

# জীববিজ্ঞান

Experience The Best Approach

২য় পত্র

HSC  
কম্প্যাক্ট সিরিজ

শতভাগ গোছানো প্রস্তুতি

সুপার কম্প্যাক্ট ফরম্যাট

সর্বোচ্চ কোয়ালিটির নিশ্চয়তা



তোফায়েল | শুভ্র

[https://t.me/admission\\_stuffs](https://t.me/admission_stuffs)

জীববিজ্ঞান

২য় পত্র

Experience The Best Approach

# এক নজরে আমাদের বই

- পুরো সিলেবাসকে নিখুঁতভাবে বিশ্লেষণ করে আমরা বেছে নিয়েছি গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল ও বহুনির্বাচনি প্রশ্নমালা যা একজন HSC পরীক্ষার্থীকে স্বল্প সময়ে সম্পূর্ণ সিলেবাস আয়ত্ত করতে সাহায্য করবে।
- প্রতিটি সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর আমাদের কন্টেন্ট টিম কর্তৃক এমনভাবে প্রস্তুত করা হয়েছে যেন একজন শিক্ষার্থী পরীক্ষায় সর্বোচ্চ নম্বর অর্জন করতে পারে।
- MCQ প্রশ্নের জন্য প্রয়োজনীয় ব্যাখ্যা প্রদান করা হয়েছে।



### কীভাবে বইটি অধ্যয়ন করবে?

বোর্ড পরীক্ষার জন্য কোনো অধ্যায়ের চূড়ান্ত প্রস্তুতির অংশ হিসেবে ওই অধ্যায়ের সকল সৃজনশীল এবং বহুনির্বাচনী প্রশ্ন পড়ে ফেল। প্রশ্নগুলো এমন ভাবে বাছাই করা হয়েছে যে এতে তোমার খুব দ্রুত একটি কার্যকর এবং পূর্ণাঙ্গ প্রস্তুতি হয়ে যাবে।



# @AdmissionStuffs

[https://t.me/admission\\_stuffs](https://t.me/admission_stuffs)



# PDF Credit - Admission Stuffs

রচনায়

শেখ হাসিনাত জামান শুভ্র

Dental, ShSMC

তোফায়েল আহমেদ

MBBS, DMC

মো: আসিফ ইকবাল

Agri, SAU

তাসলিমা রহমান

MBBS, MoMC

আশরাফ সিদ্দিকী

MBBS, DMC

নাহিদ ইবনে সিয়াম

BDS, ShSMC

মো: আব্দুল রায়হান সিয়াম

Microbiology, DU

মো: ফাইজুল করিম মেসকাত

Microbiology, DU

এস এম মুহিত মিসবাহ

Pharmacy, DU

আলেমুল হক

Pharmacy, DU

মো: হেলাল উদ্দিন

Agri, SAU

মুহি উদ্দীন রাফাত

Agri Eco, SAU

মো: রওনাক শাহরিয়ার

Agri Eco, SAU

তাজবীদ আলম অমি

Agri, SAU

সম্পাদকীয় বার্তা

প্রিয় HSC পরীক্ষার্থীবৃন্দ,

কয়েকমাস পরেই তোমরা জীবনের একটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ পরীক্ষায় অংশগ্রহণ করতে যাচ্ছে। তোমাদের মনে প্রশ্ন আসতে পারে বাজারের এত বইয়ের সমাহারের মাঝে আমাদের বইটি আলাদা কী গুরুত্ব বহন করছে? আমাদের বইয়ের বিশেষত্বই বা কী?

একজন HSC পরীক্ষার্থীর জন্য পরীক্ষার আগের কয়েকটি মাস খুবই গুরুত্বপূর্ণ। এ সময় বিশাল সিলেবাসকে একদম গুছিয়ে পড়তে হয় অন্যথায় হাবুডুবু খেতে হয়। এ ব্যাপারটি মাথায় রেখে আমরা তোমাদের জন্য নিয়ে এসেছি কম্প্যাক্ট সাজেশন বুক। আমাদের কন্টেন্ট টিম রীতিমতো গবেষণা করে একেকটি অধ্যায়ের জন্য সীমিত পরিমাণে এমনভাবে সৃজনশীল এবং বহুনির্বাচনি প্রশ্ন বাছাই করেছে যা তোমাদের প্রত্যেকটি অধ্যায়ের সকল টপিক দ্রুত কভার করতে সাহায্য করবে। আমরা আশাবাদী যে আমাদের এই বইগুলো তোমাদের প্রস্তুতিকে অন্য মাত্রায় নিয়ে যাবে।

তোমাদের ভবিষ্যৎ জীবনের প্রতি অনেক শুভকামনা।

অনুপ্রেরণা ও সহযোগিতায়

অভি দত্ত তুমার

মঈনুল জামান

[https://t.me/admission\\_stuffs](https://t.me/admission_stuffs)

## প্রকাশনা

রশ্মি প্রাবলিকেশন্স

মিরপুর ডিওএইচএস, ঢাকা - ১২১৬

প্রথম প্রকাশ : ডিসেম্বর, ২০২৪

সম্পাদনায় : মোঃ সুজাউল ইসলাম

প্রচ্ছদ : ইফরান আহমেদ ইউশা

গ্রাফিক্স : শরিয়ত উল্লাহ

তারিকুজ্জামান

অঙ্গসজ্জা : তাজ হাসান শাহজাদা

বর্ণবিন্যাস : তানভীর কামাল

আশিকুর রহমান

আব্দুর রাজ্জাক

রাসেল খন্দকার

মুদ্রন ও বাধাই : রশ্মি প্রাবলিকেশন্স

মূল্য : ৪৫০.০০ (চারশত পঞ্চাশ) টাকা



ADMISSION STUFFS

## উৎসর্গ

পরম করুণাময় সৃষ্টিকর্তা যিনি আমাদের সৃষ্টি  
করেছেন এবং মা-বাবা কে যাদের কন্যাণে  
আমরা পৃথিবীর আলো দেখতে পেরেছি!





# PDF Credit - Admission Stuffs

অধ্যয়নভিত্তিক বোর্ডে আসা সৃজনশীল প্রশ্নাবলির বিশ্লেষণ

অধ্যয়ন	বোর্ড সাল	ঢাকা	ময়মনসিংহ	রাজশাহী	কুমিল্লা	যশোর	চট্টগ্রাম	বরিশাল	সিলেট	দিনাজপুর	মোট	সর্বমোট
প্রাণীর বিভিন্নতা ও জৈববিজ্ঞান	২০২৩	২	২	২	২	২	২	২	২	২	০৯	৭৫
	২০২২	২	২	২	২	২	২	২	২	২	০৯	৭৫
প্রাণীর পরিচিতি	২০২৩	২	৩	২	২	২	২	২	৩	২	২০	৮০
	২০২২	২	৩	৩	২	২	২	২	৩	২	২০	৮০
পরিমাপক ও শোষণ	২০২৩	২	২	২	২	২	২	২	২	২	১০	৭৫
	২০২২	২	-	২	২	২	২	২	২	২	১০	৭৫
রক্ত ও সঞ্চালন	২০২৩	২	২	২	২	২	২	২	২	২	১০	৭৫
	২০২২	২	-	২	২	২	২	২	-	২	১০	৭৫
শ্বসন ও শ্বাসক্রিয়া	২০২৩	২	-	-	২	২	২	২	২	২	১০	৭৫
	২০২২	২	২	২	২	২	২	২	২	২	১০	৭৫
চলন ও অঙ্গচালনা	২০২৩	২	-	-	২	২	২	২	-	২	১০	৭৫
	২০২২	২	২	-	২	২	২	২	২	২	১০	৭৫
জিনতত্ত্ব ও বিবর্তন	২০২৩	২	২	২	২	২	২	২	২	২	০৯	৭৫
	২০২২	২	২	২	২	২	২	২	২	২	০৯	৭৫

৪০

প্রাণীর পরিচিতি

৭৫

প্রাণীর বিভিন্নতা  
ও জৈববিজ্ঞান

৭৫

পরিমাপক  
ও শোষণ

৭৫

রক্ত ও  
চলন

৭৫

শ্বসন ও  
শ্বাসক্রিয়া

৭৫

চলন ও  
অঙ্গচালনা

৭৫

জিনতত্ত্ব  
ও বিবর্তন

অধ্যায় ১

অধ্যায় ২

অধ্যায় ৩

অধ্যায় ৪

অধ্যায় ৫

অধ্যায় ৬

অধ্যায় ৭

# সূচিপত্র

বিষয়	পৃষ্ঠা
প্রাণীর বিভিন্নতা ও শ্রেণিবিন্যাস .....	০১
প্রাণীর পরিচিতি .....	৩১
পরিপাক ও শোষণ .....	৭৩
রক্ত ও সঞ্চালন .....	১০৭
শ্বসন ও শ্বাসক্রিয়া .....	১৩৯
চলন ও অঙ্গচালনা .....	১৫৫
জিনতত্ত্ব ও বিবর্তন .....	১৭৩



### Board Questions Analysis

#### সৃজনশীল প্রশ্ন

বোর্ড সাল	ঢাকা	রাজশাহী	চট্টগ্রাম	বরিশাল	যশোর	সিলেট	কুমিল্লা	দিনাজপুর	ময়মনসিংহ
২০২৩	১	১	১	১	১	১	১	১	১
২০২২	১	১	১	১	১	১	১	১	১

#### বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

বোর্ড সাল	ঢাকা	রাজশাহী	চট্টগ্রাম	বরিশাল	যশোর	সিলেট	কুমিল্লা	দিনাজপুর	ময়মনসিংহ
২০২৩	২	৪	৫	৩	৩	৩	৩	৪	৩
২০২২	৩	৫	৩	৪	৩	৩	৪	৪	২

### HSC পরীক্ষার্থীদের জন্য বাছাইকৃত সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর

**প্রশ্ন ১১** শ্রেণি শিক্ষক ক্লাসে প্রাণিজগতের তিনটি পর্ব নিয়ে আলোচনা করছিলেন। আলোচনার এক পর্যায়ে তিনি একটি পর্বকে সমুদ্রের ফুল বলে আখ্যায়িত করেন এবং পরবর্তী দুটি পর্যায়ের রেচন অঙ্গ নেফ্রিডিয়া ও ম্যালপিজিয়ান নালিকা সম্পর্কে আলোচনা করেন।

(ক) প্রাণিবৈচিত্র্য কাকে বলে? [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২৩]

(খ) প্রতিসাম্যতা বলতে কি বুঝ? [ব. বো. ২২]

(গ) শ্রেণি শিক্ষক কর্তৃক আখ্যায়িত পর্বটির বৈশিষ্ট্য বর্ণনা কর। [চ. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২১]

(ঘ) উদ্দীপকে উল্লেখিত শেষ দুটি অঙ্গ বহনকারী পর্বসমূহের তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। [ঢা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২২; সি. বো. ২২; সকল বো. ১৮; ব. বো. ১৭]

#### সমাধান:

**ক** পৃথিবীর প্রাকৃতিক পরিবেশে বিদ্যমান প্রাণীর বিভিন্ন প্রজাতি ও ধরনকে প্রাণিবৈচিত্র্য বলে।

**খ** প্রতিসাম্য বলতে প্রাণীদেহের মধ্যরেখীয় তলের দুপাশে সদৃশ বা সমান আকার আকৃতি বিশিষ্ট অংশের অবস্থানকে বোঝায়। যেসব প্রাণীর দেহকে কোনো না কোনো অক্ষ বা তল বরাবর সমান অংশে ভাগ করা যায়, সেসব প্রাণীকে প্রতিসম প্রাণী বলে। আর যেসব প্রাণীর দেহে এমন বিভাজন সম্ভব হয় না, সেগুলোকে অপ্রতিসম প্রাণী বলে অভিহিত করা হয়।



**গ** শ্রেণি শিক্ষক কর্তৃক সমুদ্রের ফুল বলে আখ্যায়িত পর্বটি নিডারিয়া পর্বকে নির্দেশ করে। নিচে নিডারিয়া পর্বের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করা হলো:

১. প্রাণীগুলো কোষ টিস্যু মাত্রার বহুকোষী এবং অরীয় প্রতিসম।
২. এ পর্বের প্রাণীগুলোর দেহ প্রাচীর দ্বিস্তর বিশিষ্ট। বাইরের স্তর এপিডার্মিস এবং ভিতরের স্তর এন্ডোডার্মিস নামে পরিচিত। উভয় স্তরের মধ্যবর্তী স্থান মেসোগ্লিয়া নামক অকোষীয় জেলির ন্যায় আঠালো পদার্থ দ্বারা পূর্ণ থাকে।

৩. নিডোসাইট নামক বিশেষ ধরনের কোষ থাকে যা নেমাটোসিস্ট ধারণ করে। নেমাটোসিস্ট এ পর্বের প্রাণীদের দংশন অঙ্গ হিসেবে কাজ করার পাশাপাশি আত্মরক্ষা, খাদ্য ও দেহকে পরিষ্কার রাখার কাজে সাহায্য করে।

৪. নিডারিয়া পর্বের প্রাণীদের দেহের অভ্যন্তরে সিলেন্টেরন নামক গহ্বর থাকে যা তাদের পরিপাক কাজে সহায়তা প্রদান করে।

৫. খাদ্য বস্তুর পরিপাকক্রিয়া অন্তঃকোষীয় বা বহিঃকোষীয়।

৬. এ পর্বের একই প্রাণীর মধ্যে ভিন্ন ভিন্ন বৈশিষ্ট্যের উপস্থিতি লক্ষ্য করা যায়। এ জন্য এ পর্বের প্রাণীদের বহুরূপী প্রাণী বলে।

৭. এ পর্বের প্রাণীদের জীবনচক্রে প্লানুলা লার্ভা দশা বিদ্যমান।

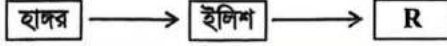
৮. এরা জলচর প্রাণী এবং অধিকাংশ সামুদ্রিক।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লেখিত শেষ দুটি অঙ্গ বহনকারী পর্ব যথাক্রমে অ্যানিলিডা এবং আর্থ্রোপোডা। অ্যানিলিডা পর্বের প্রাণীদের প্রধান রেচন অঙ্গ নেফ্রিডিয়া এবং আর্থ্রোপোডা পর্বের প্রাণীদের প্রধান রেচন অঙ্গ ম্যালপিজিয়ান নালিকা। নিচে পর্ব দুটির তুলনামূলক বিশ্লেষণ করা হলো:

অ্যানিলিডা	আর্থ্রোপোডা
১. নলাকৃতি ও নরম দেহ বিশিষ্ট প্রাণী।	১. খড়ায়িত ও দেহ কঙ্কাল কাইটিন নির্মিত শক্ত আবরণে আবৃত।
২. প্রধান চলন অঙ্গ সিটা বা প্যারপোডিয়াম। অনেক সময় চলন অঙ্গ অনুপস্থিত থাকে।	২. প্রধান চলন অঙ্গ সন্ধিযুক্ত পা।
৩. বদ্ধ প্রকৃতির রক্ত সংবহনতন্ত্র লক্ষ্য করা যায়।	৩. রক্ত সংবহনতন্ত্র মুক্ত প্রকৃতির
৪. প্রধান রেচন অঙ্গ নেফ্রিডিয়া	৪. প্রধান রেচন অঙ্গ ম্যালপিজিয়ান নালিকা
৫. উদাহরণ: <i>Metaphire posthuma</i> , <i>Hirudinaria granulosa</i> ।	৫. উদাহরণ: <i>Musca domestica</i> , <i>Mantis religiosa</i> ।



**প্রশ্ন ১২** নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর:



- (ক) জীববৈচিত্র্য কাকে বলে? [রা. বো. ২২]
- (খ) অরীয় প্রতিসাম্য প্রাণী বলতে কি বুঝ? [সি. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ১৯; ঢা. বো. ১৯]
- (গ) উদ্দীপকের প্রাণী দুটি একই ধরনের নয় কেন? ব্যাখ্যা কর। [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২৩]
- (ঘ) যুক্তিসহ 'R' চিহ্নিত স্থানে একটি প্রাণীর নাম লেখ। [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২৩]

সমাধান:

**ক** পৃথিবীর সকল জীবের বিভিন্নতাকে সম্মিলিতভাবে জীববৈচিত্র্য বা বায়োডাইভারসিটি বলে।

**খ** যখন কোনো প্রাণীর দেহকে কেন্দ্রীয় অক্ষ বরাবর যেকোন তলে কেটে দুইয়ের অধিক সংখ্যক সমান ভাগে ভাগ করা যায় তখন সেই ধরনের প্রাণীকে অরীয় প্রতিসাম্য প্রাণী বলে। এদের শ্রেণিতাত্ত্বিক ধাপ রেডিয়টারি স্থাপন করা হয়। যেমন: নিডারিয়া ও একাইনোডার্মাটা পর্বের অধিকাংশ প্রাণী তবে জেলিকিশে চতুরীয় প্রতিসাম্যতা এবং সমুদ্র আর্চিন ও সমুদ্র লিলিতে পঞ্চঅরীয় প্রতিসাম্যতা দেখা যায়।

**গ** উদ্দীপকের প্রাণী দুটি যথাক্রমে হাঙ্গর ও ইলিশ। প্রাণী দুটি জলজ হলেও একই ধরনের নয়। নিচে এর কারণ ব্যাখ্যা করা হলো:

হাঙ্গর	ইলিশ
১. হাঙ্গর Chondrichthyes শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত।	১. ইলিশ Actinopterygii শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত।
২. এদের দেহ প্ল্যাকয়েড আইশ দ্বারা আবৃত।	২. সাইক্লয়েড আইশ দ্বারা ইলিশ মাছের দেহ আবৃত থাকে।
৩. এর অন্ত:কঙ্কাল তরুণাঙ্গিময়।	৩. অঙ্গিময় অন্ত:কঙ্কাল বিদ্যমান।
৪. এর ফুলকারক্স দেহের বাইরে অবস্থিত এবং সাধারণত ৫-৭ জোড়া ফুলকারক্স থাকে।	৪. ইলিশ মাছের ফুলকারক্স কানকো দিয়ে আবৃত এবং মাথার দুপাশে একটি করে ফুলকা থাকে।

উপরের বর্ণনা পর্যালোচনা করে বলা যায় হাঙ্গর ও ইলিশ উভয় জলচর হলেও তারা একই ধরনের নয়।

**ঘ** উদ্দীপকে 'R' দ্বারা চিহ্নিত প্রাণীটি হবে Sarcopterygii শ্রেণির সিলাকাহু মাছ। Sarcopterygii শ্রেণিটি Gnathostomata অধিশ্রেণির অন্তর্ভুক্ত একটি শ্রেণি। সিলাকাহু মাছ 'R' চিহ্নিত স্থানে বসার যৌক্তিকতা তুলে ধরা হলো:

- Gnathostomata অধিশ্রেণির অধীনে তিনটি মংস্য শ্রেণি রয়েছে। শ্রেণিগুলো হলো Chondrichthyes, Actinopterygii এবং Sarcopterygii যেহেতু Chondrichthyes এবং Actinopterygii হাঙ্গর ও ইলিশ মাছের প্রতিনিধিত্ব করে সুতরাং সিলাকাহু মাছ উক্ত স্থানে 'R' এর যথার্থ প্রতিনিধিত্ব করবে।
- Gnathostomata অধিশ্রেণির অন্তর্ভুক্ত শ্রেণিগুলো বিবর্তনের ধারা অনুযায়ী উন্নত বৈশিষ্ট্যের ক্রম অনুসারে বসেছে।
- Sarcopterygii শ্রেণির সিলাকাহু মাছটি সাধারণত পিঁড়াকার পাখনা বিশিষ্ট যা উন্নত বৈশিষ্ট্যের মাছের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ।

8. Sarcopterygii শ্রেণির এই মাছটির চোয়ালে দাঁত বিদ্যমান যা উন্নত শ্রেণির মাছের প্রতিনিধিত্ব করে।

সুতরাং উপরের আলোচনা থেকে বলা যায় যেহেতু Sarcopterygii শ্রেণির সিলাকাহু মাছটির বৈশিষ্ট্য, পূর্বের শ্রেণি Chondrichthyes এবং Actinopterygii শ্রেণির মাছ হাঙ্গর ও ইলিশের বৈশিষ্ট্যের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ সেহেতু 'R' চিহ্নিত স্থানে সিলাকাহু মাছ হবে।

**প্রশ্ন ১৩** জীববিজ্ঞান ল্যাবে দুটি চার্ট টানানো আছে। যার প্রথমটি প্রতিসাম্যতার উপর ভিত্তি করে প্রাণীর শ্রেণিবিন্যাসের চার্ট এবং দ্বিতীয়টি Gnathostomata অধিশ্রেণির সাতটি শ্রেণির নামসহ উদাহরণের চার্ট।

- (ক) ক্লিভেজ কাকে বলে? [য. বো. ২১]
- (খ) জীব বৈচিত্র্য বলতে কি বুঝ? [ঢা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২১]
- (গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রথম চার্টের শ্রেণিবিন্যাসটি ব্যাখ্যা কর। [য. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ২১]
- (ঘ) উদ্দীপকে উল্লেখিত দ্বিতীয় চার্টের ১-৪ নং শ্রেণির প্রতিটির দুটি বৈশিষ্ট্য ও একটি উদাহরণ দাও। [য. বো. ২৩]

সমাধান:

**ক** যে প্রক্রিয়ায় জাইগোট ক্রমাগত মাইটোটিক পদ্ধতিতে বিভাজিত হয়ে অসংখ্য অপত্য কোষ তথা জ্ঞপ সৃষ্টি করে তাকে ক্লিভেজ বলে।

**খ** পৃথিবীতে বিরাজমান জীবসমূহের জিনগত, প্রজাতিগত ও পরিবেশগত কারণে যে ভিন্নতা পরিলক্ষিত হয় সামগ্রিকভাবে তাকে জীববৈচিত্র্য বলে। প্রত্যেক জীব একটি থেকে অপরটি ভিন্ন বৈশিষ্ট্যমণ্ডিত এবং পৃথকযোগ্য। কাজেই জীববৈচিত্র্যকে সাধারণত তিনটি পর্যায়ে ভাগ করা যায়। যথা: জিনগত বৈচিত্র্য, প্রজাতিগত বৈচিত্র্য এবং বাস্তুতাত্ত্বিক বৈচিত্র্য। এ তিন প্রকার বৈচিত্র্য মিলিত ভাবে সৃষ্টি করে জীববৈচিত্র্য।

**গ** উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রথম চার্টের শ্রেণিবিন্যাসটি প্রতিসাম্যতার উপর ভিত্তি করে বানানো হয়েছে। প্রতিসাম্যতার উপর ভিত্তি করে সমগ্র প্রাণিজগতকে পাঁচটি শ্রেণিতে ভাগ করা যায়। নিচে উল্লিখিত শ্রেণিবিন্যাসটি ব্যাখ্যা করা হলো:

- দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসাম্য: যখন কোনো প্রাণীকে কেন্দ্রীয় অক্ষ বরাবর সমান দুটি অংশে ভাগ করা যায় তখন এ ধরনের বিভাজনকে দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসাম্যতা বলে। সাধারণত অঙ্গ সংগঠন মাত্রার দ্বিতরীয় প্রাণীর দেহে এ ধরনের প্রতিসাম্যতা লক্ষ্য করা যায়।  
যেমন: Arthropoda, Annelida।
- অরীয় প্রতিসাম্য: যখন কোনো প্রাণীদেহকে কেন্দ্রীয় অক্ষ বরাবর কেটে সদৃশ দুই এর অধিক অর্ধাংশে ভাগ করা যায়, তখন এ ধরনের প্রতিসাম্যতাকে অরীয় প্রতিসাম্য বলে। যেমন: Cnidaria
- দ্বিঅরীয় প্রতিসাম্য: কোনো প্রাণী দেহের যখন কোন অঙ্গের সংখ্যা একটি কিংবা একজোড়া হয়, অনুদৈর্ঘ্য অক্ষ বরাবর শুধু দুটি তল পরস্পর এর সমকোণে অতিক্রম করতে পারে, ফলে ঐ প্রাণীটি চারটি সদৃশ অংশে বিভক্ত হয় তখন তাকে দ্বিঅরীয় প্রতিসাম্যতা বলে। যেমন: Coeloplana
- গোলীয় প্রতিসাম্য: যখন কোনো গোলাকার জীবদেহকে এর কেন্দ্র বরাবর সমান দুটি অংশে ভাগ করা যায় তখন এ ধরনের প্রতিসাম্যতাকে গোলীয় প্রতিসাম্য বলে। যেমন: Heliozoa
- অপ্রতিসাম্য: যখন কোনো প্রাণীদেহকে এর কেন্দ্র বরাবর বা অন্য কোনো অক্ষ বরাবর সমান অংশে বিভক্ত করা যায় না তখন এ ধরনের প্রতিসাম্যতাকে অপ্রতিসাম্য বলে। Mollusca পর্বের প্রাণীতে এ ধরনের প্রতিসাম্যতা লক্ষ্য করা যায়।



**ঘ** উদ্দীপকে উল্লেখিত দ্বিতীয় চার্টে Gnathostomata অধিশ্রেণির সাতটি শ্রেণির নামসহ উদাহরণ দেওয়া রয়েছে। Gnathostomata অধিশ্রেণির প্রথম চারটি শ্রেণি যথাক্রমে Chondrichthyes, Actinopterygii, Sarcopterygii এবং Amphibia। নিম্নে উল্লেখিত শ্রেণি চারটির দুটি করে বৈশিষ্ট্য ও উদাহরণ বর্ণনা করা হলো:

**১. Chondrichthyes শ্রেণির বৈশিষ্ট্য:**

i. অন্ত:কঙ্কাল সম্পূর্ণভাবে তরুণাঙ্গি নির্মিত এবং মেরুদণ্ডে ক্ষয়িত নটোকর্ড থাকে।

ii. দেহত্বক প্র্যাকয়েড আইশ দ্বারা আবৃত।

উদাহরণ: *Scoliodon laticaudus*

**২. Actinopterygii শ্রেণির বৈশিষ্ট্য:**

i. অন্ত:কঙ্কাল অস্থি নির্মিত।

ii. দেহত্বক সাইক্লয়েড বা টিনয়েড আইশ দ্বারা আবৃত।

উদাহরণ: *Tenualosa ilisha*

**৩. Sarcopterygii শ্রেণির বৈশিষ্ট্য:**

i. অন্ত:কঙ্কাল এডোকড্রালজাত অস্থি নির্মিত।

ii. দেহত্বক গ্যানয়েড আইশে আবৃত।

উদাহরণ: *Latimeria chalumnae*

**৪. Amphibia শ্রেণির বৈশিষ্ট্য:**

i. এরা এন্টোথার্মিক প্রাণী অর্থাৎ পরিবেশের সাথে এ শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত প্রাণীদের শরীরের তাপমাত্রা উঠানামা করে পরিবর্তন হয়।

ii. হৃৎপিণ্ড তিন প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট।

উদাহরণ: *Salamandra Salamandra*

**প্রশ্ন ৪** অন্তরা শিক্ষা সফরে সুন্দরবনের করমজল বেয়ে কুমির, পাখি, হরিণসহ বিভিন্ন প্রাণী দেখে খুব আনন্দ পেল।

(ক) প্রতিসাম্যতা কি? [চ. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: কু. বো. ১৭; সি. বো. ১৬]

(খ) শ্রেণিবিন্যাস বলতে কি বুঝ? [রা. বো. ১৬]

(গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রাণীগুলো যে অধিশ্রেণির অন্তর্ভুক্ত উক্ত অধিশ্রেণির অধিভুক্ত শ্রেণিগুলোর নাম এবং বৈজ্ঞানিক নামের একটি করে উদাহরণ দাও। [চ. বো. ২১]

(ঘ) উদ্দীপকের তৃতীয় প্রাণীটি দ্বিতীয় প্রাণী থেকে শ্রেণিতাত্ত্বিকভাবে উন্নত-বিশ্লেষণ কর। [কু. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ১৭]

সমাধান:

**ক** প্রাণীদের মধ্যরেখীয় তলের দুই পাশে সদৃশ বা সমান আকার বিশিষ্ট অংশের অবস্থানই হলো প্রতিসাম্যতা।

**খ** আকৃতিগতভাবে ও প্রকৃতিগতভাবে পারস্পরিক সাদৃশ্য-বৈসাদৃশ্যের ভিত্তিতে নির্দিষ্ট রীতি অনুযায়ী প্রাণীদের রাজ্য, পর্ব, শ্রেণি, বর্গ, গোত্র, গণ ও প্রজাতিতে দলভুক্ত করার পদ্ধতিকে শ্রেণিবিন্যাস বলে। শ্রেণিবিন্যাসের মাধ্যমে প্রাণীজগত সম্পর্কে সহজে ও অল্প সময়ে জ্ঞান অর্জন করা যায়।

**গ** উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রাণীগুলো Gnathostomata অধিশ্রেণির অন্তর্ভুক্ত। Gnathostomata অধিশ্রেণি ৭টি শ্রেণির সমন্বয়ে গঠিত। নিম্নে Gnathostomata অধিশ্রেণির অধিভুক্ত শ্রেণিগুলোর নাম এবং বৈজ্ঞানিক নামের একটি করে উদাহরণ ছক আকারে প্রদান করা হলো:

Gnathostomata অধিভুক্ত শ্রেণির নাম	বৈজ্ঞানিক নাম	উদাহরণ
Chondrichthyes	<i>Scoliodon laticaudus</i>	খুদ্রি হাঙ্গর
Actinopterygii	<i>Tenualosa ilisha</i>	ইলিশ মাছ
Sarcopterygii	<i>Latimeria chalumnae</i>	সিলাকাহ মাছ
Amphibia	<i>Salamandra Salamandra</i>	স্যালামান্ডার
Reptilia	<i>Naja naja</i>	গোখড়া সাপ
Aves	<i>Columba livia</i>	কবুতর
Mammalia	<i>Panthera tigris</i>	বাঘ

**ঘ** উদ্দীপকে নির্দেশিত তৃতীয় প্রাণীটি হলো হরিণ বা Mammalia শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত একটি প্রাণী। অপর দিকে দ্বিতীয় প্রাণীটি হলো পাখি বা Aves শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত। হরিণ এবং পাখি উভয়ই Chordata পর্বের প্রাণী হলেও শ্রেণিতাত্ত্বিকভাবে এদের মধ্যে কিছু বৈচিত্র্য রয়েছে। নিম্নে বিশ্লেষণ করা হলো:

Aves	Mammalia
১. এ শ্রেণির অধিভুক্ত প্রাণীগুলোর ত্বক শুষ্ক এবং শরীর এপিডার্মাল পালকে আবৃত।	১. দেহ লোম দ্বারা আবৃত এবং ত্বক শুষ্ক ও গ্রন্থিময়।
২. এদের চলন অঙ্গ হিসেবে একজোড়া ডানা এবং একজোড়া পদ থাকে।	২. একজোড়া অগ্রবাহ বা হাত এবং একজোড়া পশ্চাবাহ বা পা চলনঅঙ্গ হিসেবে কাজ করে।
৩. এ শ্রেণির অধিভুক্ত প্রাণীগুলোর চোয়াল দন্তবিশীন।	৩. এদের চোয়ালে বিভিন্ন ধরনের দাঁত থাকে।
৪. উষ্ণ রক্তবিশিষ্ট প্রাণী এবং RBC নিউক্লিয়াসযুক্ত।	৪. এ শ্রেণির প্রাণীদের পরিণত লোহিত রক্তকণিকায় নিউক্লিয়াস অনুপস্থিত থাকে।
৫. ডিম পরিস্ফুটনের মাধ্যমে নতুন জীব এর আবির্ভাব হয়।	৫. বাচ্চা গ্রন্থের মধ্য দিয়ে নতুন জীবের আবির্ভাব হয়।

উপর্যুক্ত Aves এবং Mammalia শ্রেণির শ্রেণিতাত্ত্বিক বৈশিষ্ট্য পর্যালোচনায় দেখা যায় Mammalia শ্রেণির বৈশিষ্ট্যগুলো Aves শ্রেণির বৈশিষ্ট্যের তুলনায় অধিকতর উন্নত প্রকৃতির। সুতরাং বলা যায় উদ্দীপকে উল্লেখিত তৃতীয় প্রাণীটি দ্বিতীয় প্রাণীর তুলনায় শ্রেণিতাত্ত্বিকভাবে উন্নত।

**প্রশ্ন ৫** নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর:

পানি সংবহনতন্ত্র বিদ্যমান এবং সকল সদস্য কাঁটাময় ভ্রুক বিশিষ্ট	উভয় প্রান্ত সর্ব নলাকার পরজীবী প্রাণি	প্রকৃত খন্ডায়িত প্রাণি
----------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------	----------------------------

X

Y

Z

(ক) খন্ডায়ন কি? [চ. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ১৯]

(খ) দ্বিতরী প্রাণী বলতে কি বুঝ? [দি. বো. ১৬]

(গ) 'X' উল্লেখিত পর্বের বৈশিষ্ট্য লিখ? [য. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ২৩; ব. বো. ২১]

(ঘ) উদ্দীপকে 'Y' এবং 'Z' এর মধ্যে কোনটি বেশি উন্নত? বিশ্লেষণ কর। [য. বো. ২২]

সমাধান:

**ক** কোনো প্রাণীর দেহ যদি অনুলম্ব অক্ষ বরাবর একই ধরনের খন্ডকের ক্রমিক পুনরাবৃত্তির ফলে গঠিত হয় তখন এ অবস্থার নাম হলো খন্ডায়ন।



**খ** যৌন জননকারী বহুকোষী প্রাণীর জাইগোট বিভাজিত হয়ে নিরেট মরুলা ও ব্লাস্টুলা দশা অতিক্রম করে দ্বিস্তরী বা ত্রিস্তরী গ্যাস্ট্রুলাতে পরিণত হয়। জগন্তর প্রাণীর প্রাথমিক শ্রেণিবিন্যাসে বিশেষ ভূমিকা পালন করে। যেসব প্রাণীর জগন্তে এন্টোডার্ম ও এন্ডোডার্ম নামক দুটি স্তর বিদ্যমান থাকে তাদের দ্বিস্তরী প্রাণী বলে। Cnidaria পর্বের প্রাণী দ্বিস্তরী প্রাণী।

**গ** উদ্দীপকে 'X' দ্বারা একাইনোডার্মটি পর্বকে নির্দেশ করা হয়েছে। নিম্নে 'একাইনোডার্মটি' পর্বের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করা হলো:

১. পূর্ণাঙ্গ প্রাণী পঞ্চজরীয় প্রতিসম, বিভিন্ন আকৃতির (অখন্ডকায়িত, তারকাকার, গোলাকার, চাকতির ন্যায় ইত্যাদি) কিন্তু লার্ভা দশায় দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসম।
২. দেহ কণ্টকময়, স্পাইন ও পেডিসিলারি নামক বহিঃকঙ্কাল।
৩. দেহ মৌখিক ও বিমৌখিক উভয় তলে বিন্যস্ত। পাঁচটি অ্যাম্বুল্যাক্রাল খাদ নিয়ে মৌখিক তল গঠিত।
৪. নালিকাপদ চলন অঙ্গ হিসেবে কাজ করে।
৫. দেহের অভ্যন্তরে পানি সংবহনতন্ত্র বিদ্যমান যা সিলোম থেকে উৎপত্তি লাভ করে।
৬. রক্তসংবহনতন্ত্র, মস্তিষ্ক, রেচনতন্ত্র অনুপস্থিত তবে পেরিহিমালতন্ত্র সংবহনতন্ত্রের কাজ করে।
৭. এ পর্বের প্রাণীরা তুফীয়া ফুলকা, নালিকা পদ বা শ্বসনবৃক্ষ ইত্যাদি অঙ্গের সাহায্যে শ্বসনকার্য সম্পাদন করে।
৮. এরা সাধারণত একলিঙ্গ, বাহ্যিক নিষেক ঘটে এবং এদের কোনো পরজীবী সদস্য নেই।

**ঘ** উদ্দীপকে 'Y' এবং 'Z' দ্বারা যথাক্রমে নেমাটোডা ও অ্যানিলিডা পর্বকে বোঝানো হয়েছে। নিম্নে পর্ব দুটির বৈশিষ্ট্যের তুলনামূলক বিশ্লেষণ করা হলো:

শ্রেণিবিন্যাসের দ্বারা অনুযায়ী অনুন্নত প্রাণীর অবস্থান হবে প্রথম দিকে এবং ক্রমান্বয়ে উন্নত বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন প্রাণীগুলো স্থান পাবে। এক্ষেত্রে নেমাটোডা পর্বের অবস্থান অ্যানিলিডা পর্বের আগে। নেমাটোডা পর্বের বৈশিষ্ট্য গুলো লক্ষ্য করলে দেখা যায় এদের দেহ নলাকার, দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসম, উভয়প্রান্ত ক্রমশ সরু। এছাড়াও নেমাটোডা পর্বের প্রাণীগুলো অপ্রকৃত সিলোমযুক্ত এবং অখন্ডকায়িত। এ পর্বের প্রাণীরা নমনীয় দেহের অধিকারী এবং দেহ পুরু কিউটিকল দিয়ে আবৃত। শাখাবিহীন পৌষ্টিকনালি মুখ থেকে পাশ্চ পর্বন্ত বিস্তৃত। কলে এ শ্রেণির প্রাণীদের নলাকার টিউবের মত দেখায়। এদের শ্বসনতন্ত্র ও সংবহনতন্ত্র অনুপস্থিত থাকে। পক্ষান্তরে অ্যানিলিডা পর্বের প্রাণীদের বৈশিষ্ট্যের দিকে লক্ষ্য করলে দেখা যায় এরা লম্বা দেহের অধিকারী। এদের দেহ নরম এবং এপিথেলিয়াম নিঃসৃত পাতলা কিউটিকলে আবৃত থাকে। এদের দেহে প্রকৃত সিলোম বিদ্যমান। এরা কাইটিনময় সিটি বা প্যারাপোডিয়ার সাহায্যে চলনকার্য সম্পাদন করে। নেফ্রিডিয়া নামক প্যাঁচানো নালিকা প্রধান রেচন অঙ্গ হিসেবে কাজ করে। এদের দেহে বদ্ধ রক্ত সংবহনতন্ত্র দেখা যায় এবং রক্ত লাল বর্ণের। উপর্যুক্ত পর্যালোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায় অ্যানিলিডা পর্বের বৈশিষ্ট্য নেমাটোডা পর্বের বৈশিষ্ট্যের তুলনায় উন্নত প্রকৃতির। সুতরাং উদ্দীপকে উল্লেখিত 'Y' এবং 'Z' এর মধ্যে 'Z' অধিক উন্নত।

**প্রশ্ন ৬** শ্রেণিশিক্ষক ক্লাসে বলেন বিশাল প্রাণিজগতকে তাদের জীবনের পৃষ্ঠায় নিরেট একটি বিশেষ গঠনের উপর ভিত্তি করে শ্রেণিবিন্যাস করা হয়েছে। ক্লাসের শেষ মুহূর্তে তিনি ট্রেম্যাটোডার দুটি শীতল রক্তবিশিষ্ট শ্রেণির মধ্যে তুলনা করেন।

(ক) সিলোম কি? [জা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ২৩; ব. বো. ২২; ম. বো. ২২; কৃ. বো. ১৯; ব. বো. ১৯; য. বো. ১৮]

(খ) প্রজাতি বৈচিত্র্য বলতে কি বুঝ? [জা. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ২১]

(গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত শেষোক্ত প্রাণী দুটির শ্রেণিগত ভিন্নতা ব্যাখ্যা কর। [দি. বো. ২৩]

(ঘ) উদ্দীপকের প্রথম অংশে উল্লেখিত ভিত্তি ব্যতীত প্রাণীর শ্রেণিবিন্যাসে আরও ভিত্তি ব্যবহার করা হয়েছে বিশ্লেষণ কর। [জা. বো. ২৩]

সমাধান:

**ক** ত্রিস্তরী প্রাণীর জরীয় পরিস্ফুটনের সময় মেসোডার্ম হতে উদ্ভূত যে গহ্বর মেসোডার্মাল কোষ নির্মিত পেরিটোনিয়াম পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে তাকে সিলোম বলে।



**খ** ভিন্ন প্রজাতির প্রাণীদের মধ্যে বিদ্যমান বৈচিত্র্যকে প্রজাতিগত বৈচিত্র্য বলে কখনোই দুটি প্রজাতির প্রাণী একরকম হয় না একই সম্পৃক্ত প্রজাতির মধ্যে ও ক্রোমোসোম সংখ্যা ও আঙ্গিক গঠনের যথেষ্ট পার্থক্য দেখা যায়। যেমন: বাঘ ও সিংহ একই গণের অন্তর্ভুক্ত হওয়ার পরেও তাদের মধ্যে যথেষ্ট পার্থক্য দেখা যায়। বাস্তবতায় বিদ্যমান সকল প্রজাতি তাদের সুনির্দিষ্ট কাজের মাধ্যমে বাস্তবতায় অবিচ্ছিন্ন উপাদান হিসেবে থাকে।

**গ** উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রাণী দুটি ট্রেম্যাটোডা অর্থাৎ চতুষ্পদী এবং শীতল রক্তবিশিষ্ট। সুতরাং প্রাণী দুটি অ্যাক্সিবিয়া ও রেপটিলিয়া। প্রাণী দুটি একই উপপর্বের অধিভুক্ত হলেও এদের শ্রেণিতাত্ত্বিক ভিন্নতা রয়েছে। নিম্নে প্রাণী দুটির শ্রেণিতাত্ত্বিক ভিন্নতা ব্যাখ্যা করা হলো:

অ্যাক্সিবিয়া শ্রেণির প্রাণীগুলো উভচর অর্থাৎ একই সাথে ডান্ডা ও পানিতে বিচরণ করে। এ শ্রেণির প্রাণীগুলো লার্ভা অবস্থায় জলচর, কিন্তু পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় জলচর বা স্থলচর। এদের ত্বক মসৃণ, অর্দ্র এবং গ্রন্থিময় বা শ্বসনে সহায়তা করে। অগ্রপদে চারটি এবং পশ্চাপদে পাঁচটি নখরবিহীন আঙ্গুল থাকে। এদের হৃৎপিণ্ড তিন প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট। এরা এক লিঙ্গ এবং এদের বহিঃনিষেক ঘটে। অপর দিকে রেপটিলিয়া শ্রেণির প্রাণীরা স্থলচর এবং এরা বৃকে ভর দিয়ে চলাচল করে। এদের দেহ শুষ্ক এবং শরীর আইশ বা শক্ত প্লেট দ্বারা আবৃত। প্রতি পায়ে ৫টি করে নখরযুক্ত আঙ্গুল থাকে। হৃৎপিণ্ড অসম্পূর্ণভাবে চার প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট। এরা কুসকৃৎসের সাহায্যে শ্বসনকার্য সম্পাদন করে। এ শ্রেণির প্রাণীদের অভ্যন্তরীণ নিষেক সংঘটিত হয়। এদের কোনো লার্ভা দশা নেই।

উপর্যুক্ত আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায় উদ্দীপকের প্রাণী দুটি একই উপপর্বের হওয়া সত্ত্বেও এদের মধ্যে শ্রেণিতাত্ত্বিক ভিন্নতা রয়েছে।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লেখিত পৃষ্ঠীয় নিরেট একটি বিশেষ গঠন বলতে নটোকর্ডকে বোঝানো হয়েছে। নটোকর্ডের উপর ভিত্তি করে প্রাণিজগতকে দুটি ভাগে ভাগ করা যায়। যথা: কডাটা ও নন-কডাটা। এই নটোকর্ড ছাড়াও শ্রেণিবিন্যাসকরণে আরও বিভিন্ন ভিত্তি ব্যবহার করা হয়েছে। নিম্নে তা বিশ্লেষণ করা হলো:

প্রাণীদের কিছু নির্দিষ্ট ও সুস্পষ্ট বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে শ্রেণিবিন্যাস করা যায়। এসব বৈশিষ্ট্য প্রাণীর শ্রেণিবিন্যাসের ভিত্তি হিসেবে কাজ করে। শ্রেণিবিন্যাসের ভিত্তি সমূহ নিম্নরূপ:

- |                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| ১. সংগঠন মাত্রা                | ৮. প্রান্তিকতা    |
| ২. খন্ডকায়ন                   | ৯. সিলোম          |
| ৩. ক্রিডেজ ও জরীয় বিকাশ       | ১০. সংবহনতন্ত্র   |
| ৪. জগন্তর                      | ১১. পৌষ্টিকনালি   |
| ৫. প্রতিসাম্যতা                | ১২. কঙ্কাল        |
| ৬. অঞ্চলায়ন বা ট্যাগমাটাইজেশন | ১৩. দেহ অক্ষ ও তল |
| ৭. উপাঙ্গ                      |                   |

উপর্যুক্ত ভিত্তিসমূহ ব্যবহার করেও প্রাণীর শ্রেণিবিন্যাস করা হয়।



প্রাণীর বিভিন্নতা ও শ্রেণিবিন্যাস > ACS FRB Compact Suggestion Book.....৫

**প্রশ্ন ৭** চোয়ালের উপস্থিতি ও অনুপস্থিতির উপর ভিত্তি করে ডার্মিট্রা উপপর্বকে Agnatha ও Gnathostomata অধিশ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে।

(ক) শ্রেণিবিন্যাস কি? [দি. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: চা. বো. ২১]

(খ) অপ্রকৃত সিলোমেট প্রাণী বলতে কি বুঝ? [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ২৩; দি. বো. ২২]

(গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রথম অধিশ্রেণিভুক্ত প্রাণীরা দুটি ভিন্ন গ্রুপে বিভক্ত- ব্যাখ্যা কর। [ব. বো. ২২]

(ঘ) উদ্দীপকে উল্লেখিত দ্বিতীয় অধিশ্রেণিভুক্ত প্রাণীদের মধ্যে হৃৎপিণ্ডের গঠন সংক্রান্ত ভিন্নতা দেখা যায়-বিশ্লেষণ কর। [ব. বো. ২২]

সমাধান:

**ক** পারস্পরিক সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যের ভিত্তিতে প্রাণীদের একটি নির্দিষ্ট রীতি অনুযায়ী বিজ্ঞানভিত্তিক বিভিন্ন স্তরে পর্যায়ক্রমে বিন্যাস করার পদ্ধতিই শ্রেণিবিন্যাস।

**খ** যেসব প্রাণীদের দেহগহ্বর মেসোডার্মাল পেরিটোনিয়াম দ্বারা আবৃত নয় তাদের অপ্রকৃত সিলোমেট প্রাণী বলে। জরীয় অবস্থায় এসব প্রাণীর ব্লাস্টোসিলের বহির্ভাগ মেসোডার্মাল কোষ দ্বারা আবৃত থাকে কিন্তু পরিণত প্রাণীতে দেহগহ্বর মেসোডার্মাল পেরিটোনিয়াম দ্বারা আবৃত থাকে না। দেহগহ্বরের চারদিকে পেশিস্তর বিদ্যমান থাকে। যেমন: Nematoda পর্বের প্রাণীসমূহ।

**গ** উদ্দীপকে উল্লেখিত Agnatha অধিশ্রেণি দুটি গ্রুপে বিভক্ত। যথা: Myxini এবং Petromyzontida। Myxini এবং Petromyzontida একই অধিশ্রেণির অন্তর্ভুক্ত হলেও এরা বৈশিষ্ট্যগতভাবে ভিন্ন প্রকৃতির। নিম্নে তা ব্যাখ্যা করা হলো:  
Myxini শ্রেণির মাছগুলো হ্যাগফিশ নামে পরিচিত। Myxini শ্রেণির বৈশিষ্ট্যসমূহ:

১. দেহ আইশবিহীন, পিচ্ছিল গ্রহিযুক্ত ত্বকে আবৃত এবং পৃষ্ঠীয় পাখনাবিহীন।
  ২. মুখ প্রান্তে অবস্থিত এবং চারজোড়া কর্ণিকায় পরিবৃত।
  ৩. ৫-১৫ জোড়া ফুলকারক গলবিলের দুপাশে অবস্থিত।
  ৪. নাসিকা-থলি মুখবিবরে উন্মুক্ত।
  ৫. লার্ভা দশা অনুপস্থিত।
- Petromyzontida শ্রেণির মাছগুলো ল্যামপ্রে নামে পরিচিত।  
Petromyzontida শ্রেণির বৈশিষ্ট্যসমূহ:
১. দেহ আইশবিহীন, দুটি পৃষ্ঠীয় পাখনাবুজ দেখতে বাইন মাছের মতো।
  ২. মুখের চারদিকে কেরাটিনময় দাঁত অবস্থান করে এবং মৌখিক চাকতিটি চোষকের ভূমিকা পালন করে।
  ৩. সাত জোড়া ফুলকা রয়েছে।
  ৪. ল্যামপ্রে নাসিকা-থলি মুখবিবরে উন্মুক্ত নয়।
  ৫. অ্যামোসিট লার্ভা দশা বিদ্যমান।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লেখিত দ্বিতীয় অধিশ্রেণি হলো Gnathostomata। Gnathostomata অধিশ্রেণিকে ৭টি শ্রেণিতে ভাগ করা যায়। প্রত্যেক শ্রেণির প্রাণীদের হৃৎপিণ্ডের গঠনগত ভিন্নতা রয়েছে। নিচে বিশ্লেষণ করা হলো:

হৃৎপিণ্ডের তুলনামূলক গঠন পর্যালোচনা করলে দেখা যায় Actinopterygii প্রাণীগুলোর হৃৎপিণ্ড দ্বি-প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট। একটি অলিন্দ এবং একটি নিলয়ের সমন্বয়ে এদের হৃৎপিণ্ড গঠিত। Chondrichthyes এবং Sarcopterygii শ্রেণির প্রাণীদের ও অনুরূপ হৃৎপিণ্ড দেখা যায়।

উভচর শ্রেণির প্রাণীদের হৃৎপিণ্ড তিন প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট। দুটি অলিন্দ ও একটি নিলয়ের সমন্বয়ে এদের হৃৎপিণ্ড গঠিত। সরিসৃপ শ্রেণির অধিভুক্ত প্রাণীদের হৃৎপিণ্ড অসম্পূর্ণভাবে চার প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট। তবে এ শ্রেণির অধিভুক্ত প্রাণী কুমিরের হৃৎপিণ্ড চার প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট যা ব্যতিক্রমধর্মী। Aves এবং Mammalia শ্রেণির প্রাণীদের হৃৎপিণ্ড দুটি অলিন্দ ও দুটি নিলয়ের সমন্বয়ে গঠিত।

সুতরাং উপরের আলোচনা থেকে বলা যায় Gnathostomata অধিশ্রেণির প্রাণীদের মধ্যে হৃৎপিণ্ডের গঠনগত পার্থক্য রয়েছে।

**প্রশ্ন ৮** নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর:

P	Q	R
ফিতা কুমি	গোল কুমি	রুই মাছ

(ক) নটোকর্ড কাকে বলে? [কু. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: সকল বোর্ড, ১৮]

(খ) প্রাণীর বিভিন্নতার কারণ কি? [চ. বো. ২১]

(গ) উদ্দীপকের P, Q ও R প্রাণীর মধ্যকার সিলোম এর প্রকৃতি বর্ণনা কর। [কু. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: চা. বো. ২১; ব. বো. ২১; কু. বো. ১৭]

(ঘ) উদ্দীপকের R প্রাণীটি Q অপেক্ষা উন্নত বিশ্লেষণ কর। [কু. বো. ২২]

সমাধান:  
**ক** মেসোডার্ম উদ্ভূত কোষ দিয়ে গঠিত জ্রণাবস্থায় বা আজীবন দেহের পৃষ্ঠ মধ্যরেখা বরাবর অবস্থিত কিছুটা নমনীয়, স্থিতিস্থাপক ও ছিদ্রযুক্ত দড়কে নটোকর্ড বলে।

**খ** প্রাণীর ভিন্নতার কারণ হচ্ছে বিভিন্ন অঞ্চলে বসবাস ও বিভিন্ন জলবায়ু ও আবহাওয়ার প্রভাব। তাই প্রাণীর মধ্যে বিভিন্ন বৈচিত্র্যতাও দেখা যায়। পৃথিবীর বিভিন্ন অঞ্চলে প্রাণীর মধ্যে গঠন, বাসস্থান ও আচরণগত বৈচিত্র্য দেখা যায়। প্রকৃতির বিভিন্ন আবহাওয়া ও জলবায়ুর মধ্যে টিকে থাকার জন্য প্রাণীদের মধ্যে এ বৈচিত্র্যময়তার উদ্ভব ঘটে। এছাড়াও বিভিন্ন পরিবেশে সময়ের পরিবর্তনের সাথে নিজেদের অস্তিত্ব রক্ষার জন্যেও প্রাণীদের মধ্যে বৈচিত্র্যতার উদ্ভব ঘটে।

**গ** উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রাণী P, Q ও R দ্বারা যথাক্রমে ফিতাকুমি, গোলকুমি ও রুই মাছকে বোঝানো হয়েছে। প্রাণীগুলো যথাক্রমে প্রাটিহেলমিনথিস, নেমাটোডা ও কর্ডাটা পর্বের অন্তর্ভুক্ত। বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে প্রাটিহেলমিনথিস পর্বের প্রাণীগুলো অ্যাসিলোমেট, নেমাটোডা পর্বের প্রাণী স্যুডোসিলোমেট এবং কর্ডাটা পর্বের প্রাণীরা ইউসিলোমেট অর্থাৎ প্রকৃত সিলোমেট। নিম্নে সিলোম এর প্রকৃতি বর্ণনা করা হলো:

অ্যাসিলোমেট: এ ধরনের প্রাণীর দেহে কোনো সিলোম থাকে না। কারণ স্পঞ্জি প্যারেনকাইমা কোষ দ্বারা দেহ প্রাচীর ও পৌষ্টিকনালির মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থান পূর্ণ থাকে। পরিকেরা, নিডারিয়া, টিনোকেরা, প্রাটিহেলমিনথিস প্রভৃতি পর্বের প্রাণীর অ্যাসিলোমেট বা সিলোম বিহীন।

স্যুডোসিলোমেট: এ ধরনের প্রাণীরাও সিলোমবিহীন তবে জরীয় পরিস্থিতির সময় অন্তঃস্থ ফাঁকা স্থানটিকে ঘিরে কখনও কখনও মেসোডার্মাল কোষস্তর অবস্থান করে। কিন্তু কোষ গুলো কখনও কখনও পূর্ণ কোষস্তর বা পেরিটোনিয়াম সৃষ্টি করে সম্পূর্ণ ব্লাস্টোসিলকে বেটন করে না। নেমাটোডা পর্বের প্রাণীরা স্যুডোসিলোমেট।

ইউসিলোমেট: এরা প্রকৃত সিলোমযুক্ত প্রাণী কারণ জরীয় মেসোডার্মের অভ্যন্তর থেকে গহ্বররূপে সিলোম উদ্ভূত হয় এবং চাপা, মেসোডার্মাল এপিথেলিয়াল কোষে গঠিত পেরিটোনিয়াম স্তরে সম্পূর্ণ বেষ্টিত থাকে। অপেক্ষাকৃত উন্নত প্রাণীর অভ্যন্তরে এ ধরনের সিলোম লক্ষ্য করা যায়। মলাস্কা থেকে কর্ডাটা সকল প্রাণী ইউসিলোমেট।



**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত 'R' প্রাণীটি রুই মাছ যা Chordata পর্বের Vertebrata উপপর্বের Actinopterygii শ্রেণির অধিভুক্ত একটি প্রাণী। অপরদিকে Q প্রাণীটি গোল কুমি যা Nematoda পর্বের একটি প্রাণী। রুই মাছ এবং গোল কুমির মধ্যে কোনটি অধিক উন্নত নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো:

**রুইমাছের বৈশিষ্ট্য:**

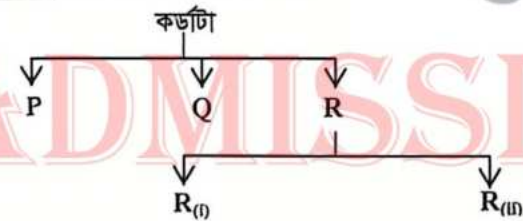
১. ত্বক গ্রন্থিময় এবং দেহ সাইক্লয়েড আইশ দ্বারা আবৃত।
২. অন্তঃকঙ্কাল অস্থিময়।
৩. চারজোড়া ফুলকার সমন্বয়ে শ্বসন অঙ্গ গঠিত এবং মাথার দু'পাশে একটি করে ফুলকারক অবস্থিত যা কানকো দিয়ে পরিবেষ্টিত থাকে।
৪. দেহের সকল পাখনা অস্থিময় পাখনা-রশ্মি যুক্ত।
৫. রুই মাছের পুচ্ছ-পাখনা হোমোসার্কাল ধরনের।
৬. বায়ুধূলি বা পটকা এদের দেহকে ভেসে থাকতে সহায়তা করে।
৭. এরা একলিঙ্গ প্রাণী এবং বহিঃনিষেক ঘটে।

**গোল কুমির বৈশিষ্ট্য:**

১. দেহ নলাকার, দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসম।
২. অপ্রকৃত সিলোমযুক্ত ও অখন্ডকায়িত।
৩. এরা নমনীয় দেহের অধিকারী এবং দেহ পুরু প্রতিরোধক্ষম কিউটিকল দ্বারা আবৃত।
৪. শ্বসনতন্ত্র ও সংবহনতন্ত্র অনুপস্থিত।
৫. এরা সাধারণত এক লিঙ্গ এবং এদের মধ্যে যৌন দ্বিরূপতা দেখা যায়।
৬. জীবনচক্রে লার্ভা দশা বিদ্যমান।
৭. স্থল ও জল উভয় স্থানে বিচরণ করতে পারে।

উপর্যুক্ত বৈশিষ্ট্যসমূহ পর্যালোচনা করলে দেখা যায় রুইমাছের বৈশিষ্ট্যসমূহ গোল কুমির বৈশিষ্ট্যের তুলনায় অধিক উন্নত। সুতরাং বলা যায় রুই মাছ, গোল কুমির থেকে উন্নত।

**প্রশ্ন ১৮** নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর:



- (ক) ট্যাক্সন কী? [ই. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ১৭; য. বো. ১৬]
- (খ) মানুষের মধ্যে অন্তঃপ্রজাতির বৈচিত্র্য কেন দেখা যায়? [রা. বো. ২১]
- (গ) 'P' এর অন্তর্ভুক্ত শ্রেণিগুলোর পার্থক্য কর। [রা. বো. ২১]
- (ঘ) উদ্দীপক 'R' এর প্রাণীদের মাঝে শ্রেণিগত পার্থক্য থাকলেও বেশকিছু ক্ষেত্রে সাদৃশ্য প্রদর্শন করে - বিশ্লেষণ কর। [রা. বো. ২১]

**সমাধান:**

**ক** যেসব প্রাণী বা প্রাণীগোষ্ঠীকে শ্রেণিবিন্যাসের উদ্দেশ্যে বিভিন্ন ধাপ অর্থাৎ ক্যাটাগরি বা র‍্যাংক এর অন্তর্ভুক্ত করা হয় সেসব প্রাণীগোষ্ঠীকে ট্যাক্সন বলে।

**খ** মানুষের মধ্যে অন্তঃপ্রজাতির বৈচিত্র্য দেখা যাওয়ার কারণ জিনগত ভিন্নতা। জিনগত ভিন্নতার কারণে একই প্রজাতির সদস্যদের মাঝে বৈচিত্র্য সৃষ্টি হয়। এক্ষেত্রে প্রজাতিতে রেস, জাত সৃষ্টি হয়। যেমন বিশ্বের সকল মানুষ *Homo sapiens* প্রজাতিভুক্ত হলেও বিভিন্ন স্থানে Negroid, Mongoloid, Caucasoid ইত্যাদি রেস দেখা যায়।

**গ** উদ্দীপকে 'P' দ্বারা কর্ডেটা পর্বের অন্তর্ভুক্ত ইউরোকর্ডেটা উপপর্বকে বোঝানো হয়েছে। ইউরোকর্ডেটা উপপর্বটি তিনটি শ্রেণিতে বিভক্ত যথা: ১. অ্যাসিডিয়াসিয়া, ২. থ্যালি়াসিয়া, ৩. লার্ভাসিয়া। নিচে শ্রেণিগুলোর মধ্যকার পার্থক্য বিশ্লেষণ করা হলো:

অ্যাসিডিয়াসিয়া	থ্যালি়াসিয়া	লার্ভাসিয়া
১. দেহ স্ফীতকায় এবং নলকার।	১. দেহ ফাঁপা নল বা পিপে আকৃতির।	১. পরিণত প্রাণী ব্যাঙ্গাচি সদৃশ লার্ভার মতো।
২. দুটি সাইফন থাকে।	২. দুটি সাইফন থাকে।	২. সাইফন অনুপস্থিত।
৩. নরম, অর্ধস্বচ্ছ চামড়া মতো টিউনিক নামক আবরণে আবৃত।	৩. দেহের আবরণ অস্থায়ী, পাতলা ও স্বচ্ছ।	৩. দেহের আবরণ অস্থায়ী, পাতলা ও স্বচ্ছ।
৪. গলবিলে অসংখ্য ফুলকারক থাকে।	৪. গলবিলে দুটি বা অসংখ্য ক্ষুদ্র ফুলকারক থাকে।	৪. গলবিলে একজোড়া ফুলকারক থাকে। আবার নাও থাকতে পারে।

**ঘ** উদ্দীপকে 'R' হচ্ছে কর্ডেটা পর্বের তৃতীয় উপপর্ব ভার্টিব্রাটা। ভার্টিব্রাটা উপপর্বটি Cyclostomata এবং Gnathostomata দুটি অধিশ্রেণিতে বিভক্ত। এই অধিশ্রেণির অন্তর্ভুক্ত প্রাণিগুলোর বেশ কিছু শ্রেণিগত পার্থক্য বিদ্যমান। পার্থক্যগুলো নিম্নরূপ:

Cyclostomata	Gnathostomata
১. এ অধিশ্রেণির অন্তর্ভুক্ত প্রাণিগুলো প্রকৃত চোয়াল ও জোড় উপাঙ্গ বিহীন।	১. এরা প্রকৃত চোয়াল এবং জোড় উপাঙ্গ বিশিষ্ট প্রাণী।
২. Cyclostomata অধিশ্রেণির প্রাণীদের দেহে আইশ ও যুগ্ম পাখনা অনুপস্থিত থাকে।	২. Gnathostomata অধিশ্রেণির প্রাণীদের দেহে সাইক্লয়েড আইশ, পালক, লোম, যুগ্ম পাখনা, বাহু উপস্থিত থাকে।
৩. Cyclostomata অধিশ্রেণির প্রাণীদের অন্তঃকঙ্কাল তরুণাঙ্গি নির্মিত।	৩. Gnathostomata অধিশ্রেণির প্রাণীদের অন্তঃকঙ্কাল অস্থি বা তরুণাঙ্গি নির্মিত।
৪. এদের ৫-১৫ জোড়া ফুলকারক থাকে।	৪. অপর দিকে Gnathostomata অধিশ্রেণির প্রাণীদের ৫-৭ জোড়া ফুলকারক থাকে।

Cyclostomata ও Gnathostomata অধিশ্রেণির প্রাণীদের মধ্যে পার্থক্য থাকার পাশাপাশি কিছু মিলও রয়েছে।

১. Cyclostomata অধিশ্রেণির প্রাণিগুলোর অন্তঃকঙ্কাল তরুণাঙ্গিনির্মিত, Gnathostomata অধিশ্রেণির কিছু প্রাণীর অন্তঃকঙ্কালও তরুণাঙ্গি নির্মিত।
২. উভয় অধিশ্রেণির প্রাণীদের মধ্যে ফুলকারক বিদ্যমান।



প্রাণীর বিভিন্নতা ও শ্রেণিবিন্যাস > ACS FRB Compact Suggestion Book..... ৭

**প্রশ্ন ১০** গ্রামের পুকুরে গোসল করতে গিয়ে তারেক একটি প্রাণী দেখেছিল। প্রাণীটি আইশ ও পাখনাযুক্ত এবং কানকো উপস্থিত। অন্য একটি পলকযুক্ত প্রাণী দেখার পর সে আইশবিহীন পিচ্ছিল গ্রন্থিময় ত্বকবিশিষ্ট জলে ও ডাঙ্গায় বসবাসকারী লোমযুক্ত কিছু প্রাণীদের কথাও ভাবছিল।

(ক) প্রজাতি কাকে বলে? [সি. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২২; কু. বো. ২২; ঢা. বো. ২২; য. বো. ২২]

(খ) দ্বি-অরীয় প্রতিসাম্য বলতে কী বুঝ? [য. বো. ২২]

(গ) উদ্ভীপকে তারেকের দেখা প্রথম প্রাণী দুটির বৈশিষ্ট্য লিখ। [ব. বো. ১৭]

(ঘ) তারেকের ভাবনার প্রাণীগুলো ভিন্ন শ্রেণিভুক্ত-যথার্থতা বিশ্লেষণ কর। [দি. বো. ২২]

সমাধান:

**ক** প্রজাতি হলো সর্বাধিক চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের মিলসম্পন্ন একদল প্রাকৃতিক জীবগোষ্ঠী যারা নিজেদের মধ্যে যৌন প্রজননের মাধ্যমে উর্বর সন্তান উৎপন্ন করে।

**খ** কোনো প্রাণীদেহে যখন কোনো অঙ্গের সংখ্যা একটি কিংবা একজোড়া হওয়ায় অনুদৈর্ঘ্য অক্ষ বরাবর শুধু দুটি তল পরস্পরের সমকোণে অতিক্রম করতে পারে, ফলে ঐ প্রাণীদেহে ৪টি সদৃশ অংশে বিভক্ত করা যায় তখন এ ধরনের প্রতিসাম্য হচ্ছে দ্বি-অরীয় প্রতিসাম্য। টিনোফোরা পর্বভুক্ত প্রাণীর দেহ যেমন- *Ceoloplana* মৌলিকভাবে অরীয় প্রতিসম হলেও দুটি কর্শিকা থাকায় এগুলো দ্বি-অরীয় প্রতিসম প্রাণী।

**গ** উদ্ভীপকে তারেকের দেখা প্রথম প্রাণীটি *Actinopterygii* শ্রেণির এবং ২য় প্রাণীটি *Aves* শ্রেণির একটি প্রাণীটি। নিচে শ্রেণি দুটির বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করা হলো:

**Actinopterygii** শ্রেণির বৈশিষ্ট্য:

১. ত্বক গ্রন্থিময় এবং সাইক্লয়েড বা টিনয়েড আইশ দ্বারা আবৃত।
২. অন্তঃকঙ্কাল অস্থিময়।
৩. এদের স্বপ্নন অঙ্গ চার জোড়া ফুলকার সমন্বয়ে গঠিত। মাথার উভয় পাশে একটি করে ফুলকার থাকে যা কানকো দিয়ে পরিবেষ্টিত থাকে।
৪. দেহের সকল পাখনা অস্থিময় পাখনা রশ্মি নির্মিত।
৫. এ শ্রেণির প্রাণীদের পুচ্ছ পাখনা হোমোসার্কাল ধরনের।
৬. এদের দেহে বায়ু থলি বিদ্যমান যা এদের দেহকে ভেসে থাকতে সহায়তা প্রদান করে।
৭. এরা একলিঙ্গ এবং বহিঃনিষেকের মাধ্যমে প্রজনন সম্পন্ন করে।

**Aves** শ্রেণির বৈশিষ্ট্য:

১. দেহ পালকে আবৃত, গ্রীবা প্রলম্বিত এবং 'S' আকৃতির।
২. অগ্রপদ দুটি ডানায় রূপান্তরিত হয়েছে যা এদের উড্ডয়ন অঙ্গ হিসেবে কাজ করে।
৩. এদের চোয়াল দাঁতবিহীন যা চঞ্চু নামে পরিচিত।
৪. এদের অন্তঃকঙ্কাল বায়ুগহ্বরপূর্ণ ও হালকা অস্থির সমন্বয়ে গঠিত।
৫. ফুসফুসের সঙ্গে পাতলা বায়ুথলি যুক্ত হয়েছে।
৬. এদের হৃৎপিণ্ড চার প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট।
৭. এরা এন্টোথার্মিক অর্থাৎ এদের শরীরের তাপমাত্রা পরিবেশের সাথে উঠানামা করে না।

**ঘ** উদ্ভীপকে তারেকের ভাবনার প্রাণীগুলো প্রত্যেকে ভিন্ন বৈশিষ্ট্যযুক্ত। ভিন্ন বৈশিষ্ট্যযুক্ত হওয়ায় তারেকে ভাবনার প্রাণীগুলো ভিন্ন শ্রেণিভুক্ত-যথার্থতা বিশ্লেষণ করা হলো:

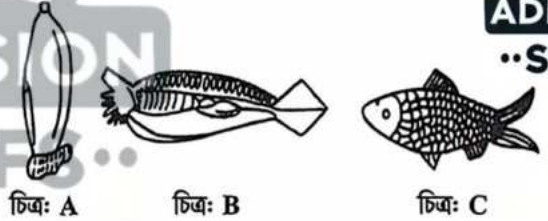
তারেকের ভাবনার প্রাণীগুলোর বৈশিষ্ট্য কড়টি পর্বের ভার্টিব্রাটা উপপর্বের প্রাণীদের বৈশিষ্ট্য সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ সুতরাং তারেকের ভাবনার প্রাণীগুলো ভার্টিব্রাটা উপপর্বের অন্তর্ভুক্ত।

প্রাণীগুলো একই উপপর্বের অন্তর্ভুক্ত হলেও এদের শ্রেণিতাত্ত্বিক ভিন্নতা রয়েছে। তারেকের ভাবনার প্রথম প্রাণীটি আইশবিহীন, পিচ্ছিল গ্রন্থিময় ত্বকবিশিষ্ট যা *Myxini* শ্রেণির প্রাণীদের বৈশিষ্ট্যের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ। *Myxini* শ্রেণির প্রাণীরা হ্যাগফিশ নামে পরিচিত। তারেকের ভাবনার দ্বিতীয় প্রাণীটি জলে ও ডাঙ্গায় বাস করে। সুতরাং তারেকের ভাবনার দ্বিতীয় প্রাণীটি *Amphibia* শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত।

এ শ্রেণির প্রাণীগুলো এন্টোথার্মিক অর্থাৎ পরিবেশের তাপমাত্রার সাথে এদের দেহের তাপমাত্রা পরিবর্তিত হয়। এরা লার্ভা অবস্থায় জলে এবং পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় জল ও স্থলে বিচরণ করতে সক্ষম। তারেকের ভাবনার তৃতীয় প্রাণীটি লোমযুক্ত অর্থাৎ এটি *Mammalia* শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত। এরা স্তন্যপায়ী। এদের দেহ গ্রন্থিময় এবং লোমে আবৃত। এ শ্রেণির প্রাণীগুলো বাচ্চা প্রসবের মাধ্যমে নতুন প্রজন্ম সৃষ্টি করে।

সুতরাং উপর্যুক্ত বৈশিষ্ট্যসমূহ পর্যালোচনা করে বোঝা যায় তারেকের ভাবনার প্রাণীগুলো ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত।

**প্রশ্ন ১১** নিচের চিত্রগুলো লক্ষ্য কর:



- (ক) ত্রিপদ নামকরণ কি? [ঢা. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২১; চ. বো. ২১]
- (খ) তারামাছকে কেন পঞ্চঅরীয় প্রতিসম প্রাণী বলা হয়? [ব. বো. ২৩]
- (গ) উদ্ভীপকের 'B' চিহ্নিত প্রাণীটির উপপর্বের বৈশিষ্ট্য লিখ? [য. বো. ২৩]
- (ঘ) উদ্ভীপকের A ও C চিহ্নিত প্রাণী দুটি “একই পর্বের হলেও উপপর্ব ভিন্ন”-বিশ্লেষণ কর। [য. বো. ২১]

সমাধান:

**ক** জীবের নামকরণের আন্তর্জাতিক নিয়মানুযায়ী গণ, প্রজাতি ও উপপ্রজাতির নামের তিনটি পদ ব্যবহার করে প্রাণীর যে নামকরণ করা হয় তাই ত্রিপদ নামকরণ।

**খ** তারা মাছকে পঞ্চঅরীয় প্রাণী বলার কারণ - যখন কোনো প্রাণীকে তার দেহের কেন্দ্রীয় অক্ষ বরাবর যেকোনো তলে সমান অংশে বিভক্ত করা যায় তখন তাকে অরীয় প্রতিসাম্য বলে। একাইনোডার্ম জাতীয় প্রাণী যেমন তারামাছের বিশেষ ধরনের পঞ্চঅরীয় প্রতিসাম্যতা দেখা যায়। কারণ পঞ্চঅরীয় তারামাছের ক্ষেত্রে একটি কেন্দ্র থেকে সমদূরত্বে দেহের পাঁচটি অংশ বিভক্ত হয় অর্থাৎ দেহের কেন্দ্রীয় অক্ষ থেকে এর পাঁচটি অংশ সমান দূরত্বে অবস্থান করে।





**গ** উদ্দীপকে 'B' চিহ্নিত প্রাণীটি Cephalochordata উপপর্বের অন্তর্ভুক্ত। নিচে উপপর্বটির বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করা হলো:

১. এরা প্রত্যেকে সামুদ্রিক প্রাণী এবং পৃষ্ঠীয় দিক বরাবর নটোকর্ড অবস্থিত।
২. দেহের দৈর্ঘ্য বরাবর ">" আকৃতির মায়োটোম নামক পেশি সাজানো থাকে।
৩. অক্ষীয় মুখছিদ্র ওরাল ছিদ্র নামের আবরণ দ্বারা বেষ্টিত যাতে অসংখ্য সুতার ন্যায় ওরাল সিরি থাকে।
৪. গলবিলে অসংখ্য ফুলকাছিদ্র থাকে বা অ্যাট্রিয়ামে উন্মুক্ত হয়।
৫. রক্তসংবহনতন্ত্র বদ্ধ প্রকৃতির এবং উন্নত।
৬. প্রধান রেচনতন্ত্র প্রোটোনেফ্রিডিয়া।
৭. এদের সুস্পষ্ট করোটি ও চোয়াল অনুপস্থিত থাকে। যার কারণে এরা Acraniata নামে পরিচিত।

৮.

**ঘ** উদ্দীপকের A ও C প্রাণী দুটি Chordata পর্বের অন্তর্ভুক্ত হলেও এরা উপপর্বের দিক দিয়ে ভিন্ন। A চিহ্নিত প্রাণীটি Ascidia বা Urochordata উপপর্বের অন্তর্ভুক্ত এবং C প্রাণীটি হলো মাছ বা Vertebrata উপপর্বের অন্তর্ভুক্ত। উপপর্ব দুটির বৈশিষ্ট্য নিচে বর্ণনা করা হলো:

**Urochordata উপপর্বের বৈশিষ্ট্য:**

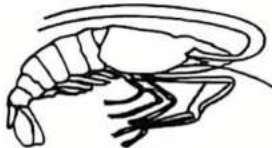
১. এরা মুক্ত সঞ্চরণশীল। লার্ভা দশায় শুধুমাত্র লেজ অঞ্চলে নটোকর্ড উপস্থিত থাকে।
২. পূর্নঙ্গ প্রাণী টিউনিক নামক আবরণ দ্বারা আবৃত।
৩. দেহ প্রাচীরে অসংখ্য ফুলকা ছিদ্র থাকে।
৪. এরা পরিণত অবস্থায় নিশ্চল এবং স্থায়ী নিমজ্জিত কোন বস্তুর সাথে আটকে থাকে।
৫. জীবদশায় Tadpole নামক লার্ভা দশা বিদ্যমান।

**Vertebrata উপপর্বের বৈশিষ্ট্য:**

১. জ্ঞান অবস্থায় নটোকর্ড বিদ্যমান যা পূর্নঙ্গ প্রাণীতে মেরুদণ্ডে পরিণত হয়।
২. স্নায়ুরঞ্জু থেকে মস্তিষ্ক ও স্নায়ুস্নাকান্ড তৈরি হয়।
৩. এ উপপর্বের উন্নত প্রাণীসমূহের জোড় সংখ্যক গলবিলীয় ফুলকারঞ্জু থাকে।
৪. চলন অঙ্গ হিসেবে পাখীরা পাখনা বা পদ ব্যবহৃত হয়।
৫. রক্ত সংবহনতন্ত্র বদ্ধ প্রকৃতির।
৬. রেচন ও অভিস্রবণ বৃক্ক দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।

উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে বলা যায়, A ও C প্রাণী দুটি একই পর্বের হলেও এরা বৈশিষ্ট্যগত কারণে উপপর্বের দিক দিয়ে ভিন্ন প্রকৃতির।

**প্রশ্ন ১২** নিচের চিত্র দুটি লক্ষ্য কর:



চিত্র: ক



চিত্র: খ

- (ক) ICZN এর পূর্ণরূপ কি? [ব. বো. ২১]
- (খ) জ্ঞপ্তর বলতে কি বুঝ? [চা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২২]
- (গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণী দুটি যে পর্বের অন্তর্ভুক্ত উক্ত পর্ব দুটির বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। [চ. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২২; রা. বো. ১৮]
- (ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণী দুটি মেরুদণ্ডী নয় কেন? বিশ্লেষণ কর। [চ. বো. ২১]

**সমাধান:**

**ক** ICZN এর পূর্ণরূপ হলো- International Commission on Zoological Nomenclature।

**খ** যেসব প্রাণীর যৌন প্রজনন ঘটে, সেগুলোর জাইগোট ক্রিভেজ প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে ব্লাস্টোমিয়ার নামক জ্ঞীয় কোষ সৃষ্টি করে। কোষগুলো সুসজ্জিত হয়ে প্রথমে নিরেট মরুলা ও পরে ফাঁপা ব্লাস্টুলা দশা অতিক্রম করে দ্বিতরী বা ত্রিতরী গ্যাস্ট্রুলায় পরিণত হয়। প্রাণীদের প্রাথমিক শ্রেণিবিন্যাসে জ্ঞপ্তর বিশেষ ভূমিকা পালন করে। জ্ঞপ্তরের উপর ভিত্তি করে প্রাণীদের দুভাগে ভাগ করা হয়ে থাকে। যথা: দ্বিতরী প্রাণী ও ত্রিতরী প্রাণী।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র: ক এর প্রাণীটি চিহ্নিত এবং চিত্র: খ এর প্রাণীটি ঝিনুক। প্রাণী দুটি যথাক্রমে Arthropoda এবং Mollusca পর্বের অন্তর্ভুক্ত। নিচে পর্ব দুটির বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো:

**Arthropoda পর্বের বৈশিষ্ট্যসমূহ:**

১. এরা দ্বিপাক্ষীয় প্রতিসম, খন্ডায়িত এবং সুনির্দিষ্ট অঞ্চলায়নবিশিষ্ট।
২. কাইটিন নির্মিত শক্ত আবরণ দ্বারা দেহ আবৃত থাকে।
৩. দেহের প্রত্যেক খন্ডে একজোড়া সন্ধিযুক্ত পা এবং মস্তকে অ্যান্টেনা বিদ্যমান থাকে।
৪. পৌষ্টিকতন্ত্র সম্পূর্ণ এবং রক্তসংবহনতন্ত্র মুক্ত প্রকৃতির।
৫. প্রধান রেচন অঙ্গ ম্যালপিজিয়ান নালিকা।
৬. অভ্যন্তরীণ নিবেক সম্পন্ন হয় এবং জীবনচক্রে লার্ভা দশা বিদ্যমান।

**Mollusca পর্বের বৈশিষ্ট্যসমূহ:**

১. দেহ মাংসল, নরম, অখন্ডকায়িত।
২. প্রকৃত সিলোমেট প্রাণী। এরা অপ্রতিসম বা দ্বিপাক্ষীয় প্রতিসম।
৩. দেহ সুস্পষ্ট মস্তক বিশিষ্ট যা চোখযুক্ত কর্ভিকা বহন করে।
৪. দেহ গ্রন্থিময় ম্যান্টল পর্দা দ্বারা আবৃত।
৫. এদের অক্ষীয় দিকে পেশিযুক্ত পদ বিদ্যমান যা এদের চলন ও স্যার্তারে সহায়তা করে।
৬. পৌষ্টিকনালি সোজা বা কুণ্ডলিত এবং মুখবিবরে কাইটিন নির্মিত রেডুলা (radula) নামক রেতিজিহ্বা বিদ্যমান।
৭. রক্তসংবহনতন্ত্র অর্ধমুক্ত প্রকৃতির।
৮. এরা এক লিঙ্গ বা উভয়লিঙ্গ বিশিষ্ট এবং জীবনচক্রে ট্রিকোফোর, ভেলিজার ও গুচিডিয়াম লার্ভা দশা বিদ্যমান।

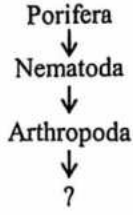
**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র-ক এবং চিত্র-খ এর প্রাণী দুটি যথাক্রমে চিহ্নিত ও ঝিনুক। প্রাণী দুটি মেরুদণ্ডী না অমেরুদণ্ডী নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো:

যেসব প্রাণীর দেহে মেরুদণ্ড বিদ্যমান তাদের মেরুদণ্ডী এবং যাদের দেহে মেরুদণ্ড অনুপস্থিত থাকে তাদের অমেরুদণ্ডী প্রাণী বলে। Chordata পর্বের প্রাণীদের জীবনচক্রে নটোকর্ড বিদ্যমান যা উন্নত প্রাণীতে পূর্নঙ্গ অবস্থায় মেরুদণ্ডে পরিণত হয়। উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণী দুটির জীবনচক্রে নটোকর্ড অনুপস্থিত থাকায় এরা অমেরুদণ্ডী। নটোকর্ড ছাড়াও এদের দেহে আরও বিভিন্ন ধরনের বৈশিষ্ট্য লক্ষ্য করা যায় যেগুলো মেরুদণ্ডী প্রাণীর বৈশিষ্ট্যের তুলনায় আলাদা। বৈশিষ্ট্যগুলো হলো:

১. গলবিলীয় ফুলকারঞ্জু পায়ু, পশ্চাৎ লেজ অনুপস্থিত।
  ২. রক্তরসে হিমোগ্লোবিন থাকে কিন্তু মেরুদণ্ডী প্রাণীদের রক্তকণিকায় হিমোগ্লোবিন বিদ্যমান থাকে।
  ৩. ত্বক থেকে চোখের সৃষ্টি হয়।
  ৪. গ্রন্থিযুক্ত, অক্ষীয় ও নিরেট স্নায়ুরঞ্জু বিদ্যমান।
  ৫. জীবনচক্রে নটোকর্ড অনুপস্থিত থাকে।
- উপর্যুক্ত বৈশিষ্ট্যসমূহ মেরুদণ্ডী প্রাণীর বৈশিষ্ট্যের তুলনায় ভিন্ন প্রকৃতির। সুতরাং উদ্দীপকের প্রাণীদুটি মেরুদণ্ডী নয়।



**প্রশ্ন ▶ ১৩** নিচের উদ্ভীপকটি লক্ষ্য কর:



- (ক) টটোনিম কাকে বলে? [দি. বো. ২৩]  
 (খ) ট্যাক্সন বলতে কি বুঝ। [চ. বো. ১৯]  
 (গ) উদ্ভীপকের ধারাক্রমটি উল্লেখ করে একটি করে বৈজ্ঞানিক নামসহ উদাহরণ দাও। [সি. বো. ২১]  
 (ঘ) উদ্ভীপকে উল্লেখিত তিনটি পর্বের বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ কর। [দি. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২১]

**সমাধান:**

**ক** কোনো জীবের বিজ্ঞানসম্মত নামের গণ ও প্রজাতির নাম যদি একই পদ দিয়ে তৈরী হয় তাকে টটোনিম বলে। যেমন: *Catla Catla*

**খ** শ্রেণিবদ্ধ করার সময় প্রাণীদের বিভিন্ন স্তরে বা ধাপে স্থাপন করা হয় এসব স্তরকে শ্রেণিবিন্যাস স্তর বলে। কোনো প্রাণীকে শ্রেণিবিন্যাসের স্তরের যেকোনো ধাপে স্থাপন করণে সেটি যে নাম প্রাপ্ত হয়, তাকে ঐ প্রাণীর ট্যাক্সন বলে।

**গ** উদ্ভীপকের ধারাক্রমটি উল্লেখ করে একটি করে বৈজ্ঞানিক নামসহ উদাহরণ ছকের মাধ্যমে দেওয়া হলো:

পর্বের ধারাবাহিক নাম	উদাহরণ	বৈজ্ঞানিক নাম
১. Porifera	মিঠাপানির স্পঞ্জ	<i>Spongilla fragilis</i>
২. Cnidaria	হাইড্রা	<i>Hydra vulgaris</i>
৩. Platyhelminthes	যকৃত কৃমি	<i>Fasciola hepatica</i>
৪. Nematoda	চোখের কৃমি	<i>Loa loa</i>
৫. Mollusca	আপেল শামুক	<i>Pila globosa</i>
৬. Annelida	কঁচো	<i>Metaphire posthuma</i>
৭. Arthropoda	গৃহমাছি	<i>Musca domestica</i>
৮. Echinodermata	সমুদ্র তারা	<i>Asterias rubens</i>
৯. Chordata	মানুষ	<i>Homo sapiens</i>

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লেখিত পর্ব তিনটি হলো Porifera, Nematoda, Arthropoda। নিচে পর্ব তিনটির বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করা হলো:

**Porifera** পর্বের বৈশিষ্ট্যসমূহ:

১. এরা সরলতম এবং কোষীয় গঠন মাত্রার প্রাণী।
২. এদের দেহের উপরিভাগে অস্টিয়া নামক অসংখ্য ছোট ছোট ছিদ্র বিদ্যমান।
৩. এরা নালিকাতন্ত্রের সাহায্যে দেহের অভ্যন্তরীণ পরিবহন সম্পন্ন করে।
৪. কোয়ানোসাইট নামক ক্ল্যাজেলাযুক্ত কোষ রয়েছে।
৫. জীবনচক্রে অ্যাক্সিলাস্টা ও প্যারেনকাইমুলা নামক লার্ভা দশা বিদ্যমান।

**Nematoda** পর্বের বৈশিষ্ট্যসমূহ:

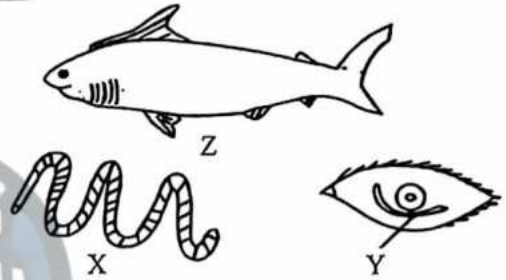
১. দেহ নলাকার দ্বি-পাক্ষীয় প্রতিসম।
২. এরা অপ্রকৃত সিলোমবিশিষ্ট প্রাণী।
৩. দেহ ইলাস্টিন নামক পুরু কিউটিকল আবরণ দ্বারা আবৃত থাকে।

৪. এদের দেহে সংবেহনতন্ত্র ও শ্বসনতন্ত্র অনুপস্থিত থাকে।
৫. এদের অধিকাংশ প্রাণী একলিঙ্গ ও অন্তঃপ্রজনী।
৬. এদের মধ্যে যৌনদ্বিরূপতা লক্ষ্য করা যায়।

**Arthropoda** পর্বের বৈশিষ্ট্যসমূহ:

১. দেহ সন্ধিযুক্ত এবং দেহ বিভিন্ন দেহাঙ্কলে (যেমন: মস্তক, বক্ষ, উদর ইত্যাদি) বিভক্ত।
২. দেহ কাইটিন নির্মিত কিউটিকল দ্বারা আবৃত।
৩. মাথায় এক বা দু'জোড়া অ্যান্টেনা থাকে। পাশাপাশি একজোড়া পুঞ্জাক্ষি থাকে।
৪. এদের রক্তে হিমোসায়ানিন উপস্থিত থাকে। ফলে এদের রক্ত হালকা নীল বর্ণের।
৫. রক্তসংবহনতন্ত্র মুক্ত প্রকৃতির।
৬. প্রধান রচন অঙ্গ ম্যালপিজিয়ান নালিকা।
৭. জীবনচক্রে লার্ভা দশা বিদ্যমান।

**প্রশ্ন ▶ ১৪** নিচের চিত্রগুলো লক্ষ্য কর:



- (ক) অস্টিয়া কী? [বি. বো. ২৩]  
 (খ) ত্রিপদ নামকরণ বলতে কি বুঝ? [সি. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ২১]  
 (গ) উদ্ভীপকের 'Z' চিহ্নিত প্রাণীটির শ্রেণিতাত্ত্বিক বৈশিষ্ট্য লিখ। [দি. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ১৯]  
 (ঘ) উদ্ভীপকে 'X' ও 'Y' চিহ্নিত প্রাণী দুটিকে শ্রেণি বিভাজনীয় বৈশিষ্ট্যের আলোকে তুলনা কর। [দি. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ২৩; সি. বো. ২২; য. বো. ২২]

**সমাধান:**

**ক** পরিফেরা পর্বের প্রাণীদের দেহ প্রাচীরে অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র বিদ্যমান থাকে যা অস্টিয়া নামে পরিচিত।

**খ** জীবের নামকরণের আন্তর্জাতিক নিয়মানুযায়ী গণ, প্রজাতি ও উপপ্রজাতি নামের তিনটি পদ ব্যবহার করে প্রাণীর যে নামকরণ করা হয় তাকে ত্রিপদ নামকরণ বলে। যেমন: সিংহের বৈজ্ঞানিক নাম *Panthera leo*। কিন্তু ভৌগলিক বিচ্ছিন্নতার কারণে ভারতীয় ও আফ্রিকান সিংহের মধ্যে দৈহিক অনেক পার্থক্য সৃষ্টি হয়েছে। এজন্য এদেরকে দুটি উপপ্রজাতি হিসেবে চিহ্নিত করা হয়। দুটি প্রাণীই *Panthera leo* এর উপপ্রজাতি।

**গ** উদ্ভীপকে 'Z' চিহ্নিত প্রাণীটি 'Chondrichthyes' শ্রেণির অর্ধভুজ। নিচে Chondrichthyes শ্রেণির প্রাণীদের শ্রেণিতাত্ত্বিক বৈশিষ্ট্য দেওয়া হলো:

১. অন্তঃকঙ্কাল তরুণাস্থি নির্মিত।
২. দেহ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গ্ল্যাকয়েড আইশ দ্বারা আবৃত।
৩. এদের দেহ মাকু প্রকৃতির।
৪. মুখছিদ্র দেহের তলে অবস্থিত।
৫. দেহের পাশে অথবা নিচে ৫-৭ জোড়া উন্মুক্ত ফুলকারক্ক বিদ্যমান।
৬. বায়ুথলি অনুপস্থিত।
৭. পুচ্ছ পাখনা হেটারোসার্কাল।



ঘ উদ্দীপকে 'X' চিহ্নিত প্রাণীটি *Taenia solium*, যা Platyhelminthes ও 'Y' *Loa loa*, যা Nematoda পর্বের অন্তর্ভুক্ত। নিচে পর্ব দুটির বৈশিষ্ট্যের তুলনামূলক আলোচনা করা হলো:

Platyhelminthes	Nematoda
১. দেহ উপর ও নিচ চাপা এবং চোষক বা হুক বিদ্যমান।	১. দেহ নলাকার, উভয় পাশ ক্রমশ সরু।
২. দেহ নরম এবং কিউটিকুলার এপিডার্মিস দিয়ে আবৃত।	২. দেহ নরম, নমনীয় এবং ইলাস্টিন নির্মিত কিউটিকল দিয়ে আবৃত।
৩. এরা সিলোমবিহীন প্রাণী। রেচন অঙ্গে শিখাকোষ উপস্থিত।	৩. অপ্রকৃত সিলোমযুক্ত প্রাণী।
৪. এরা উভলিঙ্গ প্রাণী।	৪. অধিকাংশ একলিঙ্গ প্রাণী।
৫. যৌনদ্বিরূপতা লক্ষ্য করা যায় না।	৫. যৌনদ্বিরূপতা লক্ষ্য করা যায়।

প্রশ্ন ১৫ মধুপুর বনাঞ্চলে এসে শিহাব এর প্রাকৃতিক দৃশ্য দেখে বিমোহিত হলো। প্রজাপতি, বানর, পাখি এবং বিভিন্ন প্রজাতির সাপকে সে প্রাকৃতিক পরিবেশে দেখতে পেল।

- (ক) স্পঞ্জোসিল কী? [সি. বো. ২১]
- (খ) দ্বিপদ নামকরণ বলতে কি বুঝে? [কু. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ২২; রা. বো. ১৯; ব. বো. ১৯; রা. বো. ১৭]
- (গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রাণীরা যে পর্বের অধীন তার শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যসমূহ ব্যাখ্যা কর। [চ. বো. ১৯]
- (ঘ) উদ্দীপকে উল্লেখিত “শেঘোক্ত প্রাণী তিনটির পর্ব এক হলেও শ্রেণি ভিন্ন”- বিশ্লেষণ কর। [চ. বো. ১৯; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ২২; কু. বো. ২১; সি. বো. ১৯; সি. বো. ১৭]

সমাধান:

ক Porifera পর্বের সদস্যদের একটি কেন্দ্রীয় গহ্বর থাকে; যা অসক্যুলাম নামক একটি বড় ছিদ্র দ্বারা বাইরে উন্মুক্ত থাকে। একে স্পঞ্জোসিল বলে।

খ জীবের নামকরণের আন্তর্জাতিক নিয়মানুযায়ী গণ ও প্রজাতি নামের দুটি পদ ব্যবহার করে প্রাণীর যে নামকরণ করা হয় তাই দ্বিপদ নামকরণ। এভাবে সৃষ্ট নামকে প্রাণীর বৈজ্ঞানিক নাম বলা হয়। সুইডিশ বিজ্ঞানী ক্যারোলাস লিনিয়াস ১৭৫৮ সালে দ্বিপদ নামকরণ পদ্ধতির প্রবর্তন করেন। এই অনুযায়ী মানুষের বৈজ্ঞানিক নাম *Homo sapiens* L; যেখানে *Homo* গণ, *sapiens* প্রজাতি নামের নির্দেশক এবং L লিনিয়াসের নামের আদ্যক্ষর।

গ উদ্দীপকে শিহাবের দেখা প্রাণীগুলোর মধ্যে প্রজাপতি হলো আর্থ্রোপোডা পর্বের এবং বানর, পাখি ও বিভিন্ন প্রজাতির সাপ হলো কর্ডাটা পর্বের প্রাণী। নিম্নে আর্থ্রোপোডা ও কর্ডাটা পর্বের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো:

আর্থ্রোপোডা পর্বের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যসমূহ:

১. দেহ সন্ধিযুক্ত এবং দেহ বিভিন্ন দেহাঞ্চলে (যেমন: মস্তক, বক্ষ, উদর ইত্যাদি) বিভক্ত।
২. দেহ কাইটিন নির্মিত কিউটিকল দ্বারা আবৃত।
৩. মাথায় এক বা দু'জোড়া অ্যান্টেনা থাকে। পাশাপাশি একজোড়া পুঞ্জাক্ষি থাকে।
৪. রক্তসংবহনতন্ত্র মুক্ত প্রকৃতির।
৫. প্রধান রেচন অঙ্গ ম্যালপিজিয়ান নালিকা।
৬. জীবনচক্রে লার্ভা দশা বিদ্যমান।

কর্ডাটা পর্বের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যসমূহ:

১. জীবনের যেকোনো দশায় একটি পৃষ্ঠীয় স্থিতিস্থাপক নটোকর্ড থাকে।
২. একটি পৃষ্ঠীয় ফাঁপা ও নলাকার স্নায়ুরঞ্জু পৌষ্টিকনালির পৃষ্ঠদেশে প্রসারিত থাকে।
৩. জীবনের যেকোন দশায় গলবিলীয় ফুলকা রক্ত ও পায়ু উত্তর লেজ উপস্থিত।
৪. গলবিলের নিচে এন্ডোস্টাইল নামক অঙ্গ থাকে, যা পরবর্তীতে থাইরয়েড গ্রন্থিতে পরিণত হয়।
৫. রক্তসংবহনতন্ত্র বদ্ধ প্রকৃতির।
৬. পরিপাকতন্ত্র সম্পূর্ণ। এটি মুখছিদ্রে শুরু হয় এবং পায়ুতে শেষ হয়।

ঘ উদ্দীপকে উল্লেখিত শেঘোক্ত প্রাণী তিনটি হলো- বানর, পাখি এবং সাপ। এরা প্রত্যেকে কর্ডাটা পর্বের অন্তর্ভুক্ত প্রাণী। এরা প্রত্যেকে একই পর্বের হলেও শ্রেণিগতভাবে এরা ভিন্ন। নিচে উল্লেখিত প্রাণীগুলোর বৈশিষ্ট্যের শ্রেণিতাত্ত্বিক বিশ্লেষণ করা হলো:

বানর: বানর Mammalia শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত একটি প্রাণী। এরা সাধারণত সমোষ্ণশোণিত বা এন্টোথার্মিক প্রাণী। এদের দেহ বিভিন্ন গ্রন্থিযুক্ত এবং লোম দ্বারা আবৃত থাকে। এদের হৃৎপিণ্ড চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট এবং রক্ত সংবহনতন্ত্র বদ্ধ প্রকৃতির। এরা প্রায় সবাই বাচ্চা প্রসবের মাধ্যমে নতুন প্রকরণ সৃষ্টি করে।

পাখি: পাখি Aves শ্রেণির একটি প্রাণী। এদের দেহ পালক দ্বারা আবৃত থাকে। এদের অগ্রপদ দুটি ডানায় পরিণত হয় যা এদের উড়য়ন অঙ্গ হিসেবে কাজ করে। এদের অস্থিগুলো বায়ুগহ্বর পূর্ণ ও হালকা। এদের ফুসফুসের সাথে বায়ুথলি যুক্ত থাকে। এদের হৃৎপিণ্ড চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট এবং এদের শরীর এন্টোথার্মিক।

সাপ: এরা Reptilia শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত প্রাণী। এরা সাধারণত এন্টোথার্মিক স্থলচর প্রাণী অর্থাৎ এদের শরীরের তাপমাত্রা পরিবেশের তাপমাত্রার সাথে উঠানামা করে। এদের দেহ শুষ্ক ও সূক্ষ্ম আঁইশ দ্বারা আবৃত। এদের পায়ে টেট করে নখর যুক্ত আঙ্গুল থাকে। এদের হৃৎপিণ্ড অসম্পূর্ণভাবে চার প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট। এদের মধ্যে কুমির যার হৃৎপিণ্ড সম্পূর্ণ চার প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট যা ব্যতিক্রম। এদের অভ্যন্তরীণ নিষেক সম্পন্ন হয়।

সুতরাং উপর্যুক্ত আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায় উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রাণীগুলো একই পর্বের হলেও এদের শ্রেণিগত পার্থক্য রয়েছে।

প্রশ্ন ১৬ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর:



- (ক) শিখা কোষ কী? [কু. বো. ১৬]
- (খ) নিডারিয়ানদের দ্বিতরী প্রাণী বলা হয় কেন? [কু. বো. ১৭]
- (গ) প্রাণীর শ্রেণিবিন্যাসে 'P' এর ভূমিকা ব্যাখ্যা কর। [সি. বো. ১৯]
- (ঘ) উন্নত প্রাণীতে 'Q' এর পরিণতি বিশ্লেষণ কর। [সি. বো. ১৯]

সমাধান:

ক শিখাকোষ একটি বিশেষ ধরনের রেচন কোষ যা সাধারণত অমেরুদণ্ডী প্রাণীর মধ্যে বিশেষ করে Platyhelminthes এ পাওয়া যায়।

খ যেসব প্রাণীর জগ্নে এন্টোডার্ম ও এন্ডোডার্ম নামক দুটি জরীয়স্তর থাকে সেসব প্রাণীকে দ্বিতরী প্রাণী বলে। স্তর দুটির মাঝে আঠালো জেলির মতো অকোষীয় মেসোগ্লিয়া থাকে। যা নিডারিয়ানদের একটি গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য বহন করে। তাই নিডারিয়ানদের দ্বিতরী প্রাণী বলে।



**৭** উদ্ভীপকের 'P' অংশটি ধারা নটোকর্ডকে নির্দেশ করা হয়েছে। প্রাণীর শ্রেণিবিন্যাসে বার গুরুত্বপূর্ণ অবদান রয়েছে। প্রাণীর শ্রেণিবিন্যাসে নটোকর্ডের ভূমিকা নিচে ব্যাখ্যা করা হলো:

প্রাণীদের বিভিন্ন শ্রেণিতে ভাগ করতে নটোকর্ড গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। নটোকর্ডের উপর চিহ্নিত করে প্রাণিজগতকে কর্ডাটা ও নন-কর্ডাটা দুটি ভাগে ভাগ করা যায়। যেসব প্রাণীর সেহে নটোকর্ড থাকে না তারা নন-কর্ডাটা পর্বের অন্তর্ভুক্ত। Porifera থেকে শুরু করে Echinodermata পর্ব পর্যন্ত প্রত্যেকে নন-কর্ডাটার অন্তর্ভুক্ত। আন্যতঃ কর্ডেট প্রাণীদেরকেও নটোকর্ডের গঠনের উপর চিহ্নিত করে ইউরোকর্ডাটা, সেবালোকর্ডাটা ও আর্চিট্রাটা এই তিনটি উপপর্বে ভাগ করা যায়। ইউরোকর্ডাটা প্রাণীদের সেহে লার্ভা দশায় নটোকর্ড থাকলে পরিণত বয়সে তা বিলুপ্ত হয়ে যায়। সেবালোকর্ডাটা উপপর্বের প্রাণীদের সেহে সার্বাঙ্গীন নটোকর্ড অনুপস্থিত থাকে এবং আর্চিট্রাটা উপপর্বের প্রাণীদের নটোকর্ড পরিণত বয়সে সেরুদে পরিণত হয়। সুতরাং বলা যায় শ্রেণিবিন্যাসের ক্ষেত্রে নটোকর্ড গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

**৮** উদ্ভীপকে 'Q' অংশটি হলো কুলকাছিন্ন। এটি সেরুদে প্রাণীদের ক্ষেত্রে অন্যতম একটি বৈশিষ্ট্য। উন্নত প্রাণীতে কুলকাছিন্নে বিভিন্ন ধরনের রূপান্তর ঘটে। নিম্নে কুলকাছিন্নের রূপান্তর তথা পরিণতি বিশ্লেষণ করা হলো:

1. Chondrichthyes শ্রেণিতে পরিণতি: এসের মাথার দু'পাশে ৫-৭ ঘোড়া কুলকারক থাকে।
2. Osteichthyes শ্রেণিতে পরিণতি: Actinopterygii এবং Sarcopterygii শ্রেণির মাছগুলো Osteichthyes শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত। চার ঘোড়া কুলকারক নিয়ে এসের স্বনন অঙ্গ গঠিত বা পরবর্তীতে কুলকার পরিণত হয়।
3. Amphibia শ্রেণিতে পরিণতি: এ শ্রেণির প্রাণীরা সাধারণত উচর। এরা জীবনের প্রথম পর্বায় পানিতে বাস করার কুলকার সাহায্যে স্বননকার্য সম্পন্ন করে। পরবর্তীতে তা কুনকুনে পরিণত হয় বলে তারা স্থলে বসবাস করার সক্ষমতা অর্জন করে।
4. Reptilia শ্রেণিতে পরিণতি: এ শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত প্রাণীদের সেহে জীবনের শুরু থেকে কুলকারক অনুপস্থিত থাকে। এরা কুনকুনের সাহায্যে স্বননকার্য পরিচালনা করে।
5. Aves শ্রেণিতে পরিণতি: এ শ্রেণির প্রাণীতে কুলকার রূপান্তরিতরূপ কুনকুন বিদ্যমান এবং কুনকুনে নান্দুখি বা শব্দ সৃষ্টিকারী অঙ্গ বা সিরিয়ন থাকে।
6. Mammalia শ্রেণিতে পরিণতি: এই শ্রেণির প্রাণীতে কুলকার রূপান্তরিত রূপ কুনকুন দুটি খণ্ডে বিভক্ত বা থুরা নামক পদার্থ আবৃত। এতে প্রস্থান, ব্রুটিং, অ্যাগটিং ও আই বিদ্যমান। উপর্যুক্ত উপায়ে কুলকাছিন্ন জন্মান্বয়ে উন্নত প্রাণীতে কুলকাছিন্ন কুনকুণীর কুলকাছিন্ন এবং কুনকুনে পরিণতি লাভ করে।

**১১৭** শিক্ষক ক্লাসে এমন কিছু প্রাণীর কথা বলছেন, বাসের সিস্টেমের, সন্ধিপদ অথবা কুনকুন আছে।

- (ক) ম্যাটল কী? [সি. মে. ১১]
- (খ) হিমোসিস বসতে কি বুঝ? [বি. মে. ১১]
- (গ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত বৈশিষ্ট্যগুলো সেরুদে পর্বে পাওয়া যায় সে সেরুদে পর্বের নাম ও উদাহরণ দাও। [সি. মে. ১৭]
- (ঘ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত বৈশিষ্ট্যের পর্বচদের মধ্যে উন্নত ও অনুন্নত প্রাণীদের দুটি পর্বের নাম ও দুটি করে শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখ। [সি. মে. ১৭]

সমাধান:

**ক** Metaneta পর্বের প্রাণীদের সেহে পাতলা আনতনই হলো ম্যাটল।

**খ** জীবের বিকাশের সময় প্রকৃত সিস্টোমিট প্রাণীর ক্ষেত্রে সিস্টোমিটিক বাস এনামোরফ হয়ে যায় এবং পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে এ সিস্টোমিটিক বাস পেরিটোমিটিক নামক পর্বাক্ত মানুচ থাকে না। এ পর্বাক্ত সিস্টোমিটিক হিমোসিস বসে। হিমোসিস সেহে নিম্নলিখিত অঙ্গ, রক্ত ও পদার্থ পাতলা করে এবং এরা মাদ্যে পান্যন ও গার্গা বন্ধ পরিবাহিত হয়।

**গ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত বৈশিষ্ট্যগুলো হলো সিস্টোমিট, সন্ধিপদ ও কুনকুন। উল্লিখিত বৈশিষ্ট্যের প্রাণীদের পর্বের নাম উদাহরণ দেব:

বৈশিষ্ট্য	পর্ব	উদাহরণ
১. সিস্টোমিট	Cnidaria	Hydra vulgaris (হাইড্রা)
২. সন্ধিপদ	Arthropoda	Myrica danicula (মাগ)
৩. কুনকুন	Chordata	Homo sapiens (মানুষ)

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত বৈশিষ্ট্যসমূহ হলো সিস্টোমিট, সন্ধিপদ ও কুনকুন। বার মধ্যে উন্নত বৈশিষ্ট্য হলো কুনকুন বা Chordata পর্বের প্রাণীদের মধ্যে সেহা বার এবং অনুন্নত বৈশিষ্ট্য হলো সিস্টোমিট বা Cnidaria পর্বের প্রাণীদের মধ্যে সেহা বার। নিচে পর্ব দুটির নাম ও দুটি করে শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য দেওয়া হলো:

**Chordata পর্বের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য:**

১. জীবনের সেরুদে দশায় একটি পৃষ্ঠীয় স্থিতিস্থাপক নটোকর্ড থাকে।
২. একটি পৃষ্ঠীয় কঁপা ও নলার হাবুদু পৌষ্টিকনালির পৃষ্ঠদেশে এনালিট থাকে।

**Cnidaria পর্বের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য:**

১. সেহ প্রাণীর বিকটী সেরুদে বা ডিপ্লোব্লাস্টিক, হাইড্রের স্বরূপে এপিডার্মিস এবং ভেন্টের স্তর এন্ডোডার্মিস নামে পরিচিত।
২. এপিডার্মিসে বিপুল সংখ্যক নিউট্রোসাইট নামক সেদে থাকে বা সেমাস্টোসাইট বহন করে।

**১১৮** L কবির প্রকৃতি ভাষা কেসে ভাষা মাসে মাসে ও ব্যাচ বলা পড়ে।

**ii.** বিশেষ ধরনের সামুদ্রিক প্রাণী আছে বার। গার্গা অবস্থার সাধারণ কাঠি সিস্ট পূর্ণাঙ্গ অবস্থার কিছু উন্নত বৈশিষ্ট্য হাবিরে উদ্ভিদের মত স্থায়ীভাবে বাস করে। এরা এবং হাবির একই পর্বের বসেও একই উপপর্বের নয়।

- (ক) প্যালাপোটিরা কী? [সি. মে. ১১]
- (খ) ICZN বসতে কি বুঝ? [বি. মে. ১৭]
- (গ) উদ্ভীপক (i) এর উল্লিখিত বৈশিষ্ট্যগুলো যে শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত তার বৈশিষ্ট্য লেখ। [সি. মে. ১৬]
- (ঘ) উদ্ভীপক (ii) এ উল্লিখিত সেহের বাক্যটি বিশ্লেষণ কর। [সি. মে. ১৬]

সমাধান:

**ক** Annelida পর্বের প্রাণীদের চমন মসকে প্যালাপোটিরা বসে।

**খ** ICZN হলো আন্তর্জাতিকভাবে প্রাণীর নামকরণের একটি নীতিমালা, বার মধ্যে প্রাণীর আন্তর্জাতিকভাবে স্বীকৃত নামকরণের নিয়মাদিগি নির্দিষ্ট থাকে। এর পূর্ণাঙ্গ হলো- International Commission on Zoological Nomenclature। সেহে বিশেষ প্রাণী বা প্রাণীচাষীকে নির্দিষ্ট নামে শনাক্তকরণের স্বাধীন নামকরণ একটি গুরুত্বপূর্ণ পদ্ধতি।



**গ** উদ্ভীপক (i) এ উল্লেখিত প্রাণি দুটি হলো মাছ ও ব্যাঙ। যা যথাক্রমে Actinopterygii ও Amphibia শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত। নিচে শ্রেণি দুটির বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো:

**Actinopterygii শ্রেণির বৈশিষ্ট্য:**

১. ত্বক গ্রন্থিময় এবং সাইক্লয়েড বা টিনয়েড আইশ দ্বারা আবৃত।
২. অন্তঃকঙ্কাল অস্থিময়।
৩. এদের শ্বসন অঙ্গ চার জোড়া ফুলকার সমন্বয়ে গঠিত। মাথার উভয় পাশে একটি করে ফুলকার থাকে যা কানকো দিয়ে পরিবেষ্টিত থাকে।
৪. দেহের সকল পাখনা অস্থিময় পাখনা রশ্মি নির্মিত।
৫. এ শ্রেণির প্রাণীদের পুচ্ছ পাখনা হোমোসার্কাল ধরনের।
৬. এদের দেহে বায়ু থলি বিদ্যমান যা এদের দেহকে ভেসে থাকতে সহায়তা প্রদান করে।
৭. এর একলিঙ্গ এবং বহিঃনিষেকের মাধ্যমে প্রজনন সম্পন্ন করে।

**Amphibia শ্রেণির বৈশিষ্ট্য:**

১. একোথার্মিক, চতুষ্পদী মেরুদণ্ডী প্রাণী।
২. এরা লার্ভা অবস্থায় জলচর এবং পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় স্থলে বিচরণ করে।
৩. ত্বক মসৃণ, আর্দ্র, গ্রন্থিময়, শ্বসনে সাহায্য করে।
৪. অগ্রপদে চারটি এবং পশ্চাৎ পদে পাঁচটি করে নখরবিহীন আঙ্গুল থাকে।
৫. লার্ভা অবস্থায় ফুলকা থাকলেও পরিণত অবস্থায় তা ফুসফুসে পরিণত হয়।
৬. হৃৎপিণ্ড তিন প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট।

**ঘ** উদ্ভীপক (ii) এ উল্লেখিত প্রথম প্রাণীটি হলো *Ascidia mentula* এবং দ্বিতীয় প্রাণীটি হলো হাঙ্গর। এরা উভয়ে Chordata পর্বের প্রাণী এবং যথাক্রমে Urochordata উপপর্ব ও Vertebrata উপপর্বের অন্তর্ভুক্ত। প্রাণী দুটি উভয় Chordata পর্বের অন্তর্ভুক্ত হলেও এরা উপপর্বের দিক দিয়ে এক নয়। নিচে বিশ্লেষণ করা হলো:

১. *Ascidia* তে জ্ঞান অবস্থায় নটোকর্ড থাকলে পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় তা থাকে না। অপরপক্ষে হাঙ্গরে সারাজীবন নটোকর্ড উপস্থিত থাকে।
২. হাঙ্গরের দেহের নটোকর্ড পরিণত বয়সে মেরুদণ্ড দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয় কিন্তু *Ascidia* এর ক্ষেত্রে সেরকমটা লক্ষ্য করা যায় না।
৩. হাঙ্গরে বিদ্যমান ফুলকারগুলো পরিণত বয়সে ফুলকায় পরিণত হয় কিন্তু *Ascidia* এর ক্ষেত্রে ফুলকার ফুলকায় পরিণত হয় না।
৪. হাঙ্গর এর মস্তিষ্ক সুষুম্নাকান্ড পরিণত হয় কিন্তু *Ascidia* তে তা পরিলক্ষিত হয় না।
৫. *Ascidia* তে লার্ভা দশা বিদ্যমান কিন্তু হাঙ্গরে লার্ভা দশা অনুপস্থিত।

উপর্যুক্ত আলোচনার ভিত্তিতে বলা যায় উদ্ভীপক (ii) এ উল্লেখিত প্রাণী দুটি একই পর্বের অন্তর্ভুক্ত হলেও এদের উপপর্বগত ভিন্নতা রয়েছে।

**প্রশ্ন > ১৯** নিচের উদ্ভীপকটি লক্ষ্য কর :

A	B	C
কেঁচো	গিনিপিগ	হাঙ্গর, রুই মাছ, সিলাকাহু মাছ।

(ক) নেফ্রিডিয়া কী? [চ. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২১]

(খ) সিলোম ও হিমোসিলের মধ্যে দুটি পার্থক্য লিখ। [য. বো. ২০]

(গ) উদ্ভীপকে উল্লেখিত 'C' এর প্রাণীগুলোর শ্রেণিগত পার্থক্য বর্ণনা কর। [ক. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২২; চ. বো. ২১; য. বো. ২১; সি. বো. ১৯]

(ঘ) উদ্ভীপকে উল্লেখিত 'B' প্রাণীটি 'A' প্রাণী থেকে উন্নত প্রকৃতির বিশ্লেষণ কর।

সমাধান:

**ক** Annelida পর্বের প্রাণীদের রেচন অঙ্গকে নেফ্রিডিয়া বলে।

**খ** সিলোম এবং হিমোসিলের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

সিলোম	হিমোসিল
১. রক্ত সংবহনতন্ত্র গঠন করে না।	১. রক্ত সংবহনতন্ত্র গঠন করে।
২. দেহের অঙ্গ প্রসারিত হয় না।	২. দেহের অঙ্গে প্রসারিত হয়।

**গ** উদ্ভীপকে উল্লেখিত 'C' প্রাণীগুলো হলো হাঙ্গর, রুই মাছ এবং সিলাকাহু মাছ যা যথাক্রমে Chondrichthyes, Actinopterygii ও Sarcopterygii শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত। নিচে শ্রেণি তিনটির বৈশিষ্ট্যগত পার্থক্য বর্ণনা করা হলো:

তুলনীয় বিষয়	Chondrichthyes	Actinopterygii	Sarcopterygii
১. আইশ	প্র্যাকয়েড ধরনের	সাইক্লয়েড বা টিনয়েড ধরনের।	গ্যানয়েড ধরনের
২. অন্তঃকঙ্কাল	তরুণাস্থিময়	অস্থিময়	অস্থিময়
৩. মুখস্থি	মাথার সম্মুখ প্রান্তে অবস্থিত।	মস্তকের প্রান্তে	মস্তকের প্রান্তে
৪. লেজ	হেটারোসার্কাল	হোমোসার্কাল	ডাইফিসার্কাল
৫. কানকো	অনুপস্থিত	উপস্থিত	উপস্থিত
৬. বায়ুথলি	অনুপস্থিত	উপস্থিত	উপস্থিত
৭. ফুলকারক	৫-৭ জোড়া	১ জোড়া (কানকো)	১ জোড়া (কানকো)

**ঘ** উদ্ভীপকে 'A' প্রাণীটি হলো কেঁচো এবং 'B' প্রাণীটি হলো গিনিপিগ যা যথাক্রমে Annelida ও Chordata পর্বের অন্তর্ভুক্ত। 'B' প্রাণীটি 'A' প্রাণী থেকে উন্নত হওয়ার কারণ নিচে বিশ্লেষণ করা হলো:

১. গিনিপিগ Chordata পর্বের প্রাণী হওয়ায় এর জ্ঞান অবস্থায় নটোকর্ড উপস্থিত থাকে যা পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে মেরুদণ্ডে পরিণত হয়। কিন্তু কেঁচোর শরীরে মেরুদণ্ড অনুপস্থিত থাকে।
২. গিনিপিগের ক্ষেত্রে শ্বাসযন্ত্র পরিবর্তিত হয়ে সম্মুখ প্রান্তে মস্তিষ্ক এবং পশ্চাৎ প্রান্তে সুষুম্নাকান্ড গঠন করে। কিন্তু কেঁচোর ক্ষেত্রে এ ধরনের বৈশিষ্ট্য লক্ষ্য করা যায় না।
৩. গিনিপিগের খাদ্য গ্রহণ প্রক্রিয়া কেঁচোর খাদ্যগ্রহণ প্রক্রিয়ার তুলনায় উন্নত প্রকৃতির।
৪. গিনিপিগের দেহে পরিপাকতন্ত্র, রেচনতন্ত্র, প্রজননতন্ত্র ও রক্তসংবহনতন্ত্রের মতো বিভিন্ন সুগঠিত সংবহনতন্ত্র রয়েছে। কিন্তু কেঁচোর দেহে এগুলো অনুপস্থিত।

উপর্যুক্ত আলোচনায় প্রেক্ষিতে বলা যায়, গিনিপিগের বৈশিষ্ট্যগুলো কেঁচোর বৈশিষ্ট্যের তুলনায় উন্নত হওয়ায় গিনিপিগ কেঁচোর তুলনায় উন্নত প্রকৃতির প্রাণী।



## গুরুত্বপূর্ণ জ্ঞানমূলক প্রশ্নোত্তর

১. প্রাণীবৈচিত্র্য কাকে বলে? [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ২৩]

উত্তর: পৃথিবীর মাটি, পানি, বায়ুতে বসবাসকারী সকল প্রাণীদের মধ্যে যে জিনগত, প্রজাতিগত, বাস্তুসংস্থানগত বৈচিত্র্য দেখা যায় তাকে প্রাণীবৈচিত্র্য বলে।

২. জীববৈচিত্র্যের সংজ্ঞা দাও। [রা. বো. ২২]

উত্তর: অসংখ্য প্রজাতি ও বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যমণ্ডিত জীব নিয়ে আমাদের এ পৃথিবী। পৃথিবীর সকল জীবের বিভিন্নতাকে সম্মিলিতভাবে জীববৈচিত্র্য বা বায়োডাইভারসিটি বলে।

৩. ক্লিভেজ কাকে বলে? [ব. বো. ২১]

উত্তর: যে পদ্ধতিতে জাইগোট ক্রমাগত মাইটোটিক পদ্ধতিতে বিভাজিত হয়ে অসংখ্য অপত্য কোষ তথা জন সৃষ্টি করে তাকে ক্লিভেজ বলে।

৪. প্রতিসাম্যতা কী? [ঢা. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: কু. বো. ১৭; সি. বো. ১৬]

উত্তর: প্রাণীদেহের মধ্যরেখীয় তলের দুই পাশে সদৃশ বা সমান আকার বিশিষ্ট অংশের অবস্থানই হলো প্রতিসাম্যতা।

৫. খন্ডকায়ন / খন্ডায়ন কী? [ঢা. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ১৯]

উত্তর: কোন প্রাণীর দেহ যদি অনুলম্ব অক্ষ বরাবর একই ধরনের খণ্ডকের ক্রমিক পুনরাবৃত্তির ফলে গঠিত হয়, তখন এ অবস্থার নাম হলো খন্ডকায়ন / খন্ডায়ন।

৬. সিলোম কী?

অথবা, সিলোমের সংজ্ঞা দাও। [ঢা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ২৩; ব. বো. ২২; য. বো. ২২; কু. বো. ১৯; য. বো. ১৯; য. বো. ১৭]

উত্তর: দ্বিস্তরী প্রাণীর ক্রণীয় পরিস্ফুটনের সময় মেসোডার্ম হতে উদ্ভূত যে গহ্বর মেসোডার্মাল কোষে নির্মিত পেরিটোনিয়াম পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে তা হলো সিলোম।

৭. নটোকর্ড কী?

অথবা, নটোকর্ড কাকে বলে? [কু. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: সকল বো. ১৮]

উত্তর: নটোকর্ড হলো মেসোডার্ম থেকে উদ্ভূত কোষ দ্বারা গঠিত স্থিতিস্থাপক দভাকৃতির একটি বিশেষ গঠন যা উচ্চশ্রেণির প্রাণিদেহে বিদ্যমান।

৮. শ্রেণিবিন্যাস কী?

[ঢা. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২২]

উত্তর: পারস্পরিক সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যের ভিত্তিতে প্রাণীদের একটি নির্দিষ্ট রীতি অনুযায়ী বিজ্ঞানভিত্তিক বিভিন্ন স্তরে পর্যায়ক্রমে বিন্যাস করার পদ্ধতিই শ্রেণিবিন্যাস।

৯. ট্যাক্সন কী?

[কু. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ১৭, য. বো. ১৬]

উত্তর: যেসব প্রাণী বা প্রাণিগোষ্ঠীকে শ্রেণিবিন্যাসের উদ্দেশ্যে বিভিন্ন ধাপ অর্থাৎ ক্যাটাগরি বা র্যাংক এর অন্তর্ভুক্ত করা হয়, সেসব প্রাণিগোষ্ঠীকে ট্যাক্সন বলে।

১০. প্রজাতি কাকে বলে? [সি. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২২; কু. বো. ২২; ঢা. বো. ২২; য. বো. ২২]

উত্তর: প্রজাতি হলো সর্বাধিক চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের মিলসম্পন্ন একদল প্রাকৃতিক জীবগোষ্ঠী যারা নিজেদের মধ্যে যৌন প্রজননের মাধ্যমে সম্মান উৎপন্ন করে।

১১. ত্রিপদ নামকরণ কি? [ঢা. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২১; চ. বো. ২১]

উত্তর: জীবের নামকরণের আন্তর্জাতিক নিয়মানুযায়ী গণ, প্রজাতি ও উপপ্রজাতি নামের তিনটি পদ ব্যবহার করে প্রাণীর যে নামকরণ করা হয় তাই ত্রিপদ নামকরণ।

১২. ICZN এর পূর্ণরূপ লিখ। [ব. বো. ২১]

উত্তর: International Commission on Zoological Nomenclature।

১৩. টটোনিম কাকে বলে? [দি. বো. ২৩]

উত্তর: কোনো জীবের বিজ্ঞানসম্মত নামের গণ ও প্রজাতির নাম যদি একই পদ দিয়ে তৈরি হয় তাকে টটোনিম বলে।

১৪. ছিদ্রাল প্রাণী কী? [য. বো. ২১]

উত্তর: পরিফেরা পর্বের প্রাণীদের দেহের প্রাচীরে অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র বিদ্যমান থাকায় এদেরকে ছিদ্রাল প্রাণী বলে।

১৫. অস্টিয়া কী? [ব. বো. ২৩]

উত্তর: পরিফেরা পর্বের প্রাণীদের দেহপ্রাচীর অসংখ্য ছিদ্রযুক্ত। এইসব ছিদ্রের নামই অস্টিয়া (Ostia)।

১৬. স্পঞ্জোসিল কী? [সি. বো. ২১]

উত্তর: Porifera পর্বের সদস্যদের দেহে একটি কেন্দ্রীয় গহ্বর থাকে, যা অসকুলাম নামক একটি বড় ছিদ্র দ্বারা বাইরে উন্মুক্ত থাকে। একে স্পঞ্জোসিল বলা হয়।

১৭. শিখা কোষ কী?

উত্তর: শিখা কোষ হলো একটি বিশেষ রেচনকোষ, যা সাধারণত অমেরুদণ্ডী প্রাণীর মধ্যে বিশেষ করে Platyhelminthes এ পাওয়া যায়।

১৮. ম্যান্টল কী? [চ. বো. ২২]

উত্তর: Mollusca পর্বের প্রাণীদের দেহের পাতলা আবরণই হলো ম্যান্টল।

১৯. প্যারাপোডিয়া কী? [সি. বো. ২১]

উত্তর: Annelida পর্বের প্রাণীদের চলন অঙ্গকে প্যারাপোডিয়া বলে।

২০. নেফ্রিডিয়া কী? [চ. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২১]

উত্তর: Annelida পর্বের প্রাণীদের রেচন অঙ্গকে নেফ্রিডিয়া বলে।

২১. হিমোসিল কী? [রা. বো. ২১]

উত্তর: মলাস্কা ও অর্থ্রোপোডাদের সাইজোসিলাস সিলোম রক্ত দ্বারা পূর্ণ থাকে এ ধরনের সিলোমকে হিমোসিল বলে।



২২. গলদা চিহ্নের বৈজ্ঞানিক নাম লিখ।

উত্তর: গলদা চিহ্নের বৈজ্ঞানিক নাম হলো *Macrobrachium rosenbergii*।

২৩. ল্যাম্প্রে কী?

[চ. বো. ১৯]

উত্তর: Petromyzontida শ্রেণির মাছের দেহ সরু, চোষকযুক্ত মুখ, কেরাটিনময় দাঁত, অ্যামোসিট লার্ভা দশা বিদ্যমান। এদের অপর নাম হলো ল্যাম্প্রে।

২৪. শীতল রক্তবিশিষ্ট প্রাণী কাকে বলে?

[ঘ. বো. ২৩]

উত্তর: অনেক প্রাণীরা তাদের দেহের তাপমাত্রা অভ্যন্তরীণভাবে নিয়ন্ত্রণ করতে পারে না। ফলে দেহের তাপমাত্রা পরিবেশের তাপমাত্রা পরিবর্তনের সাথে সাথে পরিবর্তিত হয়। এদেরকে শীতল রক্তবিশিষ্ট প্রাণী বলে। যেমন: সাপ, ব্যাঙ ইত্যাদি।

২৫. ডায়াক্রাম কাকে বলে?

[ব. বো. ১৯]

উত্তর: স্তন্যপায়ীদের বক্ষ ও উদর গহ্বরকে পৃথককারী স্থিতিস্থাপক অনুপ্রস্থ পর্দাকে ডায়াক্রাম বলে।

## গুরুত্বপূর্ণ অনুধাবনমূলক প্রশ্নোত্তর

১. জীববৈচিত্র্য বলতে কী বুঝ? [চ. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২১; সি. বো. ১৬]

উত্তর: পৃথিবীতে বিরাজমান জীবসমূহের জিনগত, প্রজাতিগত ও পরিবেশগত কারণে যে ভিন্নতা পরিলক্ষিত হয় সামগ্রিকভাবে তাকে জীববৈচিত্র্য বলে। প্রত্যেক জীব একটি থেকে অপরটি ভিন্ন বৈশিষ্ট্যমণ্ডিত এবং পৃথকযোগ্য। কাজেই জীববৈচিত্র্যকে সাধারণত তিনটি পর্যায়ে আলোচনা করা যায়। যথা: জিনগত বৈচিত্র্য, প্রজাতিগত বৈচিত্র্য এবং বাস্তুতান্ত্রিক বৈচিত্র্য। এ তিন প্রকার বৈচিত্র্য মিলিতভাবে সৃষ্টি করে জীববৈচিত্র্য।

২. প্রাণীর বিভিন্নতার কারণ কী?

[চ. বো. ২১]

উত্তর: প্রাণীর বিভিন্নতার কারণ হচ্ছে বিভিন্ন অঞ্চলে বসবাস ও বিভিন্ন জলবায়ু ও আবহাওয়ার প্রভাব। তাই প্রাণীর মধ্যে বিভিন্ন বৈচিত্র্যতাও দেখা যায়। পৃথিবীর বিভিন্ন অঞ্চলে প্রাণীদের মধ্যে গঠন, বাসস্থান, আচরণগত বৈচিত্র্য দেখা যায়। প্রকৃতির বিভিন্ন জলবায়ু ও আবহাওয়া অঞ্চলে সফলভাবে টিকে থাকার জন্য প্রাণীদের মধ্যে এ বৈচিত্র্যময়তার উদ্ভব হয়। এছাড়া ভিন্ন পরিবেশে সময়ের পরিবর্তনের সাথে নিজেদের অস্তিত্ব রক্ষার জন্যও প্রাণীদের মধ্যে বৈচিত্র্যতার উদ্ভব ঘটে।

৩. প্রজাতিগত / প্রজাতি বৈচিত্র্য বলতে কী বুঝ?

[চ. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: কু. বো. ২১; ব. বো. ২১]

উত্তর: ভিন্ন প্রজাতির প্রাণীদের মধ্যে বিদ্যমান বৈচিত্র্যকে প্রজাতিগত বৈচিত্র্য বলে। কখনোই দুটি প্রজাতির প্রাণী একরকম হয় না একই সম্পৃক্ত প্রজাতির মধ্যেও ক্রোমোসোম সংখ্যা ও আঙ্গিক গঠনে যথেষ্ট পার্থক্য দেখা যায়। যেমন: বাঘ ও সিংহ একই গণের অন্তর্ভুক্ত হওয়ার পরেও তাদের মধ্যেও যথেষ্ট পার্থক্য দেখা যায়। বাস্তুতন্ত্রে বিদ্যমান সকল প্রজাতি তাদের সুনির্দিষ্ট কাজের মাধ্যমে বাস্তুতন্ত্রের অবিচ্ছিন্ন উপাদান হিসেবে থাকে।

৪. মানুষের মধ্যে অন্তঃপ্রজাতিক বৈচিত্র্য কেন দেখা যায়? [রা. বো. ২১]

উত্তর: মানুষের মধ্যে অন্তঃপ্রজাতিক বৈচিত্র্য দেখা যাওয়ার কারণ জিনগত ভিন্নতার কারণে একই প্রজাতির সদস্যদের মধ্যে বৈচিত্র্য সৃষ্টি হয়। এক্ষেত্রে প্রজাতিতে রেস, জাত সৃষ্টি হয়। যেমন: বিশ্বের সকল মানুষ *Homo Sapiens* প্রজাতিভুক্ত হলেও পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে এর Negroid, Mongoloid, Caucasoid ইত্যাদি রেস দেখা যায়।

৫. জরায়ু স্তর / জরায়ু বলতে কী বুঝ? [চ. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২২]

উত্তর: যেসব প্রাণীর যৌন প্রজনন ঘটে, সেগুলোর জাইগোট ক্লিভেজ (cleavage) প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে ব্লাস্টোমিয়ার (blastomere) নামক জরায়ু কোষ সৃষ্টি করে। কোষগুলো সুসজ্জিত হয়ে প্রথমে নিরেট মরুলা (morula) ও পরে ফাঁপা ব্লাস্টুলা (blastula) দশা অতিক্রম করে দ্বিতরী বা ত্রিতরী গ্যাস্ট্রুলা (gastrula)-য় পরিণত হয়। প্রাণীর প্রাথমিক শ্রেণিবিন্যাসে জরায়ুর বিশেষ ভূমিকা পালন করে। জরায়ুর উপর ভিত্তি করে প্রাণীদের দুভাগে ভাগ করা হয়ে থাকে। যথা: দ্বিতরী প্রাণী ও ত্রিতরী প্রাণী।

৬. দ্বিতরী প্রাণী বলতে কী বুঝ?

[দি. বো. ১৬]

উত্তর: যৌন জননকারী বহুকোষী প্রাণীর জাইগোট বিভাজিত হয়ে নিরেট মরুলা ও ফাঁপা ব্লাস্টুলা দশা অতিক্রম করে দ্বিতরী বা ত্রিতরী গ্যাস্ট্রুলাতে পরিণত হয়। জরায়ুর প্রাথমিক শ্রেণিবিন্যাসে বিশেষ ভূমিকা পালন করে। যেসব প্রাণীর জরায়ু এন্টোডার্ম ও এন্ডোডার্ম নামক দুটি স্তর বিদ্যমান থাকে তাদের দ্বিতরী প্রাণী বলে। Cnidaria পর্বের প্রাণী দ্বিতরী।

৭. দ্বিতরী ও ত্রিতরী প্রাণীর মধ্যে পার্থক্য কি কি?

[কু. বো. ২২]

উত্তর: দ্বিতরী ও ত্রিতরী প্রাণীর মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

দ্বিতরী প্রাণী	ত্রিতরী প্রাণী
১. প্রাণীর জরায়ু অবস্থায় এন্টোডার্ম ও এন্ডোডার্ম নামক দুটি কোষস্তর থাকে।	১. প্রাণীর জরায়ু অবস্থায় এন্টোডার্ম, মেসোডার্ম ও এন্ডোডার্ম নামক তিনটি স্তর থাকে।
২. মেসোগ্রিয়া বিদ্যমান।	২. মেসোগ্রিয়া থাকে না।
৩. জরায়ুর কোষগুলো পরিণত প্রাণীতে কোন অঙ্গ বা তন্ত্র গঠন করে না।	৩. জরায়ুর কোষগুলো পরিণত প্রাণীতে সুনির্দিষ্ট কলা, তন্ত্র ও অঙ্গ গঠন করে।
৪. প্রাণীদেহে নেমাটোসিস্ট বিদ্যমান।	৪. প্রাণীদেহে নেমাটোসিস্ট থাকে না।
৫. দেহ গহ্বর সিলেন্টেরন।	৫. দেহ গহ্বর সিলোম।

৮. প্রতিসাম্যতা বলতে কী বুঝ?

[ব. বো. ২২]

উত্তর: প্রতিসাম্যতা বলতে প্রাণীদেহের মধ্যরেখীয় তলের দুপাশে সদৃশ বা সমান আকার-আকৃতিবিশিষ্ট অংশের অবস্থানকে বোঝায়। যেসব প্রাণীর দেহকে কোনো না কোনো অক্ষ বা তল বরাবর সমান অংশে ভাগ করা যায়, সেসব প্রাণীকে প্রতিসম প্রাণী বলে। আর যেসব প্রাণীর দেহে এমন বিভাজন সম্ভব হয় না, সেগুলোকে অপ্রতিসম প্রাণী বলে অভিহিত করা হয়। প্রাণীদেহে বিভিন্ন ধরনের প্রতিসাম্যতা দেখা যায়।



প্রাণীর বিভিন্নতা ও শ্রেণিবিন্যাস > ACS FRB Compact Suggestion Book ..... ১৫

৯. অরীয় প্রতিসাম্য প্রাণী বলতে কী বুঝ? [সি. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ১৯; জ. বো. ১৯]

উত্তর: যখন কোনো প্রাণীর দেহকে কেন্দ্রীয় লম্ব অক্ষ বরাবর যেকোনো তল কেটে দুইয়ের বেশি সংখ্যক সমান ভাগে ভাগ করা যায় সেই ধরনের প্রতিসাম্যতাকে অরীয় প্রতিসাম্য বলে। যেমন: হাইড্রা, জেলিকিস, সীঅ্যানিমন ও সম্পর্কিত গোষ্ঠীভুক্ত প্রাণী যাদের অনুলম্ব অক্ষের এক প্রান্তে মুখ অবস্থিত।

১০. দ্বি-অরীয় প্রতিসাম্য বলতে কী বুঝ? [য. বো. ২২]

উত্তর: কোনো প্রাণীদেহে যখন কোনো অক্ষের সংখ্যা একটি কিংবা একজোড়া হওয়ায় অনুদৈর্ঘ্য অক্ষ বরাবর শুধু দুটি তল পরস্পরের সমকোণে অতিক্রম করতে পারে, ফলে ঐ প্রাণীদেহ ৪টি সদৃশ অংশে বিভক্ত করা যায়, তখন এ ধরনের প্রতিসাম্য হচ্ছে দ্বিঅরীয় প্রতিসাম্য। টিনোফোরা পর্বভুক্ত প্রাণীর দেহ, যেমন-Ceoloplana মৌলিকভাবে অরীয় প্রতিসম হলেও দুটি কর্ণিকা থাকায় এগুলো দ্বিঅরীয় প্রতিসম প্রাণী।

১১. তারামাছকে কেন পঞ্চঅরীয় প্রাণী বলা হয়? [ব. বো. ২৩]

উত্তর: তারামাছকে পঞ্চঅরীয় প্রাণী বলার কারণ- যখন কোনো প্রাণীকে তার দেহের কেন্দ্রীয় অক্ষ বরাবর যেকোনো তলে সমান অংশে বিভক্ত করা যায় তখন তাকে অরীয় প্রতিসাম্য বলে। একাইনোডার্মাটা জাতীয় প্রাণী যেমন- তারামাছের বিশেষ ধরনের পঞ্চঅরীয় প্রতিসাম্যতা দেখা যায়। কারণ পঞ্চঅরীয় তারামাছের ক্ষেত্রে একটি কেন্দ্র থেকে সমদূরত্বে দেহের পাঁচটি অংশ বিভক্ত হয় অর্থাৎ দেহের কেন্দ্রীয় অক্ষ থেকে এর পাঁচটি অংশ সমান দূরত্বে অবস্থান করে।

১২. ট্যাগমাটাইজেশন বলতে কী বুঝ।

উত্তর: Arthropoda পর্বের প্রাণীদের দেহ বাহ্যিকভাবে খন্ডায়িত হলেও অধিকাংশক্ষেত্রেই খন্ডগুলো সুস্পষ্ট নয় বরং এক্ষেত্রে কিছু খন্ডক একত্রে মিলিত হয়ে দেহে সুনির্দিষ্ট কয়েকটি কার্যকরী অঞ্চল সৃষ্টি করে। এরূপ প্রতিটি অঞ্চলকে ট্যাগমাটা বলে। Arthropoda দের দেহে খন্ডকগুলোর এরূপ অঞ্চলীকরণকে Tagmatization বা অঞ্চলায়ন বলে। যে বিবর্তনিক প্রক্রিয়ায় প্রাণীদেহে অঞ্চলায়ন সম্পন্ন হয় তাকে ট্যাগমোসিস বলে।

১৩. অগ্রকৃত সিলোমেট প্রাণী বলতে কী বুঝ?

অথবা, স্যুডোসিলোমেট প্রাণী বলতে কী বুঝ?

[রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ২৩; দি. বো. ২২]

উত্তর: যেসব প্রাণীর দেহে দেহগহ্বর মেসোডার্মাল পেরিটোনিয়াম দ্বারা আবৃত নয়, তাদের অগ্রকৃত সিলোমেট প্রাণী বলে। জলীয় অবস্থায় এসব প্রাণীর ব্লাস্টোসিলের বহির্ভাগ মেসোডার্মাল কোষ দ্বারা আবৃত থাকে। কিন্তু পরিণত প্রাণীতে দেহগহ্বর মেসোডার্মাল পেরিটোনিয়াম দ্বারা আবৃত থাকে না। যেমন : Nematoda, Rotifera।

১৪. শ্রেণিবিন্যাস বলতে কী বুঝ? [রা. বো. ১৬]

উত্তর: আকৃতিগতভাবে ও প্রকৃতিগতভাবে পারস্পরিক সাদৃশ্য-বৈসাদৃশ্যের ভিত্তিতে নির্দিষ্ট রীতি অনুযায়ী প্রাণীদের রাজ্য, পর্ব, শ্রেণি, বর্গ, গোত্র, গণ ও প্রজাতিতে দলভুক্ত করার পদ্ধতিকে শ্রেণিবিন্যাস বলে। শ্রেণিবিন্যাসের মাধ্যমে প্রাণীজগত সম্পর্কে সহজে ও অল্প সময়ে জ্ঞান অর্জন করা যায়।

১৫. ট্যাক্সন বলতে কী বুঝ?

[জ. বো. ১৯]

উত্তর: শ্রেণিবদ্ধ করার সময় প্রাণীদের বিভিন্ন স্তরে বা ধাপে স্থাপন করা হয় এসব স্তরকে শ্রেণিবিন্যাস স্তর বলে। কোনো প্রাণীকে শ্রেণিবিন্যাসের স্তরের যে কোনো ধাপে স্থাপনের ফলে সেটি যে নাম প্রাপ্ত হয়, তাকে ঐ প্রাণীর ট্যাক্সন (একবচন Taxon; বহুবচন Taxa) বলে।

১৬. দ্বিপদ নামকরণ বলতে কী বুঝ?

[কু. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ২২;

রা. বো. ১৯; রা. বো. ১৭; ব. বো. ১৯]

উত্তর: জীবের নামকরণের আন্তর্জাতিক নিয়মানুযায়ী গণ ও প্রজাতি নামের দুটি পদ ব্যবহার করে প্রাণীর যে নামকরণ করা হয় তাই দ্বিপদ নামকরণ। এভাবে সৃষ্ট নামকে প্রাণীর বৈজ্ঞানিক নাম বলা হয়। সুইডিশ বিজ্ঞানী ক্যারোলাস লিনিয়াস ১৭৫৮ সালে দ্বিপদ নামকরণ পদ্ধতির প্রবর্তন করেন। এই অনুযায়ী মানুষের বৈজ্ঞানিক নাম *Homo sapiens* L, যেখানে *Homo* গণ, *sapiens* প্রজাতি নামের নির্দেশক এবং L লিনিয়াসের নামের আদ্যক্ষর।

১৭. ত্রিপদ নামকরণ বলতে কী বুঝ?

[সি. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: জ. বো. ২১]

উত্তর: জীবের নামকরণের আন্তর্জাতিক নিয়মানুযায়ী গণ, প্রজাতি ও উপপ্রজাতি নামের তিনটি পদ ব্যবহার করে প্রাণীর যে নামকরণ করা হয় তাকে ত্রিপদ নামকরণ বলে। প্রাণীর উপপ্রজাতির নামকরণ করা হয় ত্রিপদ নামকরণের নিয়মানুযায়ী। যেমন: সিংহের বৈজ্ঞানিক নাম *Panthera leo* কিন্তু ভৌগোলিক বিচ্ছিন্নতার কারণে ভারতীয় ও আফ্রিকান সিংহের মধ্যে দৈহিক অনেক পার্থক্য সৃষ্টি হয়েছে। এজন্য এদেরকে দুটি উপপ্রজাতি হিসেবে চিহ্নিত করা হয়। এদের বৈজ্ঞানিক নাম- *Panthera leo leo* (আফ্রিকান সিংহ) ও *Panthera leo persica* (ভারতীয় সিংহ)।

 @AdmissionStuffs

১৮. ICZN বলতে কী বুঝ?

[য. বো. ১৭]

উত্তর: ICZN হলো একটি আন্তর্জাতিক সংস্থা যারা প্রাণীর নামকরণের নিয়মগুলো প্রণয়ন করে থাকে। এর পূর্ণরূপ হচ্ছে- International Commission on Zoological Nomenclature. নামকরণের নিয়মগুলো International Code of Zoological Nomenclature-এ লিপিবদ্ধ করা হয়। কোনো বিশেষ প্রাণী বা প্রাণীগোষ্ঠীকে নির্দিষ্ট নামে শনাক্তকরণের জন্য নামকরণ একটি গুরুত্বপূর্ণ পদ্ধতি।

১৯. অগ্রাধিকার আইন বলতে কী বুঝ?

[দি. বো. ১৬]

উত্তর: অগ্রাধিকার আইন প্রাণীর নামকরণের বিশেষ গুরুত্বপূর্ণ এবং বহু বিতর্কিত কিছু ধারার সমন্বয়ে প্রণীত হয়েছে। এ আইন অনুযায়ী নামকরণের নিয়মানুসারে দেয়া কোনো নামকে ইচ্ছা মার্কিন পরিবর্তন করা যাবে না। একটি প্রাণীর সে নামই গৃহীত নাম বলে বিবেচিত হবে যেটি প্রথমে বর্ণনা করা হয়েছে। যদি কোনো গণ বা প্রজাতির একাধিক নাম দেয়া থাকে তাহলে তার প্রথম নামটি বৈধ হবে। অন্যগুলো জুনিয়র সিনোনিম হিসেবে বাতিল বলে গণ্য হবে। অগ্রাধিকার আইন প্রযোজ্য হবে:

১. পূর্বাঙ্গ প্রাণীর নামকরণের পূর্বে যদি প্রাণীর দেহের কোনো অংশের নামকরণ করা হয়।

২. কোনো প্রজাতির বিভিন্ন জন্ম, দৈহিক গঠন, পরিবর্তনশীল দশা কিংবা যৌন অবস্থাকে যদি বিভিন্ন নামে নামকরণ করা হয়। অথবা

৩. 1031 সালের পূর্বে যদি কোনো জীবিত প্রাণীর নামকরণ করা হয়।



২০. নিডারিয়ানদের দ্বিতরী প্রাণী কেন বলে? [কৃ. বো. ১৭]

উত্তর: যেসব প্রাণীর জন্মে এন্টোডার্ম ও এন্ডোডার্ম নামক দুটি জরীয় স্তর থাকে, সেসব প্রাণীকে দ্বিতরী প্রাণী বলে। স্তরদুটির মাঝে আঠালো জেলির মতো অকোষীয় মেসোগ্লিয়া থাকে। নিডারিয়ানদের মধ্যে উল্লিখিত বৈশিষ্ট্য পরিলক্ষিত হয়। তাই নিডারিয়ানদের দ্বিতরী প্রাণী বলে।

২১. কেঁচোকে ইউসিলোমেট কেন বলে? [চ. বো. ২২]

উত্তর: কেঁচো অ্যানিলিডা পর্বভুক্ত প্রাণী। এরা ইউসিলোমেট অর্থাৎ প্রকৃত সিলোমযুক্ত। কারণ এদের জরীয় মেসোডার্মের অভ্যন্তর থেকে গহ্বররূপে সিলোম উদ্ভূত হয় এবং চ্যাপ্টা, মেসোডার্মাল এপিথেলিয়াল কোষে গঠিত পেরিটোনিয়াম স্তরে সম্পূর্ণ বেষ্টিত থাকে। ইউসিলোমেটকে অপেক্ষাকৃত উন্নত প্রাণী মনে করা হয়। একারণেই কেঁচোকে ইউসিলোমেট বলে।

২২. হিমোসিল বলতে কী বুঝ? [ব. বো. ২১]

উত্তর: জরীয় বিকাশের সময় প্রকৃত সিলোমের প্রাচীর ফেটে গিয়ে ব্লাস্টোসিলের সাথে একাকার হয়ে যায় এবং পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে ঐ সংযুক্ত গহ্বর পেরিটোনিয়াম নামক পর্দায় আবৃত থাকে না। এরকম সিলোমকে হিমোসিল বলে। হিমোসিল দেহের বিভিন্ন অঙ্গ, রক্ত ও লসিকা ধারণ করে। এর মাধ্যমে খাদ্যরস ও বর্জ্য বস্তু পরিবাহিত হয়।

২৩. সিলোম ও হিমোসিলের মধ্যে পার্থক্য লিখ। [ব. বো. ২৩]

উত্তর: সিলোম ও হিমোসিলের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

সিলোম	হিমোসিল
১. রক্ত সংবহনতন্ত্র গঠন করে না	১. রক্ত সংবহনতন্ত্র গঠন করে
২. দেহের অঙ্গে প্রসারিত হয় না	২. দেহের অঙ্গে প্রসারিত হয়

২৪. কর্ডাটা পর্বের প্রাণীদের কেন মেরুদণ্ডী বলা হয়? [চ. বো. ২১; অনুসূচক প্রশ্ন: সি. বো. ২১]

উত্তর: কর্ডাটা পর্বের সদস্যকে মেরুদণ্ডী বলা হয়, কারণ কর্ডাটা পর্বের অন্তর্ভুক্ত Vertebrata উপপর্বের কিছু প্রধান বৈশিষ্ট্য রয়েছে, যার ফলে কর্ডাটা পর্বের সদস্যকে মেরুদণ্ডী বলা হয়। বৈশিষ্ট্যগুলো নিম্নরূপ।

১. নটোকর্ড কোমলাস্থি বা অস্থি নির্মিত মেরুদণ্ড দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়।
২. পৃষ্ঠীয় শ্নায়ুরজ্জুর সম্মুখপ্রান্ত রূপান্তরিত হয়ে মস্তিষ্ক গঠন করে এবং বাকি অংশ সুষুন্নাভাভে পরিণত হয়। কঙ্কাল সম্মুখপ্রান্তে পরিবর্তিত হয়ে কেরোটি গঠনের মাধ্যমে মস্তিষ্কে সুরক্ষিত রাখে।

২৫. Urochordata উপপর্বের প্রাণীদের 'সাগর ফোয়ারা' কেন বলে? [সকল বোর্ড - ১৮]

অথবা, সাগর ফোয়ারা বলতে কী বুঝায়? [দি. বো. ২১]

উত্তর: এদের সকলেই সামুদ্রিক এবং সমুদ্রের তলদেশে এককভাবে বা কলোনি গঠন করে বাস করে। কিছু প্রজাতি সাইফন দিয়ে সজোরে পানি উৎসারিত করে বলে এদের সাগর ফোয়ারা বা টিউনিকেট বলে।

২৬. Latimeria কে Sarcopterygii বলা হয় কেন? [কৃ. বো. ২১]

উত্তর: Sarkas: Flesh, মাংসল এবং Pteryx = পাখনা অর্থাৎ Sarcopterygii অর্থ হচ্ছে মাংসল বা পিঁড়াকার পাখনাবিশিষ্ট মাছ। এছাড়াও এদের দেহ গ্যানয়েড আইশ দ্বারা আবৃত। তাই Latimeria কে Sarcopterygii বলে।

২৭. Craniata বলতে কী বুঝ? [চ. বো. ১৯]

উত্তর: কর্ডেটের তৃতীয় উপপর্ব হলো Vertebrata. এটি বিরাট ও বৈচিত্র্যময় প্রাণীগোষ্ঠী কর্ডেটের মৌলিক বৈশিষ্ট্যগুলো ছাড়াও আরও কিছু অনন্য বৈশিষ্ট্য ধারণ করায় এই উপপর্ব প্রাধান্যকারী গোষ্ঠী হিসেবে পরিণত হয়েছে। অস্থিময় বা তরুণাস্থিময় ক্রেনিয়াম এর ভেতর মস্তিষ্ক অবস্থান করে বলে এই উপপর্বের নাম Craniata।

২৮. ডাইফিসার্কাল লেজ বলতে কী বুঝ? [ব. বো. ১৯]

উত্তর: যে সকল প্রাণীর পুচ্ছ পাখনার অংশ দুটি একত্রীভূত হয়ে অভিন্ন ও নমনীয় পাখনা হিসেবে লেজ ঘিরে অবস্থিত ঐ সকল প্রাণীর লেজকে ডাইফিসার্কাল লেজ বলা হয়। Vertebrata উপপর্বের সার্কোপটেরিজি শ্রেণির প্রাণীদের ডাইফিসার্কাল লেজ থাকে। যেমন: অস্ট্রেলিয়ান লাংফিশ।

২৯. চিংড়ি, তারামাছ, তিমি মাছ নয় কেন? [দি. বো. ২৩; অনুসূচক প্রশ্ন: দি. বো. ১৯]

উত্তর: মাছ এন্টোথার্মিক বা শীতল রক্তবিশিষ্ট প্রাণী, দেহ আইশ দ্বারা আবৃত, রশ্মিবিশিষ্ট জোড় ও বিজোড় পাখনা এবং ভেনাস হার্ট উপস্থিত, শ্বসন অঙ্গ ফুলকা (ব্যতিক্রম-লাংফিশ)। এদের চোখে চক্ষুপত্র নেই। এগুলো মাছের সাধারণ বৈশিষ্ট্য। এই বৈশিষ্ট্যগুলো- চিংড়ি, তারামাছ, তিমিতে দেখা যায় না তাই তারা মাছ নয়।

৩০. উভচর প্রাণীদেরকে এন্টোথার্মিক কেন বলে? [চ. বো. ২২]

উত্তর: উভচর প্রাণীদেরকে এন্টোথার্মিক প্রাণী বলে। কারণ উভচর প্রাণীদের দেহের তাপমাত্রা পরিবেশের সাথে উঠানামা করে। আমরা জানি, উভচর প্রাণীরা লার্ভা দশায় পানিতে এবং পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় ডান্ডায় বাস করে। এজন্য এদের শরীরের তাপমাত্রা পরিবেশের তাপমাত্রার সাথে উঠানামা করে।

৩১. সকল মেরুদণ্ডী প্রাণীই কর্ডেট কিন্তু সকল কর্ডেট মেরুদণ্ডী নয়- কেন? অথবা, সকল কর্ডেট মেরুদণ্ডী নয়- ব্যাখ্যা কর। [ব. বো. ১৯]

উত্তর: কর্ডেট প্রাণীর তিনটি অনন্য বৈশিষ্ট্য হলো-স্থিতিস্থাপক নটোকর্ড, পৃষ্ঠীয় ফাঁপা শ্নায়ুরজ্জু এবং গলবিলীয় ফুলকারক্স এসব বৈশিষ্ট্যে সব ধরনের কর্ডেট প্রাণীর জীবনের যেকোনো দশায় বা সারা জীবন পাওয়া যায়। Chordata পর্বের প্রাণীদের ৩ ভাগে ভাগ করা যায়। এদের মধ্যে Urochordata ও Cephalochordata উপপর্বভুক্ত কর্ডেট প্রাণীদের সারাজীবন ধরে কর্ডেট প্রাণীর বৈশিষ্ট্যগুলো উপস্থিত থাকে এবং কোনো সময়ই এদের নটোকর্ড মেরুদণ্ডে রূপান্তরিত হয় না। কিন্তু উপপর্বের প্রাণীদের ক্ষেত্রে জগাবস্থায় নটোকর্ড থাকলেও পূর্ণাঙ্গ প্রাণীদের নটোকর্ড মেরুদণ্ড দিয়ে প্রতিস্থাপিত হয়। সেজন্য তাদের মেরুদণ্ডী প্রাণী বলে। তাছাড়া শ্নায়ুরজ্জুটি মস্তিষ্ক ও সুষুন্নাভাভ দিয়ে প্রতিস্থাপিত হয়। ফুলকারক্স বন্ধ হয়ে যায় এবং শ্বসনের জন্য ফুলকা বা ফুসফুসের আবির্ভাব ঘটে।



## HSC পরীক্ষার্থীদের জন্য বাছাইকৃত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

### প্রাণিবৈচিত্র্য

১। প্রাণিবিদ্যার জনক কে?

[ব. বো. ২১]

- (ক) লিনিয়াস (খ) থিওফ্রাস্টাস  
(গ) অ্যারিস্টটল (ঘ) ডারউইন

উত্তর: (গ) অ্যারিস্টটল

ব্যাখ্যা: গ্রিক দার্শনিক অ্যারিস্টটল সর্বপ্রথম প্রাণীদের ভিন্নতা লক্ষ্য করে প্রাণিবিদ্যাকে বিজ্ঞানের একটি স্বতন্ত্র শাখা হিসেবে গড়ে তুলতে উদ্যোগী হন। এজন্য তাকে প্রাণিবিদ্যার জনক বলা হয়।

২। জীববৈচিত্র্যের মৌলিক ধাপ হচ্ছে?

- (ক) Genetic diversity  
(খ) Species diversity  
(গ) Environmental diversity  
(ঘ) Ecosystem diversity

উত্তর: (খ) Species diversity

ব্যাখ্যা: শ্রেণিবিন্যাসের মৌলিক ধাপ হলো Species diversity। এছাড়া শ্রেণিবিন্যাসের সর্বোচ্চ স্তর হলো পর্ব ও শ্রেণিবিন্যাসের সার্বজনীন স্তর হলো রাজ্য।

৩। মরুভূমি, বনভূমি, তৃণভূমি ইত্যাদি কোন ধরনের বৈচিত্র্যতা?

- (ক) বাস্তুতান্ত্রিক (খ) জিনগত  
(গ) প্রজাতিগত (ঘ) প্রাকৃতিক

উত্তর: (ক) বাস্তুতান্ত্রিক

ব্যাখ্যা: বাস্তুতান্ত্রিক বৈচিত্র্য হলো বিভিন্ন বাস্তুতন্ত্রে শক্তিপ্রবাহ ও পুষ্টিচক্রের মাধ্যমে সংযুক্ত বিভিন্ন জীবসম্প্রদায়ভুক্ত প্রজাতির মধ্যে ভিন্নতা। পৃথিবীতে বিভিন্ন ধরনের বাস্তুতন্ত্র রয়েছে যেমন: তৃণভূমি, বনভূমি, মরুভূমি, জলাভূমি ইত্যাদি।

### শ্রেণিবিন্যাসের ভিত্তি

৪। কোন ক্ষেত্রে ক্যারোলাস লিনিয়াস -এর অবদান সবচেয়ে বেশি?

[চ. বো. ২৩]

- (ক) বিবর্তন (খ) চিকিৎসা  
(গ) শ্রেণিতত্ত্ব (ঘ) বংশগতি

উত্তর: (গ) শ্রেণিতত্ত্ব

ব্যাখ্যা: শ্রেণিতত্ত্বে ক্যারোলাস লিনিয়াসের অবদান অনেক বেশি। সুইডিশ শ্রেণিতত্ত্ববিদ ক্যারোলাস লিনিয়াস দ্বিপদ নামকরণ পদ্ধতির প্রবর্তন করেন।

৫। কলা সংগঠন মাত্রার পর্ব হলো-

[ব. বো. ১৭]

- (ক) Porifera (খ) Cnidaria  
(গ) Arthropoda (ঘ) Echinodermata

উত্তর: (খ) Cnidaria

ব্যাখ্যা: সদৃশ কোষগুলো যখন একটি অভিন্ন কাজ সম্পন্ন করার জন্য সুনির্দিষ্ট স্তরে গোষ্ঠীবদ্ধ বিন্যস্ত হয়ে কলা নির্মাণ করে সে ধরনের গঠনকে কোষ কলা মাত্রার গঠন বলে। যেমন: Cnidaria।

৬। দ্বিস্তরী টিস্যু অঙ্গ মাত্রার গঠন এর উদাহরণ নয় কোনটি?

- (ক) পাকস্থলী (খ) প্রোবোসিস  
(গ) চক্ষুবিন্দু (ঘ) জননাদ

উত্তর: (ক) পাকস্থলী

ব্যাখ্যা: দ্বিস্তরী টিস্যু-অঙ্গ মাত্রার গঠন সর্বপ্রথম Platyhelminthes পর্বভুক্ত প্রাণীদেহে আবির্ভূত হয়। এক্ষেত্রে চক্ষুবিন্দু, প্রোবোসিস, জননাদ ইত্যাদি টিস্যু-অঙ্গ মাত্রার গঠন।

### ক্লিভেজ, জগন্তর, প্রতিসাম্যতা

৭। Volvox এর ক্ষেত্রে কোন ধরনের প্রতিসাম্যতা দেখা যায়?

[চ. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ২২]

- (ক) অরীয় প্রতিসাম্যতা (খ) দ্বি-পাক্ষীয় প্রতিসাম্যতা  
(গ) গোলায় প্রতিসাম্যতা (ঘ) দ্বি-অরীয় প্রতিসাম্যতা

উত্তর: (গ) গোলায় প্রতিসাম্যতা

ব্যাখ্যা: Volvox globator-এ এই ধরনের প্রতিসাম্যতা দেখা যায়। এছাড়াও Radiolaria (উদা: Acrosphaera trepanata) এবং Heliozoa (উদা: Gymnosphaera albidia) জাতীয় প্রোটিস্টান জীবে এ ধরনের প্রতিসাম্যতা দেখা যায়।

৮। কোন প্রাণীতে অরীয় ক্লিভেজ ঘটে?

[ব. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২৩; সি. বো. ২২]

- (ক) বিনুক (খ) কেঁচো  
(গ) ঘাসফড়িং (ঘ) শামুক

উত্তর: (গ) ঘাসফড়িং

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িং হলো Arthropoda পর্বের প্রাণী। তাই ঘাসফড়িংয়ে অরীয় ক্লিভেজ ঘটে।

৯। অরীয় ক্লিভেজ দেখা যায় কোন পর্বে?

[চ. বো. ২৩]

- (ক) Annelida (খ) Arthropoda  
(গ) Mollusca (ঘ) Chordata

উত্তর: (খ) Arthropoda

১০। নিচের কোনটিতে অরীয় প্রতিসাম্যতা দেখা যায়?

[ব. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: চা. বো. ১৭; সি. বো. ২১]

- (ক) জেলিফিশ (খ) শামুক  
(গ) মানুষ (ঘ) প্রজাপতি

উত্তর: (ক) জেলিফিশ

ব্যাখ্যা: হাইড্রা, জেলিফিশ, সী অ্যানিমল ও সম্পর্কিত গোষ্ঠীভুক্ত প্রাণী যাদের অনুলম্ব অক্ষের এক প্রান্তে মুখ অবস্থিত সেসব প্রাণীতে অরীয় প্রতিসাম্যতা দেখা যায়।

১১। সমুদ্র তারা এর প্রতিসাম্যতা কোন ধরনের?

[রা. বো. ১৭]

- (ক) দ্বিপাক্ষীয় (খ) গোলায়  
(গ) পঞ্চ-অরীয় (ঘ) দ্বি-অরীয়

উত্তর: (গ) পঞ্চ-অরীয়

ব্যাখ্যা: Asterias rubens অর্থাৎ সমুদ্রতারা Echinodermata পর্বের প্রাণী। এটি পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় পঞ্চঅরীয় প্রতিসম।



# PDF Credit - Admission Stuffs

১৮ ..... ACS > HSC Biology 2<sup>nd</sup> Paper চীরাপাঠ্যসূচী

১২। কোন প্রাণীটি দ্বি-অরীয় প্রতিসম? [ক. নং. ১৭]

- ক) *Metridium*                      খ) *Cliona*  
গ) *Ceoloplana*                    ঘ) *Aurelia*

উত্তর: গ) *Ceoloplana*

ব্যাখ্যা: যেসব প্রাণী ৪ টি সদৃশ অংশে বিভক্ত হতে পারে তাদেরকে দ্বি-অরীয় প্রতিসম্য বলে। *Ctenophora* পর্বচূত প্রাণীর দেহ যেমন *Ceoloplana* দ্বি-অরীয় প্রতিসম।

১৩। অপ্রতিসম্যতার উদাহরণ কোনটি? [সি. নং. ১৭]

- ক) *Volvox*                              খ) *Pila*  
গ) *Hydra*                                ঘ) *Pteris*

উত্তর: খ) *Pila*

ব্যাখ্যা: স্পঞ্জ (*Cliona celata*), আপেল শামুক (*Pila globosa*), অ্যামিবা অপ্রতিসম্য প্রাণী।

১৪। নিচের কোনটি সঠিক নয়?

- ক) Asymmetry- আপেল শামুক  
খ) Bilateral symmetry- প্রজাপতি  
গ) Biradial symmetry- *Hydra*  
ঘ) Spherical symmetry- *Heliozoa*

উত্তর: গ) Biradial symmetry- *Hydra*

ব্যাখ্যা: *Hydra*-Radial symmetry.

## মেটামারিজম ও ট্যাগমাটাইজেশন

১৫। 'অঞ্চলায়ন' কোন পর্বের প্রৈণিবিন্যাসের জন্য গুরুত্বপূর্ণ? [সি. নং. ২১]

- ক) Mollusca                              খ) Arthropoda  
গ) Annelida                              ঘ) Echinodermata

উত্তর: খ) Arthropoda

ব্যাখ্যা: Arthropoda পর্বের প্রাণীদেহ বাহ্যিকভাবে খন্ডায়িত হলেও অধিকাংশ ক্ষেত্রেই খন্ডকগুলো সুস্পষ্ট নয়, বরং একত্রে কিছু খন্ডক একত্রে মিলিত হয়ে সুনির্দিষ্ট অঞ্চল সৃষ্টি করে। Arthropoda প্রাণীজগতের বৃহত্তম পর্ব। প্রাণীজগতের ৪০% এ পর্বের অন্তর্ভুক্ত।

১৬। লম্ব অক্ষ বরাবর একই অংশের পুনরাবৃত্তিকে কী বলে?

- ক) Tagmatization                      খ) Cleavage  
গ) Symmetry                            ঘ) Metamorphism

উত্তর: ঘ) Metamorphism

ব্যাখ্যা: কোনো প্রাণীর দেহ যদি লম্বাখণ্ডে লম্ব অক্ষ বরাবর একই রকম খন্ডায়নের পুনরাবৃত্তির মাধ্যমে গঠিত হয় তখন এ অবস্থাকে খন্ডায়ন বা মেটামারিজম বলে।

১৭। Homonomous metamere কোনটিতে উপস্থিত?

- ক) পতঙ্গ                                      খ) সমুদ্র তারা  
গ) কেঁচো                                    ঘ) ঝিনুক

উত্তর: গ) কেঁচো

ব্যাখ্যা: যেসব প্রাণীর দেহখন্ডকগুলো সদৃশ বা একই ধরনের সেসব প্রাণীকে Homonomous metamere বলে। যেমন: কেঁচোর খন্ডকায়ন।

১৮। দেহের কোন প্রান্তে মাথা থাকে?

- ক) Posterior end                      খ) Anterior end  
গ) Dorsal end                            ঘ) Lateral end

উত্তর: খ) Anterior end

ব্যাখ্যা: Anterior end → দেহের সামান্য প্রান্ত  
Posterior end → মাথার বিপরীত প্রান্ত  
Dorsal end → দেহের উপরের দিকের প্রান্ত  
Lateral end → দেহের দু'পাশের প্রান্ত

## সিলোম

১৯। সিলোমবিহীন পর্ব কোনটি? [সি. নং. ২৩; অনুবর্ণন গ্রন্থ: নং. ২১৬ সি. নং. ২১৬]

- ক) Nematoda                              খ) Annelida  
গ) Platyhelminthes                      ঘ) Chordata

উত্তর: গ) Platyhelminthes

ব্যাখ্যা: i. Nematoda: অধিকৃত সিলোমযুক্ত  
ii. Annelida: অধিকৃত সিলোমযুক্ত  
iii. Platyhelminthes: সিলোমবিহীন  
iv. Chordata: লণ্ণাবহন বা আত্মবন নটোকার্ট থাকে।

২০। নিচের কোন প্রাণী অ্যাসিলোমেট? [সি. নং. ২৬; অনুবর্ণন গ্রন্থ: নং. ২৭৭]

- ক) গোল কৃমি                              খ) কিতা কৃমি  
গ) কেঁচো                                    ঘ) শামুক

উত্তর: খ) কিতা কৃমি

ব্যাখ্যা: কিতাকৃমি (যেমন: কুকুরের কিতাকৃমি, শূকরের কিতাকৃমি) Platyhelminthes পর্বের অন্তর্ভুক্ত। Porifera, Cnadiana, Ctenophora, Platyhelminthes প্রভৃতি পর্বচূত প্রাণীরা অ্যাসিলোমেট বা সিলোমবিহীন।

২১। অধিকৃত সিলোমযুক্ত প্রাণী কোনটি? [সি. নং. ২১৬]

- ক) *Taenia solium*  
খ) *Ascaris lumbricoidea*  
গ) *Metaphire posthuma*  
ঘ) *Fasciola hepatica*

উত্তর: গ) *Metaphire posthuma*

ব্যাখ্যা: *Taenia solium* → সিলোমবিহীন (শূকরের কিতাকৃমি-প্রাচিহেলমিনথেস)  
*Ascaris lumbricoidea* → অধিকৃত সিলোমযুক্ত (গোলকৃমি-নোম্যাটোডা)  
*Metaphire posthuma* → অধিকৃত সিলোমযুক্ত (কেঁচো-অ্যানিলিডা)  
*Fasciola hepatica* → সিলোমবিহীন (বৃক্কৃমি-প্রাচিহেলমিনথেস)

২২। সিলোমযুক্ত প্রাণী কোনটি? [সি. নং. ২১৬]

- ক) স্পঞ্জ                                      খ) জেলি ফিস  
গ) চ্যাপ্টা কৃমি                              ঘ) তেলাপোকা

উত্তর: ঘ) তেলাপোকা

ব্যাখ্যা: সিলোমযুক্ত প্রাণী তেলাপোকা বা Arthropoda পর্বের অন্তর্ভুক্ত। এছাড়াও Mollusca, Annelida, Echinodermata, Hemichordata, Chordata প্রভৃতি পর্বচূত প্রাণীরা সিলোমযুক্ত।





২৩। নিচের কোনটি এন্টেরোজোয়ার উদাহরণ নয়?

- (ক) Cnidaria (খ) Porifera  
(গ) Mollusca (ঘ) Chordata

উত্তর: (খ) Porifera

ব্যাখ্যা: যেসব প্রাণীর দেহে নির্দিষ্ট পৌষ্টিকনালী বা পরিপাক সংবহন গহ্বর থাকে, তাদেরকে এন্টেরোজোয়া বলে। যেমন: Mollusca, Cnidaria (এদের সিলেন্টেরন থাকে), Chordata প্রভৃতি।

## শ্রেণিবিন্যাস ও নামকরণ

২৪। দ্বিপদী নামের প্রবর্তক কোন বিজ্ঞানী? [রা. বো. ২১; অনুদ্রপ প্রশ্ন: চ. বো. ১৯]

- (ক) কারোলাস লিনিয়াস (খ) দ্য ল্যামার্ক  
(গ) লিগেল (ঘ) আর্নেস্ট মায়ার

উত্তর: (গ) লিগেল

ব্যাখ্যা: দ্বিপদ নামকরণ করেন → Carolus Linnaeus

ত্রিপদ নামকরণ করেন → Hermann Schlegel।

❖ নিচের উদ্ভীপকটি পড় এবং ২৫ ও ২৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

শ্রেণিকক্ষে তানিয়া দুটি প্রাণী নিয়ে পড়াভ্যাস করছে, যাদের অন্তঃকোষাল অস্থি-নির্মিত এবং এদের পাখনা রশ্মি বিদ্যমান। সে আরও জানালো উক্ত প্রাণীর ন্যায় সকল প্রাণীরই নির্দিষ্ট বৈজ্ঞানিক নাম আছে।

২৫। উদ্ভীপক অনুসারে প্রাণীর বিশেষ নামের প্রবর্তক কে? [রা. বো. ১৭]

- (ক) অগাস্ট হেকেল (খ) কারোলাস লিনিয়াস  
(গ) জোহান মেডেল (ঘ) জ্যাকব ক্রেইন

উত্তর: (খ) কারোলাস লিনিয়াস

ব্যাখ্যা: দ্বিপদ নামকরণ করেন Carolus Linnaeus।

২৬। উদ্ভীপকের প্রাণীটি হলো— [রা. বো. ১৭]

- i. *Scoliodon laticaudus*  
ii. *Tenuulosa ilisha*  
iii. *Labeo rohita*

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: উদ্ভীপকের মাছগুলো Actinopterygii এর যার অন্তঃকোষাল অস্থিনির্মিত। *Scoliodon laticaudus* হলো তরুণাঙ্গিমর মাছ।

২৭। ICZN কোনটির সংক্ষিপ্ত রূপ?

- (ক) International Commission on Zoological Nomenclature  
(খ) International Code of Zoological Nomenclature  
(গ) International Code of Zoology Nomenclature  
(ঘ) International Code of Zoological Nomenclature

উত্তর: (ক) International Commission on Zoological Nomenclature

ব্যাখ্যা: ICZN হল একটি সংস্থা যার পূর্ণনাম: International Commission on Zoological Nomenclature। সংস্থাটি যেসকল নিয়ম প্রণয়ন করে থাকে তা International Code of Zoological Nomenclature নামে পরিচিত।

২৮। শ্রেণিবিন্যাস এর আবশ্যিক ধাপ নয় কোনটি?

- (ক) Order (খ) Sub-phylum  
(গ) Class (ঘ) Genus

উত্তর: (খ) Sub-phylum

ব্যাখ্যা: শ্রেণিবিন্যাসের আবশ্যিক ধাপগুলো হলো Species, Genus, Family, Order, Class, Phylum।

২৯। শ্রেণিবদ্ধগত একক নিচের কোনটি?

- (ক) রাজ্য (খ) ট্যাক্সন  
(গ) গণ (ঘ) শ্রেণি

উত্তর: (খ) ট্যাক্সন

ব্যাখ্যা: ট্যাক্সন হলো শ্রেণিবদ্ধগত একক অর্থাৎ শ্রেণিবিন্যাসে ব্যবহৃত প্রতিটি ক্যাটাগরিভুক্ত প্রাণীর জনগোষ্ঠী বা জনগোষ্ঠী বর্গকে একেটি ট্যাক্সন বলে।

## পরিফেরা, নিডারিয়া ও প্লাটিহেলমিনথেস

৩০। পরিফেরা পর্বের প্রাণীদের কোন কোষটি ফ্ল্যাগেলাযুক্ত? [ব. বো. ২০]

- (ক) কোরানোসাইট (খ) পিনাকোসাইট  
(গ) অ্যামিবোসাইট (ঘ) ম্যাক্রোসাইট

উত্তর: (ক) কোরানোসাইট

ব্যাখ্যা: পরিফেরা পর্বের প্রাণীদের অন্তঃপ্রাচীরে কোরানোসাইট নামক বিশেষ ফ্ল্যাগেলাযুক্ত কোষে পরিবেষ্টিত এক বা একাধিক প্রকোষ্ঠ রয়েছে।

৩১। কোন পর্বের প্রাণীর দেহপ্রাচীরে অস্টিয়া নামক দ্বি-বিদ্যমান? [বি. বো. ২৩]

- (ক) Porifera (খ) Cnidaria  
(গ) Nematoda (ঘ) Echinodermata

উত্তর: (ক) Porifera

ব্যাখ্যা: পরিফেরা পর্বের প্রাণীদের দেহপ্রাচীরে অস্টিয়া নামক অনংখ্য দ্বি-প্রাচীর থাকে। অস্টিয়াপথে নালিকার মধ্য দিয়ে পানিশোভের মাধ্যমে খাদ্য, অক্সিজেন ও শুক্রাণু দেহাভ্যন্তরে প্রবেশ করে।

৩২। Scypha— [স্. বো. ২২]

- i. Porifera পর্বের প্রাণী  
ii. অরীয় প্রতিসাম্য প্রদর্শন করে  
iii. স্পঞ্জোসিল নামক দেহাঙ্গের যুক্ত  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: Scypha পরিফেরা পর্বভুক্ত প্রাণী যেখানে স্পঞ্জোসিল নামক দেহাঙ্গের বিদ্যমান। কিন্তু Scypha প্রাণীটি অপ্রতিসম (asymmetrical)

৩৩। নিচের কোনটি সঠিক? [স্. বো. ২১]

- (ক) প্যারাপোডিয়া → Mollusca (খ) র্যাডুলা → Arthropoda  
(গ) স্পঞ্জোসিল → Porifera (ঘ) নটোকর্ড → Echinodermata

উত্তর: (গ) স্পঞ্জোসিল → Porifera

ব্যাখ্যা: প্যারাপোডিয়া → Annelida

র্যাডুলা → Mollusca

নটোকর্ড → Chordata



৩৪। কোষীয় গঠনমাত্রার প্রাণী পর্ব কোনটি?

[সি. বো. ২১]

- (ক) Cnidaria (খ) Porifera  
(গ) Platyhelminthes (ঘ) Nematoda

উত্তর: (খ) Porifera

ব্যাখ্যা: i. Cnidaria → টিস্যু মাত্রার বহুকোষী।

ii. Porifera → কোষীয় মাত্রার গঠন বিশিষ্ট প্রাণী।

iii. Platyhelminthes → টিস্যু অঙ্গমাত্রার ১ম জিস্তরী প্রাণী।

iv. Nematoda → অঙ্গতন্ত্র মাত্রার প্রাণী।

৩৫। নিচের কোন প্রাণীটি দ্বিস্তরী?

[য. বো. ২১]

- (ক) তারামাছ (খ) ঘাসফড়িং  
(গ) জোক (ঘ) হাইড্রা

উত্তর: (ঘ) হাইড্রা

ব্যাখ্যা: হাইড্রা হলো Cnidaria পর্বের Hydrozoa শ্রেণির দ্বিস্তরী প্রাণী। এদের দেহপ্রাচীর দ্বিস্তরী কোষযুক্ত বা ডিপ্লোস্টিক।

৩৬। পরিপাক ও সংবহন গহ্বর দেখা যায় নিচের কোন পর্বের প্রাণীতে?

- (ক) Porifera (খ) Cnidaria  
(গ) Nematoda (ঘ) Mollusca

উত্তর: (খ) Cnidaria

ব্যাখ্যা: দেহভিত্তরে সিলেস্টেরন নামক একমাত্র পরিপাক সংবহন গহ্বর থাকে যা একটি ছিদ্রপথে বাইরে উন্মুক্ত। ছিদ্রটি মুখ ও পায়ুর কাজ করে।

৩৭। শিখাকোষ পাওয়া যায় কোন পর্বের প্রাণীতে?

[য. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২১; দি. বো. ১৯]

- (ক) Porifera (খ) Cnidaria  
(গ) Platyhelminthes (ঘ) Nematoda

উত্তর: (গ) Platyhelminthes

ব্যাখ্যা: Platyhelminthes পর্ব হলো অ্যাসিলোমেট। রেচননালি ও শিখাকোষ রয়েছে। কিছুসংখ্যক মুক্তজীবী। এ পর্বের প্রাণীরা উভলিঙ্গ।

❖ নিচের উদ্ভীপকটি লক্ষ্য কর এবং ৩৮ ও ৩৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

[রা. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ২১]



৩৮। উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি কোন পর্বের?

- (ক) Porifera (খ) Platyhelminthes  
(গ) Nematoda (ঘ) Annelida

উত্তর: (খ) Platyhelminthes

ব্যাখ্যা: Platyhelminthes পর্বের প্রাণীরা হলো *Taenia solium*, *Fasciola hepatica*, *Bipalium adventitium*।

৩৯। উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রাণীটির ক্ষেত্রে প্রযোজ্য—

- i. অ্যাসিলোমেট  
ii. রেচন অঙ্গ শিখা কোষ  
iii. অধিকাংশ মুক্তজীবী  
নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: Platyhelminthes পর্ব হলো অ্যাসিলোমেট। রেচননালি ও শিখাকোষ রয়েছে। কিছুসংখ্যক মুক্তজীবী। এ পর্বের প্রাণীরা উভলিঙ্গ।

৪০। নিচের কোনটি Platyhelminthes পর্বভুক্ত?

[য. বো. ১৯]

- (ক) Scypha (খ) Fasciola  
(গ) Ascaris (ঘ) Metaphire

উত্তর: (খ) Fasciola

ব্যাখ্যা: Scypha → Porifera; Metaphire → Annelida;  
Ascaris → Nematoda.

৪১। সাধারণত পরিফেরা পর্বের প্রাণীরা কোন নামে পরিচিত?

- (ক) স্পঞ্জ (খ) নীল বোতাম  
(গ) সমুদ্রের ফুল (ঘ) সাগর ফোয়ারা

উত্তর: (ক) স্পঞ্জ

ব্যাখ্যা: Porifera পর্বের প্রাণীদের অসংখ্য ছিদ্র থাকায় এদেরকে ছিদ্রাল প্রাণী বলা হয়। সাধারণত এরা স্পঞ্জ নামে পরিচিত।

৪২। নিচের কোনটি পরিফেরা পর্বের লার্ভা দশা?

- (ক) অ্যামোসিট (খ) প্যারেনকাইমুলা  
(গ) ভেলিজার (ঘ) ট্রিকোফোর

উত্তর: (খ) প্যারেনকাইমুলা

ব্যাখ্যা: পরিফেরা পর্বের প্রাণীদের জীবনচক্র সম্ভারণশীল অ্যাক্সিব্লাস্টুলা অথবা প্যারেনকাইমুলা লার্ভা দশা বিদ্যমান।

৪৩। Flower of the sea কোনটি?

- (ক) পরিফেরা (খ) মলাস্কা  
(গ) নিডারিয়া (ঘ) একাইনোডার্মাটা

উত্তর: (গ) নিডারিয়া

ব্যাখ্যা: Cnidaria পর্বের প্রাণীরা মুক্ত সাতার সদস্য। বিচিত্র বর্ণময়তার কারণে এ পর্বের সদস্যরা সমুদ্রে বর্ণিল রূপদানে সবচেয়ে বেশি অবদান রেখেছে। প্রবাল ও প্রবাল প্রাচীর গঠনকারী প্রাণীরা এ পর্বেরই সদস্য। এজন্য নিডারিয়ান প্রাণীদের সমুদ্রের ফুল (Flower of the sea) বলা হয়।

৪৪। সমুদ্রের Rain forest নামে পরিচিত কোনটি?

- (ক) পরিফেরা (খ) নেমাটোডা  
(গ) নিডারিয়া (ঘ) মলাস্কা

উত্তর: (গ) নিডারিয়া

ব্যাখ্যা: নিডারিয়ান প্রাণীরা প্রবাল প্রাচীরগুলোতে বাস করে। প্রবাল প্রাচীরগুলো পৃথিবীর অন্যতম রত্নভান্ডার হিসেবে পরিচিত এবং সমুদ্রের Rain forest নামে অভিহিত।

৪৫। শামুক জ্বর সৃষ্টি করে কোন পরজীবী?

- (ক) Schistosoma (খ) Plasmodium  
(গ) Taenia (ঘ) Ascaris

উত্তর: (ক) Schistosoma

ব্যাখ্যা: Schistosoma পরজীবী যা মানুষের রক্তকৃমি নামে পরিচিত। Platyhelminthes পর্বের এ প্রাণী শামুক জ্বর সৃষ্টি করে।



৪৬। কোনটি নিডারিয়া পর্বের প্রাণীর একমাত্র পরিপাক সংবহন গহ্বর?

- (ক) মেসোডিয়া (খ) সিলেন্টেরন  
(গ) নেমাটোসিস্ট (ঘ) কোয়ানোসাইট

উত্তর: (খ) সিলেন্টেরন

ব্যাখ্যা: Cnidaria পর্বভুক্ত প্রাণীদের দেহাভ্যন্তরে সিলেন্টেরন নামক একমাত্র পরিপাক সংবহন গহ্বর থাকে যা একটি ছিদ্রপথে বাইরে উন্মুক্ত।

৪৭। নিডারিয়ানদের দংশন অঙ্গাণু কোনটি?

- (ক) পলিপ (খ) নেমাটোসিস্ট  
(গ) মেডুসা (ঘ) অ্যান্টেনা

উত্তর: (খ) নেমাটোসিস্ট

ব্যাখ্যা: Cnidarian দের নেমাটোসিস্ট ধারণকারী নিডোসাইট নামক বিশেষ ধরনের কোষ উপস্থিত। কর্ষিকায় এগুলো বেশি পাওয়া যায়। নিডারিয়ানদের দংশন অঙ্গাণু নেমাটোসিস্ট।

## নেমাটোডা, মলাস্কা

৪৮। ইলাস্টিনযুক্ত কিউটিকল কোন পর্বের প্রাণীতে থাকে? [চ. বো. ২৩]

- (ক) Platyhelminthes (খ) Nematoda  
(গ) Annelida (ঘ) Arthropoda

উত্তর: (খ) Nematoda

ব্যাখ্যা: Nematoda পর্বের প্রাণীর দেহ নমনীয়। ইলাস্টিন নির্মিত অকোষীয় পুরু প্রতিরোধক্ষম কিউটিকল দিয়ে আবৃত।

৪৯। নিচের কোন প্রাণীতে স্ব-নিষেক ঘটে?

[ম. বো. ২৩]

- (ক) Ascaris (খ) Wuchereria  
(গ) Taenia (ঘ) Hydra

উত্তর: (গ) Taenia

ব্যাখ্যা: Taenia হল Platyhelminthes পর্বের অন্তর্ভুক্ত একটি গণ (Genus)। এই পর্বের প্রাণীরা উভলিঙ্গ ও স্বনিষেক ঘটে।

৫০। কোন পর্বের প্রাণীতে অর্ধমুক্ত ধরনের সংবহনতন্ত্র দেখা যায়? [রা. বো. ২৩]

- (ক) Annelida (খ) Mollusca  
(গ) Nematoda (ঘ) Echinodermata

উত্তর: (খ) Mollusca

ব্যাখ্যা: Mollusca পর্বের প্রাণীর পৃষ্ঠদেশে অবস্থিত হৃৎযন্ত্র, রক্তনালি ও হিমোসিল উভয়ই উপস্থিত। অর্থাৎ অর্ধমুক্ত সংবহনতন্ত্র দেখা যায়।

৫১। ম্যান্টল পর্দা সহায়তা করে কোন প্রক্রিয়ায়?

[ম. বো. ২২]

- (ক) শ্বসন (খ) শোষণ  
(গ) সংবহন (ঘ) পরিপাক

উত্তর: (ক) শ্বসন

ব্যাখ্যা: Mollusca পর্বের প্রাণীদের ফুলকা ও ম্যান্টল পর্দা দিয়ে শ্বসন সম্পন্ন হয়। স্থলচরদের ক্ষেত্রে পালমোনারি থলির বিকাশ ঘটে।

৫২। প্রাণিজগতের দ্বিতীয় বৃহত্তম পর্ব—

[রা. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ২২]

- (ক) নিডারিয়া (খ) মলাস্কা  
(গ) অ্যানিলিডা (ঘ) কর্ডাটা

উত্তর: (খ) মলাস্কা

ব্যাখ্যা: Mollusca প্রাণিজগতের ২য় বৃহত্তম পর্ব। সংখ্যাগত দিক থেকে Arthropoda পর্বের পরেই এর অবস্থান। এই পর্বের জীবন্ত প্রজাতির সংখ্যা প্রায় ১ লক্ষ।

৫৩। মানুষের নেমাটোডঘটিত রোগ—

[চ. বো. ২১]

- i. টিনিয়াসিস  
ii. ফাইলেরিয়াসিস  
iii. অ্যাস্কারিয়াসিস  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: Taeniasis রোগটি Platyhelminthes পর্বের Taenia গণ দ্বারা হয়। পক্ষান্তরে, ফাইলেরিয়াসিস ও অ্যাস্কারিয়াসিস সংঘটিত হয় নেমাটোড দ্বারা।

❖ নিচের উদ্ভীপকের আলোকে ৫৪ ও ৫৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

পুকুরের পাশ দিয়ে হাঁটার সময় রক্ষিক সাহেব তাঁর ছেলে জিমিকে পুকুরের কিনারে একটি শামুককে দেখিয়ে বলল, পুকুরের পানিতে বিদ্যমান আরও একটি খোলসযুক্ত প্রাণী বাস করে যার দেহে মুক্তা সৃষ্টি হয়।

৫৪। উদ্ভীপক অনুসারে প্রদর্শিত প্রাণীটির পর্ব হলো—

[রা. বো. ২২]

- (ক) Cnidaria (খ) Mollusca  
(গ) Arthropoda (ঘ) Echinodermata

উত্তর: (খ) Mollusca

ব্যাখ্যা: উদ্ভীপকের প্রাণীটি হলো Mollusca পর্বের প্রাণী। Mollusca পর্বের প্রাণীদের দেহ নরম, মাংসল, ম্যান্টল নামক পর্দা দিয়ে আবৃত।

৫৫। উদ্ভীপক অনুসারে পর্বটির বৈশিষ্ট্য হলো—

- i. দেহ নরম ও অখন্ডায়িত  
ii. ম্যান্টল নামক আবরণ বিদ্যমান  
iii. রেচন অঙ্গ শিখা কোষ  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: উদ্ভীপকের প্রাণীটি হলো Mollusca পর্বের প্রাণী। Mollusca পর্বের প্রাণীদের দেহ নরম, মাংসল, ম্যান্টল নামক পর্দা দিয়ে আবৃত।

৫৬। বিনুক কোন পর্বের প্রাণী?

[চ. বো. ২১]

- (ক) Platyhelminthes (খ) Echinodermata  
(গ) Annelida (ঘ) Mollusca

উত্তর: (ঘ) Mollusca

ব্যাখ্যা: বিনুক হলো Mollusca পর্বের প্রাণী। Mollusca প্রাণিজগতের দ্বিতীয় বৃহত্তম পর্ব। Arthropoda এর পরেই এর অবস্থান।

৫৭। 'ম্যান্টল' নামক পাতলা আবরণ থাকে—

[চ. বো. ২১]

- (ক) Porifera (খ) Nematoda  
(গ) Mollusca (ঘ) Annelida

উত্তর: (গ) Mollusca

ব্যাখ্যা: Mollusca পর্বের প্রাণীদের দেহ নরম, মাংসল, ম্যান্টল নামক পর্দা দিয়ে আবৃত।



৫৮। রক্ত সংবহন ও শ্বসনতন্ত্র অনুপস্থিত- [চ. বো. ২১; অনুরণ প্রশ্ন: কু. বো. ১৭]

- nematoda
- mollusca
- platyhelminthes

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: Mollusca পর্বের প্রাণীদের পৃষ্ঠদেশে অবস্থিত হৃৎযন্ত্র, রক্তনালি ও হিমোসিল উভয় উপস্থিত। অর্থাৎ অর্ধমুক্ত সংবহন দেখা যায়।

৫৯। র্যাডুলা কোন কোন প্রাণীতে দেখা যায়?

[সি. বো. ২১]

- অক্টোপাস
- জ্যাক
- শামুক

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: Mollusca পর্বের প্রাণীদের র্যাডুলা দেখা যায়। যেমন, স্বাদুপানির বিনুক, কাইটন, আপেল শামুক, অক্টোপাস ইত্যাদি।

❖ নিচের উদ্ভীপক থেকে ৬০ ও ৬১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৬০। উল্লিখিত প্রাণীটির পর্বের নাম কী?

[ব. বো. ১৭]

- (ক) Mollusca (খ) Echinodermata  
(গ) Arthropoda (ঘ) Annelida

উত্তর: (ক) Mollusca

৬১। উল্লিখিত পর্বের বৈশিষ্ট্য-

- দেহ দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসম
- দেহ ম্যান্টল পর্দায় আবৃত
- দেহ নরম

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: উদ্ভীপকের প্রাণীটি হলো শামুক। এটির পর্ব হলো Mollusca। এ পর্বের প্রাণীর দেহ নরম, মাংসল, অখন্ডকায়িত। ম্যান্টল নামক পাতলা আবরণে দেহ আবৃত। পৌষ্টিকনালি প্যাঁচানো। অধিকাংশই দ্বি-পার্শ্বীয় প্রতিসম।

৬২। ব্যাক্টেরিয়া, ইস্ট, ছত্রাক খেয়ে জীবন ধারণ করে কোন প্রাণী?

- (ক) Platyhelminthes (খ) Nematoda  
(গ) Annelida (ঘ) Mollusca

উত্তর: (খ) Nematoda

ব্যাখ্যা: Nematoda পর্বের প্রাণীগুলো সুতা কৃমি বা গোলকৃমি নামে পরিচিত। অধিকাংশই পরজীবী। প্রাণীরা ব্যাকটেরিয়া, ইস্ট, ছত্রাক ও শৈবাল খেয়ে জীবনধারণ করে।

৬৩। নিচের কোনটি সঠিক নয়?

- (ক) কঁচো-নেফ্রিডিয়া (খ) তারা মাছ-পানি সংবহন তন্ত্র  
(গ) চিংড়ি-হিমোসিল (ঘ) গোল কৃমি-ফ্রেম কোষ

উত্তর: (ঘ) গোল কৃমি-ফ্রেম কোষ

ব্যাখ্যা: চ্যাপ্টা কৃমি-ফ্রেম কোষ।

৬৪। নলের ভিতর নল গঠনের মত দেখায় কোন পর্বের প্রাণী?

- (ক) Nematoda (খ) Annelida  
(গ) Mollusca (ঘ) Arthropoda

উত্তর: (ক) Nematoda

ব্যাখ্যা: Nematoda এর পৌষ্টিক নালি সোজা ও শাখাহীন এবং মুখ থেকে পায়ু পর্যন্ত প্রসারিত। এ কারণে এই পর্বের প্রাণীর দেহে নলের ভিতর নল ধরনের গঠন দেখা যায়।

❖ নিচের উদ্ভীপকটি পড়ে ৬৫ ও ৬৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

গোল কৃমি মূলত অঙ্গ-তন্ত্র গঠন মাত্রার প্রাণী। অপ্রকৃত সিলোমেট প্রাণীর মধ্যে এদের সংখ্যা সবচেয়ে বেশি।

৬৫। উল্লিখিত প্রাণীটি কোন পর্বের অন্তর্ভুক্ত?

- (ক) প্লাটিহেলমিনথেস (খ) পরিফেরা  
(গ) নেমাটোডা (ঘ) অ্যানেলিডা

উত্তর: (গ) নেমাটোডা

ব্যাখ্যা: Nematoda পর্বের প্রাণীরা স্যুডোসিলোমেট। যেমন, *Loa loa*, *Ascaris lumbricoides*।

৬৬। উক্ত প্রাণীর ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক-

- দেহ ইলাস্টিন নির্মিত
- শিখাকোষ বিদ্যমান
- নলের ভিতর নল গঠনের দেহ

- নিচের কোনটি সঠিক?  
(ক) i ও ii (খ) ii ও iii  
(গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) i ও iii

ব্যাখ্যা: উদ্ভীপকের প্রাণীটি হলো Nematoda পর্বের প্রাণী। এদের দেহ ইলাস্টিন নির্মিত, প্রতিরোধক্ষম কিউটিকল এ আবৃত। 'নলের ভিতর নল' ধরনের গঠন দেখা যায়। যৌন দ্বিরূপতা দেখা যায়।

অ্যানিলিডা, আরথ্রোপোডা ও একাইনোডার্মাটা

৬৭। Annelida - এর রেচন অঙ্গের নাম কী?

[সি. বো. ২৩]

- (ক) ম্যালপিজিয়ান নালিকা (খ) ম্যালপিজিয়ান বডি  
(গ) শিখা কোষ (ঘ) নেফ্রিডিয়া

উত্তর: (ঘ) নেফ্রিডিয়া

ব্যাখ্যা: ম্যালপিজিয়ান নালিকা → আরথ্রোপোডার রেচন অঙ্গ

শিখাকোষ → প্লাটিহেলমিনথেস এর রেচন অঙ্গ

ম্যালপিজিয়ান বডি → কর্ডাটা এর রেচন অঙ্গ



# PDF Credit - Admission Stuffs

প্রাণীর বিভিন্নতা ও শ্রেণিবিন্যাস > ACS, FRB Compact Suggestion Book ..... ২৩

৬৮। Arthropoda পর্বের প্রাণীদের প্রধান রেচন অঙ্গ কোনটি? [চ. বো. ২৩]

- (ক) শিখা কোষ (খ) নেফ্রন  
(গ) নেফ্রিডিয়া (ঘ) ম্যালপিজিয়ান নালিকা

উত্তর: (ঘ) ম্যালপিজিয়ান নালিকা

ব্যাখ্যা: Arthropoda পর্বের প্রাণীদের প্রধান রেচন অঙ্গ ম্যালপিজিয়ান নালিকা।  
এছাড়াও রয়েছে কক্সাল, অ্যান্টেনাল, ম্যাক্সিলারি বা সবুজ গ্রন্থি।

৬৯। Arthropoda পর্বের প্রাণীদের বৈশিষ্ট্য হলো- [দি. বো. ২৩]

- (ক) জীবনচক্রে ট্রাকোফোর নামক লার্ভা দশা বিদ্যমান  
(খ) রক্তসংবহনতন্ত্র বদ্ধ প্রকৃতির  
(গ) প্রধান রেচন অঙ্গ ম্যালপিজিয়ান নালিকা  
(ঘ) পেরিহিমাল তন্ত্র সংবহনের কাজ করে

উত্তর: (গ) প্রধান রেচন অঙ্গ ম্যালপিজিয়ান নালিকা

ব্যাখ্যা: মস্তকে একজোড়া বা দুজোড়া এন্টেনা ও একজোড়া পুঞ্জাক্ষি থাকে।  
বহিঃকঙ্কাল কাইটিন নির্মিত। রেচন অঙ্গ ম্যালপিজিয়ান নালিকা।

৭০। পেরিহিমালতন্ত্র কোন পর্বের প্রাণীতে দেখা যায়?

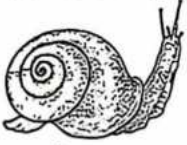
[সি. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২২]

- (ক) Echinodermata (খ) Arthropoda  
(গ) Mollusca (ঘ) Nematoda

উত্তর: (ক) Echinodermata

ব্যাখ্যা: Echinodermata পর্বের প্রাণীদের দেহের ভিতর সিলোম থেকে সৃষ্ট  
অনন্য গড়নের পানিসংবহনতন্ত্র রয়েছে। রক্ত সংবহনতন্ত্র নেই তবে  
হিমাল ও পেরিহিমালতন্ত্র সংবহনতন্ত্রের কাজ করে।

❖ উদ্দীপকটি দেখ এবং ৭১ ও ৭২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



চিত্র: A



চিত্র: B

৭১। উদ্দীপকে চিত্র 'A' দ্বারা কোন পর্বকে নির্দেশ করা হয়েছে? [কু. বো. ২৩]

- (ক) Platyhelminthes (খ) Mollusca  
(গ) Annelida (ঘ) Arthropoda

উত্তর: (খ) Mollusca

৭২। উদ্দীপকের চিত্র 'B' এর বৈশিষ্ট্য হলো- [কু. বো. ২৩]

- i. পঞ্চঅরীয় প্রতিসম  
ii. রক্ত সংবহনতন্ত্র উপস্থিত  
iii. চলন অঙ্গ নালিকাপদ  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i ও iii

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকের A ও B যথাক্রমে Mollusca ও Echinodermata  
পর্বের প্রাণী।

Echinodermata এর বৈশিষ্ট্য:

- i. সকল সদস্যই সামুদ্রিক।  
ii. চলন অঙ্গ নালিকাপদ।  
iii. রক্তসংবহনতন্ত্র নেই।  
iv. পঞ্চঅরীয় প্রতিসম।  
v. পানি সংবহনতন্ত্র বিদ্যমান।  
vi. মৌখিক তলে অ্যাম্বুল্যাক্রাল খাঁদ রয়েছে।

❖ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ৭৩ ও ৭৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৭৩। উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি কোন পর্বের?

[চ. বো. ২৩]

- (ক) Cnidaria (খ) Nematoda  
(গ) Echinodermata (ঘ) Chordata

উত্তর: (গ) Echinodermata

৭৪। উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি-

[চ. বো. ২৩]

- i. পঞ্চঅরীয় প্রতিসম  
ii. নালিকা পদযুক্ত  
iii. সামুদ্রিক  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকের প্রাণীটি Echinodermata পর্বের প্রাণী।

Echinodermata এর বৈশিষ্ট্য:

- i. সকল সদস্যই সামুদ্রিক।  
ii. চলন অঙ্গ নালিকাপদ।  
iii. রক্ত সংবহনতন্ত্র নেই।  
iv. পঞ্চঅরীয় প্রতিসম।  
v. পানি সংবহনতন্ত্র বিদ্যমান।  
vi. মৌখিক তলে অ্যাম্বুল্যাক্রাল খাঁদ রয়েছে।

৭৫। Arthropoda পর্বের রেচন অঙ্গ-

[রা. বো. ২৩]

- i. ম্যালপিজিয়ান নালিকা  
ii. কক্সাল গ্রন্থি  
iii. নেফ্রোসাইট  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: Arthropoda পর্বের প্রাণীদের প্রধান রেচন অঙ্গ ম্যালপিজিয়ান নালিকা।

এছাড়াও রয়েছে কক্সাল, অ্যান্টেনাল, ম্যাক্সিলারি বা সবুজ গ্রন্থি।

৭৬। Arthropoda পর্বের বৈশিষ্ট্য হলো-

[দি. বো. ২২]

- i. এদের ট্রাকিয়া থাকে  
ii. ম্যালপিজিয়ান নালিকা থাকে  
iii. পানি সংবহনতন্ত্র থাকে না  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: Arthropoda পর্বের প্রাণীদের বৈশিষ্ট্য:

- i. এদের ট্রাকিয়া, ফুলকা, বুকগিল থাকে।  
ii. ম্যালপিজিয়ান নালিকা থাকে।  
iii. পানি সংবহনতন্ত্র থাকে না।  
iv. মস্তকে অ্যান্টেনা থাকে।



৭৭। হিমোসিলযুক্ত পর্ব-

- Mollusca
  - Annelida
  - Arthropoda
- নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: Mollusca এর দেহগহ্বর খুব সংক্ষিপ্ত এবং হিমোসিলে পরিণত হয়েছে।  
Arthropoda -এর সিলোম সংক্ষিপ্ত ও অধিকাংশ দেহগহ্বর রক্তে পূর্ণ হিমোসিল।

৭৮। নেফ্রিডিয়া কোন তন্ত্রের সাথে সম্পর্কিত?

- (ক) রেচন (খ) শ্বসন  
(গ) পরিপাক (ঘ) সংবহন

উত্তর: (ক) রেচন

ব্যাখ্যা: Annelida পর্বের প্রাণীদের প্রধান রেচন অঙ্গ হলো নেফ্রিডিয়া। এছাড়া এ পর্বের প্রাণীদের দেহ লম্বা, নলাকার দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসম ও প্রকৃত সিলোম ধরনের। দেহত্বক পাতলা কিউটিকল দ্বারা আবৃত থাকে।

৭৯। 'নালিকা পদ' কোন পর্বের প্রাণীর চলনাঙ্গ?

- (ক) Nematoda (খ) Annelida  
(গ) Mollusca (ঘ) Echinodermata

উত্তর: (ঘ) Echinodermata

ব্যাখ্যা: Echinodermata এর বৈশিষ্ট্য:

- সকল সদস্যই সামুদ্রিক।
- চলন অঙ্গ নালিকাপদ।
- রক্ত সংবহনতন্ত্র নেই।
- পঞ্চঅরীয় প্রতিসম।
- পানি সংবহনতন্ত্র বিদ্যমান।
- মৌখিক তলে অ্যামুল্যাক্রাল খাঁদ রয়েছে।

❖ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৮০ ও ৮১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
ফারহান ও মাহি সমুদ্র সৈকতে বেড়াতে গিয়ে অনেকগুলো শামুক ও তারামাছ সংগ্রহ করল।

৮০। ফারহান ও মাহির সংগৃহীত দ্বিতীয় প্রাণীটি কোন পর্বভুক্ত? [ম. বো. ২১]

- (ক) Cnidaria (খ) Arthropoda  
(গ) Echinodermata (ঘ) Mollusca

উত্তর: (গ) Echinodermata

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকের প্রাণী দুটি হলো যথাক্রমে Mollusca ও Echinodermata পর্বের। প্রাণীগুলোর শ্রেণিবিন্যাসের ভিত্তি হলো: i. চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য ii. শ্বসন কৌশল iii. কঙ্কালতন্ত্র iv. আবাসস্থল v. প্রতिसাম্যতা

৮১। উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীগুলোর শ্রেণিবিন্যাসের ভিত্তি-

- শ্বসন কৌশল
  - কঙ্কালতন্ত্র
  - আবাসস্থল
- নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

৮২। Echinodermata পর্বের বৈশিষ্ট্য-

- অরীয় প্রতিসম
  - পানি সংবহনতন্ত্র
  - নালিকা পদ
- নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: Echinodermata পর্বের প্রাণীরা হলো পঞ্চঅরীয় প্রতিসম, মৌখিক তলে পাঁচটি অ্যামুল্যাক্রাল খাঁদ রয়েছে। চলন অঙ্গ হিসেবে নালিকা পদ উপস্থিত। পানি সংবহনতন্ত্র রয়েছে।

৮৩। নেফ্রিডিয়া পাওয়া যায় কোন পর্বের প্রাণীতে?

- (ক) Cnidaria (খ) Platyhelminthes  
(গ) Annelida (ঘ) Mollusca

উত্তর: (গ) Annelida

ব্যাখ্যা: Annelida পর্বের প্রাণীদের প্রধান রেচন অঙ্গ হলো নেফ্রিডিয়া। এছাড়া এ পর্বের প্রাণীদের দেহ লম্বা, নলাকার দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসম ও প্রকৃত সিলোম ধরনের। দেহত্বক পাতলা কিউটিকল দ্বারা আবৃত থাকে।

৮৪। Echinodermata পর্বের বৈশিষ্ট্য কোনটি?

- (ক) পানি সংবহনতন্ত্র (খ) পুঞ্জাঙ্কি  
(গ) শিখাকোষ (ঘ) রক্ত সংবহনতন্ত্র

উত্তর: (ক) পানি সংবহনতন্ত্র

ব্যাখ্যা: Echinodermata পর্বের প্রাণীরা হলো পঞ্চঅরীয় প্রতিসম, মৌখিক তলে পাঁচটি অ্যামুল্যাক্রাল খাঁদ রয়েছে। চলন অঙ্গ হিসেবে নালিকা পদ উপস্থিত। পানি সংবহনতন্ত্র রয়েছে।

৮৫। Arthropoda পর্বের প্রাণীতে পাওয়া যায় কোনটি?

- (ক) প্যারাপোডিয়া (খ) র্যাডুলা  
(গ) হিমোসিল (ঘ) নালিকা পদ

উত্তর: (গ) হিমোসিল

ব্যাখ্যা: Arthropoda পর্বের প্রাণীদের সিলোম সংক্ষিপ্ত ও অধিকাংশ দেহগহ্বর রক্তে পূর্ণ হিমোসিল।

৮৬। কষোজ প্রাণী নামে পরিচিত-

- (ক) Annelida (খ) Mollusca  
(গ) Nematoda (ঘ) Platyhelminthes

উত্তর: (খ) Mollusca

ব্যাখ্যা: Annelida → অঙ্গুরীমাল

Mollusca → কষোজ প্রাণী

Nematoda → গোলকৃমি

Platyhelminthes → চ্যাপ্টা কৃমি

৮৭। কোনটি আর্থ্রি কীট বা খন্ডকায়িত কীট নামে পরিচিত?

- (ক) Annelida (খ) Nematoda  
(গ) Arthropoda (ঘ) Cnidaria

উত্তর: (ক) Annelida

ব্যাখ্যা: Annelida পর্বের প্রাণীরা কীট বা খন্ডকায়িত কীট নামে পরিচিত। এরা প্রকৃত খন্ডকায়ন বিশিষ্ট প্রাণী।  
ল্যাটিন, annelus = little ring, ছোট আর্থ্রি + ida = Form আকৃতি।





৮৮। অমুরিমালের রক্তরসে উপস্থিত নয়?

- (ক) অ্যামিবোসাইট (খ) হিমোএরিথ্রিন  
(গ) ক্লোরোকুয়োরিন (ঘ) হিমোগ্লোবিন

উত্তর: (ক) অ্যামিবোসাইট

ব্যাখ্যা: অমুরীমাল অর্থাৎ Annelida-র রক্তরসে হিমোগ্লোবিন, হিমোএরিথ্রিন অথবা ক্লোরোকুয়োরিন দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে। অ্যামিবোসাইট কণিকা Mollusca পর্বের প্রাণীদের থাকে।

৮৯। অ্যানিলিডা পর্বের প্রাণীদের সেগমেন্টাল অর্গান কোনটি?

- (ক) Setae (খ) Trochophore  
(গ) Parapodia (ঘ) Nephridia

উত্তর: (ঘ) Nephridia

ব্যাখ্যা: Setae → কাইটিনময় চলন অঙ্গ  
Trochophore → মুক্ত সঁতার লাভ  
Parapodia → পেশল চলন অঙ্গ  
Nephridia → Segmental organ বা রেনচন অঙ্গ

৯০। সকল সদস্যই সামুদ্রিক কোন পর্বের?

- (ক) Mollusca (খ) Chordata  
(গ) Arthropoda (ঘ) Echinodermata

উত্তর: (ঘ) Echinodermata

ব্যাখ্যা: Echinodermata এর বৈশিষ্ট্য:

- সকল সদস্যই সামুদ্রিক।
- চলন অঙ্গ নালিকাপদ।
- রক্ত সংবহনতন্ত্র নেই।
- পঞ্চাঙ্গীয় প্রতিসম।
- পানি সংবহনতন্ত্র বিদ্যমান।
- মৌখিক তলে অ্যামুল্যাক্রাল খাঁদ রয়েছে।

৯১। নিচের কোন পর্বের পরজীবী সদস্য নাই?

- (ক) Annelida (খ) Nematoda  
(গ) Arthropoda (ঘ) Echinodermata

উত্তর: (ঘ) Echinodermata

ব্যাখ্যা: Nematoda → অবিকাংশ কৃমি জীবদেহে পরজীবী।

Annelida → কিছু সংখ্যক পরজীবী।

Arthropoda → মুক্তজীবী বা পরজীবী।

৯২। টিউব ফিটের কাজ নয় কোনটি?

- (ক) শ্বসন (খ) খাদ্য আহরণ  
(গ) জনন (ঘ) চলন

উত্তর: (গ) জনন

ব্যাখ্যা: টিউব ফিটের কাজ হলো শ্বসন, খাদ্য আহরণ ও চলনে সাহায্য করা।

❖ নিচের উদ্ভীপকটি পড়ে ৯৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

X প্রাণীটি সামুদ্রিক এবং এর শরীর কাঁটায়ুক্ত। এদের কোনো পরজীবী সদস্য নেই।

৯৩। X প্রাণীটি কোন পর্বের?

- (ক) পরিফেরা (খ) নিডারিয়া  
(গ) একাইনোডার্মাটা (ঘ) কর্ডাটা

উত্তর: (গ) একাইনোডার্মাটা

ব্যাখ্যা: X প্রাণীটি একাইনোডার্মাটা পর্বের। কারণ এ পর্বের প্রাণীরা সামুদ্রিক এবং কোনো পরজীবী সদস্য নেই।

## কর্ডাটা (ইউরোকর্ডাটা ও সেশ্যালোকর্ডাটা)

❖ নিচের উদ্ভীপকটি পড়ে ৯৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

প্রাণিজগতে কতগুলো প্রাণী রয়েছে যাদের কখনো গলবিলীয় ফুসকারক থাকে না।

৯৪। উদ্ভীপক সংশ্লিষ্ট প্রাণীদের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

[জা. বো. ২০]

- (ক) স্নায়ুরজ্জ্ব নিরেট (খ) টিউনিক থাকে  
(গ) মায়োটোম পেশি থাকে (ঘ) প্রতীপ রূপান্তর ঘটে

উত্তর: (ক) স্নায়ুরজ্জ্ব নিরেট

ব্যাখ্যা: উদ্ভীপকের প্রাণীটি হলো কর্ডাটা পর্বের। এ পর্বের প্রাণীদের নটোকর্ডের ঠিক উপরে লম্ব অক্ষ বরাবর ফাঁপা, নলাকার স্নায়ুরজ্জ্ব থাকে।

৯৫। নিচের কোন শ্রেণিতে প্রতীপ রূপান্তর দেখা যায়?

[রা. বো. ২০]

- (ক) Ascidiacea (খ) Myxini  
(গ) Petromyzontida (ঘ) Actinopterygii

উত্তর: (ক) Ascidiacea

ব্যাখ্যা: Ascidiacea, Subphylum Urochordata-র অন্তর্ভুক্ত। এই উপপর্বের প্রাণীর জীবনচক্রে ট্যাডপোল লার্ভা দশা থাকে। লার্ভার প্রতীপ রূপান্তর ঘটে।

৯৬। কোন প্রাণীর প্রতীপ রূপান্তর ঘটে? [ম. বো. ২০; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২২]

- (ক) *Ascidia mentula*  
(খ) *Myxine glutinosa*  
(গ) *Eusphyrna blochii*  
(ঘ) *Neoceratodus forsteri*

উত্তর: (ক) *Ascidia mentula*

ব্যাখ্যা: Ascidiacea, Subphylum Urochordata-র অন্তর্ভুক্ত। এই উপপর্বের প্রাণীর জীবনচক্রে ট্যাডপোল লার্ভা দশা থাকে। লার্ভার প্রতীপ রূপান্তর ঘটে।

৯৭। কর্ডেট প্রাণীদের ক্ষেত্রে এন্ডোস্টাইল কোন গ্রন্থিতে রূপান্তরিত হয়?

[রা. বো. ২০]

- (ক) থাইমাস (খ) থাইরয়েড  
(গ) প্যারাথাইরয়েড (ঘ) পিটুইটারি

উত্তর: (খ) থাইরয়েড

ব্যাখ্যা: Chordata পর্বের প্রাণীদের গলবিলের নিচে এন্ডোস্টাইল অঙ্গ থাকে। যা পূর্ববয়স্ক মেরুদণ্ডী প্রাণীদের পঞ্চাং থাইরয়েড গ্রন্থিতে রূপান্তরিত হয়।

৯৮। *Latimeria* দেহ কোন ধরনের আইশ দ্বারা আবৃত থাকে? [ম. বো. ২০]

- (ক) গ্যানয়েড (খ) টিনয়েড  
(গ) সাইক্লয়েড (ঘ) প্ল্যাকয়েড

উত্তর: (ক) গ্যানয়েড

ব্যাখ্যা: *Latimeria* মাছের দেহ গ্যানয়েড ধরনের আইশে আবৃত। এদের দেহে পিডাকার যুগ্মপাখনা বিদ্যমান। লেজ ডিফিসার্কাল।

৯৯। কোন প্রাণীটি কর্ডেট কিন্তু মেরুদণ্ডী নয়?

[কু. বো. ২২]

- (ক) *Astropecten* (খ) *Ascidia*  
(গ) *Petromyzon* (ঘ) *Scolidon*

উত্তর: (খ) *Ascidia*

ব্যাখ্যা: Ascidiacea, Urochordata পর্বের প্রাণী। Urochordata ও Cephalochordata-র অন্তর্গত প্রাণীদের দেহ সরল প্রকৃতির এবং মেরুদণ্ড গঠিত হয় না। এজন্য এরা কর্ডেট হলেও মেরুদণ্ডী নয়।







# PDF Credit - Admission Stuffs

প্রাণীর বিভিন্নতা ও শ্রেণিবিন্যাস > ACS, FRB Compact Suggestion Book ..... ৬৭

১১০। Avos শ্রেণির বৈশিষ্ট্য হলো- [চ. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ২১; য. বো. ১৭]

- উষ্ণ রক্তবিশিষ্ট
- দেহ পালকে আবৃত
- অস্থি বায়ুপূর্ণ

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: Avos এর বৈশিষ্ট্য:

- দেহ পালকে আবৃত।
- উড্ডয়ন অঙ্গ দুটি ডানায় রূপান্তরিত হয়েছে।
- চোয়াল দাঁতবিহীন চক্ষুতে পরিণত হয়েছে।
- অস্থিগুলো বায়ুপূর্ণ
- উষ্ণ রক্তবিশিষ্ট

❖ নিচের উদ্ভীপকটি লক্ষ্য কর এবং ১১১ ও ১১২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
সৈকত পুকুরে জাল দিয়ে মাছ ধরার সময় একটি অস্থি ও পাখনাযুক্ত এবং অন্যটি খোলসযুক্ত ও অখণ্ডাঙ্গিত প্রাণী পেলেন।

১১১। উদ্ভীপকের ১ম প্রাণীটির ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক? [দি. বো. ২৩]

- (ক) হৃৎপিণ্ড চার প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট (খ) সমোষ্যশোণিত প্রাণী  
(গ) প্রধান শ্বসন অঙ্গ ফুলকা (ঘ) ডায়াফ্রাম বিদ্যমান

উত্তর: (গ) প্রধান শ্বসন অঙ্গ ফুলকা

ব্যাখ্যা: উদ্ভীপকের ১ম প্রাণীটি হলো ভার্টিব্রাটা উপপর্বের মাছ। এদের প্রধান শ্বসন অঙ্গ ফুলকা। এরা অস্থিযুক্ত।

১১২। উদ্ভীপকের শেষোক্ত প্রাণীটি যে পর্বের অন্তর্গত-

- (ক) Mollusca (খ) Arthropoda  
(গ) Echinodermata (ঘ) Chordata

উত্তর: (ক) Mollusca

ব্যাখ্যা: ২য় প্রাণীটি হলো Mollusca পর্বের প্রাণী। এ পর্বের প্রাণীদের দেহ ম্যান্টল নামক পাতলা আবরণে আবৃত। ম্যান্টল থেকে স্রবিত পদার্থে চুনময় খোলক গঠিত হয়।

১১৩। নিচের কোনটি ডিম্বজরায়ুজ প্রাণী? [চ. বো. ২২]

- (ক) ব্যাঙ (খ) পাখি  
(গ) কুমির (ঘ) হাঙ্গর

উত্তর: (ঘ) হাঙ্গর

ব্যাখ্যা: হাঙ্গর হলো Chondrichthyes এর অন্তর্ভুক্ত। এরা একলিঙ্গ, অন্তঃনিষেক ঘটে। প্রত্যক্ষ পরিষ্কৃটন দেখা যায়।

১১৪। কোন প্রাণীটি কডেটে কিস্তি মেরুদণ্ডী নয়? [ক. বো. ২২]

- (ক) Astropecten (খ) Ascidia  
(গ) Petromyzon (ঘ) Scoliodon

উত্তর: (খ) Ascidia

ব্যাখ্যা: Ascidiacea Urochordata উপপর্বের প্রাণী। Urochordata ও Cephalochordata-র অন্তর্গত প্রাণীদের দেহ সরল প্রকৃতির এবং মেরুদণ্ড গঠিত হয় না। এজন্য এরা কডেটে হলোও মেরুদণ্ডী নয়।

১১৫। এন্টোথার্মিক প্রাণী কোনটি? [রা. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ২২]

- (ক) দোয়েল (খ) সোনা ব্যাঙ  
(গ) রয়েল বেঙ্গল টাইগার (ঘ) গিনিপিগ

উত্তর: (খ) সোনা ব্যাঙ

ব্যাখ্যা: দোয়েল → এন্টোথার্মিক

রয়েল বেঙ্গল টাইগার → এন্টোথার্মিক

গিনিপিগ → এন্টোথার্মিক

১১৬। নিচের কোন প্রাণীতে নৃত পাখনা অমুনাঙ্কিত? [দি. বো. ২৫]

- (ক) হ্যাগফিশ (খ) ল্যাময়ে  
(গ) হালর (ঘ) গার্টফিশ

উত্তর: (ক) হ্যাগফিশ

ব্যাখ্যা: হ্যাগফিশ হলো Myxini শ্রেণির Vertebrata উপপর্বের প্রাণী। এদের দেহ আইশবিহীন, পিচ্ছিল গ্রন্থিযুক্ত, পৃষ্ঠীয় পাখনাবিহীন।

১১৭। 'গ্র্যাকয়েড' অস্থি পাওয়া যায় কোন শ্রেণিভুক্ত প্রাণীতে? [দি. বো. ৫৯]

- (ক) Actinopterygii (খ) Sarcopterygii  
(গ) Chondrichthyes (ঘ) Amphibia

উত্তর: (গ) Chondrichthyes

ব্যাখ্যা: Actinopterygii → সাইক্লোয়েড বা টিনয়েড

Sarcopterygii → গ্যানয়েড

Amphibia → চুক মগ্ন অর্ধ।

১১৮। কোন শ্রেণিতে ৫-১৫ জোড়া গলবিদীয় ফুলকারঙ্গ পাওয়া যায়?

[চ. বো. ২৫; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ১৭]

- (ক) Myxini (খ) Petromyzontida  
(গ) Chondrichthyes (ঘ) Actinopterygii

উত্তর: (ক) Myxini

ব্যাখ্যা: Myxini শ্রেণিভুক্ত মাছগুলো হ্যাগফিশ নামে পরিচিত। এদের দেহ আইশবিহীন, পিচ্ছিল গ্রন্থিযুক্ত চুক, পৃষ্ঠীয় পাখনাবিহীন। গলবিলের দুপাশে মোট ৫-১৫ জোড়া ফুলকারঙ্গ বিদ্যমান।

❖ নিচের উদ্ভীপকটি পড় এবং ১১৯ ও ১২০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

হাসান সন্মুদ্র সৈকতে ভেগেদের কাছ থেকে হাঙ্গর ও ইগিশ মাছ সংগ্রহ করল।

১১৯। উদ্ভীপকের ১ম মাছটি কোন শ্রেণিভুক্ত? [য. বো. ২৫]

- (ক) Actinopterygii (খ) Sarcopterygii  
(গ) Chondrichthyes (ঘ) Cyclostomata

উত্তর: (গ) Chondrichthyes

ব্যাখ্যা: সিতহরে, বুদ্ধি হাঙ্গর, হাড়ুড়ি হাঙ্গর ইত্যাদি Chondrichthyes এর অন্তর্ভুক্ত।

১২০। উদ্ভীপকের মাছ দুটিকে পৃথক করার ভিত্তি হলো-

i. অন্তঃকঙ্কাল

ii. আবাস স্থল

iii. পুচ্ছ পাখনা

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

❖ নিচের উদ্ভীপকটি পড় এবং ১২১ ও ১২২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

আবির পুকুরের পানিতে চিড়ি ও রুই মাছ দেখতে পেল।

১২১। উদ্ভীপকের ১ম প্রাণীতে নিচের কোনটি বিদ্যমান? [য. বো. ২৫]

- (ক) দেহচুক আইশে আবৃত (খ) সন্ধিপদী  
(গ) রেচন অঙ্গ নেফ্রিডিয়া (ঘ) ম্যান্টল দ্বারা দেহ আবৃত

উত্তর: (খ) সন্ধিপদী

ব্যাখ্যা: চিড়ি হলো Arthropoda পর্বের প্রাণী। Arthropoda পর্বের প্রাণীদের সন্ধিপদ, অ্যান্টেনা ও পুঞ্জাঙ্কী থাকে।







# PDF Credit - Admission Stuffs

প্রাণীর বিভিন্নতা ও শ্রেণিবিন্যাস > ACS/ FRB Compact Suggestion Book ..... ২৯

১৩২। উদ্ভীপকে উল্লিখিত শ্রেণির প্রাণীদের-

- i. রক্ত শীতল প্রকৃতির
- ii. আঙ্গুল নখরযুক্ত
- iii. হৃৎপিণ্ড তিন প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii
- খ i ও iii
- গ ii ও iii
- ঘ i, ii ও iii

উত্তর: খ i ও iii

ব্যাখ্যা: Amphibia শ্রেণির প্রাণীর রক্ত শীতল প্রকৃতির। হৃৎপিণ্ড তিন প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট। অগ্রপদে চারটি ও পশ্চাপদে পাঁচটি নখরবিহীন আঙ্গুল থাকে। দেহ আইশ-বিহীন, ত্বক গ্রন্থিযুক্ত।

❖ নিচের উদ্ভীপকটি পড়ে ১৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

অমিত সমুদ্র সৈকত থেকে স্টারফিশ ও একটি হাঙ্গর সংগ্রহ করল। রনি তাকে বলল- তার সংগৃহীত শেষোক্ত প্রাণীটি মাছ হলেও প্রথমটি কিন্তু মাছ নয়।

১৩৩। উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রথম প্রাণীটি কোন পর্বভুক্ত? [রা. বো. ১৮; অনুন্নত প্রশ্ন: য. বো. ১৮; কু. বো. ১৮; চ. বো. ১৮; সি. বো. ১৮; ব. বো. ১৮; দি. বো. ১৮]

- ক Cnidaria
- খ Arthropoda
- গ Echinodermata
- ঘ Chordata

উত্তর: গ Echinodermata

ব্যাখ্যা: উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রথম প্রাণীটি Echinodermata পর্বকে নির্দেশ করে। এটি মাছ নয়।

১৩৪। ইলিশ মাছের লেজ কোন ধরনের?

- ক হোমোসার্কাল
- খ হেটারোসার্কাল
- গ ডাইফিসার্কাল
- ঘ সার্কুলোসার্কাল

উত্তর: ক হোমোসার্কাল

ব্যাখ্যা: ইলিশ মাছ Actinopterygii শ্রেণির। এই শ্রেণির প্রাণীদের লেজ হোমোসার্কাল।

১৩৫। পিভাকার পাখনাবিশিষ্ট মাছ?

- ক হ্যাগফিশ
- খ লার্গফিশ
- গ ক্যাটফিশ
- ঘ ল্যামপ্রে

উত্তর: খ লার্গফিশ

ব্যাখ্যা: লার্গফিশ Sarcopterygii শ্রেণির মাছ। এই শ্রেণির মাছ পিভাকার পাখনা বিশিষ্ট।

১৩৬। Sarcopterygii এর বৈশিষ্ট্য হলো?

- ক গ্যানয়েড আইশ
- খ সাইক্লয়েড আইশ
- গ হোমোসার্কাল লেজ
- ঘ হেটারোসার্কাল লেজ

উত্তর: ক গ্যানয়েড আইশ

ব্যাখ্যা: Sarcopterygii এর বৈশিষ্ট্য:

- i. দেহ গ্যানয়েড আইশে আবৃত।
- ii. লেজ ডাইফাইসার্কাল
- iii. অন্তঃকঙ্কাল অস্থিনির্মিত।
- iv. এদের পটকা রক্তজালিকা সমৃদ্ধ।

১৩৭। Tetrapod নামে পরিচিত কোনটি?

- ক Reptilia
- খ Aves
- গ Amphibia
- ঘ Mammalia

উত্তর: গ Amphibia

ব্যাখ্যা: Amphibia শ্রেণির সদস্যরা স্থলভাগ জয়ের উদ্দেশ্যে সর্বপ্রথম চার পা নিয়ে যাত্রা শুরু করেছিল। তখন থেকে এসব প্রাণী চতুষ্পদ (Tetrapod) নামে পরিচিত।

১৩৮। নিচের কোনটি শীতল রক্তবিশিষ্ট প্রাণী?

- ক Cavia porcellus
- খ Naja naja
- গ Copsychus saularis
- ঘ Panthera tigris

উত্তর: খ Naja naja

ব্যাখ্যা: Naja Naja Reptilia শ্রেণির প্রাণী। এরা শীতল রক্ত বিশিষ্ট।

১৩৯। করোটিকা নার্ভের ক্ষেত্রে সঠিক নয়?

- ক মৎস-১০ জোড়া
- খ মৎস-১২ জোড়া
- গ পাখি-১২ জোড়া
- ঘ ম্যামালিয়া-১২ জোড়া

উত্তর: খ মৎস-১২ জোড়া

ব্যাখ্যা: Vertebrata উপপর্বের সকল প্রাণীর দেহে ১২ জোড়া করোটিক স্নায়ু বিদ্যমান (ব্যতিক্রম: মৎস ১০ জোড়া)।

১৪০। নিচের কোন নিষেকটি বহিঃনিষেক?

- ক সরীসৃপ
- খ উভচর
- গ পাখি
- ঘ ডলফিন

উত্তর: খ উভচর

ব্যাখ্যা: উভচরের প্রাণীরা একলিঙ্গ, জননকালে বহিঃনিষেক ঘটে।

১৪১। কোন শ্রেণির প্রাণীদের অক্ষিপল্লব থাকে না?

- ক মৎস্য
- খ উভচর
- গ সরীসৃপ
- ঘ পাখি

উত্তর: ক মৎস্য

ব্যাখ্যা: উভচর, সরীসৃপ ও পাখির অক্ষিপল্লব থাকে। কিন্তু মাছের থাকে না।

১৪২। জীবন্ত জীবাশ্ম নামে পরিচিত কোনটি?

- ক লিমুলাস
- খ স্কাইফা
- গ লাইকোসা
- ঘ কিউনেক্স

উত্তর: ক লিমুলাস

ব্যাখ্যা: Limulus, Latimaria, Platypus ইত্যাদি হলো জীবন্ত জীবাশ্ম।

১৪৩। যেসব স্তন্যপায়ী ডিম প্রসব করে এবং তা থেকে অপরিণত নবজাতকের জন্ম হয় তাকে কী বলে?

- ক প্রোথেরিয়া
- খ মেটাথেরিয়া
- গ ইউথেরিয়া
- ঘ মার্সুপিয়াল

উত্তর: ক প্রোথেরিয়া

ব্যাখ্যা: Prototheria বা থলথলে চামড়ার মতো আবরণযুক্ত ডিম প্রসব করে এবং ডিম থেকে অপরিণত নবজাতকের জন্ম হয়।



## নিজেকে যাচাই করো

- ১। প্রাণিবিদ্যার জনক কে?  
ক) পিনিয়াস ব) থিওফ্রাস্টাস গ) অ্যারিস্টটল ঘ) ডারউইন
- ২। কলা সংগঠন মাত্রার পর্ব হলো-  
ক) Porifera ব) Cnidaria  
গ) Arthropoda ঘ) Echinodermata
- ৩। কোন প্রাণীতে অরীয় ক্রিডেজ ঘটে?  
ক) ঝিনুক ব) কেঁচো গ) ঘাসফড়িং ঘ) শামুক
- ৪। কোন প্রাণীটি দ্বি-অরীয় প্রতিসম?  
ক) Metridium ব) Cliona গ) Ceoloplana ঘ) Aurelia
- ৫। লম্ব অক্ষ বরাবর একই অংশের পুনরাবৃত্তিকে কি বলে?  
ক) Tagmatization ব) Cleavage  
গ) Symmetry ঘ) Metamorphism
- ৬। প্রকৃত সিলোমযুক্ত প্রাণী কোনটি?  
ক) Taenia solium ব) Ascaris lumbricoides  
গ) Metaphire posthuma ঘ) Fasciola hepatica
- ৭। ত্রিপদী নামের প্রবর্তক কোন বিজ্ঞানী?  
ক) ক্যারোলাস লিনিয়াস ব) দ্য ল্যামার্ক  
গ) প্লিগেল ঘ) আর্নেস্ট হারবার
- ৮। প্রৈণিবদ্ধগত একক নিচের কোনটি?  
ক) রাজ্য ব) ট্যাক্সন গ) গণ ঘ) প্রৈণি
- ৯। নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) প্যারাপোডিয়া → Mollusca ব) র্যাডুলা → Arthropoda  
গ) স্পঞ্জোসিল → Porifera ঘ) নটোকর্ড → Echinodermata
- ১০। শিখাকোষ পাওয়া যায় কোন পর্বের প্রাণীতে?  
ক) Porifera ব) Cnidaria  
গ) Platyhelminthes ঘ) Nematoda
- ১১। নিচের কোন প্রাণীতে স্ব-নিষেক ঘটে?  
ক) Ascaris ব) Wuchereria গ) Taenia ঘ) Hydra
- ❖ নিচের উদ্ভীপকের আলোকে ১২ ও ১৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
পুকুরের পাশ দিয়ে হাঁটার সময় রকি সাহেব তাঁর ছেলে জিমিকে পুকুরের কিনারে একটি শামুককে দেখিয়ে বলল, পুকুরের পানিতে বিদ্যমান আরও একটি ষোলমযুক্ত প্রাণী বাস করে যার সেহে মুক্তা সৃষ্টি হয়।
- ১২। উদ্ভীপক অনুসারে প্রদর্শিত প্রাণীটির পর্ব হলো-  
ক) Cnidaria ব) Mollusca  
গ) Arthropoda ঘ) Echinodermata
- ১৩। উদ্ভীপক অনুসারে পর্বটির বৈশিষ্ট্য হলো-  
I. সেহ নরম ও অখণ্ডায়িত  
II. ম্যাণ্টল নামক আবরণ বিদ্যমান  
III. রেচন অঙ্গ শিখাকোষ  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii ব) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
- ১৪। Arthropoda পর্বের প্রাণীদের প্রধান রেচন অঙ্গ কোনটি?  
ক) শিখাকোষ ব) নেফ্রন গ) নেফ্রিডিয়া ঘ) ম্যালপিজিয়ান নালিকা
- ১৫। পেরিহিমালতন্ত্র কোন পর্বের প্রাণীতে দেখা যায়?  
ক) Echinodermata ব) Arthropoda  
গ) Mollusca ঘ) Nematoda
- ❖ নিচের উদ্ভীপকটি পড় এবং ১৬ ও ১৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
ফারহান ও মাহি সমুদ্র সৈকতে বেড়াতে গিয়ে অনেকগুলো শামুক ও তারামাছ সংগ্রহ করল।
- ১৬। ফারহান ও মাহির সংগৃহীত দ্বিতীয় প্রাণীটি কোন পর্বভুক্ত?  
ক) Cnidaria ব) Arthropoda  
গ) Echinodermata ঘ) Mollusca
- ১৭। উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রাণীগুলোর প্রৈণিবিন্যাসের ভিত্তি-  
i. শ্বসন কৌশল ii. কঙ্কালতন্ত্র iii. আবাসস্থল  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii ব) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
- ১৮। Echinodermata পর্বের বৈশিষ্ট্য কোনটি?  
ক) পানি সংবহনতন্ত্র ব) পুঞ্জাক্ষি গ) শিখাকোষ ঘ) রক্ত সংবহনতন্ত্র
- ১৯। কোন প্রাণীর প্রতীপ রূপান্তর ঘটে?  
ক) Ascidia mentula ব) Myxine glutinosa  
গ) Eusphyrna blochii ঘ) Neoceratodus forsteri
- ২০। কোন প্রৈণীর সদস্য দেখতে পিপের মত?  
ক) Ascidiacea ব) Thaliacea গ) Larvaceae ঘ) Myxini
- ২১। নিচের কোন প্রাণীটিতে গ্ল্যাকয়েড আইশ বিদ্যমান?  
ক) Myxine ব) Petromyzon  
গ) Scoliodon ঘ) Branchiostoma
- ২২। Aves প্রৈণির বৈশিষ্ট্য হলো-  
i. উষ্ণ রক্তবিশিষ্ট ii. দেহ পালকে আবৃত iii. অস্থি বায়ুপূর্ণ  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii ব) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
- ২৩। নিচের কোন প্রাণীতে পৃষ্ঠ পাখনা অনুপস্থিত?  
ক) হ্যাগফিশ ব) ল্যামপ্রে গ) হাঙ্গর ঘ) ল্যাংফিশ
- ২৪। উভচর (অ্যাম্ফিবিয়া) এর বৈশিষ্ট্য-  
i. হৃৎপিণ্ড তিন প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট  
ii. ত্বকে আইশ থাকে না  
iii. জীবনচক্রে লার্ভা দশা উপস্থিত  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii ব) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii
- ❖ নিচের উদ্ভীপকের আলোকে ২৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
অমিত সমুদ্র সৈকত থেকে স্টারফিশ ও একটি হাঙ্গর সংগ্রহ করল। রনি তাকে বলল- তার সংগৃহীত শেগোক্ত প্রাণীটি মাছ হলেও প্রথমটি কিচ্ছ মাছ নয়।
- ২৫। উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রথম প্রাণীটি কোন পর্বভুক্ত?  
ক) Cnidaria ব) Arthropoda  
গ) Echinodermata ঘ) Chordata

 @AdmissionStuffs

উত্তরপত্র	১	গ	২	ঘ	৩	গ	৪	গ	৫	ঘ	৬	গ	৭	গ	৮	ঘ	৯	গ	১০	গ	১১	গ	১২	ঘ	
১৩	ক	১৪	ঘ	১৫	ক	১৬	গ	১৭	ঘ	১৮	ক	১৯	ক	২০	ঘ	২১	গ	২২	ঘ	২৩	ক	২৪	ঘ	২৫	গ



### Board Questions Analysis

#### সৃজনশীল প্রশ্ন

বোর্ড সাল	ঢাকা	রাজশাহী	চট্টগ্রাম	বরিশাল	যশোর	সিলেট	কুমিল্লা	দিনাজপুর	ময়মনসিংহ
২০২৩	২	২	২	২	২	৩	২	২	৩
২০২২	২	৩	২	১	২	৩	২	২	৩

#### বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

বোর্ড সাল	ঢাকা	রাজশাহী	চট্টগ্রাম	বরিশাল	যশোর	সিলেট	কুমিল্লা	দিনাজপুর	ময়মনসিংহ
২০২৩	৭	৫	৫	৪	৭	৬	৪	৪	৩
২০২২	৬	৬	৪	৪	৬	৬	৫	৬	৭

### HSC পরীক্ষার্থীদের জন্য বাছাইকৃত সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর

প্রশ্ন > ১ প্রাণীজগতে একটি প্রাণী আছে যার স্বাভাবিক মৃত্যু হয় না।

- (ক) দ্বিতরী প্রাণী কাকে বলে? [সি. বো. ২৩]  
 (খ) অন্তঃকোষীয় পরিপাক বলতে কী বুঝায়? [সি. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ক. বো. ২২]  
 (গ) উদ্দীপকের প্রাণীটির শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যগুলো উল্লেখ কর। [সি. বো. ২৩]  
 (ঘ) উদ্দীপকের উক্তটি বিশ্লেষণ কর। [সি. বো. ২৩]

সমাধান:

ক যেসব প্রাণীর ক্ষণের গ্যাস্ট্রা পর্যায় কোষগুলো এন্টোডার্ম ও এন্টোডার্ম নামক দুটি স্তরে বিন্যস্ত থাকে, সেগুলোকে দ্বিতরী প্রাণী বলে।

খ কোষের অভ্যন্তরে খাদ্য গহ্বরে খাদ্যবস্তুর পরিপাককে অন্তঃকোষীয় পরিপাক বলে। Hydra এর অভ্যন্তরে ক্ষণপদযুক্ত কোষগুলো সিলেন্টেরনের ছোট ছোট খাদ্য কণাগুলোকে ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় গলাধঃকরণ করে। ফলে কোষের ভেতর খাদ্যগহ্বর গঠিত হয়। খাদ্য গহ্বর প্রথমে অগ্নীয় ও পরে ক্ষারীয় মাধ্যম ধারণ করে। সাইটোপ্লাজমে বিদ্যমান বিভিন্ন এনজাইম খাদ্য গহ্বরে প্রবেশ করে বিভিন্ন ধরনের খাদ্যকে পরিপাক করে।

গ উদ্দীপকের প্রাণীটি হলো Hydra-যা Cnidaria পর্বের অন্তর্ভুক্ত। নিচে Hydra-র শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা হলো:

১. হাইড্রার দেহ অরীয় প্রতিসম, দ্বিতরী প্রাণী।
২. হাইড্রার দেহকাণ্ড নলাকার, যার একপ্রান্ত খোলা ও অন্যপ্রান্ত বদ্ধ।
৩. হাইড্রা হাইপোস্টোম, দেহকাণ্ড, পাদ-চাকতি এ তিনটি অংশ নিয়ে গঠিত।
৪. হাইপোস্টোমের গোড়ায় চারপাশ ঘিরে ৬-১০ টি কর্শিকা বিদ্যমান।
৫. কর্শিকার বহিঃপ্রাচীরে অসংখ্য ছোট টিউমারের মতো নেমাটোসিস্ট ব্যাটারি থাকে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হলো Hydra। Hydra-র স্বাভাবিক মৃত্যু হয় না- নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো:

Hydra- Cnidaria পর্বের অন্তর্ভুক্ত, মাংসাশী প্রাণী। যৌন ও অযৌন উভয় পদ্ধতিতে Hydra তার জনন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করে থাকে। অযৌন জননের মধ্যে মুকুলোদগম ও বিভাজন প্রধান। মুকুল সৃষ্টির মাধ্যমে

মুকুলোদগম সম্পন্ন হয়। বিভাজন কোনো স্বাভাবিক জনন প্রক্রিয়া নয় বরং এটি দৈবাৎ সংঘটিত হয়। কোনো বাহ্যিক কারণে হাইড্রার দেহ দুই বা ততোধিক খণ্ডে বিভক্ত হলে প্রত্যেক খণ্ড নতুন ও পূর্ণাঙ্গ হাইড্রার পরিণত হয়। ১৭৪৪ সালে বিজ্ঞানী ট্রেমলে Hydra-র এই পুনরুৎপত্তি ক্ষমতার কথা উল্লেখ করেন। পুনরুৎপত্তি প্রক্রিয়ার মাধ্যমে হাইড্রা তার হারানো ও প্রয়োজনীয় অংশ পূর্ণগঠন করে। এক্ষেত্রে হাইড্রার বিচ্ছিন্ন অংশে ইন্টারসিটিয়াল কোষ অতিদ্রুত বিভক্ত ও রূপান্তরিত হয়ে বিভিন্ন প্রয়োজনীয় কোষ সৃষ্টি করে। প্রয়োজনীয় এসব কোষ দিয়ে দেহের বিভিন্ন অংশ গঠনের মাধ্যমে অপত্য হাইড্রার বিকাশ ঘটে এবং পরবর্তীতে পূর্ণাঙ্গ হাইড্রা প্রাণীতে পরিণত হয়।

উপর্যুক্ত বিশ্লেষণ হতে বলা যায় যে, হাইড্রার পুনরুৎপত্তি ক্ষমতার মাধ্যমে মৃত্যুর হাত থেকে বেঁচে যায়, অর্থাৎ হাইড্রার স্বাভাবিক মৃত্যু নেই।

প্রশ্ন > ২ মিটা মাইক্রোস্কোপে একটি স্থায়ী স্লাইড পর্যবেক্ষণ করে বিভিন্ন প্রকার কোষের সমন্বয়ে গঠিত দুইস্তরবিশিষ্ট একটি প্রস্থচ্ছেদের গঠন দেখতে পেল।

- (ক) পুঞ্জাকি কী? [চ. বো. ১৭]  
 (খ) হিমোলিম্ফের কাজ উল্লেখ কর। [চ. বো. ১৭]  
 (গ) উদ্দীপকের উল্লিখিত গঠনটির চিহ্নিত চিত্র দাও। [চ. বো. ১৭; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ১৭]

(ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত স্তর দুটির কোষগুলোর কাজ বিশ্লেষণ কর। [চ. বো. ১৭]

সমাধান:

ক ঘাসফড়িং এর মস্তকের পৃষ্ঠভাগের উভয় পাশে অবস্থিত বড়, বৃত্তাকার, বৃদ্ধাকার, উত্তল কালো অংশই হলো পুঞ্জাকি।

খ হিমোলিম্ফ হলো ঘাসফড়িংয়ের রক্ত। নিচে হিমোলিম্ফের কাজ উল্লেখ করা হলো-

- i. এটি পানির আধার হিসেবে কাজ করে এবং খাদ্যসার, রেচন পদার্থ, হরমোন ও খনিজ লবণ পরিবহন করে।
- ii. অল্প পরিমাণে CO<sub>2</sub> বহন করে।
- iii. হিমোসাইটগুলো বিভিন্ন জীবাণু ধ্বংস করে।
- iv. তঞ্চনে ও ক্ষত নিরাময়ে কার্যকর ভূমিকা রাখে।
- v. ডানার সংরালন ও খোলস মোচনে সাহায্য করে।



গ উদ্দীপকে উল্লিখিত গঠনটি হলো হাইড্রা, যা একটি দ্বিতরী প্রাণী। নিচে হাইড্রার প্রস্থচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র দেওয়া হলো:



চিত্র: Hydra-র প্রস্থচ্ছেদ

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত দ্বিতরী প্রাণীটি হলো হাইড্রা। হাইড্রার দেহ এপিডার্মিস ও এন্ডোডার্মিস স্তর নিয়ে গঠিত। স্তর দুটি বিভিন্ন ধরনের কোষ নিয়ে গঠিত। নিচে কোষগুলোর কাজ বিশ্লেষণ করা হলো- এপিডার্মিস কোষসমূহের কাজ:

১. পেশি-আবরণী কোষ: প্রতিরক্ষাকারী দেহাবরণ নির্মাণ করে। মিউকাস স্রবণ করে কিউটিকল গঠনে অংশ নেয় এবং দেহকে পিচ্ছিল রাখে।
২. ইন্টারসিটিয়াল কোষ: মুকুল, জননকোষ ও নিডোসাইট সৃষ্টিতে এরা অংশ নেয়। দেহের প্রয়োজনে এরা সকল ধরনের কোষে পরিণত হয়।
৩. সংবেদী কোষ: পরিবেশ হতে বিভিন্ন উদ্দীপনা (আলো, তাপ) গ্রহণ করে স্নায়ুকোষে প্রেরণ করে।
৪. স্নায়ুকোষ: সংবেদী কোষ হতে সংগৃহীত উদ্দীপনা দেহের বিভিন্ন অংশে সরবরাহ করে এবং বিভিন্ন কোষের কাজের সমন্বয় ঘটায়।
৫. গ্রন্থি কোষ: আঠালো মিউকাস স্রবণ করে দেহকে কোনো বস্তুর সাথে লেগে থাকতে সাহায্য করে। বৃদবৃদ সৃষ্টি করে হাইড্রাকে ভাসিয়ে রাখে।
৬. জনন কোষ: শুক্রাণু ও ডিম্বাণু সৃষ্টির মাধ্যমে হাইড্রার যৌন জননে ভূমিকা রাখে।
৭. নিডোসাইট: হাইড্রার শিকার ধরা, আত্মরক্ষা ও চলনে সাহায্য করে।

গ্যাস্ট্রোডার্মিস কোষসমূহের কাজ:

১. পুষ্টিকোষ: দেহের অন্তঃস্থ গঠন করে। পেশি প্রবর্তনগুলো সংকোচন ও প্রসারণ ঘটিয়ে দেহকে চলনে সহায়তা করে। মুখস্থিত খোলা ও বন্ধ করতে ফিঙ্কটর এর মতো কাজ করে।
২. গ্রন্থিকোষ: পিচ্ছিল মিউকাস ও খাদ্য পরিপাকের জন্য প্রয়োজনীয় এনজাইম স্রবণ করে।
৩. ইন্টারসিটিয়াল কোষ: অন্তঃস্থকের প্রয়োজনীয় যে কোন কোষ গঠন করে।
৪. সংবেদী কোষ: পানির সাথে সিলেন্টরনে প্রবেশকৃত খাদ্য ও অন্যান্য পদার্থের গুণাগুণ যাচাই করে স্নায়ুকোষে প্রেরণ করে।
৫. স্নায়ুকোষ: সংবেদী কোষ হতে উদ্দীপনা গ্রহণ করে এবং উদ্দীপনার উপযুক্ত প্রতিক্রিয়া তৈরি করে।

প্রশ্ন ৩ নিচের চিত্রের আলোকে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।



চিত্র: ক



চিত্র: খ

- (ক) মিথোজীবিতা কী? [জ. বো. ২৫]
- (খ) ডিগবাজী চলন বলতে কী বুঝ? [জ. বো. ২৬]
- (গ) উদ্দীপকে 'খ' চিত্রের গঠন বর্ণনা কর। [জ. বো. ২৭]
- (ঘ) একই প্রাণীর ভিন্ন ভিন্ন কোষে 'চ' অংশের বিভিন্ন প্রকারভেদ দেখা যায়- ব্যাখ্যা কর। [জ. বো. ২২; জ. বো. ১৬]

সমাধান:

ক যখন দুটি ভিন্ন প্রজাতিভুক্ত জীব ঘনিষ্ঠভাবে সহাবস্থানের ফলে পরস্পরের কাছ থেকে উপকৃত হয়, তখন এ ধরনের সাহচর্যকে মিথোজীবিতা বলে।

খ Hydra'র সাধারণ ও দ্রুত চলন পদ্ধতি হলো সমারসলিং বা ডিগবাজী। এ প্রক্রিয়ায় Hydra দেহকে উলম্বভাবে সর্বোচ্চ প্রসারিত করে এবং গতিপথের দিকে দেহকে কর্ষকাতো উপস্থিত থুটিন্যান্ট নেমাটোসিস্ট দ্বারা তলকে আঁকড়ে ধরে। এতে একটি ফাঁস বা লুপ গঠিত হয়। এরপর একইভাবে আরেকটি লুপ তৈরি করে তলকে বিমুক্ত করে পাদচাকতির উপর ভর দিয়ে সোজা হয়ে দাঁড়ায়। এভাবে Hydra ডিগবাজীর মাধ্যমে দ্রুত চলন সম্পন্ন করে।

গ উদ্দীপকের 'খ' চিত্রটি হলো Hydra এর এপিডার্মিসের পেশি আবরণী কোষ। নিচে Hydra'র পেশি আবরণী কোষের গঠন বর্ণনা করা হলো- Hydra'র এপিডার্মিসের অন্যান্য কোষের তুলনায় পেশি-আবরণী কোষগুলো আকারে বড় এবং সংখ্যা অধিক। কোষগুলো কোণাকার বা নাশপতি আকৃতির হয়ে থাকে। কোষগুলো এপিডার্মিস বা বহিঃস্থকের পুরুত্ব বরাবর অবস্থান করে। এ কোষগুলোর প্রত্যেকটিতে একটি বড় নিউক্লিয়াস, অনেকগুলো গহ্বর এবং আদর্শ প্রাণীকোষে উপস্থিত সকল অঙ্গাণু বর্তমান। প্রতিটি কোষ দুটি কার্যকরী অংশ নিয়ে গঠিত। যথা: i. বাইরের দিকে প্রশস্ত মিউকাস দানায়ুক্ত আবরণী অংশ এবং ii. ভিতরের দিকে দুটি পেশি প্রবর্তক ও মায়োনিম সূত্রক সমৃদ্ধ পেশিময় অংশ থাকে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত 'ক' চিত্রটি হলো Hydra'র নিডোসাইট কোষ এবং 'চ' চিহ্নিত অংশ হলো নেমাটোসিস্ট। Hydra'র বিভিন্ন ধরনের নেমাটোসিস্টের বর্ণনা নিচে দেওয়া হলো-

Hydra'র দেহে চার ধরনের নেমাটোসিস্ট দেখা যায়। যথা:

১. স্টিনোটিল: Hydra'র চার ধরনের নেমাটোসিস্টের মধ্যে এগুলো বৃহত্তম। এদের সূত্রক লম্বা, ফাঁপা, শীর্ষ উন্মুক্ত, বাট প্রশস্ত এবং বড় তিনটি ডিম্ব বার্ব ও তিন সারি সর্পিলাকারে সজ্জিত থাকে যা অতিসূক্ষ্ম বার্বিউলযুক্ত। এর ভিতরে হিপনোটক্সিন (ফেনল + প্রোটিন) নামক বিষাক্ত তরল থাকে।
২. ডলভেন্ট: এগুলো অপেক্ষাকৃত ছোট, সূত্রকটি খাটো, মোটা, স্থিতিস্থাপক, কাঁটাবিহীন এবং বন্ধ শীর্ষযুক্ত। ক্যাপসুলের ভিতর সূত্রকের একটিমাত্র প্যাচ থাকে। কিন্তু নিকিণ্ড হওয়ার সাথে সাথে কর্ক-স্কুর মতো অনেকগুলো প্যাচের সৃষ্টি করে।
৩. স্ট্রেপটোলিন থুটিন্যান্ট: এটির সূত্রক লম্বা, সর্পিলাকারে সজ্জিত কাঁটায়ুক্ত, বাট সুগঠিত নয় এবং শীর্ষদেশ উন্মুক্ত।
৪. স্টেরিওলিন থুটিন্যান্ট: এটি হলো সবচেয়ে ক্ষুদ্রতম নেমাটোসিস্ট, সূত্রক লম্বা, কাঁটাবিহীন, বাট সুগঠিত নয় এবং শীর্ষদেশ উন্মুক্ত।



**প্রশ্ন ৮** Hydra-এর বহিঃত্বক এবং অন্তঃত্বকে বিভিন্ন ধরনের কোষ বিদ্যমান। এই কোষগুলোর নামের দিক থেকে কিছু মিল ও কিছু অমিল রয়েছে।

- (ক) চলন কী? [কৃ. বো. ২২]  
 (খ) মেসোগ্লিয়া বলতে কী বুঝ? [কৃ. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২২; সি. বো. ২২; ব. বো. ১৯; য. বো. ১৭]  
 (গ) উদ্ভীপকের প্রাণীটির বহিঃত্বকের তুলনায় অন্তঃত্বকে যে কোষগুলো অনুপস্থিত সেগুলো বর্ণনা কর। [কৃ. বো. ২২]  
 (ঘ) উদ্ভীপকের প্রাণীটির দেহে বিদ্যমান দুটি কোষস্তরের পার্থক্য লিখ। [কৃ. বো. ২২]

সমাধান:

**ক** প্রাণী স্বঃপ্রণোদিত হয়ে স্থান পরিবর্তন করার পদ্ধতিকে চলন বলে।

**খ** মেসোগ্লিয়া স্তরটি Hydra-র দেহ ও কর্ণিকায় উভয় স্থানে ছড়ানো থাকে। তবে কর্ণিকায় সবচেয়ে পাতলা এবং পাদ চাকতিতে সবচেয়ে বেশি পুরু হয়। মেসোগ্লিয়ার এ ধরনের বিন্যাস পাদ-চাকতির অতিরিক্ত যান্ত্রিক প্রসারণ প্রতিরোধে সাহায্য করে এবং কর্ণিকাকে অধিকতর নমনীয়তা প্রদান করে। হাইড্রার মেসোগ্লিয়া প্রায় 0.1 মাইক্রোমিটার পুরু হয় এবং উভয় স্তরের কোষ মেসোগ্লিয়া গঠনে অংশগ্রহণ করে।

**গ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত Hydra প্রাণীটি হলো নিভারিয়া পর্বের অন্তর্ভুক্ত। Hydra এপিডার্মিস ও গ্যাস্ট্রোডার্মিস এ দুটি স্তর নিয়ে গঠিত। উভয় স্তর দুটি মিল সম্পন্ন কোষ নিয়ে গঠিত হলেও গ্যাস্ট্রোডার্মিস স্তরে জনন কোষ ও নিডোসাইট কোষ অনুপস্থিত। নিচে কোষ দুটির বর্ণনা দেওয়া হলো—

১. জনন কোষ: এরা Hydra-র জননাসে অবস্থান করে। জনন কোষ দু'ধরনের: শুক্রাণু ও ডিম্বাণু। পরিণত শুক্রাণু অতিক্ষুদ্র এবং নিউক্লিয়াসযুক্ত একটি স্ফীত মস্তক, সেন্ট্রিওলযুক্ত সংকীর্ণ মধ্যাংশ ও একটি লম্বা বিচলনক্ষম লেজ নিয়ে গঠিত। অপরদিকে ডিম্বাণু বড় ও গোল। ডিম্বাণুর সাথে তিনটি পোলার বডি যুক্ত থাকে।

কাজ: Hydra-র যৌনজননে জননকোষ অংশগ্রহণ করে।

২. নিডোসাইট: Hydra-র পদতল ছাড়া বহিঃত্বকের সর্বত্র বিশেষ করে কর্ণিকাতে অধিক পরিমাণে নিডোসাইট বিদ্যমান। নিডোসাইটগুলো গোল, ডিম্বাকার বা পেয়ালাকার এবং নিচের দিকে নিউক্লিয়াসবাহী ও দ্বৈত আবরণবেষ্টিত বড় কোষ। কোষের মুক্ত প্রান্তে ক্ষুদ্র, দৃঢ়, সংবেদী নিডোসিল এবং অভ্যন্তরে গহ্বর ও প্যাচানো সূত্রাযুক্ত নেমাটোসিস্ট বহন করে। গহ্বরটি অপারকুলাম দ্বারা আবৃত থাকে। আদর্শ নেমাটোসিস্টের গহ্বরটি হিপনোটস্ট্রিন নামক বিবাক্ত রসে পূর্ণ।

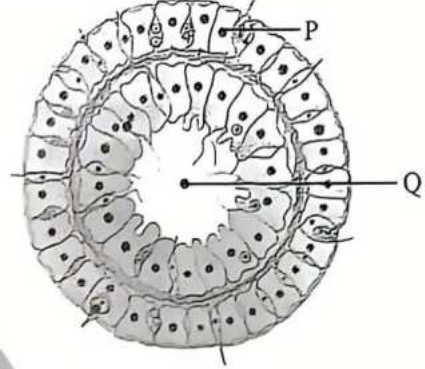
কাজ: Hydra শিকার ধরা, আত্মরক্ষা ও চলনে নিডোসাইট কোষ অংশগ্রহণ করে।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত Hydra প্রাণীটি Cnidaria পর্বের অন্তর্ভুক্ত। Hydra দেহ এপিডার্মিস ও গ্যাস্ট্রোডার্মিস এ দুটি কোষ স্তর নিয়ে গঠিত। নিচে ছকের মাধ্যমে স্তর দুটির পার্থক্য লেখা হলো—

পার্থক্যের বিষয়	এপিডার্মিস	গ্যাস্ট্রোডার্মিস
১. উৎপত্তি ও অবস্থান	ক্রণীয় এন্ডোডার্ম হতে উৎপন্ন হয় এবং দেহের বাইরের দিকে অবস্থিত।	এন্ডোডার্ম হতে উৎপন্ন হয় এবং দেহের ভিতরের দিকে অবস্থান করে।
২. পুষ্টিকোষ	ক্ষণপদযুক্ত কোষ ও ফ্লাজেলাযুক্ত কোষ দেখা যায় না।	ক্ষণপদযুক্ত কোষ ও ফ্লাজেলাযুক্ত কোষ বিদ্যমান।

পার্থক্যের বিষয়	এপিডার্মিস	গ্যাস্ট্রোডার্মিস
৩. কিউটিকল	পেশি-আবরণী কোষের নিম্নস্তর রসে কোষে তৈরি হয়।	অনুপস্থিত
৪. নিডোসাইট	উপস্থিত	অনুপস্থিত
৫. জননাস	উপস্থিত	অনুপস্থিত
৬. কাজ	দেহকে বাইরের আঘাত থেকে রক্ষা করে এবং উদ্ভীপনা গ্রহণ করে।	পুষ্টির কাজ সম্পন্ন করে।

**প্রশ্ন ৯** নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর:



(ক) হাইপোস্টোম কাকে বলে? [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: জ. বো. ২৩, য. বো. ২৩, রা. বো. ১৯; সি. বো. ১৯; কৃ. বো. ১৯; য. বো. ১৭; চ. বো. ১৬]

(খ) ঘাসফড়িং এর ডায়াপজ ঘটে কেন? [সি. বো. ১৭]

(গ) উদ্ভীপকের চিত্রে 'P' এর কাজ ব্যাখ্যা কর।

[রা. বো. ২৩; য. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ২৩; ব. বো. ১৭; রা. বো. ১৭]

(ঘ) প্রাণীদেহে উদ্ভীপকের 'Q' চিহ্নিত অংশের তাৎপর্য বিশ্লেষণ কর

[রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ২৩]

সমাধান:

**ক** হাইড্রার দেহের মুক্তপ্রান্তে অবস্থিত, মোচা আকৃতি, ছোট ও সংকোচন-প্রসারণশীল অংশকে হাইপোস্টোম বলে।

**খ** শীতের আগমনে তাপমাত্রা কমে যাওয়ায় প্রতিকূল পরিবেশ ক্রমের বৃদ্ধি রহিত হয়, এই অবস্থাকে ডায়াপজ বলে। তাপমাত্রা কম থাকার কারণে ক্রমের বৃদ্ধি ঘটে না। যে কারণে ঘাসফড়িংয়ের ডায়াপজ ঘটে। পুরো শীতকাল এরা ডায়াপজ অবস্থায় অতিক্রম করে। বসন্তের শুরুতে দিকে তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেতে থাকলে পরিস্ফুটনের অনুকূল পরিবেশে এদের বাকি ক্রমীয় পরিস্ফুটন সম্পন্ন হয়।

**গ** উদ্ভীপকে 'P' চিহ্নিত অংশটি হলো নিডোসাইট কোষ, যা হাইড্রার বহিঃত্বকে অবস্থিত। নিচে নিডোসাইট কোষের কাজ ব্যাখ্যা করা হলো—

- Hydra-র শিকার অসাড় করা ও আকড়ে ধরার কাজে এটি ব্যবহৃত হয়।
- হিপনোটস্ট্রিন নামক বিবাক্ত পদার্থ শিকারের দেহে প্রবেশ করিয়ে শিকারকে অবশ করে ফেলে।
- নিডোসাইট কোষ চলনে ব্যবহৃত হয়।
- এটি আত্মরক্ষায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।
- কোনো বস্তুকে আঁকড়ে ধরতে সাহায্য করে।
- নিডোসাইট কোষ হাইড্রার খাদ্য গ্রহণে সাহায্য করে।
- নিডোসাইট কোষের শ্রেণিগত গুরুত্ব রয়েছে।



**ঘ** উদ্ভীপকের Q চিহ্নিত অংশটি হলো হাইড্রার পরিপাক গহ্বর, যা সিলেন্টেরন নামে পরিচিত। *Hydra* প্রাণীদেহে এর তাৎপর্য নিচে বিশ্লেষণ করা হলো—

*Hydra*-র দেহাবস্তুরে একপ্রান্ত খোলা যে একটি নলাকার ফাঁপা গহ্বর থাকে, তাকে সিলেন্টেরন বলে। সিলেন্টেরন একই সাথে খাদ্য পরিপাক ও খাদ্যসার স্বসন, রেচন পদার্থ পরিবহন করে। একারণে সিলেন্টেরনকে গ্যাস্ট্রোভাস্কুলার গহ্বর নামেও ডাকা হয়। সিলেন্টেরনে খাদ্যের বহিঃকোষীয় পরিপাক সংঘটিত হয়।

**বহিঃকোষীয় পরিপাক:** কোষের বাইরে অর্থাৎ সিলেন্টেরনে খাদ্য বস্তুর এ ধরনের পরিপাক সংঘটিত হয়। খাদ্য সিলেন্টেরনে পৌঁছার সঙ্গে সঙ্গে মুখস্থিত বন্ধ হয়ে যায় এবং অন্তঃকৃতীয় গ্রন্থি কোষগুলো সক্রিয় হয়ে এনজাইম ক্ষরণ করে। প্রথমে এনজাইমের ক্রিয়ায় শিকার প্রাণীটির মৃত্যু ঘটে এবং পরে দেহপ্রাচীরের ক্রম সংকোচন-প্রসারণে ছোট ছোট কণায় পরিণত হয়। অন্তঃকৃতীয় কোষের ফ্লাজেলা সঞ্চালিত হয়ে খাদ্য কণাকে এনজাইমের সাথে ভালোভাবে মিশ্রিত করতে থাকে এবং এনজাইমের প্রভাবে খাদ্যকণা পরিপাক হতে থাকে। পেপসিন এনজাইমের ক্রিয়ায় প্রোটিন পরিপেপটাইড-এ পরিণত হয়। কিন্তু লিপিড ও শর্করা জাতীয় খাদ্যাংশ অপরিবর্তিত থাকে।

**প্রশ্ন ১৬** Cnidaria পর্বের এক প্রজাতির প্রাণী আছে যারা আত্মরক্ষার জন্য এক বিশেষ ধরনের কোষ ব্যবহার করে। এই প্রাণীটির একটা অনন্য বৈশিষ্ট্য হলো তাদের দেহে শ্রমবন্টন বিদ্যমান।

(ক) ব্র্যাকিওস্টেগাল পর্দা কী [য. বো. ২৩]

(খ) রুই মাছের বায়ুথলির দুটি কাজ লেখ। [য. বো. ২৩]

(গ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রাণীটির বিশেষ কোষের গঠন ব্যাখ্যা কর।

[য. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ২৩; চ. বো. ২৩; য. বো. ২২; ম. বো. ২২; দি. বো. ১৯; য. বো. ১৭; ব. বো. ১৭; দি. বো. ১৭]

(ঘ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত শেষ বাক্যটি বিশ্লেষণ কর। [য. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: কু. বো. ২৩; দি. বো. ২৩; রা. বো. ১৯; সি. বো. ১৯; দি. বো. ১৭]

**সমাধান:**

**ক** রুই মাছের কানকোর নিচে কৈশিক নালিকা সমৃদ্ধ একটি পাতলা পর্দা থাকে, এই পর্দাই হলো ব্র্যাকিওস্টেগাল পর্দা।

**খ** রুই মাছের বায়ুথলির দুটি কাজ নিম্নরূপ:

১. বায়ুথলি  $O_2$  এর আধার হিসেবে কাজ করে। স্বসনে সাহায্য করে।
২. বায়ুথলি প্লবতা রক্ষাকারী অঙ্গ হিসেবে কাজ করে।

**গ** উদ্ভীপকের নিভারিয়া পর্বের প্রাণীটি হলো হাইড্রা। হাইড্রা দ্বিতর বিশিষ্ট এবং শিকার ধরা ও আত্মরক্ষার কাজ এক বিশেষ ধরনের কোষ তথা নিডোসাইট ব্যবহার করে। নিচের নিডোসাইট কোষের গঠন ব্যাখ্যা করা হলো—

**নিডোসাইটের গঠন:**

১. আবরণী: প্রতিটি কোষ দ্বিতরী আবরণে আবৃত। স্তর দুটির মাঝখানে দানাদার সাইটোপ্লাজম এবং কোষের গোড়ার দিকে একটি নিউক্লিয়াস থাকে।
২. নেমাটোসিস্ট: নিডোসাইটের অভ্যন্তরে অবস্থিত কাইটিনময় পদার্থ নির্মিত আবরণে আবৃত ও সূত্রকযুক্ত একটি ক্যাপসুলের নাম নেমাটোসিস্ট। আদর্শ নিডোসাইটে প্রোটিন ও ফেনল এর সমন্বয়ে গঠিত হিপনোটক্সিন বিষ থাকে। এর গোড়ায় তিনটি বড়, তীক্ষ্ণ কাঁটার মতো বার্ব ও অসংখ্য বার্বিওল সর্পিলাকারে সাজানো থাকে।
৩. অপারকুলাম: স্বাভাবিক অবস্থায় নেমাটোসিস্টের সূত্রক ও ক্যাপসুল যে ঢাকনা দ্বারা আবৃত থাকে তাকে অপারকুলাম বলে।

৪. নিডোসিল: নিডোসাইট কোষের মুক্ত প্রান্তের শক্ত, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাঁটাটি নিডোসিল। এটি একটি রূপান্তরিত সিপিয়ার। যা ট্রিগারের মতো কাজ করে।

৫. পেশিতন্ত্র ও ল্যাসো: কোষের সাইটোপ্লাজম ও নেমাটোসিস্ট প্রাচীরে সংকোচনশীল কিছু পেশিতন্ত্র বিদ্যমান। এছাড়াও কোষে নিম্নপ্রান্তে ল্যাসো নামক একটি প্যাঁচানো সূত্রক দেখা যায়।



চিত্র: নিডোসাইট

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত Cnidaria পর্বের প্রাণীটি হলো হাইড্রা। *Hydra*’র অনন্য বৈশিষ্ট্য হলো তাদের দেহে শ্রমবন্টন বিদ্যমান। নিচে বাক্যটি বিশ্লেষণ করা হলো—

**কোষীয় শ্রমবন্টন:**

১. পেশি-আবরণী কোষ: এরা দেহাবরণ তৈরি করে এবং দেহের সংকোচন ও প্রসারণ ঘটিয়ে পরোক্ষভাবে আত্মরক্ষা, চলন ও শিকার ধরার কাজে সহায়তা করে।
  ২. ইন্টারসিটিয়াল কোষ: দেহের প্রয়োজনে সব ধরনের কোষে রূপান্তরিত হতে পারে।
  ৩. নিডোসাইট: শিকার ধরা, আত্মরক্ষা ও চলনের কাজে নিয়োজিত থাকে।
  ৪. সংবেদী কোষ ও স্নায়ুকোষ: পরিবেশ থেকে সংবেদী কোষ বিভিন্ন উদ্ভীপনা স্নায়ুকোষে প্রেরণ করে এবং স্নায়ুকোষ উদ্ভীপনা অনুযায়ী প্রতিবেদন সৃষ্টি করে।
  ৫. গ্রন্থিকোষ: পরিপাকে প্রয়োজনীয় এনজাইম ও আঠালো রস নিঃসৃত করে।
- আঙ্গিক শ্রমবন্টন:**
১. মুখস্থিত: খাদ্য গ্রহণ ও বিভিন্ন বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশনে দায়িত্ব পালন করে।
  ২. সিলেন্টেরন: পরিপাক ও পরিবহন গহ্বর হিসেবে সিলেন্টেরন শারীরবৃত্তীয় কাজে ভূমিকা রাখে।
  ৩. কর্ণিকাসমূহ: আত্মরক্ষা, শিকার ধরা ও চলনে কর্ণিকা ভূমিকা রাখে।
  ৪. পাদ-চাকতি: কোনো বস্তুর সাথে আটকে থাকে এবং চলনে সহায়তা করে।
  ৫. দেহকাণ্ড: জননাস্রব ও মুকুল ধারণ করে।

**প্রশ্ন ১৭** হাইড্রা স্বাদু পানির দ্বিতরী আণুবীক্ষণিক জীব। গ্যাস্ট্রোভার্মিসে পরিবৃত্ত এর কেন্দ্রীয় গহ্বরকে সিলেন্টেরন বলে।

(ক) বহুরূপতা কী? [সি. বো. ১৭]

(খ) হাইড্রার পরনিষেক ঘটে কেন? [য. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: কু. বো. ১৯]

(গ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি কিভাবে আত্মরক্ষা করে বর্ণনা কর।

[কু. বো. ১৯; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২২; রা. বো. ১৭]

(ঘ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত গহ্বরেই কি পরিপাক ক্রিয়া শেষ হয়? [কু. বো. ১৯]

**সমাধান:**

**ক** একই প্রজাতির সদস্যদের জীবনচক্রে সম্পূর্ণ ভিন্ন দুই বা ততোধিক শারীরিক ও আচরণগত বৈশিষ্ট্যের উপস্থিতি হলো ঐ প্রজাতির যৌন বহুরূপিতা।



**খ** হাইড্রা সাধারণত এক লিঙ্গ বা উভলিঙ্গ প্রকৃতির হয়ে থাকে। উভলিঙ্গ হাইড্রার শুক্রাশয় এবং ডিম্বাশয় পৃথক পৃথক সময়ে পরিপক্ব হয়। ফলে একই হাইড্রার শুক্রাণুর সাথে ডিম্বাণুর মিলন হয় না। একারণেই হাইড্রার স্বনিষেক ঘটে না বরং পরনিষেক ঘটে।

**গ** উদ্ভীপকের প্রাণীটি হলো হাইড্রা। হাইড্রার আত্মরক্ষার কৌশল নিচে বর্ণনা করা হলো-

হাইড্রা তার আত্মরক্ষার জন্য কর্ণিকায় অত্যধিক পরিমাণে থাকা নেমাটোসিস্ট কোষসমূহ ব্যবহার করে থাকে। শিকার বা শত্রুর সন্ধান পেলে নিডোসাইট কোষ উদ্ভিগ্ন হয় ও নেমাটোসিস্ট সূত্রক নিক্ষেপের প্রক্রিয়াটি শুরু হয়। কোনো শিকার Hydra'র নিকটবর্তী আসলে নেমাটোসিস্ট প্রাচীরের পানিভেদ্য ক্ষমতা বেড়ে যায়। এ সময় থলির ভিতর পলি-γ-গ্লুটামেট নামক রাসায়নিক পদার্থের ক্ষরণ ঘটে। শিকার নিডোসাইটের নিডোসিল স্পর্শ করা মাত্র এর অপারকুলাম খুলে যায় এবং হাইড্রোস্ট্যাটিক চাপ বেড়ে যাওয়ায় নেমাটোসিস্ট সূত্রক ক্ষিপ্ত গতিতে বাইরে নিক্ষিপ্ত হয়। ভলভেট নেমাটোসিস্ট শিকারকে পেঁচিয়ে ফেলে, গ্লুটিন্যান্ট নেমাটোসিস্ট কাঁটা ও সূত্রকের সাহায্যে আঁকড়ে ধরে রাখে। এরপর পেনিট্র্যান্ট নেমাটোসিস্ট সূত্রকটি শিকারের দেহে ঢুকিয়ে দিয়ে হিপনোটিক্সিন বিষ নিঃসৃত করে। ফলে ঐ শিকার প্রাণীটি অসাড় হয়ে মারা যায়। শিকার ভক্ষণযোগ্য হলে হাইড্রা তা খাবার হিসেবে গ্রহণ করে। এভাবে হাইড্রা নেমাটোসিস্টের মাধ্যমে শিকার ধরা ও আত্মরক্ষার কাজ সম্পন্ন করে থাকে।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত গহ্বর সিলেন্টেরন। হাইড্রার সিলেন্টেরনে খাদ্য পরিপাক শেষ হয় না। নিচে তা আলোচনা করা হলো-

হাইড্রার খাদ্য পরিপাক ক্রিয়া দু'ধাপে সম্পন্ন হয়ে থাকে। যথা:  
i. বহিঃকোষীয় পরিপাক ও ii. অন্তঃকোষীয় পরিপাক।  
বহিঃকোষীয় পরিপাক: কোষের বাইরে অর্থাৎ সিলেন্টেরনে খাদ্য বস্তুর এ ধরনের পরিপাক সংঘটিত হয়। খাদ্য সিলেন্টেরনে প্রৌঢ়ার সঙ্গে সঙ্গে মুখচ্ছিন্ন বদ্ধ হয়ে যায় এবং অন্তঃকোষীয় গ্রন্থি কোষগুলো সক্রিয় হয়ে এনজাইম ক্ষরণ করে। প্রথমে এনজাইমের ক্রিয়ায় শিকার প্রাণীটির মৃত্যু ঘটে এবং পরে দেহপ্রাচীরের ক্রম সংকোচন-প্রসারণে ছোট ছোট কণায় পরিণত হয়। অন্তঃকোষীয় কোষের ক্লাজোলা সঞ্চালিত হয়ে খাদ্য কণাকে এনজাইমের সাথে ভালোভাবে মিশ্রিত করতে থাকে এবং এনজাইমের প্রভাবে খাদ্যকণা পরিপাক হতে থাকে। পেপসিন এনজাইমের ক্রিয়ায় প্রোটিন পলিপেপটাইড-এ পরিণত হয়। কিন্তু লিপিড ও শর্করা জাতীয় খাদ্যাংশ অপরিবর্তিত থাকে।  
অন্তঃকোষীয় পরিপাক: দেহের সংকোচন-প্রসারণের ফলে খাদ্য আরো ক্ষুদ্র কণায় পরিণত হয়। তখন পেশি-অন্তঃআবরণীয় ক্ষণপদীর কোষগুলো ক্ষণপদ বের করে কিছু খাদ্যকণা সামান্য তরল পদার্থের সাথে ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় গলাধঃকরণ করে, ফলে কোষের ভিতর খাদ্য গহ্বর গঠিত হয়। খাদ্য গহ্বরে প্রথমে সাইটোপ্লাজম থেকে এসিড ক্ষরিত হয়ে খাদ্য কণাকে অম্লীয় করে। পরে ক্ষারীয় রস নিঃসৃত হয়ে ক্ষারীয় মাধ্যম সৃষ্টি হলে সাইটোপ্লাজম থেকে বিভিন্ন এনজাইম নিঃসৃত হয়। ট্রিপসিন এনজাইম আমিষ জাতীয় খাদ্যকে অ্যামিনো এসিডে, লাইপেজ স্নেহ জাতীয় খাদ্য কণাকে ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারল এবং অ্যামাইলেজ শর্করাকে গ্লুকোজে পরিণত করে।  
শুধুমাত্র বহিঃকোষীয় পরিপাকই সিলেন্টেরনে হয়, অন্তঃকোষীয় পরিপাক কোষের অভ্যন্তরে হয়।  
সুতরাং, সিলেন্টেরনেই পরিপাক ক্রিয়া শেষ হয় না।

**প্রশ্ন ১৮** দ্বিস্তরী প্রাণী পর্বভুক্ত এবং পুরুষপুষ্টি ক্ষমতাসম্পন্ন একটি প্রাণী। উদ্ভিদের ন্যায় দেহকাণ্ড হতে ভিন্ন ভিন্ন উপায়ে নতুন প্রজন্ম সৃষ্টি করে। এদের চলনেও ব্যাপক বৈচিত্র্য দেখা যায়।

(ক) যৌন দ্বিরূপতা কী? [সি. বো. ১৭]

(খ) সিলোম ও সিলেন্টেরনের মধ্যে পার্থক্য লেখ। [ঢা. বো. ২৩]

(গ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রাণীর প্রজন্ম সৃষ্টির প্রক্রিয়া বর্ণনা কর।

[ঢা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ২২; চ. বো. ২২; সি. বো. ১৭]

(ঘ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রাণীর চলনের বৈচিত্র্য ব্যাখ্যা কর।

[ঢা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ২২; সি. বো. ২২; দি. বো. ২২; রা. বো. ১৯; সি. বো. ১৯; ব. বো. ১৯; য. বো. ১৭]

সমাধান:

**ক** একটি নির্দিষ্ট প্রজাতির অন্তর্ভুক্ত দ্বী ও পুরুষ সদস্যের মধ্যে পার্থক্যসূচক শারীরিক ও আচরণগত বৈশিষ্ট্যের উপস্থিতিই হলো ঐ প্রজাতির যৌন দ্বিরূপতা।

**খ** সিলোম ও সিলেন্টেরনের মধ্যে পার্থক্য হকে উল্লেখ করা হলো:

পার্থক্যের বিষয়	সিলেন্টেরন	সিলোম
১. সংজ্ঞা	দ্বিস্তরী প্রাণীদের দেহভাঙ্গুরে প্রশস্ত গহ্বরকে সিলেন্টেরন বলে।	ত্রিস্তরী প্রাণীদের দেহপ্রাচীর ও পৌষ্টিকনালির মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থানকে সিলোম বলে।
২. আবরণ	সিলেন্টেরনের চতুর্দিক গ্যাস্ট্রোডার্মাল কোষ দ্বারা পরিবেষ্টিত।	সিলোমের বাইরে ও ভেতরের দিকে মেসোডার্ম থেকে সৃষ্ট পেরিটোনিয়াম পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে।
৩. অন্তঃস্থ পদার্থ	খাদ্য, পানি ও বর্জ্য পদার্থ।	সিলোম রস।

**গ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হাইড্রা। হাইড্রা'র নতুন প্রজন্ম সৃষ্টির জন্য অযৌন ও যৌন উভয় পদ্ধতিতেই প্রজনন সম্পন্ন করে। নিচে তা বর্ণনা করা হলো:

অযৌন জনন: হাইড্রা দু'ধরনের অযৌন জনন সম্পন্ন করে। যথা-

১. মুকুলোদগম: হাইড্রার দেহের নিম্নাংশের এপিডার্মিসের ইন্টারসিটিশিয়াল কোষ বিভাজনের মাধ্যমে মুকুলোদগমের সূচনা ঘটায়। মুকুলটি মাতৃ হাইড্রা থেকে পৃষ্টি গ্রহণ করে পরিপক্বতা লাভ করে এবং এর গোড়ায় খাঁজের সৃষ্টি করে এবং তা মাতৃদেহ থেকে বেরিয়ে আসে। মাতৃ হাইড্রার বিচ্ছিন্ন হওয়া ক্ষতস্থানটি ইন্টারসিটিশিয়াল কোষ দ্বারা পূরণ করে।

২. বিভাজন প্রক্রিয়া: কোনো বাহ্যিক কারণে হাইড্রার দেহ দুই বা ততোধিক খণ্ডে বিভক্ত হলে প্রত্যেক খণ্ড নতুন ও পূর্ণাঙ্গ হাইড্রার পরিণত হয়। এক্ষেত্রে হাইড্রার বিচ্ছিন্ন অংশে ইন্টারসিটিশিয়াল কোষ অতিদ্রুত বিভক্ত ও রূপান্তরিত হয়ে বিভিন্ন প্রয়োজনীয় কোষ সৃষ্টি করে।

যৌন জনন: হাইড্রার কোনো স্থায়ী জননাস নেই। ইন্টারসিটিশিয়াল কোষ দ্রুত বিভাজিত ও রূপান্তরিত হয়ে জননাস ও জননকোষ গঠন করে।

যৌন জনন সাধারণত শীতকালে ঘটে। তিনটি ধাপে যৌন প্রজনন ঘটে:

১. গ্যামেটোজেনেসিস

২. নিষেক

৩. পরিস্ফুটন



**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লেখিত প্রাণীটি হলো হাইড্রা। হাইড্রাতে বিভিন্ন ধরনের চলন পদ্ধতি দেখা যায়। নিচে তার চলনের বৈচিত্র্য ব্যাখ্যা করা হলো—

১. লুপিং: লম্বা দূরত্ব অতিক্রমের জন্য হাইড্রা সাধারণত লুপিং চলন অবলম্বন করে। হাইড্রা তার গতিপথের দিকে দেহকে প্রসারিত করে ও বাঁকিয়ে মোখিক তলকে ভিত্তির কাছাকাছি নিয়ে আসে এবং কর্ণিকার গুটিন্যান্ট নেমাটোসিস্টের সাহায্যে ভিত্তিকে আটকে ধরে। এরপর পাদচাকতি মুক্ত করে কর্ণিকার কাছাকাছি এনে কর্ণিকা বিমুক্ত করে সোজা হয়ে দাঁড়ায়। লুপিং-এ একটি লুপ তৈরি হয়।
২. সমারসল্টিং: এটি হাইড্রার দ্রুত চলন প্রক্রিয়া। এ প্রক্রিয়ায় *Hydra* দেহকে উলম্বভাবে সর্বোচ্চ প্রসারিত করে এবং গতিপথের দিকে দেহকে কর্ণিকাতে উপস্থিত গুটিন্যান্ট নেমাটোসিস্ট দ্বারা তলকে আঁকড়ে ধরে। এতে একটি ফাঁস বা লুপ গঠিত হয়। এরপর একইভাবে আরেকটি লুপ তৈরি করে তলকে বিমুক্ত করে পাদচাকতির উপর ভর দিয়ে সোজা হয়ে দাঁড়ায়। এভাবে *Hydra* ডিগবাজির মাধ্যমে দ্রুত চলন সম্পন্ন করে।
৩. গ্লাইডিং: এ প্রক্রিয়ায় হাইড্রা পদতলের বহিঃত্বকীয় কোষগুলো থেকে পিচ্ছিল রস স্রবণ করে ধীরগতিতে মসৃণতলে খুব সামান্য দূরত্বে স্থানান্তরিত হয়।
৪. ভাসা: হাইড্রার পাদ-চাকতি গ্যাসীয় বুদবুদ সৃষ্টি করে ফলে হাইড্রা প্রাণী ভিত্তি থেকে বিচ্যুত, হালকা ও উপড় হয়ে ভেসে ওঠে কিছুদূর যেতে পারে।
৫. সাঁতার: কর্ণিকাগুলোকে ডেউয়ের মতো আন্দোলিত করে সাঁতার কাটাতে থাকে।
৬. হামাগুড়ি: এ প্রক্রিয়ায় হাইড্রার অবরোধ ও আরোহণ সম্পন্ন হয়।
৭. হাঁটা: হাইড্রা কর্ণিকার উপর ভর দিয়ে কর্ণিকাকে পায়ের মতো ব্যবহার করে উল্টোভাবে ধীর গতিতে চলতে থাকে।
৮. দেহের সংকোচন-প্রসারণ: দেহ প্রাচীরের পেশি-আবরণী কোষের সংকোচন-প্রসারণ ঘটিয়ে এগিয়ে চলে।

**প্রশ্ন ১৯** পাঠ্যসূচিতে পঙ্গপাল খ্যাত প্রাণীটির চর্ষণ উপযোগী মুখোপাঙ্গ ও তার দর্শন কৌশলও অনন্য।

- (ক) স্পার্মাথিকা কী? [সি. বো. ২১]
- (খ) হিমোলিফের উপাদান কী? [সি. বো. ২১]
- (গ) উদ্ভীপকের প্রাণীটির খাদ্য গ্রহণের উপাঙ্গের চিহ্নিত চিত্র দাও। [সি. বো. ২১]
- (ঘ) উদ্ভীপকের প্রাণীটির দর্শন কৌশল অনন্য কেন? বিশ্লেষণ কর। [সি. বো. ২১; অনুসূচক প্রশ্ন: কু. বো. ২৩; ব. বো. ২৩; ঢা. বো. ২২; সি. বো. ২২; ম. বো. ২২; য. বো. ২১; ম. বো. ২১; চ. বো. ১৯; ব. বো. ১৭]

সমাধান:

**ক** স্ত্রী ঘাসফড়িং-এর যোনির নিচের দিকে একটি কুণ্ডলীকৃত অংশ থাকে যাতে সংগমে গৃহিত শুক্রাণু সাময়িকভাবে জমা থাকে। একে স্পার্মাথিকা বলে।

**খ** ঘাসফড়িং এর রক্ত বর্ণহীন। রক্ত হিমোসিলে অবস্থিত লিফের সাথে মিশ্রিত অবস্থায় থাকে বলে একে হিমোলিফ বলে। হিমোলিফের প্রধান উপাদান তরল রক্তরস। এতে ৭০% পানি ছাড়াও খনিজ লবণ, খাদ্যসার, রেনন বর্জ্য দ্রবীভূত থাকে। এতে হিমোসাইট নামক শ্বেতরক্ত কণিকা থাকে।

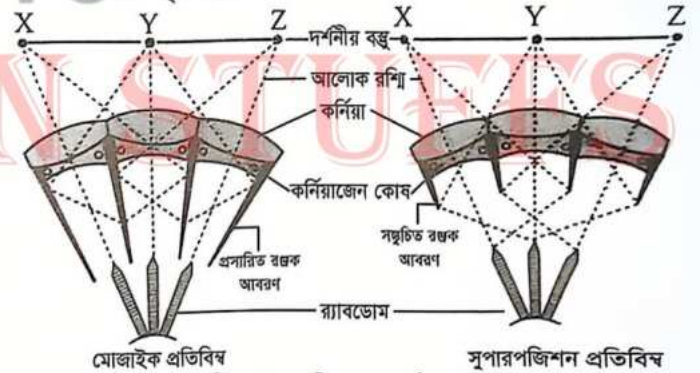
**গ** উদ্ভীপকের প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। ঘাসফড়িং এর খাদ্য গ্রহণ উপাঙ্গের চিহ্নিত চিত্র নিম্নরূপ:



চিত্র: ঘাসফড়িং এর মুখোপাঙ্গ

**ঘ** উদ্ভীপকের প্রাণীটি তথা ঘাসফড়িং ভিন্ন ভিন্ন আলোতে অর্থাৎ আলোর তীব্রতা অনুসারে পুঞ্জাক্ষিতে দু'ধরনের প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়। নিচে এদের কৌশল ব্যাখ্যা করা হলো—

১. সুপার পজিশন প্রতিবিম্ব: সাধারণত বিকেলে, সন্ধ্যায় বা রাতে অর্থাৎ অনুজ্জল আলোতে এ ধরনের প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়। অনুজ্জল বা স্তিমিত আলোতে ওমাটিডিয়ামের আইরিশ রঞ্জক আবরণী কর্ণিয়ার দিকে এবং রেটিনাল রঞ্জক আবরণী ভিত্তি পর্দার দিকে সংকুচিত হয়ে যায়। এতে ক্রিস্টালাইন কোণের অধিকাংশ অনাবৃত হয়ে পড়ে। উলম্ব আলোকরশ্মি একটি ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়ার ভেতর প্রবেশ করে রাবডোমে পৌঁছায়। তীব্রক আলোকরশ্মি পাশের ওমাটিডিয়ামের রাবডোমে পৌঁছায়। এতে একটি ওমাটিডিয়াম তার নিজস্ব কর্ণিয়া ছাড়াও পাশ্ববর্তী কর্ণিয়া থেকে আগত রশ্মি গ্রহণ করে থাকে। ফলে একটি ওমাটিডিয়াম একাধিক দিক থেকে আসা আলোকরশ্মি দিয়ে একটি ওপর আরেকটি এভাবে একাধিক প্রতিবিম্ব পড়ে। ফলে সম্পূর্ণ বস্তুটির একটি অস্পষ্ট ও ঝাপসা প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়।



চিত্র: ঘাসফড়িং এর দর্শন কৌশল

২. অ্যাপোজিশন পজিশন: এক্ষেত্রে প্রতিটি ওমাটিডিয়াম স্বাধীনভাবে কাজ করে। এতে শুধুমাত্র নিজস্ব কর্ণিয়া হতে আগত আলোক রশ্মি ওমাটিডিয়াম গ্রহণ করে। পাশ্ববর্তী ওমাটিডিয়ামের আলোকরশ্মি আইরিশ রঞ্জক আবরণীতে শোষিত হয়। এ অবস্থায় প্রতিটি ওমাটিডিয়ামে দর্শনীয় বস্তুর ভিন্ন ভিন্ন অংশের পৃথক ও সুস্পষ্ট প্রতিবিম্ব গঠন করে। মোজাইকের মতো বিন্দু বিন্দু করে পুরো প্রতিবিম্বটি গঠিত হওয়ায় এ ধরনের প্রতিবিম্ব মোজাইক প্রতিবিম্ব নামেও পরিচিত।

ঘাসফড়িং ভিন্ন ভিন্ন আলোতে ভিন্ন ভিন্ন দর্শন কৌশল অবলম্বন করার কারণে এর দর্শন অঙ্গটি অনন্য।



**প্রশ্ন ১০** শ্বসন অঙ্গের পাশাপাশি ঘাসফড়িং ও রুই মাছের সংবহনও ভিন্নতা লক্ষণীয়।

- (ক) মেসোপ্লিয়া কী? [ব. সো. ২২]
- (খ) মিথোজীবিতা বলতে কী বুঝ? [ব. সো. ২২]
- (গ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রথম প্রাণীটির শ্বসন অঙ্গটির বৈশিষ্ট্য বর্ণনা কর।  
[ব. বো. ২২; অনুন্নত প্রশ্ন: চা. বো. ২৩; চা. বো. ২২; চ. বো. ২২; গি. বো. ২২; ঘ. বো. ২২; কু. বো. ২২; রা. বো. ২২]
- (ঘ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রাণী দুইটির রক্ত সংবহনে ভিন্নতা লক্ষণীয়। বিশ্লেষণ কর। [ব. সো. ২২]

সমাধান:

**ক** Cnidaria পর্বের প্রাণীদের এপিডার্মিস ও গ্যাস্ট্রোডার্মিসের মাঝে জেলির মতো আঠালো, স্থিতিস্থাপক, পাতলা, বর্ণহীন অকোষীয় গুরটির নাম মেসোপ্লিয়া।

**খ** ভিন্ন প্রজাতির দুটি জীব যখন ঘনিষ্ঠভাবে সহাবস্থানের ফলে পরস্পরের কাছ থেকে উপকৃত হয় তখন তাকে মিথোজীবিতা বলে। এ অবস্থায় জীব দুটিকে মিথোজীবী বলে।

উদাহরণ: *Chlorohydra viridissima* ও *Zoochlorella* এর মধ্যে মিথোজীবিতা লক্ষ্য করা যায়। এক্ষেত্রে *Hydra* এর শ্বসনে সৃষ্ট  $CO_2$  কে শৈবাল সালোকসংশ্লেষণে ব্যবহার করে এবং হাইড্রার বিপাকে সৃষ্ট  $N_2$  ঘটিত বর্জ্য শৈবাল গ্রহণ করে হাইড্রা এতে বর্জ্যমুক্ত হয়।

**গ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রথম প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। শ্বসন সম্পাদনের জন্য ট্রাকিয়া ও এর শাখা-প্রশাখাগুলো পরস্পরের সাথে মিলিত হয়ে যে বিশেষ ধরনের শ্বসনতন্ত্র সৃষ্টি করে তাকে ট্রাকিয়ালতন্ত্র বলে। নিচে ট্রাকিয়ালতন্ত্রের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করা হলো—

১. শ্বাসরক্ত বা স্পাইরাকল: এগুলো ট্রাকিয়ালতন্ত্রের উন্মুক্ত ছিদ্রপথ। ঘাসফড়িং এর দেহের পাশে মোট ১০ জোড়া স্পাইরাকল বিদ্যমান। প্রতিটি শ্বাসরক্ত ডিম্বাকার ছিদ্রবিশেষ এবং পেরিট্রিম নামক পর্দাবৃত।
২. শ্বাসনালি বা ট্রাকিয়া: প্রতিটি শ্বাসরক্ত অ্যাক্ট্রিয়াম নামক একটি ক্ষুদ্র প্রকোষ্ঠে উন্মুক্ত। এখান থেকেই উৎপন্ন হয় ক্ষুদ্র শাখা-প্রশাখা বিশিষ্ট, স্থিতিস্থাপক, বহিঃকোষীয় ট্রাকিয়া বা ঘাসফড়িং এর প্রধান শ্বসন অঙ্গ।
৩. ট্রাকিওল: ট্রাকিয়া থেকে ট্রাকিওল নামক সূক্ষ্ম শাখা সৃষ্টি হয়। এগুলো এককোষী নালিকা, মাত্র  $1\mu m$  ব্যাসবিশিষ্ট, প্রাচীর ইন্টিমা ও টিনিডিয়াবিহীন কিন্তু এগুলোর অভ্যন্তরে টিন্যুরনে পূর্ণ থাকে।
৪. বায়ুখলি: ট্রাকিয়ার কিছু শাখা প্রসারিত হয়ে বড়, ইন্টিমাবিহীন ও পাতলা প্রাচীরযুক্ত বায়ুখলি গঠন করে। এসব খলিতে বাতাস জমা থাকে এবং শ্বসনের সময় বায়ু প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রাণী দুটি হলো ঘাসফড়িং এবং রুইমাছ। নিজে এদের রক্ত সংবহনের ভিন্নতা বিশ্লেষণ করা হলো:

ঘাসফড়িং	রুই মাছ
১. রক্ত সংবহনতন্ত্র উন্মুক্ত যা হৃদযন্ত্র, বাহিকা ও সাইনাসের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়।	১. রক্ত সংবহনতন্ত্র বদ্ধ। বা হৃদযন্ত্র ও রক্তবাহিকার অভ্যন্তরে অবস্থান করে।
২. রক্ত দেহগহ্বরে প্রবেশ করে। এজন্য একে হিমোসিল বলে।	২. রক্ত দেহগহ্বরে প্রবেশ করে না। দেহগহ্বরে প্রকৃত সিলোম।

ঘাসফড়িং	রুই মাছ
৩. রক্ত সরাসরি কোষকণার সংস্পর্শে এসে পুষ্টি পদার্থ ও গ্যাসের বিনিময় ঘটায়।	৩. রক্ত সরাসরি কোষকণার সংস্পর্শে আসে না।
৪. রক্ত সংবহনতন্ত্র হৃদযন্ত্র, সংক্ষিপ্ত রক্তনালি ও সাইনাস নিয়ে গঠিত।	৪. রক্ত সংবহনতন্ত্র হৃদযন্ত্র, শিরা ও ধমনীর সমন্বয়ে গঠিত।
৫. ঘাসফড়িং এর রক্ত সংবহনতন্ত্রের দ্রুত রক্ত ঘীরগতিতে প্রবাহিত হয়।	৫. রক্ত দ্রুত গতিতে প্রবাহিত হয়।

**প্রশ্ন ১১** রনি তার সহপাঠীদের সাথে শিক্ষা সফরে গিয়ে একটি প্রাণী পর্যবেক্ষণ করছিল। রনি বলল— “এর রক্ত সংবহনতন্ত্র মুক্ত প্রকৃতির। বিশেষ বৈশিষ্ট্যের কারণে এর শ্বসনতন্ত্র আমাদের থেকে ভিন্ন।”

- (ক) টিমপেনাম কী? [পি. সো. ২২]
- (খ) ম্যালপিগিয়ান নালিকা বলতে কী বুঝ? [বি. সো. ২২; অনুন্নত প্রশ্ন: ম. সো. ২২]
- (গ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রাণীটির রক্ত সংবহনতন্ত্রের সাথে বদ্ধ রক্ত সংবহনতন্ত্রের তুলনা কর। [বি. সো. ২২]
- (ঘ) উদ্ভীপকের শেষ বাক্যটি বিশ্লেষণ কর। [বি. সো. ২২; অনুন্নত প্রশ্ন: চ. সো. ২২]

সমাধান:

**ক** ঘাসফড়িং এর উদর অঞ্চলের ১ম খণ্ডের প্রতিপাশে একই করে পর্দা রয়েছে বা শ্রবণ অঙ্গ বা শ্রবণ বলিকে আবৃত রাখে; এ পর্দাকে টিমপেনিক পর্দা বা টিমপেনাম বলে।

**খ** ঘাসফড়িং এর পৌষ্টিক নালির মেসেন্টেরনের দেব অংশে সূক্ষ্ম চুলের মতো হলুদাভ-সবুজ বর্ণের গঠনগুলোকে ম্যালপিগিয়ান নালিকা বলে। এরা ঘাসফড়িং এর প্রধান রচন অঙ্গ। প্রতিটি ম্যালপিগিয়ান নালিকা প্রায় ২৫ মি. মি. লম্বা, এক মি.মি. ব্যাসবৃত্ত, সরু, নল্যকার ইলাস্টিক ও কাঁপা। নালিকার ভেতর কাঁপা গহ্বরকে লুফেন বলে। প্রতিটি নালিকার প্রাচীর একস্তরবিশিষ্ট ও এপিথেলিয়াম কোষে গঠিত।

**গ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং, বা Arthropoda পর্বের প্রাণী। এদের রক্ত সংবহনতন্ত্র মুক্ত রক্ত সংবহনতন্ত্র। নিচে মুক্ত রক্ত সংবহনতন্ত্র এবং বদ্ধ রক্ত সংবহনতন্ত্রের মধ্যে তুলনা করা হলো:

মুক্ত রক্ত সংবহনতন্ত্র	বদ্ধ রক্ত সংবহনতন্ত্র
১. রক্ত হৃদযন্ত্র, রক্তবাহিকা ও বিভিন্ন সাইনাসে অবস্থান করে।	১. এ সংবহনতন্ত্রে রক্ত হৃদযন্ত্র ও রক্তবাহিকার অভ্যন্তরে অবস্থান করে।
২. হৃদযন্ত্র, সংক্ষিপ্ত রক্তনালি ও সাইনাস নিয়ে এটি গঠিত।	২. হৃদযন্ত্র, শিরা, ধমনী ও কৈশিক জালিকা সমন্বয়ে এটি গঠিত।
৩. রক্ত দেহগহ্বরে প্রবেশ করে। এজন্য একে হিমোসিল বলে।	৩. রক্ত দেহগহ্বরে প্রবেশ করে না।
৪. রক্ত সরাসরি কোষকণার সংস্পর্শে এসে পুষ্টি পদার্থ ও গ্যাসের বিনিময় ঘটায়।	৪. রক্ত তিস্যুর সরাসরি সংস্পর্শে আসে না।
৫. বাহিকা সমূহের প্রান্তদেশ মুক্ত।	৫. বাহিকাসমূহের প্রান্তদেশ মুক্ত নয়।
৬. Arthropoda ও Mollusca পর্বের প্রাণীতে দেখা যায়।	৬. Annelida ও Chordata পর্বের প্রাণীতে দেখা যায়।







**গ** উদ্ভীপকের প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। নিচে এর রেচন প্রক্রিয়া বর্ণনা করা হলো:

ম্যালপিজিয়ান নালিকার বদ্ধ প্রান্ত হিমোলিফে ভাসমান অবস্থায় থেকে রক্ত থেকে পানি ও কার্বন ডাই অক্সাইড শোষণ করে। পরে পটাশিয়াম ইউরেট নালিকার কোষের মধ্যে পানি ও CO<sub>2</sub> এর সাথে বিক্রিয়া করে, পটাশিয়াম বাই কার্বনেট ও ইউরিক এসিড উৎপন্ন করে। পটাশিয়াম বাই কার্বনেট ও পানি শোষিত হতে হিমোলিফে ফিরে আসে। কিন্তু ইউরিক এসিড নালিকার গহ্বর বা লুমেন এ রয়ে যায়। ইউরিক এসিড সিলিয়ার আন্দোলনের ফলে ম্যালপিজিয়ান নালিকার গোড়ার অংশ হয়ে পৌষ্টিকনালিতে প্রবেশ করে এবং পশ্চাৎঅঙ্গে গমন করে। মলাশয়ে অবস্থানকালে ইউরিক এসিড অতিরিক্ত পানি শোষণের ফলে শুষ্ক ইউরিক এসিড দানা হিসেবে মলের সাথে বেরিয়ে যায়। পশ্চাৎ অঙ্গের মলাশয়ে অধিকাংশ পানি পুনঃশোষিত হয়। এভাবে ঘাসফড়িংয়ের রেচন প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

**ঘ** উদ্ভীপকের রেখচিত্রটি দ্বারা ঘাসফড়িং এর রূপান্তর প্রক্রিয়া দেখানো হয়েছে। নিম্নে ঘাসফড়িং এর রূপান্তর বিশ্লেষণ করা হলো:

ঘাসফড়িং এর রূপান্তর অসম্পূর্ণ বা হেমিমোটাবোলাস ধরনের। অর্থাৎ ঘাসফড়িং এর জীবনের ইতিহাসে ৩টি ধাপ রয়েছে।

ডিম → নিফ → পূর্ণাঙ্গ প্রাণী

বহিঃগঠনের দিক থেকে নিফ এবং পূর্ণাঙ্গ প্রাণী দেখতে প্রায় এক রকম। অনুরূপভাবে নিফের জীবনধারণ, খাদ্যাভ্যাস, খাদ্য ও বসতিও এক রকম। নিফ ও পূর্ণাঙ্গ ঘাসফড়িং-এ পার্থক্য হচ্ছে নিফে ডানা ও জননাস থাকে না। তাছাড়া নিফের দেহের আকার-আকৃতি ছোট থাকে। পূর্ণাঙ্গ হলে দেহের আকার বৃদ্ধি পায় এবং জননাসের পরিস্ফুটন ঘটে। সদ্য পরিস্ফুটনরত নিফের কাইটিন নির্মিত বহিঃকঙ্কাল থাকে স্বচ্ছ। ক্রমশ গাঢ় হয়। ৩ বার খোলস মোচনের পর নিফ পূর্ণাঙ্গ ঘাসফড়িং এ রূপান্তরিত হয়। পঞ্চমবার খোলস মোচনের মাধ্যমে নিফ পরিণত ঘাসফড়িং হয়ে ওঠে। দুটি মোচনের মধ্যবর্তী দশাকে ইনস্টার বলে। ঘাসফড়িং এর রূপান্তর সম্পন্ন হতে প্রায় দু মাস সময় লাগে।

**প্রশ্ন > ১৪** A → এক ধরনের নালিকা, যা Insecta এর রেচন অঙ্গ  
B → বিশেষ ধরনের কোষগুচ্ছ, যা পুঞ্জাক্ষির একক।

- (ক) অ্যাট্রিয়াম কী? [য. বো. ২৩]  
(খ) ট্রাকিয়া ও ট্রাকিওলের মধ্যে দুটি পার্থক্য লিখ। [য. বো. ২৩]  
(গ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত B এর চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর। [য. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২২; কু. বো. ২১; চ. বো. ২১; ব. বো. ২১; ম. বো. ২১; রা. বো. ১৯; সি. বো. ১৯; কু. বো. ১৯; চ. বো. ১৯]  
(ঘ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'A' এর গঠন ও কার্য পদ্ধতি বিশ্লেষণ কর। [য. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: কু. বো. ২২]

সমাধান:

**ক** রুই মাছের ফুলকা দুইটির পেছনে পেরিকার্ডিয়াল গহ্বরের সম্মুখ পৃষ্ঠভাগে অবস্থিত ত্রিকোণাকার, পেশিময় ও পাতলা প্রাচীরবিশিষ্ট প্রকোষ্ঠটিই হচ্ছে অ্যাট্রিয়াম।

**খ** ট্রাকিয়া ও ট্রাকিওলের মধ্যে ২টি পার্থক্য:

ট্রাকিয়া	ট্রাকিওল
১. অ্যাট্রিয়াম থেকে উৎপন্ন হয়।	১. ট্রাকিওল কোষ থেকে উৎপন্ন হয়।
২. অভ্যন্তরভাগ বায়ু দ্বারা পূর্ণ থাকে।	২. অভ্যন্তরভাগ তরল দ্বারা পূর্ণ থাকে।

**গ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'B' হলো ঘাসফড়িং এর পুঞ্জাক্ষির একক অর্থাৎ ওমাটিডিয়াম। নিম্নে এর চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করা হলো:



চিত্র: ঘাসফড়িং এর দর্শন একক (ওমাটিডিয়াম)

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত A হলো ঘাসফড়িং এর বিশেষ অঙ্গ ম্যালপিজিয়ান নালিকা। নিম্নে এর গঠন ও কার্যপদ্ধতি বর্ণনা করা হলো:

- গঠন:
১. ম্যালপিজিয়ান নালিকা সুক্ষ্ম সূতার মতো প্রায় ২৫ মি. মি. লম্বা ও প্রায় ১ মি. মি. ব্যাসযুক্ত। এটি হালকা হলুদ, নলাকার, শাখাবিহীন এবং সংখ্যায় প্রায় ১০০টি।
  ২. এগুলো মেসেন্টেরন ও প্রোটোডিয়ামের সংযোগস্থলে অবস্থান করে।
  ৩. মুক্তপ্রান্ত বদ্ধ এবং হিমোলিফে নিমজ্জিত থাকে।
  ৪. নালিকার বাইরের দিকে যোজক কলা ও অনুদৈর্ঘ্য পেশিতন্ত্র নির্মিত বেসমেন্ট পর্দায় আবৃত থাকে এবং ভেতরের দিকে ব্রাশবর্ডার সৃষ্টি করে।
- কার্যপদ্ধতি: ম্যালপিজিয়ান নালিকা ঘাসফড়িং এর প্রধান রেচন অঙ্গ। নাইট্রোজেনগঠিত বর্জ্য পদার্থ মূলত অ্যামেনিয়া, ইউরেট, ইউরিক এসিড, ম্যালপিজিয়ান নালিকার গ্রন্থিকোষের মাধ্যমে শোষিত হয়। হিমোলিফের CO<sub>2</sub> ম্যালপিজিয়ান নালিকার মাধ্যমে শোষিত হয়। এসব রেচন পদার্থ পৌষ্টিকনালি গহ্বর হতে পায়ুপথে নিষ্কাশিত হয়ে যায়।

**প্রশ্ন > ১৫** উদ্ভীপক-১: আর্থোপোডা পর্বে একটি পতঙ্গ যা তোমার পাঠ্যবইয়ের অন্তর্গত; কিছু সরু রূপার মতো চকচকে সূক্ষ্ম স্বাসনালি ও এর শাখা-প্রশাখা নিয়ে তার স্বসন কার্য সম্পাদন করে।

উদ্ভীপক-২:



- (ক) রেচন কী? [কু. বো. ২২]  
(খ) মৌমাছির রূপান্তরকে পূর্ণাঙ্গ রূপান্তর বলা হয় কেন? [দি. বো. ২৩]  
(গ) উদ্ভীপকের পরিবর্তনগুলো (চিত্র-১, ২) এর মধ্যে বিভিন্নতা পরিলক্ষিত হয়- আলোচনা কর। [রা. বো. ২১]  
(ঘ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত পতঙ্গটির স্বসন পদ্ধতি রুই মাছের স্বসন পদ্ধতি হতে ভিন্নতর- বিশ্লেষণ কর। [চ. বো. ২২]

সমাধান:

**ক** যে প্রক্রিয়ায় আমিষ জাতীয় খাদ্য বিপাকে সৃষ্ট নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন হয় তাই রেচন।



খ) যে রূপান্তরে শিশু প্রাণী ও পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মধ্যে কোনো আঙ্গিক মিল থাকে না এবং ব্যাপক পরিবর্তনের মাধ্যমে শিশুপ্রাণী পূর্ণাঙ্গ অবস্থাপ্রাপ্ত হয়, সে ধরনের রূপান্তরকে সম্পূর্ণ রূপান্তর বলে। মৌমাছির জীবন ইতিহাসে ৪টি ধাপ রয়েছে। যথা-

ডিম → লার্ভা → পিউপা → ইমাগো (পূর্ণাঙ্গ)

ডিম ফুটে বের হয়ে আসা লার্ভা পরিস্ফুটনের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ মৌমাছিতে রূপান্তরিত হয়। তাই মৌমাছির রূপান্তরকে সম্পূর্ণ রূপান্তর বলা হয়।

গ) উদ্ভীপক-২ এ চিত্র-১ ও চিত্র-২ দ্বারা যথাক্রমে অসম্পূর্ণ রূপান্তর ও সম্পূর্ণ রূপান্তরকে বুঝানো হয়েছে। সম্পূর্ণ রূপান্তর ও অসম্পূর্ণ রূপান্তরের বিভিন্নতা নিচের ছকে দেখানো হলো:

সম্পূর্ণ রূপান্তর	অসম্পূর্ণ রূপান্তর
১. যে রূপান্তরে শিশু প্রাণী ও পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মধ্যে কোনো আঙ্গিক মিল থাকে না এবং ব্যাপক পরিবর্তনের মাধ্যমে শিশুপ্রাণী পূর্ণাঙ্গ অবস্থাপ্রাপ্ত হয়, তাকে সম্পূর্ণ রূপান্তর বলে।	১. যে রূপান্তরে একটি প্রাণী ডিমফুটে বেরিয়ে কয়েকটি নিম্ন দশা অতিক্রমের পর পূর্ণাঙ্গ পতঙ্গে পরিণত হয়, তাকে অসম্পূর্ণ রূপান্তর বলে।
২. এ রূপান্তরে শিশু প্রাণীকে লার্ভা বলে।	২. এ রূপান্তরে শিশু প্রাণীকে নিম্ন বলে।
৩. ডিম → লার্ভা → পিউপা → ইমাগো	৩. ডিম → নিম্ন → পূর্ণাঙ্গ প্রাণী
৪. লার্ভা দশায় শিশু প্রাণীটির ব্যাপক পরিবর্তন ঘটে।	৪. নিম্ন দশায় শিশু প্রাণীর সামান্য পরিবর্তন ঘটে।
৫. মৌমাছি ও প্রজাপতির রূপান্তরে সম্পূর্ণ রূপান্তর।	৫. ঘাসফড়িং ও তেলাপোকার রূপান্তর অসম্পূর্ণ রূপান্তর।

ঘ) উদ্ভীপক-এ উল্লিখিত পতঙ্গটি হলো ঘাসফড়িং। ঘাসফড়িং ও রুইমাছের শ্বসন পদ্ধতি ভিন্ন। নিচে তা ছকের মাধ্যমে দেখানো হলো:

পার্থক্যের বিষয়	ঘাসফড়িং	রুই মাছ
১. শ্বসন অঙ্গ	এদের প্রধান অঙ্গ শ্বাসনালি।	এদের প্রধান শ্বসন অঙ্গ ফুলকা।
২. শ্বাসনালি	শ্বাসনালি সরু ও শুষ্ক এবং সিলিয়া দ্বারা আবৃত।	ফুলকা ফিলামেন্ট সরু।
৩. অক্সিজেন গ্রহণ	এরা সরাসরি বায়ু হতে O <sub>2</sub> গ্রহণ করে।	এরা পানিতে দ্রবীভূত O <sub>2</sub> গ্রহণ করে।
৪. O <sub>2</sub> ও CO <sub>2</sub> পরিবহন	শ্বাসনালি হতে সরাসরি দেহকোষে পৌঁছায়।	রক্তের মাধ্যমে দেহকোষে O <sub>2</sub> ও CO <sub>2</sub> এর পরিবহন ঘটে।
৫. শ্বাসরঞ্জক	এদের কোনো শ্বাসরঞ্জক নেই।	এদের শ্বাসরঞ্জকে হিমোগ্লোবিন বিদ্যমান।

প্রশ্ন ১৬ স্বাদু পানির জলাশয়ের একটি সাধারণ বৃহদাকৃতির মাছ হলো রুই। এই মাছের দেহ রূপালি আঁইশে আবৃত। বিভিন্ন কারণে এ রূপালি সম্পদ আজ হুমকির সম্মুখীন। এ সম্পদ সংরক্ষণে গুরুত্বপূর্ণ পদক্ষেপ গ্রহণ করা উচিত।

(ক) পাখনা কী? [কৃ. বো. ২১]

(খ) পটকা কেন মাছের জন্য গুরুত্বপূর্ণ? [কৃ. বো. ২১]

(গ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত রূপালি উপাদানের সচিত্র গঠন বর্ণনা কর। [কৃ. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ২৩]

(ঘ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত পদক্ষেপ সম্পর্কে তোমার মতামত দাও। [কৃ. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ২৩]

সমাধান:

ক) মাছের পাতলা, চাপা, রশ্মিযুক্ত চলনকে পাখনা বলে।

খ) পটকা মাছের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। কারণ-

১. যেকোনো গভীরতায় মাছকে সক্রিয়ভাবে সঁতার কাটতে সাহায্য করে।
২. এটির ভেতরের গ্যাসের পরিমাণ বাড়িয়ে বা কমিয়ে চারপাশের পরিবেশের সাথে ভারসাম্য রক্ষা করে।
৩. পানিতে O<sub>2</sub> এর ঘাটতি দেখা দিলে পটকার O<sub>2</sub> শ্বসনকাজে সহায়তা করে।

গ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত রূপালি উপাদানটি হলো রুই মাছের আঁইশ। নিম্নে এর সচিত্র গঠন বর্ণনা করা হলো:

রুই মাছের আঁইশ সাইক্লয়েড ধরনের। এগুলো পাতলা, প্রায় গোল ও রূপালি চকচকে ধরনের। আঁইশে এককেন্দ্রিক বৃত্তাকার স্তরে স্তরে অস্থি উপাদান জমা হওয়ায় আঁইশের উপরিভাগে উঁচু আল ও নিচু খাদ সৃষ্টি হয়। স্তরগুলোকে কেন্দ্রটি হচ্ছে ফোকাস। এটি সাধারণত একপাশে থাকে। উঁচু আলগুলোকে সার্কুলাস বা বৃদ্ধিরেখা বলে। এগুলোর সাহায্যে বাৎসরিক বৃদ্ধির ও বিভিন্ন ঋতুতে বৃদ্ধি সম্পর্কে প্রকৃত ধারণা পাওয়া যায়। আঁইশের সম্মুখভাগ তন্ত্রময় যোজক টিস্যু নির্মিত ও উন্মুক্ত। আঁইশগুলো সবসময় মিউকাসের পাতলা পিচ্ছিল আস্তরণে আবৃত থাকে।



ঘ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত পদক্ষেপ অর্থাৎ রুই মাছ সংরক্ষণের জন্য নিম্নলিখিত পদক্ষেপগুলো গ্রহণ করা যেতে পারে-

১. প্রজনন ক্ষেত্র সংরক্ষণ: নদ-নদীগুলোকে নির্দিষ্ট করে মৎস অভয়াশ্রম তৈরি করে মাছের প্রজননের সুযোগ করে দিতে হবে।
২. মা মাছ ধরা বন্ধ করা: ডিমওয়ালা মাছ ধরা বন্ধ করতে হবে।
৩. কলকারখানার বর্জ্য: বর্জ্য যাতে নদীর পানিতে মিশতে না পারে সে ব্যাপারে পদক্ষেপ গ্রহণ করতে হবে।
৪. সেচ নিয়ন্ত্রণ: সেচ নিয়ন্ত্রণ করতে হবে যাতে জলাশয় শুকিয়ে না যায়।
৫. বাজার নিয়ন্ত্রণ: ৯ ইঞ্চির নিচে রুইমাছ যাতে বাজারে বিক্রি না হয় সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে।
৬. মৎস আইন: মৎস আইনের মাধ্যমে অপরাধীদের বিচার করতে হবে।
৭. হালদা নদী সংরক্ষণ: হালদা নদী সংরক্ষণের মাধ্যমে রুই মাছ সংরক্ষণ করা যাবে।
৮. জনসচেতনতা সৃষ্টি: সভা, সেমিনার ইত্যাদির মাধ্যমে সচেতনতা বৃদ্ধি করতে হবে যাতে রুই মাছ বিলুপ্ত না হয়ে যায়।



**প্রশ্ন ১৭** একটি প্রাণী দুই প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট একটি অঙ্গ সংবহনে ব্যবহার করে এবং পানিতেই তার দেহের গ্যাসীয় উপাদানের বিনিময় ঘটায়।

(ক) অ্যানুলি কী? [ম. বো. ২৩]

(খ) ভেবেরিয়ান অসিকল কী? [ম. বো. ২৩]

(গ) উদ্দীপকের প্রাণীটির অঙ্গের গঠন ও কাজ বর্ণনা কর।

[ম. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২৩; য. বো. ২২; ম. বো. ২২; ঢা. বো. ২১; সি. বো. ২১; য. বো. ১৯; কৃ. বো. ১৭]

(ঘ) উদ্দীপকের প্রাণীটি পানিতে যে প্রক্রিয়া সম্পন্ন করে তা বিশ্লেষণ কর।

[ম. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ২১; সি. বো. ২১]

সমাধান:

**ক** রুই মাছের সাইক্লয়েড আইশের সারকুলির মধ্যে যেসব রেখা বেশ স্পষ্ট ও মোটা হয় তাদেরকে অ্যানুলি বলে।

**খ** রুই মাছের বায়ুথলি কতগুলি ক্ষুদ্র অস্থি দ্বারা ঘনিষ্ঠভাবে অন্তঃকর্ণের সাথে যুক্ত থাকে। আবিষ্কারক জার্মান বিজ্ঞানী হেনরিচ ভেবার এর নাম অনুসারে একে ভেবেরিয়ান অসিকল বলা হয়। এ সংযোগ দ্বারা বায়ুথলিতে বিদ্যমান গ্যাসের পরিবর্তিত চাপ অন্তঃকর্ণের পেরিলিফে পরিবাহিত হয় যা মাছের ভারসাম্য রক্ষায় ভূমিকা রাখে।

**গ** উদ্দীপকে বর্ণিত প্রাণীটি হলো রুই মাছ। এর দুই প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড। নিচে এর গঠন ও কাজ উল্লেখ করা হলো:

গঠন:

১. সাইনাস ভেনোসাস: এটি পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট উপপ্রকোষ্ঠ যা হৃৎপিণ্ডের পৃষ্ঠদেশে অবস্থিত।
২. অ্যাক্রিয়াম: এটি পেরিকার্ডিয়াল গহ্বরের সম্মুখ পৃষ্ঠভাগে অবস্থিত পাতলা প্রাচীরবিশিষ্ট বৃহত্তম প্রকোষ্ঠ।
৩. ভেন্ট্রিকল: এটি হৃৎপিণ্ডের সর্বশেষ প্রকোষ্ঠ। পেরিকার্ডিয়াল গহ্বরের অঙ্গীয় দেশে অবস্থিত।
৪. বাব্বাস আর্টারিওসাস: রুই মাছের হৃৎপিণ্ডে কোনাস আর্টারিওসাস নেই, তার পরিবর্তে বাব্বাস আর্টারিওসাস নামক গঠন দেখা যায়।



চিত্র: রুই মাছের হৃৎপিণ্ড

**কাজ:** রুই মাছের হৃৎপিণ্ড  $CO_2$  যুক্ত রক্তকে পেছন থেকে সামনের দিকে শুধু একমুখীভাবে প্রবাহিত করে। এর সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে সারাদেহে রক্ত বাহিত হয়। রুই মাছের হৃৎপিণ্ড দিয়ে শুধু  $CO_2$  যুক্ত রক্ত বাহিত হওয়ায় একে শিরা হৃৎপিণ্ড বা ভেনার্স হার্ট বলে।

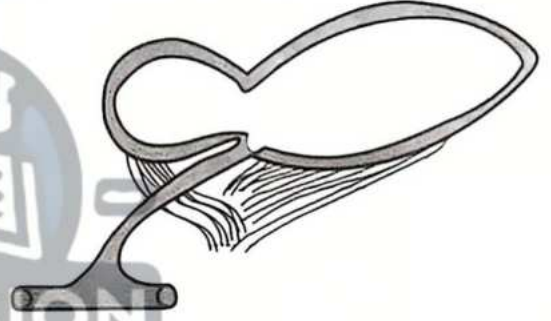
**ঘ** উদ্দীপকের প্রাণীটি হলো রুই মাছ। পানিতে রুই মাছের শ্বসন ক্রিয়া সম্পন্ন হয়। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো:

রুই মাছের শ্বাসক্রিয়া দুই ধাপে ঘটে। যথা- শ্বাসগ্রহণ/প্রশ্বাস ও শ্বাসত্যাগ/নিঃশ্বাস।

১. প্রশ্বাস বা শ্বাসগ্রহণ: রুই মাছের শ্বাস গ্রহণের সময় হাইড্রোড আর্চ ও ফুলকা আর্চের ক্রিয়ায় গলবিল ও মুখগহ্বরের প্রসারণ ঘটে। এ সময় ফুলকা আর্চ বাইরের দিকে প্রসারিত হয়ে মুখের সম্মুখে অবস্থিত কপাটিকা খুলে যায়। মুখগহ্বরের প্রকোষ্ঠের আয়তন বৃদ্ধিতে  $O_2$  সমৃদ্ধ পানি বাহির থেকে মুখছিদের মাধ্যমে মুখবিবর ও গলবিলে প্রবেশ করে এবং ফুলকা প্রকোষ্ঠগুলোকে পানি সিক্ত করে।

২. নিঃশ্বাস বা শ্বাসত্যাগ: শ্বাস ত্যাগের পর্যায়ে মুখগহ্বরের ও গলবিলের সংকোচন ক্রিয়ায় পূর্বের প্রসারিত প্রকোষ্ঠের আয়তন কমে পানির ওপর চাপ সৃষ্টি করে। ফলে ব্রাঙ্কিওস্টেগাল পর্দা খুলে বহিঃফুলকা ছিদ্রপথে বের হয়ে যায়। এসময় মৌখিক কপাটিকা বন্ধ থাকে।

**প্রশ্ন ১৮** নিচের চিত্রের আলোকে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।



(ক) কার্প এর সংজ্ঞা দাও। [রা. বো. ২২]

(খ) বহির্বাহী ফুলকা ধমনী বলতে কী বুঝায়? [রা. বো. ২২]

(গ) উদ্দীপকের অঙ্গটির অবস্থান ও গঠন বর্ণনা কর। [ম. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: ঢা. বো. ২১; রা. বো. ২১; চ. বো. ২১; য. বো. ২১; য. বো. ২১, সকল বো. ১৮]

(ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গটির বিশেষত্ব বিশ্লেষণ কর। [রা. বো. ২২]

সমাধান:

**ক** Cypriniformes বর্গভুক্ত Cyprinidae গোত্রের কঠিনাঙ্ঘি বিশিষ্ট মাছ সমূহই হলো কার্প।

**খ** যেসব ধমনী ফুলকা হতে  $O_2$  সমৃদ্ধ রক্ত পরিবহন করে তাদের ইফারেন্ট বা বহির্বাহী ফুলকা ধমনী বলে। রুই মাছে ৪ জোড়া বহির্বাহী ব্রাঙ্কিয়াল ধমনী সৃষ্টি হয় এবং ফুলকা হতে  $O_2$  সমৃদ্ধ রক্ত সংগ্রহ করে। প্রত্যেক ফুলকা আর্চে ১টি করে অ্যাক্সারেন্ট ও ইফারেন্ট ফুলকা ধমনী থাকে।

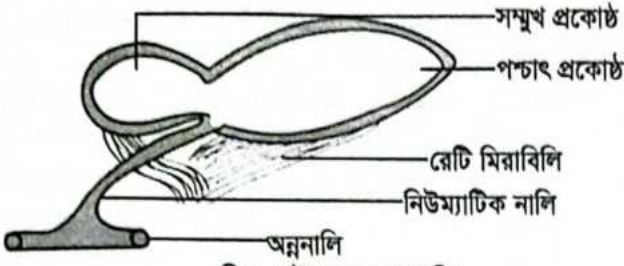
প্রতি পাশের ১ম ও ২য় বহির্বাহী ধমনী মিলে পাশ্বীয় মহাধমনী গঠন করে। ৩য় ও ৪র্থ বহির্বাহী ধমনী ল্যাটেরাল অ্যাক্সারেন্ট উন্মুক্ত হওয়ার আগে একত্রে মিলিত হয়।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গটি হলো রুই মাছের পটকা বা বায়ুথলি। নিচে বায়ুথলির অবস্থান ও গঠন বর্ণনা করা হলো-

**অবস্থান:** রুই মাছের মেরুদণ্ডের নিচে এবং পৌষ্টিকনালির ওপরে অবস্থিত প্রাচীরবিশিষ্ট বায়ুপূর্ণ চকচকে সাদা লম্বা থলিকে বায়ুথলি বা পটকা বলে।



গঠন: রুই মাছের বায়ুথলি একটি খাঁজ দ্বারা দুটি অসম প্রকোষ্ঠে বিভক্ত থাকে।



চিত্র: রুই মাছের বায়ুথলি

বায়ুথলি বাইরের দিকে ঘনসন্নিবিষ্ট রক্তজালক সমৃদ্ধ। এর প্রাচীর ২ স্তরবিশিষ্ট। এর উভয় প্রকোষ্ঠের অন্তঃপ্রাচীরের এপিথেলিয়ামে একটি করে গ্যাসগ্রন্থি থাকে। এর নাম রেটিয়া মিরাবিলা। এ থলি গ্যাস দ্বারা পূর্ণ থাকে। বায়ুথলিতে প্রধানত  $O_2$ ,  $N_2$  ও  $CO_2$  থাকে। রুই মাছের বায়ুথলি ঘনিষ্ঠভাবে অন্তঃকর্ণের সাথে যুক্ত।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গটি হলো রুই মাছের বায়ুথলি বা পটকা। নিম্নে অঙ্গটির বিশেষত্ব বিশ্লেষণ করা হলো—

১. প্রবতা রক্ষা: বায়ুথলি প্রবতা রক্ষাকারী অঙ্গ হিসেবে কাজ করে। এটি মাছের দেহের আপেক্ষিক গুরুত্ব নিয়ন্ত্রণ করে।
২. অভিযোজনক্ষম ভাসাল: বায়ুথলি মাছের ভাসাল অঙ্গ হিসেবে কাজ করে।
৩. শ্বসন অঙ্গ হিসেবে: বায়ুথলি  $O_2$  এর আঁধার হিসেবে কাজ করে।
৪. শ্রবণ অঙ্গ হিসেবে: বায়ুথলি পানিতে উৎপন্ন শব্দের প্রতিফলন সৃষ্টি করতে পারে যা ভেবেরিয়ান অসিকল দিয়ে অন্তঃকর্ণে যায়, ফলে মাছ শুনতে পায়।
৫. চাপ নিয়ন্ত্রক হিসেবে: পানিতে বিভিন্ন গভীরতায় ওঠা-নামা করার সময় মাছের দেহে চাপের সাম্যাবস্থা বজায় রাখতে সাহায্য করে।
৬. শব্দ তৈরির অঙ্গ হিসেবে: বায়ুথলি শব্দ উৎপাদনেও সহায়তা করে।

**প্রশ্ন ১৯** স্বাদু পানির জলাশয়ের একটি সাধারণ বৃহদাকৃতির মাছ হলো রুই। এই মাছের শ্বসন ক্রিয়ার জন্য নির্দিষ্ট অঙ্গ বিদ্যমান এবং এর রক্ত সংবহন একচক্রী।

- (ক) পটকা কী? [য. বো. ২১]
- (খ) ডেনাস হার্ট বলতে কী বোঝায়? [য. বো. ২১]
- (গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত শ্বসন অঙ্গটির সচিত্র গঠন বর্ণনা কর। [য. বো. ২১; অনুন্নত প্রশ্ন: চ. বো. ২১; দি. বো. ২১; সি. বো. ১৭]
- (ঘ) রুই মাছের রক্তসংবহন প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ কর। [সি. বো. ২২; য. বো. ২১; সি. বো. ২৩; ব. বো. ২৩; কু. বো. ১৭]

সমাধান:

**ক** রুই মাছসহ অধিকাংশ অস্থিময় মাছের দেহগহ্বরে অবস্থিত পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট, বায়ুপূর্ণ, চকচকে সাদাবর্ণের থলির মতো গঠনই হলো বায়ুথলি বা পটকা।

**খ** যে ধরনের হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে কখনোই অক্সিজেনযুক্ত রক্ত প্রবাহিত হয় না এবং শুধু কার্বন-ডাই-অক্সাইড যুক্ত রক্ত প্রবাহিত হয় তাকে ডেনাস হার্ট বলে। রুই মাছের হৃৎপিণ্ডে সর্বদা  $CO_2$  যুক্ত রক্ত প্রবাহমান থাকে। হৃৎপিণ্ড থেকে  $CO_2$  যুক্ত রক্ত ফুলকায় পরিশোধিত হয়ে  $O_2$  যুক্ত হয়ে দেহের বিভিন্ন অংশে পরিবাহিত হয়। আবার বিভিন্ন অংশ হতে শিরার মাধ্যমে  $CO_2$  যুক্ত রক্ত হৃৎপিণ্ডে ফিরে আসে। এই কারণে রুই মাছের হৃৎপিণ্ডকে শিরা হৃৎপিণ্ড বা ডেনাস হার্ট বলে।

**গ** উদ্দীপকে রুইমাছের প্রধান শ্বসন অঙ্গ ফুলকার কথা বলা হয়েছে। নিচে রুই মাছের ফুলকার গঠন সচিত্র বর্ণনা করা হলো—

ফুলকার গঠন: রুই মাছের মাথার পেছন দিকে কানকো দিয়ে ঢাকা দে চারজোড়া শ্বসন অঙ্গ থাকে সেগুলোকে ফুলকা বলে। প্রত্যেক ফুলকা দেখতে অনেকটা চিরুনির মতো এবং দুই সারি ফুলকা সূত্র বহন করে। প্রত্যেক ফুলকা দুটি সদৃশ অর্ধাংশ নিয়ে গঠিত। প্রত্যেক অর্ধাংশকে বলে হেমিব্রাঙ্ক এবং দুটি হেমিব্রাঙ্ক নিয়ে গঠিত হয় একটি পূর্ণাঙ্গ ফুলকাতে হোলোব্রাঙ্ক বলে। এগুলো গোড়ায় একটি অতিখর্ব আন্তঃফুলকা ব্যবধায়কে যুক্ত, শীর্ষে মুক্ত। এ ধরনের ফুলকাকে ফিলিফরম বা পেগ্টিনেট ফুলকা বলে। প্রত্যেক ফুলকা সূত্র ক্ষুদ্রাকায় অনেক অনুপ্রস্থ প্রেট বা ল্যামেলি বহন করে। ল্যামেলিগুলো কৈশিকজালিকা সমৃদ্ধ পাতলা এপিথেলিয়ামে আবৃত। প্রত্যেক ল্যামেলার একপাশ দিয়ে অন্তর্বাহী ধমনি ও অন্যপাশ দিয়ে বহির্বাহী ধমনি বিস্তৃত হয়।



চিত্র: ফুলকা সূত্রের লম্বচ্ছেদ

**ঘ** উদ্দীপকে বর্ণিত রুইমাছের রক্ত সংবহন একবর্তী বা একচক্রী প্রকৃতির। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো:

রুইমাছে রক্ত সংবহন প্রক্রিয়াটি একবর্তী ও বদ্ধ প্রকৃতির হয়ে থাকে। যে রক্তসংবহনে হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে  $O_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বা  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্ত একটি চক্রে আবর্তিত হয়, তাকে একবর্তী বা একচক্রী রক্ত সংবহন বলে। রুইমাছের রক্তসংবহনতন্ত্র হৃৎপিণ্ড, কপাটিকা ও রক্তনালি নিয়ে গঠিত। হৃৎপিণ্ড থেকে  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্ত প্রথমে ফুলকাতে পৌঁছায়। ফুলকা  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্তকে  $O_2$  সমৃদ্ধ রক্তে পরিণত করে। এই রক্ত ফুলকা হতে সমগ্র দেহ পরিভ্রমণ করে কোষে কোষে  $O_2$  সরবরাহ করে এবং কোষে উৎপন্ন  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্ত হৃৎপিণ্ডে নিয়ে আসে। এক্ষেত্রে রুই মাছের রক্ত মাত্র একবার হৃৎপিণ্ডকে অতিক্রম করে। রক্ত সংবহনে কপাটিকা ও রক্তনালি, ধমনি ও শিরা অংশগ্রহণ করে। ধমনিগুলো হৃৎপিণ্ড হতে উৎপত্তি লাভ করে কৈশিক জালিকায় শেষ হয় এবং হৃৎপিণ্ড হতে দেহের বিভিন্ন অংশে রক্ত সরবরাহ করে। আবার, শিরাগুলো কৈশিক জালিকা থেকে উৎপত্তি লাভ করে এবং দেহের বিভিন্ন অংশ হতে অক্সিজেনবিহীন রক্ত পরিবহন করে। হৃৎপিণ্ডের প্রতিটি প্রকোষ্ঠ ও উপপ্রকোষ্ঠের সংযোগস্থলে একটি করে কপাটিকা থাকে যা রক্তের একমুখী চলাচল নিশ্চিত করে। তাই বলা যায়, রুইমাছের রক্ত সংবহন একচক্রীয় প্রকৃতির।

**প্রশ্ন ২০** উদ্দীপক-১: রুইমাছের হৃৎপিণ্ড দুই প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট, তাকে ডেনাস হার্ট বলে। কিন্তু আমাদের হৃৎপিণ্ড উন্নত এবং চার প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট।

উদ্দীপক-২: একটি ক্ষিত্রী প্রাণী যার দেহের অভ্যন্তরে সবুজ জীব বাস করে।

- (ক) পার্শ্বরেখা অঙ্গ কী? [সি. বো. ২৩]
- (খ) মেজর কার্প বলতে কী বুঝ? [সি. বো. ২৩]
- (গ) উদ্দীপক-২ এর জীব দুটির পারস্পরিক সম্পর্ক বর্ণনা কর। [কু. বো. ২৩; অনুন্নত প্রশ্ন: চ. বো. ২৩; রা. বো. ২২; চ. বো. ২২; য. বো. ২২; জা. বো. ১৯; দি. বো. ১৯]
- (ঘ) উদ্দীপক-১ এর প্রাণী দুটির রক্ত সংবহনের তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। [সি. বো. ২১; অনুন্নত প্রশ্ন: সকল বো. ১৮; সি. বো. ১৭]



সমাধান:

**ক** রুইমাছের দেহের দুই পাশে একসারি ছোট গর্ত আছে, যা আইশের নিচে অবস্থিত এক লম্বা খাদের সাথে যুক্ত। এই খাদ ও গর্তের সমন্বয়ে গঠিত অঙ্গকে পার্শ্বরেখা অঙ্গ বলে।

**খ** যে সব মাছের মস্তক আইশবিহীন কিন্তু সারাদেহ সাইক্লয়েড আইশ দিয়ে আবৃত এবং দেহগহ্বরে পটকা বিদ্যমান, তাদের কার্প জাতীয় মাছ বলে। কার্প জাতীয় মাছের মধ্যে যেসব মাছ একটি দেশের অভ্যন্তরীণ পরিবেশে জন্মায়, আকৃতিতে বড় এবং বাণিজ্যিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ তাদেরকে মেজর কার্প বলে। যেমন: রুই, কাতলা, ইলিশ ইত্যাদি।

**গ** উদ্ভীপকের দ্বিতরী প্রাণীটি হলো *Hydra* এবং সবুজ জীবাণি হলো *Zoochlorella* নামক শৈবাল। এরা একত্রে মিথোজীবী হিসেবে বসবাস করে। নিচে হাইড্রা ও সবুজ শৈবালের পারস্পরিক সম্পর্ক বর্ণনা করা হলো:

শৈবালের প্রাপ্ত উপকার:

১. আশ্রয়: শৈবাল হাইড্রার গ্যাস্ট্রোডার্মাল পেশি-আবরণী কোষে আশ্রয় পায়।
২. সালোকসংশ্লেষণ: হাইড্রার শ্বসনে সৃষ্ট  $CO_2$  কে সালোকসংশ্লেষণের কাঁচামাল হিসেবে ব্যবহার করে।
৩. খাদ্যোৎপাদন: হাইড্রার বিপাকীয় কাজে উদ্ভূত  $N_2$  জাত বর্জ্যপদার্থকে অমিষ তৈরির কাজে ব্যবহার করে।

হাইড্রার প্রাপ্ত উপকার:

১. খাদ্যপ্রাপ্তি: সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় শৈবাল যে খাদ্য তৈরি করে তার উদ্ভূত অংশ গ্রহণ করে হাইড্রা শর্করা জাতীয় খাদ্যের অভাব পূরণ করে।
২. শ্বসন: সালোকসংশ্লেষণকালে শৈবাল যে  $O_2$  নির্গত করে তা শ্বসনে ব্যবহার করে।
৩.  $CO_2$  শোষণ: হাইড্রার শ্বসনে সৃষ্ট  $CO_2$  শৈবাল গ্রহণ করে হাইড্রাকে ঝামেলামুক্ত করে।
৪. বর্জ্য নিষ্কাশন: হাইড্রার বিপাকে সৃষ্ট  $N_2$  ঘটিত বর্জ্য শৈবাল কর্তৃক গৃহীত হওয়ায় হাইড্রা সহজেই বর্জ্য পদার্থ মুক্ত হয়।

**ঘ** উদ্ভীপক-১ এর প্রাণী দুটি হলো রুইমাছ ও মানুষ। রুইমাছ ও মানুষের রক্ত সংবহনতন্ত্রের তুলনামূলক আলোচনা নিম্নের ছকে দেখানো হলো-

রুইমাছের রক্ত সংবহন	মানুষের রক্ত সংবহন
১. রুইমাছের রক্ত সংবহন একচক্রীয় বা একবর্তী প্রকৃতির।	১. মানুষের রক্ত সংবহন প্রক্রিয়া দ্বিচক্রীয়।
২. রুইমাছের ফুলকায় রক্ত $O_2$ সমৃদ্ধ হয়।	২. মানুষের ফুসফুসে রক্ত $O_2$ সমৃদ্ধ হয়।
৩. রুইমাছের হৃৎপিণ্ড শুধুমাত্র $CO_2$ সমৃদ্ধ রক্ত পরিবহন করে।	৩. মানব হৃৎপিণ্ড $O_2$ ও $CO_2$ সমৃদ্ধ রক্ত পরিবহন করে।
৪. রুইমাছের রক্তে গ্যাসীয় বিনিময় পানির সাথে ঘটে।	৪. মানুষের রক্তে গ্যাসীয় বিনিময় বায়ুর সাথে ঘটে।
৫. রুই মাছে হেপাটিক পোর্টালতন্ত্র ও রেনাল পোর্টালতন্ত্র থাকে।	৫. মানুষের হেপাটিক পোর্টালতন্ত্র থাকলেও রেনাল পোর্টালতন্ত্র নেই।

## গুরুত্বপূর্ণ জ্ঞানমূলক প্রশ্নোত্তর

১. হাইপোস্টোম কী? [জ. বো. ২৩; অনুগ্রহ প্রঃ রা. বো. ২৩; য. বো. ২৩; রা. বো. ১৯; সি. বো. ১৯; কৃ. বো. ১৯; য. বো. ১৭; চ. বো. ১৬]  
উত্তর: হাইড্রার দেহের মুক্ত প্রান্তে অবস্থিত, মোচা আকৃতি, ছোট ও সংকোচন প্রসারণশীল অংশকে হাইপোস্টোম বলে।
২. মেসোগ্রিয়া কী? [কৃ. বো. ২৩; অনুগ্রহ প্রঃ সি. বো. ২২; জ. বো. ১৯; সি. বো. ১৯; রা. বো. ১৭; সি. বো. ১৭]  
উত্তর: দ্বিতরী প্রাণীর এপিডার্মিস ও এন্ডোডার্মিস এর মাঝখানে অবস্থিত জেলির মতো, স্বচ্ছ, স্থিতিস্থাপক স্তরকে মেসোগ্রিয়া বলে।
৩. নিডোসাইট কী?  
উত্তর: হাইড্রার বহিঃস্তরকে গোলাকার বা ফ্লাস্ক আকৃতির যে বিশেষ ধরনের কোষ পাওয়া যায় যা হাইড্রার শিকার, আত্মরক্ষা ও চলনে সাহায্য করে তাকে নিডোসাইট বলে।
৪. নেমাটোসিস্ট কি?  
অথবা, নেমাটোসিস্ট কাকে বলে? [রা. বো. ২২; অনুগ্রহ প্রঃ রা. বো. ১৬; সি. বো. ১৯]  
উত্তর: নিডোসাইটের অভ্যন্তরে অবস্থিত কাইটিন এর মত পদার্থে নির্মিত আবরণে আবৃত ও সূত্রকযুক্ত একটি ক্যাপসুল এর নাম নেমাটোসিস্ট।
৫. পরিপাক কি? [য. বো. ১৭]  
উত্তর: যে জৈব-রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় জটিল খাদ্যবস্তু বিভিন্ন এনজাইমের সাহায্যে ভেঙ্গে তরল, সরল ও কোষের শোষণ উপযোগী অণুতে পরিণত হয়, তাকে পরিপাক বলে।
৬. চলন কী? [কৃ. বো. ২২]  
উত্তর: প্রাণীর স্বতঃপ্রণোদিত হয়ে স্থান পরিবর্তন করার পদ্ধতিকে চলন বলে।
৭. যৌন দ্বিরূপতা কী? [সি. বো. ১৭]  
উত্তর: একটি নির্দিষ্ট প্রজাতির অন্তর্ভুক্ত স্ত্রী ও পুরুষ সদস্যের মধ্যে পার্থক্যসূচক শারীরিক ও আচরণগত বৈশিষ্ট্যের উপস্থিতিই হলো ঐ প্রজাতির যৌন দ্বিরূপতা।
৮. বহুরূপিতা কী? [সি. বো. ১৭]  
উত্তর: একই প্রজাতির সদস্যদের জীবনচক্রে সম্পূর্ণ ভিন্ন দুই বা ততোধিক শারীরিক গঠন প্রকাশ পাওয়াই হলো বহুরূপিতা।
৯. মিথোজীবিতা কী?  
উত্তর: যখন দুটি ভিন্ন প্রজাতিভুক্ত জীব ঘনিষ্ঠভাবে সহাবস্থানের ফলে পরস্পরের কাছ থেকে উপকৃত হয় তখন এ ধরনের সাহচর্যই হচ্ছে মিথোজীবিতা।
১০. ঘাসফড়িংয়ের বৈজ্ঞানিক নাম লেখ। [সি. বো. ১৬]  
উত্তর: *Poekilocerus pictus*
১১. স্কেরাইট কী? [সি. বো. ২২; অনুগ্রহ প্রঃ সি. বো. ১৭]  
উত্তর: ঘাসফড়িং এর প্রতিটি দেহখন্ডকের কিউটিকল পাতের মতো অংশই হলো স্কেরাইট।



১২. হাইপোগন্যাথাস মস্তক কাকে বলে? [ব. বো. ১৭]

উত্তর: ঘাসফড়িং এর মস্তক দেহের সম্মুখ প্রান্তে নিচের দিকে নির্দেশিত অবস্থায় থাকে। পতঙ্গের এ ধরনের মস্তককে হাইপোগন্যাথাস মস্তক বলে।

১৩. পুঞ্জাক্ষি কী? [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২৩]

উত্তর: ঘাস ফড়িং এর মাথার পৃষ্ঠভাগের উভয় পার্শ্বে অবস্থিত বড় বৃত্তহীন, বৃক্কাবাক, উত্তল কালো অংশই হলো পুঞ্জাক্ষি।

১৪. ওমাটিডিয়াম কী? [রা. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২১; চ. বো. ২১; চ. বো. ১৯; দি. বো. ২১; য. বো. ১৯]

উত্তর: ওমাটিডিয়াম হলো ঘাসফড়িং এর পুঞ্জাক্ষির গঠন ও কাজের একক।

১৫. ওসেলি কী? [কু. বো. ১৯]

উত্তর: ওসেলি হলো ঘাসফড়িং এর দর্শনাস যার সাহায্যে ঘাসফড়িং আলোর তীব্রতার পরিবর্তন অনুধাবন করতে পারে।

১৬. এলিট্রা কী? [দি. বো. ২৩]

উত্তর: ঘাসফড়িং এর মধ্যবক্ষীয় অর্থাৎ সামনের দুটি ডানাই হলো এলিট্রা।

১৭. টিমপেনাম কী? [চা. বো. ২৩]

উত্তর: ঘাসফড়িং এর উদর অঞ্চলের প্রথম খন্ডকের প্রতিপাশে একটি করে পর্দা রয়েছে, যা শ্রবণ অঙ্গ বা শ্রবণ থলিকে আবৃত রাখে। এর নাম টিমপেনিক পর্দা বা টিমপেনাম।

১৮. ওভিপজিটর কী? [চা. বো. ২২]

উত্তর: ওভিপজিটর হলো ঘাসফড়িং এর একটি অংশ যা ডিম পাড়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।

১৯. মেসেন্টেরন কী? [ব. বো. ২৩]

উত্তর: ঘাসফড়িং এর গিজার্ডের পর থেকে শুরু করে উদরের মধ্যাংশ পর্যন্ত স্থিত পাতলা প্রাচীরবিশিষ্ট অংশটিই হলো মেসেন্টেরন।

২০. হিমোসিল কাকে বলে? [সি. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ১৯; রা. বো. ১৯; ব. বো. ১৬]

উত্তর: জ্বর্ণীয় পরিস্ফুটনের সময় প্রধান সিলোমিক গহ্বর ব্লাস্টোসিলের সঙ্গে একীভূত হয়ে যে নতুন গহ্বরের সৃষ্টি করে তাকে হিমোসিল বা মিস্টোসিল বলে।

২১. হিমোলিফ কাকে বলে? [ব. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২২; সকল বো. ১৮]

উত্তর: ঘাসফড়িং এর রক্ত স্বচ্ছ এবং বর্ণহীন এবং হিমোসিল নামক দেহ গহ্বরে লসিকার সাথে মিশ্রিত অবস্থায় থাকে বলে এর রক্তকে হিমোলিফ বলে।

২২. অস্টিয়া কী? [রা. বো. ১৭]

উত্তর: ঘাসফড়িং এর হৃৎযন্ত্র ৭টি প্রকোষ্ঠে বিভক্ত থাকে। প্রতিটি প্রকোষ্ঠের দু'পাশে একটি করে ছিদ্র থাকে ছিদ্র দুটিকে অস্টিয়া বলে।

২৩. স্পাইরাকল কী? [দি. বো. ১৭]

উত্তর: ঘাসফড়িং এর দেহের উভয় পাশে মোট ১০ জোড়া শ্বাসরন্ধ্র থাকে। এদের স্পাইরাকল বলে।

২৪. ট্রাকিয়া কী? [ম. বো. ২২]

উত্তর: ঘাসফড়িংয়ের প্রতিটি স্পাইরাকল দেহের ভেতরের দিকে স্থিতিস্থাপক কিউটিকল নির্মিত নালির সাথে যুক্ত থাকে এদের ট্রাকিয়া বলে।

২৫. রেচন কী? [কু. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: চা. বো. ১৭]

উত্তর: আমিষ জাতীয় খাদ্য পরিপাকে সৃষ্ট নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশনের প্রক্রিয়াকে রেচন বলে।

২৬. ম্যালপিজিয়ান নালিকা কী? [চ. বো. ২২]

উত্তর: ম্যালপিজিয়ান নালিকা হলো ঘাসফড়িং এর প্রধান বেচন অঙ্গ যা মধ্য ও পশ্চাৎ পৌষ্টিকনালির সংযোগস্থলে অবস্থান করে।

২৭. স্পার্মাথিকা কী? [সি. বো. ২১]

উত্তর: স্পার্মাথিকা হলো- স্পার্মাথিকা নালী নামক কুণ্ডলীকৃত নালীর শেষ প্রান্তে অবস্থিত থলির ন্যায় অঙ্গ যা শুক্রাণু সাময়িকভাবে জমা রাখে।

২৮. ডায়াপজ কাকে বলে? [কু. বো. ১৬]

উত্তর: ঘাসফড়িং এর নিষিক্ত ডিম্বানুর পরিস্ফুটন শীতকালে বন্ধ থাকে। এই সময়কালকে ডায়াপজ বলে।

২৯. রূপান্তর কী? [কু. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ১৭]

উত্তর: পতঙ্গের জ্ঞপ যখন কয়েকটি ধারাবাহিক পরিবর্তনের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ দশা প্রাপ্ত হয় তখন এ ধরনের জনোত্তর পরিস্ফুটনকে রূপান্তর বলে।

৩০. নিফ কাকে বলে? [চ. বো. ২২]

উত্তর: অসম্পূর্ণ রূপান্তরে শিশু অবস্থায় প্রাণীকে নিফ বলে।

৩১. লার্ভা কী?

উত্তর: সম্পূর্ণ রূপান্তরে শিশু অবস্থায় প্রাণীকে লার্ভা বলে।

৩২. পঙ্গপাল কী?

উত্তর: যেসব ঘাসফড়িং অভিজ্ঞপ্রাণে সক্ষম এবং দলবদ্ধভাবে বিচরণ করে, তারাই পঙ্গপাল।

৩৩. কার্প মাছ কী?

অর্থবা, কার্পের সংজ্ঞা দাও। [রা. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২২]

উত্তর: Cypriniformes বর্গভুক্ত Cyprinidae গোত্রের কঠিনাঙ্ঘ্রি বিশিষ্ট মাছ সমূহই হলো কার্প।

৩৪. মেজর কার্প কী? [চ. বো. ২৩]

উত্তর: যেসব কার্প জাতীয় মাছ আকারে বড়ো এবং যাদের বৃদ্ধির হার বেশি এবং বাণিজ্যিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ তাদের মেজর কার্প বলে।

৩৫. রুই মাছের বৈজ্ঞানিক নাম লিখ।

উত্তর: রুই মাছের বৈজ্ঞানিক নাম *Labeo rohita*।

৩৬. রুই মাছের শ্রেণির নাম লিখ।

উত্তর: রুই মাছের শ্রেণির নাম হলো Actinopterygii।



৩৭. পার্শ্বরেখা অঙ্গ কী?

[সি. বো. ২০]

উত্তর: কই নাছের দেহের দুই পাশে এক সারি ছোট গর্ত আছে, যা আইশের নিচে অবস্থিত একটি লম্বা খাঁসের সাথে যুক্ত। এসব খাঁস ও গর্তের সমন্বয়ে নাছের পার্শ্বরেখা অঙ্গ গঠিত হয়।

৩৮. পায়না কী?

[কু. বো. ২১]

উত্তর: নাছের চপা, পাতলা, রশ্মিযুক্ত চলনাঙ্গকে পায়না বলে।

৩৯. হোমোকার্কাল সেজ কী?

[সি. বো. ২১]

উত্তর: যে সকল নাছের পৃষ্ঠপাখনার গোব দুটি সমান, তাকে হোমোকার্কাল সেজ বলে।

৪০. কই নাছের আইশ কেন ধরনের?

[চ. বো. ২১]

উত্তর: কই নাছের আইশ সাইক্লোভেট ধরনের।

৪১. অ্যানুলি কী?

[ব. বো. ২০]

উত্তর: কই নাছের সাইক্লোভেট আইশের বৃদ্ধি বন্ধন করে যায়, তখন পাশাপাশি অবস্থিত সারুলি একতরু বিশেষ গিড়ে ফুলনাফুলকভাবে স্পষ্ট ও মোটা প্রকার সৃষ্টি করে। একে বলা হয় অ্যানুলি বা বার্ষিক বৃদ্ধি রেখা।

৪২. অ্যাক্সিয়ান কী?

[ব. বো. ২০]

উত্তর: কই নাছের ফুলকা দুটির পিছনে পেরিকার্ডিয়াল গহবরের সমুখ পৃষ্ঠভাগে অবস্থিত ত্রিকোণাকার, পেশিনয় ও পাতলা প্রাচীরবিশিষ্ট প্রকোষ্ঠই হচ্ছে অ্যাক্সিয়ান বা অলিন্দ।

৪৩. ভেনাল হার্ট কী?

[কু. বো. ২০; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ১৬]

উত্তর: কই নাছের হৃৎপিণ্ডের মধ্যে দিয়ে কেবল কার্বন ডাইঅক্সাইড যুক্ত রক্ত প্রবাহিত হয় বলে কই নাছের হৃৎপিণ্ডকে ভেনাল হার্ট বা শিরা হৃৎপিণ্ড বলা হয়।

৪৪. ব্রিঙ্কিওস্টেগাল কিষ্টি কী?

[ব. বো. ২০; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ১৬; সি. বো. ১৭]

উত্তর: কই নাছের কানাকার মুক্ত প্রান্তে একটি পেশিনয় পর্দা থাকে। একে ব্রিঙ্কিওস্টেগাল কিষ্টি বলে।

৪৫. ফুলকা রেকার কী?

[সি. বো. ২১]

উত্তর: ফুলকা আর্চের অন্তঃকিনারা প্রসারিত হয়ে কাঁটায়ুক্ত যে পাতলা গঠন তৈরি করে তাই ফুলকা রেকার।

৪৬. পটিকা কী?

[সি. বো. ২০; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ২১]

উত্তর: কই নাছ সহ অধিকাংশ অস্থিময় নাছের দেহগহবরে বিন্যাসিত পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট, বায়ুপূর্ণ, চকচকে সাদাবর্ণের খিলির মতো গঠনকে বায়ুখিল বলে।

৪৭. কনিস্ট্রিক্টাস বায়ুখিল কী?

[সি. বো. ২১]

উত্তর: যে সকল পরিণত নাছের বায়ুখিল ও গ্রাসনালীর মধ্যে সংযোগকারী নালি চক্কাস নিউম্যাটিকাস বিলুপ্ত হয়ে যায়, সে সকল বায়ুখিলকে কনিস্ট্রিক্টাস বায়ুখিল বলে।

৪৮. রেটি নিরাবিলি কী?

[সি. বো. ২০]

উত্তর: বায়ুখিলের অন্তঃপ্রাচীরের এপিথেলিয়াম সংলগ্নে একটি করে লাল বর্ণের গ্যাস গ্রন্থি থাকে একে রেটি নিরাবিলি বলে।

## গুরুত্বপূর্ণ অনুধাবনমূলক প্রশ্নোত্তর

১. Hydra কে দ্বিতরী প্রাণী বলা হয় কেন?

[সি. বো. ১৭]

উত্তর: দ্বিতরী অবস্থায় হাইড্রার দেহ দুইটি কোষস্তর দ্বারা গঠিত। এজন্য হাইড্রাকে দ্বিতরী প্রাণী বলা হয়।

দ্বিতরী অবস্থায় মেনকল প্রাণীর দেহ দুটি দ্বিতরী স্তরে বিভক্ত থাকে তাদের কে দ্বিতরী প্রাণী বলা হয়। Hydra দ্বিস্তরী (diploblastic) প্রাণী অর্থাৎ ত্রণ অবস্থায় এদের দেহ প্রাচীরের কোষগুলো কেবল এপিতার্ম ও এন্ডোটার্ম নামক দুটি স্তরে সাজানো থাকে।

২. মেসোপ্লিয়া বলতে কী বুঝ?

অর্থবা, মেসোপ্লিয়া কী? [সি. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২২; ব. বো. ১৯]

উত্তর: মেসোপ্লিয়া হলো হাইড্রার এপিতার্মিস ও গ্যাস্ট্রোটার্মিস এর মধ্যবর্তী স্থানে অবস্থিত জেলীর মতো স্বচ্ছ, স্থিতিস্থাপক স্তর।

মেসোপ্লিয়া স্তরটি দেহ এবং কর্ভিকা উভয় স্থানে ছড়ানো থাকে। তবে কর্ভিকায় সবচেয়ে পাতলা এবং পান চাকতিতে সবচেয়ে বেশি পুরু হয়। মেসোপ্লিয়ার এ ধরনের বিন্যাস পান-চাকতির অতিরিক্ত যান্ত্রিক প্রসারণ প্রতিরোধে সাহায্য করে এবং কর্ভিকাকে অধিকতর নমনীয়তা প্রদান করে। হাইড্রার মেসোপ্লিয়া প্রায় ০.১ নাইজেনমিটার পুরু হয় এবং উভয় স্তরের কোষ মেসোপ্লিয়া গঠনে অংশ গ্রহণ করে।

৩. নোমোটোসিস্ট কী?

[সি. বো. ১৯; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ১৯]

উত্তর: নিভোসাইটের অভ্যন্তরে অবস্থিত, কাইটিনের মতো পদার্থের নির্মিত আবরণে আবৃত ও সূত্রযুক্ত একটি ক্যাপসুলের নাম হলো নোমোটোসিস্ট। একটি আদর্শ নিভোসাইটের ক্যাপসুলটি প্রোটিন ও ফিলল এর সমন্বয়ে গঠিত বিবাক্ত তরল হিপনোটিস্ট্রিন এর দ্বারা পূর্ণ থাকে। সূত্রকের চওড়া গোড়াটিকে বাট বা শ্যাফট বলে।

৪. সিলেস্টেরন বলতে কি বুঝ?

[সি. বো. ১৭; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ১৬]

উত্তর: নিভারিয়া পর্বের প্রাণীদের দেহ গহবরকে সিলেস্টেরন বলে।

নিভারিয়া পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে দ্বিতরী তথা দ্বিত্বক বিশিষ্ট। এদের দেহের ভেতরে প্রশস্ত গহবরটি গ্যাস্ট্রোভাস্কুলার গহবর বা সিলেস্টেরন নামে পরিচিত এবং এটি একটি নাত্র ছিদ্র পাখে বাইরে উন্মুক্ত। Hydra-র দেহের কেন্দ্রে অবস্থিত ও গ্যাস্ট্রোটার্মিসে আবৃত ফাঁকা গহবরকে সিলেস্টেরন বলে। সিলেস্টেরনকে অনেক সময় ব্রাইড গাট বা ব্রাইড ন্যাক বলা হয়। বাদ্যের বহিঃকোষীয় পরিপাক, বাদ্যনার, স্বসন, রেচন পদার্থ এই একটি মাত্র ছিদ্র নিয়ে পরিবাহিত হয়।

৫. হাইড্রার সিলেস্টেরনকে পরিপাক ও সংবহন গহবর / গ্যাস্ট্রোভাস্কুলার গহবর বলা হয় কেন?

[কু. বো. ২০; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ২০; সি. বো. ১৯]

উত্তর: Hydra এর সিলেস্টেরনকে পরিপাক ও সংবহন গহবর / গ্যাস্ট্রোভাস্কুলার গহবর বলা হয়। কারণ এই গহবর বাদ্য পরিপাকসহ স্বসন, রেচন, বাদ্যনার পরিবহন, বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন প্রভৃতি শারীরবৃত্তীয় ফ্রিকাকলাপে অংশগ্রহণ করে। সিলেস্টেরনে গৃহীত খাদ্যবস্তু ট্রাজেলায়ুক্ত ও ক্ষুদ্রপদযুক্ত পুষ্টি কোষগুলোর সহায়তায় বহিঃকোষীয় ও অন্তঃকোষীয় পরিপাক সম্পন্ন হয়। এই কোষগুলোর ট্রাজেলা সঞ্চালনের ফলে পানির আবর্তনের সঙ্গে অপাচ্য খাদ্যাংশ এবং বিপাক ফ্রিয়ার ফলে উৎপন্ন বিভিন্ন বর্জ্য পদার্থসমূহ মুখছিদ্রের মাধ্যমে দেহের বাইরে নিষ্কাশিত হয়।



৬. সিলেন্টেরন ও সিলোম এর মধ্যে পার্থক্য লিখ।

[সি. বো. ২০]

উত্তর: সিলেন্টেরন ও সিলোমের মধ্যে পার্থক্য:

পার্থক্যের বিষয়	সিলেন্টেরন	সিলোম
১. সংজ্ঞা	ত্রিভুজাকার প্রাণীদের দেহাভ্যন্তরের প্রশস্ত গহ্বরকে সিলেন্টেরন বলা হয়।	ত্রিভুজাকার প্রাণীদের দেহপ্রাচীর ও পৌষ্টিক নালির মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থানকে সিলোম বলা হয়।
২. আবরণ	সিলেন্টেরনের চতুর্দিক গ্যাস্ট্রোডার্মাল কোষ দ্বারা পরিবেষ্টিত	সিলোমের বাইরের ও ভেতরের দিক মেসোডার্ম থেকে সৃষ্ট পেরিটোনিয়াম দ্বারা পরিবেষ্টিত।
৩. অন্তঃস্থ পদার্থ	খাদ্য, পানি ও বর্জ্য পদার্থ	সিলোম রস
৪. অন্তঃস্থ অঙ্গ	কোন অঙ্গ দেখা যায় না।	বিভিন্ন অঙ্গ দেখা যায়।
৫. কাজ	দেহগহ্বর ও পৌষ্টিকনালির কাজ করে।	দেহগহ্বরের কাজ করে, কখনোই পৌষ্টিকনালির কাজ করে না।
৬. উৎপত্তি	এটি আর্কেটেরনের রূপান্তর	এটি সিলোমিক পাউচ থেকে উৎপত্তি লাভ করে।
৭. ছিদ্রপথ	একটি মাত্র ছিদ্রপথে দেহের বাইরে উন্মুক্ত থাকে।	এ ধরনের কোন ছিদ্রপথ থাকে না।
৮. প্রাণিস্থান	Cnidaria পর্বের প্রাণী	ত্রিভুজী পর্বসমূহের অধিকাংশ প্রাণীতে

৭. অন্তঃকোষীয় পরিপাক বলতে কী বোঝায়?

[সি. বো. ২০; অনুরূপ প্রশ্ন: কৃ. বো. ২২]

উত্তর: কোষের অভ্যন্তরে খাদ্য গহ্বরে খাদ্যবস্তুর পরিপাককে অন্তঃকোষীয় পরিপাক বলে। Hydra এর অন্তঃকোষের ক্ষয়পদযুক্ত কোষগুলো সিলেন্টেরনের ছোট ছোট খাদ্য কণাগুলোকে ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় গলাধঃকরণ করে। ফলে কোষের ভেতর খাদ্যগহ্বর গঠিত হয়। খাদ্যগহ্বরের প্রথমে আঙ্গিক ও পরে ক্ষারীয় মাধ্যম ধারণ করে। সাইটোপ্রাজমে বিদ্যমান বিভিন্ন এনজাইম খাদ্যগহ্বরে প্রবেশ করে বিভিন্ন ধরনের খাদ্যকে পরিপাক করে। যেমন: ট্রিপসিন, পলিপেপটাইডকে অ্যামিনো এসিডে, লাইপেজ স্নেহ জাতীয় খাদ্যকে ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলে এবং অ্যামাইলেজ সরল শর্করাকে গ্লুকোজে পরিণত করে।

৮. ডিগবাজি চলন বলতে কি বুঝ?

[সি. বো. ২২]

উত্তর: সমারসটিং বা ডিগবাজি Hydra এর এক ধরনের দ্রুত চলন প্রক্রিয়া। এ প্রক্রিয়ায় Hydra দেহকে উল্লম্বভাবে সর্বোচ্চ প্রসারিত করে এবং গতিপথের দিকে দেহকে বাঁকিয়ে ক্রমিকভাবে উপস্থিত গুটিন্যান্ট নেমোটোসিস্ট দ্বারা তলকে আঁকড়ে ধরে। এতে একটি ফাঁস বা লুপ গঠিত হয়। এরপর একইভাবে আরেকটা লুপ তৈরি করে তল থেকে ক্রমিকসমূহকে বিমুক্ত করে পাদচাকতির উপর ভর দিয়ে সোজা হয়ে দাঁড়ায়। এভাবে Hydra ডিগবাজির মাধ্যমে দ্রুত চলন সম্পন্ন করে।

৯. Hydra-তে বনিযেক ঘটে না কেন?

অথবা, হাইড্রায় পরনিষেক ঘটে কেন? [সি. বো. ১৯; অনুরূপ প্রশ্ন: কৃ. বো. ১৯]

উত্তর: হাইড্রা সাধারণত এক লিঙ্গ বা উভলিঙ্গ প্রকৃতির হয়ে থাকে। উভলিঙ্গ হাইড্রার শুক্রাশয় এবং ডিম্বাশয় পৃথক পৃথক সময়ে পরিপক্ব হয়। ফলে হাইড্রার শুক্রাণুর সাথে ডিম্বাণুর মিলন হয় না। এ কারণেই হাইড্রা দেহে বনিযেক ঘটে না।

১০. স্পার্মাটোজেনেসিস বলতে কী বোঝায়? [সি. বো. ২০; অনুরূপ প্রশ্ন: কৃ. বো. ২০]

উত্তর: যে প্রক্রিয়ায় শুক্রাশয়ের প্রাথমিক জননকোষ (2n) হতে শুক্রাণু সৃষ্টি হয়, তাকে স্পার্মাটোজেনেসিস বলে। শুক্রাণু গঠনের শুরুতে শুক্রাশয়ের বিশেষ কিছু কোষ বৃদ্ধি পেয়ে প্রাথমিক জননকোষে (2n) পরিণত হয়। প্রতিটি প্রাথমিক জননকোষ পরবর্তীতে মায়োসিস বিভাজনের মাধ্যমে হ্যাপ্লয়েড (n) ক্রোমোসোমবিশিষ্ট শুক্রাণু গঠন করে। স্পার্মাটোজেনেসিস কয়েকটা পর্যায়ক্রমিক ধাপে সম্পন্ন হয়।

১১. মিথোজীবিতা বলতে কি বুঝ?

[সি. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: কৃ. বো. ১৭]

উত্তর: মিথোজীবিতা গ্রিক শব্দ Symbioun থেকে এসেছে। গ্রিক শব্দ সিমবায়োমের অর্থ হচ্ছে Live Together. অর্থাৎ একসাথে থাকতে সিমবায়োসিস বলে।

যখন দুটি ভিন্ন প্রজাতিভুক্ত জীব ঘনিষ্ঠভাবে সহাবস্থানের ফলে পরস্পরের কাছ থেকে উপকৃত হয়, তখন এ ধরনের সাহচর্যকে মিথোজীবিতা বলে। এ অবস্থায় জীবদুটিকে মিথোজীবী (Symbiont) বলা হয়। মিথোজীবিতাকে আবার Symbiosis এবং মিথোজীবীদের Symbiont ও বলা হয়।

১২. হাইড্রাকে মিথোজীবী বলা হয় কেন?

উত্তর: যখন দুটি ভিন্ন প্রজাতিভুক্ত জীব ঘনিষ্ঠভাবে সহাবস্থানে ফলে পরস্পরের কাছ থেকে যদি উপকৃত হয়, তখন এ ধরনের সাহচর্যকে মিথোজীবীতা বলে। হাইড্রা শৈবালের থেকে খাদ্যপ্রাপ্তিতে, শ্বসনে, শোষণে এবং বর্জ্য নিষ্কাশনে উপকৃত হয়। আবার, শৈবাল হাইড্রার থেকে আশ্রয়, সালোকসংশ্লেষণে এবং খাদ্যোৎপাদনে উপকৃত হয়। তাই হাইড্রাকে মিথোজীবী বলা হয়।

১৩. পতঙ্গ আর্থ্রোপোডা পর্বের অন্তর্ভুক্ত কেন?

[সি. বো. ২১]

উত্তর: পতঙ্গ আর্থ্রোপোডা পর্বের অন্তর্ভুক্ত, কারণ আর্থ্রোপোডা পর্বের সকল বৈশিষ্ট্য পতঙ্গের মধ্যে বিদ্যমান।

১. সকল পতঙ্গের মতো ঘাসফড়িং এর দেহ মস্তক, বক্ষ ও উদর এ বিভক্ত।
২. এতে বক্ষদেশে সন্ধিযুক্ত তিনজোড়া পা এবং একজোড়া ডানা থাকে।
৩. এরা ট্রাকিয়া নামের শাখা-প্রশাখাযুক্ত বায়ু নালিকার মাধ্যমে শ্বাসক্রিয়া চালায়।
৪. এদের জটিল পুষ্টিাঙ্কি এবং একজোড়া অ্যান্টেনা বিদ্যমান।
৫. অন্যান্য পতঙ্গের মতো ঘাসফড়িং মালপিজিয়ান নালিকার সাহায্যে রেচন ক্রিয়া সম্পন্ন করে।

১৪. মুখোপাঙ্গ বলতে কি বুঝ?

[সি. বো. ২১]

উত্তর: মুখের চারদিক ঘিরে অবস্থিত নড়নক্ষম সন্ধিযুক্ত উপাঙ্গগুলোকে একত্রে মুখোপাঙ্গ বলে। ঘাসফড়িং এর মুখোপাঙ্গ মস্তকের অঙ্গীয়দেশে অবস্থিত। কচি পাতা বা কাণ্ড চর্বনে ব্যবহৃত হয় বলে ঘাসফড়িং এর মুখোপাঙ্গকে চর্বন উপযোগী বা ম্যান্ডিবুলেট মুখোপাঙ্গ বলে। পাঁচটি অংশের সমন্বয়ে মুখোপাঙ্গ গঠিত- ল্যাব্রাম, ম্যান্ডিবল, ম্যান্ডিবলা, ল্যাবিয়াম ও হাইপোফ্যারিংক্স।



# PDF Credit - Admission Stuffs

প্রাণীর পরিচিতি > ACS/ FRB Compact Suggestion Book ..... ৪৭

১৫. টেগমিনা বলতে কী বুঝ? [ক. বো. ২১]

উত্তর: ঘাসফড়িং এর সামনের ডানা দুটি বেশ শক্ত, ছোট, সরু ও উড়তে সাহায্য করে না। পিছনের ডানা দুটিকে ঢেকে রাখাই এদের কাজ এই দুটি ডানাকে বলা হয় টেগমিনা। টেগমিনা না থাকলে অপর দুটি ডানা বাহিরের কোনো আঘাতে ক্ষতিগ্রস্ত হতো। এই টেগমিনা প্রতিরোধ অঙ্গ হিসেবে কাজ করে।

১৬. ওভিপজিটর বলতে কী বুঝ? [ব. বো. ২১]

উত্তর: ওভিপজিটর হলো ঘাসফড়িং এর একটি অংশ যা ডিম পাড়ার জন্য ব্যবহৃত হয়। স্ত্রী ঘাসফড়িংয়ের নবম খন্ডকের স্টার্নাম প্রলম্বিত ও রূপান্তরিত হয়ে ডিম পাড়ার অঙ্গ ওভিপজিটর গঠন করে। স্ত্রী ঘাসফড়িং এর উপরের শেষ প্রান্তে ৮ম ও ৯ম খন্ডে অক্ষীয়ভাবে অবস্থিত একটি নলাকার বিশেষ অঙ্গ এটি স্ত্রী জনন ছিদ্রের মাধ্যমে বেরিয়ে আসা ডিম্বাণুগুলো সাময়িক সময়ের জন্য জমা করে রাখে এবং পরে দেহ থেকে আলাদা হয়।

১৭. মুক্ত সংবহন বলতে কী বুঝ? [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২৩; রা. বো. ২২; ম. বো. ২১; রা. বো. ১৯; ২১, সি. বো. ১৯]

উত্তর: যখন রক্ত ও রক্ত প্রবাহ শিরা, ধমনী বা রক্ত জালকের মধ্যে আবদ্ধ থাকে না তখন এ ধরনের রক্ত সংবহনতন্ত্রকে বলা হয় উন্মুক্ত রক্ত সংবহনতন্ত্র। মলাস্কা ও আর্থ্রোপোডা পর্বের প্রাণীরা এর উদাহরণ।

১৮. হিমোসিল বলতে কি বুঝ? [চা. বো. ১৭; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ১৯]

উত্তর: জলীয় বিকাশের সময় প্রকৃত সিলোমের প্রাচীর ফেটে গিয়ে ব্লাস্টোসিলের সাথে একাকার হয়ে যায় এবং পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে ঐ সংযুক্ত গহ্বর পেরিটোনিয়াম নামক পর্দায় আবৃত থাকে না। এরকম সিলোমকে হিমোসিল বলে। এটি রক্তপূর্ণ থাকে, তাই রক্তপূর্ণ দেহগহ্বরকে হিমোসিল বলে।

১৯. হিমোলিম্ফের উপাদান কী? [সি. বো. ২১]

উত্তর: ঘাসফড়িং এর রক্ত বর্ণহীন। রক্ত হিমোসিল নামক দেহগহ্বরে লসিকার সাথে মিশ্রিত অবস্থায় থাকে বলে ঘাসফড়িংয়ের রক্তকে হিমোলিম্ফ বলে। হিমোলিম্ফের উপাদান রক্তরস, এটি তরল। এতে ৭০% পানি থাকে। এছাড়াও খনিজ লবণ, খাদ্যসার, রেচন বর্জ্য দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে। এতে হিমোসাইট নামক শ্বেতকণিকা থাকে।

২০. সিলোম ও হিমোসিলের পার্থক্য লিখ? [ক. বো. ২২]

উত্তর: সিলোম ও হিমোসিলের পার্থক্য নিম্নরূপ:

সিলোম	হিমোসিল
১. মেসোডার্ম উদ্ভূত পেরিটোনিয়ামে আবরণে পরিবৃত দেহ প্রাচীর ও পৌষ্টিকনালির মধ্যবর্তী সিলোমিক রসপূর্ণ গহ্বর।	১. মেসোডার্ম উদ্ভূত পেরিটোনিয়াম আবরণবিহীন দেহ প্রাচীর ও পৌষ্টিক নালির মধ্যবর্তী রক্তপূর্ণ গহ্বর।
২. সিলোম দেহের কোন অঙ্গ বা উপাঙ্গে প্রসারিত হয় না।	২. হিমোসিল দেহের সকল উপাঙ্গে প্রসারিত হয়।
৩. সিলোম রক্ত সংবহনতন্ত্রের অংশ গঠন করে না।	৩. হিমোসিল রক্ত সংবহনতন্ত্রের অংশ গঠন করে।
৪. সিলোমে পুষ্টি পদার্থ পরিবাহিত হয় না।	৪. হিমোসিলে পুষ্টি পদার্থ পরিবাহিত হয়।
৫. Annelida, Chordata পর্বের প্রাণীতে পাওয়া যায়।	৫. Arthropoda, Mollusea পর্বের প্রাণীতে পাওয়া যায়।

২১. হিমোলিম্ফ বলতে কী বুঝ? [চ. বো. ২১]

উত্তর: ঘাসফড়িং-এর রক্ত হিমোসিল নামক দেহগহ্বরে লসিকার সাথে মিশ্রিত অবস্থায় থাকে বলে একে হিমোলিম্ফ বলে। হিমোসিলে বিন বা অন্য কোন ধরনের শ্বাসরঞ্জক না থাকায় এর হিমোলিম্ফ বর্ণহীন। শ্বসনে তেমন কোনো ভূমিকা রাখে না। খাদ্যরস, রেচনস্তর, হরমোন ইত্যাদি পরিবহনে অ্যামিনো অ্যাসিড কার্বোহাইড্রেট প্রভৃতি সঞ্চিত রাখা, জীবাণু ধ্বংস করা এবং ডানার সঞ্চালন ও খোলস মোচনে সহায়তা করা হিমোলিম্ফের কাজ।

২২. ট্রাকিয়ালতন্ত্র বলতে কী বুঝ? [ঘ. বো. ১৯]

উত্তর: ঘাসফড়িংয়ের শ্বসনকার্য সম্পাদনের জন্য ট্রাকিয়া ও এর শাখা প্রশাখা পরস্পরের সাথে মিলিত হয়ে যে তন্ত্রের সৃষ্টি করে তাই ট্রাকিয়ালতন্ত্র। ঘাসফড়িংয়ের ট্রাকিয়ালতন্ত্র শ্বাসরঞ্জক, ট্রাকিয়া, বায়ুখলি, ট্রাকিওল কোষ এবং অসংখ্য ট্রাকিওল নিয়ে গঠিত। ঘাসফড়িংয়ের কোনো শ্বাসরঞ্জক না থাকায় ট্রাকিয়ালতন্ত্রের বিভিন্ন অংশের মাধ্যমে শ্বসন গ্যাস সরাসরি কোষের সংস্পর্শে আসে।

২৩. ট্রাকিয়া ও ট্রাকিওলের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ? [ঘ. বো. ২০]

উত্তর: ট্রাকিয়া ও ট্রাকিওলের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

তুলনীয় বিষয়	ট্রাকিয়া	ট্রাকিওল
১. আকার আকৃতি	শাখা প্রশাখায়ুক্ত বড় ব্যাসবিশিষ্ট নালি।	শাখা প্রশাখা বিহীন সূক্ষ্ম নালি।
২. গঠন	অন্তপ্রাচীরে ইন্টিমা থাকায় চুপসে যায় না।	অন্তপ্রাচীরে ইন্টিমা না থাকায় চুপসে যায়।
৩. বর্ণ	রূপার মতো চকচকে	সাদাটে।
৪. উৎপত্তি	অ্যাক্ট্রিয়াম থেকে উৎপত্তি হয়।	ট্রাকিওল কোষ থেকে উৎপন্ন হয়।
৫. অবস্থান	হিমোসিলে অবস্থিত।	দেহকোষের নিবিড় সান্নিধ্যে অবস্থান করে।
৬. পরিসমাপ্তি	ট্রাকিওল কোষে পরিসমাপ্ত	দেহকোষে পরিসমাপ্ত

২৪. ম্যালপিজিয়ান নালিকা বলতে কি বুঝ? [দি. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২২]

উত্তর: ঘাসফড়িং এর পৌষ্টিক নালির মেসেন্টেরনের শেষ অংশে সূক্ষ্ম চুলের মতো হলুদাভ-সবুজ বর্ণের গঠনগুলোকে ম্যালপিজিয়ান নালিকা বলে। ম্যালপিজিয়ান নালিকা ঘাসফড়িং এর প্রধান রেচন অঙ্গ। মধ্য ও পশ্চাৎ পৌষ্টিকনালির সংযোগস্থলে ম্যালপিজিয়ান নালিকা অবস্থান করে। নালিকাগুলোর মুক্ত প্রান্ত বন্ধ, অপর প্রান্ত পৌষ্টিক নালির গহ্বরে উন্মুক্ত। Marcello Malpighi নামক একজন বিজ্ঞানী সর্বপ্রথম ১৬৬৯ সালে এ নালিকা আবিষ্কার করেন সেজন্য তার নামানুসারে এই নালিকার নামকরণ করা হয় ম্যালপিজিয়ান নালিকা।

২৫. ওমাটিডিয়াম বলতে কী বুঝ? [দি. বো. ১৬]

উত্তর: ঘাসফড়িংয়ের পুষ্টিশক্তির ষড়ভুজাকার দর্শন একককে ওমাটিডিয়াম বলে। প্রায় ২ হাজার ওমাটিডিয়াম নিয়ে একটি পুঞ্জাকি গঠিত হয়। ওমাটিডিয়ামে কর্নিয়া, কর্নিয়াজেন কোষ, ক্রিস্টালাইন, কোন কোষ, ক্রিস্টালাইন, কোন, আইরিশ রঞ্জক আবরণী ইত্যাদি নিয়ে গঠিত। সাধারণত ঘাসফড়িং একটি ওমাটিডিয়াম দিয়ে পূর্ণাঙ্গ বস্তুকে দেখতে পায় না। প্রতিটি ওমাটিডিয়ামে বস্তুর খন্ডিত প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়। সকল ওমাটিডিয়ামের সম্মিলিত প্রতিবিম্ব বস্তুটিকে সম্পূর্ণরূপে দেখতে সাহায্য করে।



## ২৬. সুপারপজিশন প্রতিবিধ বলতে কী বুঝ?

উত্তর: ভিত্তিম বা মৃদু আলোতে ঘাসফড়িং এর ওমাটিডিয়ামে কোনো দর্শনীয় বস্তু যে প্রতিবিধ গঠিত হয় তাকে সুপারপজিশন বলে। মৃদু বা ভিত্তিম আলোর রেটিনাল আবরণ ও আইরিস আবরণ সঙ্কুচিত হয়ে যথাক্রমে ভিসি পর্দা ও কর্নিয়ার দিকে অপসারিত হয়। একটি ওমাটিডিয়ামে দর্শনীয় বস্তুর একাধিক অংশ থেকে আগত আলোকরশ্মি পতিত হয়ে একটি র‍্যাবডোমে পৌঁছায় এবং সম্পূর্ণ বস্তুর একটি অস্পষ্ট, সামগ্রিক ও ঝাপসা প্রতিবিধ গঠিত হয়। এটিই সুপারপজিশন।

## ২৭. ওভিপজিটারের কাজ কী?

[সি. বো. ১৭]

উত্তর: ওভিপজিটার হলো ঘাসফড়িংয়ের একটি অংশ যা ডিম পাড়ার জন্য ব্যবহৃত হয়। স্ত্রী জননছত্রের মাধ্যমে বেরিয়ে আসা ডিম্বানুগলো রাখার স্থান হিসেবেও ব্যবহৃত হয়।

## ২৮. ডায়াপজ বলতে কী বুঝ?

[য. বো. ২২]

উত্তর: ডায়াপজ হলো ঘাসফড়িং এর বিশেষ একধরনের অভিযোজন। যার ফলে এদের নিম্ন প্রতিকূল পরিবেশের প্রচল শীত ও খাদ্যাভাবের হাত থেকে রক্ষা পায়। ঘাসফড়িং এর ডিম প্রতিকূল আবহাওয়ার (শীতকালে) কারণে পরিস্ফুটন বন্ধ থাকে। এ অবস্থাকে ডায়াপজ বলে। এরা পুরো শীতকাল ডায়াপজ অবস্থায় অতিক্রম করে।

## ২৯. ঘাসফড়িং এ ডায়াপজ ঘটে কেন? [চ. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ১৭]

উত্তর: শীতের আগমনে তাপমাত্রা কমে যাওয়ায় প্রতিকূল পরিবেশ জন্মের বৃদ্ধি রহিত হয়। এই অবস্থাকে ডায়াপজ বলে। তাপমাত্রা কম থাকার কারণে জন্মের বৃদ্ধি ঘটে না। সে কারণে ঘাসফড়িং ডায়াপোজ ঘটে। পুরো শীতকাল এরা ডায়াপজ অবস্থায় অতিক্রম করে বসন্তের শুরুতে তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেতে থাকলে পরিস্ফুটনের অনুকূল পরিবেশে এদের বাকি জীবন পরিষ্ফুটনে সম্পন্ন হয়।

## ৩০. রূপান্তর বলতে কী বুঝ?

[সি. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ২২]

উত্তর: পতঙ্গের জন্ম যখন কয়েকটি ধারাবাহিক পরিবর্তনের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ দশা প্রাপ্ত হয়, তখন এ ধরনের পরিস্ফুটনকে রূপান্তর বলে। রূপান্তর দু'ধরনের। যথা: অসম্পূর্ণ রূপান্তর ও সম্পূর্ণ রূপান্তর। যে রূপান্তরে একটি পতঙ্গ ডিম ফুটে বেরিয়ে কয়েকটি নিম্ন দশা অতিক্রমের পর পূর্ণাঙ্গ পতঙ্গে পরিণত হয় তাকে অসম্পূর্ণ রূপান্তর বলে। যে রূপান্তরে শিশু প্রাণী ও পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মধ্যে কোনো আঙ্গিক মিল থাকে না এবং ব্যাপক পরিবর্তনের মাধ্যমে শিশু প্রাণী পূর্ণাঙ্গ অবস্থাপ্রাপ্ত হয় তাকে সম্পূর্ণ রূপান্তর বলে।

## ৩১. সম্পূর্ণ রূপান্তর বলতে কী বুঝ?

[চ. বো. ২৩]

উত্তর: যে রূপান্তরে প্রাণী ও পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মধ্যে কোনো আঙ্গিক মিল থাকে না এবং ব্যাপক পরিবর্তনের মাধ্যমে শিশু প্রাণী পূর্ণাঙ্গ অবস্থা প্রাপ্ত হয়, সে ধরনের রূপান্তরকে সম্পূর্ণ রূপান্তর বলে। যেমন: মৌমাছি ও প্রজাপতির রূপান্তর। এক্ষেত্রে রূপান্তরের ৪টি সুস্পষ্ট ধাপ হচ্ছে—  
ডিম → লার্ভা → পিউপা → ইমাগো (পূর্ণাঙ্গ)

## ৩২. অসম্পূর্ণ রূপান্তর বলতে কি বুঝ? [সি. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২১; সি. বো. ১৭]

উত্তর: যে রূপান্তরে একটি পতঙ্গ ডিম ফুটে বেরিয়ে কয়েকটি নিম্ন দশা অতিক্রমের পর পূর্ণাঙ্গ পতঙ্গে পরিণত হয় তাকে অসম্পূর্ণ রূপান্তর বলে। প্রত্যেক নিম্ন দশা দেখতে প্রায় পূর্ণাঙ্গ পতঙ্গের ক্ষুদ্র প্রতিরূপের মতো, কিন্তু এগুলো ডানা ও জননাস্ত্রবিহীন থাকে এবং স্পষ্ট বর্ণপার্থক্য প্রকাশ করে। উদাহরণ হিসেবে বলা যায় ঘাসফড়িং ও তেলাপোকার রূপান্তর।

## ৩৩. মৌমাছি রূপান্তরকে পূর্ণাঙ্গ রূপান্তর বলা হয় কেন?

[সি. বো. ২৩]

উত্তর: আমরা জানি, যে রূপান্তরে শিশু প্রাণী ও পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মধ্যে কোনো আঙ্গিক মিল থাকে না এবং ব্যাপক পরিবর্তনের মাধ্যমে শিশু প্রাণী পূর্ণাঙ্গ অবস্থাপ্রাপ্ত হয়, সে ধরনের রূপান্তরকে সম্পূর্ণ রূপান্তর বলে। মৌমাছির জীবন ইতিহাসে ৪টি ধাপ রয়েছে। যথা:

ডিম → লার্ভা → পিউপা → ইমাগো (পূর্ণাঙ্গ)।

ডিম ফুটে বের হয়ে আসা লার্ভা পরিস্ফুটনের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ মৌমাছিতে রূপান্তরিত হয়। তাই মৌমাছির রূপান্তরকে সম্পূর্ণ রূপান্তর বলা হয়।

## ৩৪. কার্প জাতীয় মাছ বলতে কী বোঝায়?

[সি. বো. ১৭]

উত্তর: Cypriniformes বর্গভুক্ত Cyprinidae গোত্রের কঠিনাঙ্ঘ্রি পিসিট মাছ সমূহ হলো কার্প। অর্ধনৈতিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ ও চাষযোগ্য ৩০ সমস্ত অস্থিবিহীন মাছ মিঠা পানিতে বাস করে, যাদের মাঝে আঁহিবিহীন এবং অতিরিক্ত স্বস্নান অঙ্গ থাকে না তাদের কার্প মাছ বলে। বাংলাদেশে রুই ছাড়াও কাতলা, মুগেল, কাগিবাউস প্রভৃতি কার্প জাতীয় মাছ পাওয়া যায়। এগুলোকে বড় কার্প জাতীয় মাছ বলে।

## ৩৫. মেজর কার্প বলতে কী বুঝায়?

[সি. বো. ২৩]

উত্তর: যেসব মাছের মস্তক আঁহিবিহীন কিন্তু সারা দেহ সাইক্লয়েড আঁহি দিয়ে আবৃত এবং দেহগহ্বরে পটকা বিদ্যমান, তাদের কার্প (Carp) জাতীয় মাছ বলে। কার্প জাতীয় মাছের মধ্যে যেসব মাছ একটি দেশের অভ্যন্তরীণ পরিবেশে জন্মায়, আকৃতিতে বড় এবং বাণিজ্যিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ তাদেরকে মেজর কার্প (Major Carp) বলে। যেমন: রুই, কাতলা, ইলিশ ইত্যাদি।

## ৩৬. রুই মাছের বয়স নির্ণয় পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর।

অথবা, সাইক্লয়েড আঁহি দ্বারা কীভাবে বয়স নির্ণয় করা যায়? [রা. বো. ২১]

উত্তর: রুই মাছের আঁহির কেন্দ্রকে ঘিরে ঘন সন্নিবিষ্ট কতগুলো ডিম্বাকার রেখা থাকে এদের সারকুলি বলে। সারকুলির মধ্যে কয়েকটি বেশ স্পষ্ট ও মোটা হয়ে থাকে। এদের বার্ষিক বৃদ্ধি রেখা (annual growth ring) বা অ্যানুলি (annuli; একবচনে annulus) বলে। এগুলোর সাহায্যে রুই মাছের বয়স ও বৃদ্ধিহার নির্ণয় করা যায়। সাধারণত বসন্তকালে মাছ ও আঁহির অধিক বৃদ্ধি ঘটে।

## ৩৭. ভেনাস হার্ট বলতে কী বোঝ?

[চ. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ২২]

চ. বো. ২১; য. বো. ২১, য. বো. ১৯]

উত্তর: যে ধরনের হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে কখনই অক্সিজেনযুক্ত রক্ত প্রবাহিত হয় না এবং শুধু কার্বন-ডাই-অক্সাইড যুক্ত রক্ত প্রবাহিত হয় তাকে ভেনাস হার্ট বলে। রুই মাছের হৃদপিণ্ডে সর্বদা CO<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত প্রবাহমান থাকে; O<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত কখনও হৃদপিণ্ডে আসে না। হৃদপিণ্ড থেকে CO<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত ফুলকায় পরিণামিত হয়ে O<sub>2</sub> যুক্ত হয়ে দেহের বিভিন্ন অংশে পরিবাহিত হয়। আবার দেহের বিভিন্ন অংশ হতে শিরার মাধ্যমে CO<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত হৃদপিণ্ডে ফিরে আসে। এই কারণে রুই মাছের হৃদপিণ্ডকে শিরা হৃদপিণ্ড বা ভেনাস হার্ট বলা হয়।

## ৩৮. বহির্বাহী ফুলকা ধমনী বলতে কী বুঝায়?

[রা. বো. ২২]

উত্তর: রুই মাছের চারজোড়া ফুলকা থেকে চারজোড়া বহির্বাহী ব্রাঙ্কিয়াল ধমনী সৃষ্টি হয়। প্রথম বহির্বাহী ব্রাঙ্কিয়াল ধমনী অক্সিজেনদেহে হাইড্রোজেন আর্টারি সিউডোব্রাঙ্কে রক্ত সরবরাহ করে এবং সিউডোব্রাঙ্কের সম্মুখে অপখ্যালমিক মহাধমনী হিসেবে বিস্তৃত হয়। ১ম ও ২য় ধমনী মিলিত হওয়ার আগে ল্যাটারাল অ্যাওর্টার উন্মুক্ত হয়। ল্যাটারাল অ্যাওর্টার পরে ক্যারোটিড ধমনী গঠন করে এবং ক্যারোটিডে প্রবেশ করে।



৩৯. ফুলকা রেকার বলতে কী বোঝ? [সি. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২১]  
উত্তর: রুই মাছের চারজোড়া ফুলকা রয়েছে। প্রতিটি ফুলকা-ফুলকা আর্চ ও ফুলকা রেকার নিয়ে গঠিত। প্রতিটি ফুলকা আর্চ অস্থিনির্মিত এবং ভেতরের প্রান্ত প্রশস্ত হয়ে কাঁটার মতো পাত গঠন করে। একে ফুলকা রেকার (gill raker) বলে। যা খাদ্যবস্তুকে গলবিল থেকে ফুলকা প্রকোষ্ঠে প্রবেশে বাধা দেয়।

৪০. ব্রাঙ্কিওস্টেগাল পর্দা বলতে কী বুঝায়? [রা. বো. ২৩]  
উত্তর: রুই মাছের প্রধান শ্বসন অঙ্গ হলো ফুলকা। ফুলকাগুলো ফুলকা প্রকোষ্ঠে অবস্থিত। গলবিলের প্রতিপাশে একটি করে মোট দুটি ফুলকা প্রকোষ্ঠ আছে। ফুলকা প্রকোষ্ঠ বাইরের দিকে কানকো দ্বারা আবৃত থাকে। কানকোর কিনারায় অবস্থিত পর্দাকে ব্রাঙ্কিওস্টেগাল পর্দা বলে। এটি শ্বসনের সময় ফুলকা প্রকোষ্ঠের পানি বাইরে নির্গমনে সহায়তা করে।

৪১. প্রতিশ্রোত তন্ত্র বলতে কী বুঝ? ব্যাখ্যা কর। [দি. বো. ২৩]  
উত্তর: রুই মাছের ফুলকায় বিদ্যমান রক্ত নালিকার মধ্য দিয়ে রক্ত সর্বদা পানিশ্রোতের বিপরীতে প্রবাহিত হয়। একে প্রতিশ্রোত তন্ত্র বলে। প্রতিশ্রোত তন্ত্র এর জন্য রক্ত কর্তৃক সর্বোচ্চ অক্সিজেন (৮০%) গ্রহণ নিশ্চিত হয়। বিপরীতমুখী পানিশ্রোত রক্ত হতে অধিক ঘনত্বে অক্সিজেন থাকার কারণে এটি ঘটে। একটি দীর্ঘস্থায়ী ঘনত্ব নতিমাত্রা সৃষ্টি হওয়ার কারণে পানির অক্সিজেন খুব সহজেই রক্তে দ্রবীভূত হয়। ফুলকায় বিদ্যমান ল্যামিলিগুলো অক্সিজেন শোষণতল বৃদ্ধি করে। ফুলকা সূত্রকের প্রান্তভাগ একে অপরকে অতিক্রম করে। ফলে ফুলকা প্রকোষ্ঠে পানি প্রবাহের গতি মন্থর থাকে যাতে গ্যাস বিনিময়কাল দীর্ঘ হয়।

৪২. মাছের বায়ুথলি বা পটকা হাইড্রোস্ট্যাটিক অঙ্গ বলা হয় কেন? [কু. বো. ২৩]  
উত্তর: বায়ুথলির সাহায্যে মাছ পানিতে ভাসতে পারে। বায়ুথলি গ্যাসের উৎপাদন এবং পুনঃশোষণ দ্বারা দেহ তরলের ও পানির আপেক্ষিক গুরুত্ব নিয়ন্ত্রণ করে বলে একে উদস্থিতি অঙ্গ বা হাইড্রোস্ট্যাটিক অঙ্গ বলা হয়। এটি মাছের আপেক্ষিক গুরুত্ব নিয়ন্ত্রণ করে মাছকে পানির নিচে বিভিন্ন গভীরতায় স্থিরভাবে অবস্থান করতে সাহায্য করে।

৪৩. ভেবেরিয়ান অসিকল কী? [ম. বো. ২৩]  
উত্তর: রুই মাছের বায়ুথলি কতগুলো ক্ষুদ্র অস্থি দ্বারা অন্তঃকর্ণের সাথে ঘনিষ্ঠভাবে সংযুক্ত থাকে। এদেরকে ভেবেরিয়ান অসিকল বলে। এ সংযোগ দ্বারা রুই মাছের বায়ুথলিতে বিদ্যমান গ্যাসের পরিবর্তিত চাপ অন্তঃকর্ণের পেরিলিম্ফে প্রবাহিত হয়, যা মাছের ভারসাম্য রক্ষায় ভূমিকা রাখে।

৪৪. রুই মাছের বায়ুথলি গ্রাসনালির সাথে যুক্ত থাকে কেন? [সি. বো. ১৭]  
উত্তর: সাধারণত বায়ুথলি গ্রাসনালি বা অন্ননালির সাথে একটি সরু ডাক্টাস নিউমেটিকাস (ductus pneumaticus) নামক নালিকা দ্বারা যুক্ত থাকে। বায়ুথলি অন্তঃকর্ণের ভেবেরিয়ান অসিকলের (Weberian ossicles) সঙ্গে যুক্ত থাকে। এ সংযোগ দ্বারা বায়ুথলিতে বিদ্যমান গ্যাসের পরিবর্তিত চাপ অন্তঃকর্ণের পেরিলিম্ফে পরিবাহিত হয় যা মাছের ভারসাম্য রক্ষায় ভূমিকা রাখে।

৪৫. পটকা কেন মাছের জন্য গুরুত্বপূর্ণ? [কু. বো. ২১]  
উত্তর: রুই মাছের দেহগহ্বরে বিদ্যমান পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট, বায়ুপূর্ণ গহ্বরকে বায়ুথলি বা পটকা বলে। পটকা মাছের জন্য গুরুত্বপূর্ণ কারণ—  
১. পটকা মাছের প্রবতা রক্ষাকারী অঙ্গ হিসেবে কাজ করে।  
২. পটকা পানির মধ্যে মাছকে সাঁতার কাটতে সহায়তা করে।

৩. পটকা  $O_2$  এর আধার হিসেবে কাজ করে।  
৪. পানিতে সৃষ্ট শব্দের প্রতিধ্বনি সৃষ্টিতে সহায়তা করে।  
৫. পানির নিচে মাছকে চাপ নিয়ন্ত্রণে সহায়তা করে।

৪৬. রুই মাছের বায়ু পটকার কাজ লেখ। [ম. বো. ২৩]  
উত্তর: রুই মাছের বায়ু পটকার কাজ নিম্নরূপ:

১. বায়ুথলি প্রবতা রক্ষাকারী অঙ্গ (Hydrostatic organ) হিসেবে কাজ করে।  
২. শব্দ সৃষ্টি করতে সহায়ক ভূমিকা পালন করে।  
৩. পানিতে দ্রবীভূত  $O_2$  এর ঘটতি দেখা দিলে বায়ুথলিতে বিদ্যমান গ্যাস যে ঘটতি পূরণ করে মাছের শ্বসন কাজে সহায়তা করে।  
৪. এটি মাছের আপেক্ষিক গুরুত্ব নিয়ন্ত্রণ করে পানির নিচে বিভিন্ন গভীরতায় মাছকে স্থির রাখতে সহায়তা করে।  
৫. বায়ুথলির এক অংশের গ্যাস অন্য অংশে স্থানান্তর করার মাধ্যমে মাছ পানিতে দেহের মাধ্যাকর্ষণ কেন্দ্র রক্ষা করে।

৪৭. রুই মাছ স্থির পানিতে ডিম পাড়ে না কেন? [ব. বো. ১৭]  
উত্তর: স্থির পানির তাপমাত্রা এবং অক্সিজেনের পরিমাণ মাছের ডিম পাড়ার অনুপযোগী। শ্রোতযুক্ত পানিতে প্রচুর অক্সিজেন থাকে যা মাছের বৌন গ্রন্থিকে উত্তেজিত করে ডিম পাড়তে সহায়তা করে। এছাড়া পরিস্ফুটনরত ভ্রূণ শ্রোতময় পানি থেকে পর্যাপ্ত অক্সিজেন পায়। একারণে রুই মাছ স্থির পানিতে ডিম পাড়ে না।

৪৮. অভয়াশ্রম বলতে কী বুঝ? [ম. বো. ২১]  
উত্তর: প্রাকৃতিক দুর্যোগ এবং বিভিন্ন কারণে এখন রুই মাছসহ কার্পজাতীয় মাছের অবস্থান সংকটে। এইজন্য দেশের কিছু নির্দিষ্ট জায়গাকে সরকারের সুপারিশ অনুযায়ী মাছের বিচরণের জায়গাকে অভয়াশ্রম হিসেবে ঘোষণা করা হয়। বর্তমানে হালদা নদীসহ অনেক নদী রুই মাছের অভয়াশ্রম হিসেবে ঘোষণা করা হয়েছে। লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য এবং জলাশয়ভেদে মাছের অভয়াশ্রম বিভিন্ন ধরনের হয়।

৪৯. হ্যাচারি পোনা অপেক্ষা প্রাকৃতিক পোনার চাহিদা বেশি কেন? [কু. বো. ১৬]  
উত্তর: হ্যাচারি পোনা অপেক্ষা প্রাকৃতিক পোনার চাহিদা বেশি। কারণ, হ্যাচারি পোনা কৃত্রিম উপায়ে কৃত্রিম পরিবেশে উৎপাদিত হয় বলে বিভিন্ন ধরনের প্রাকৃতিক পরিবেশের সাথে খাপ খাওয়ানোর জন্য উপযোগী না পক্ষান্তরে প্রাকৃতিকভাবে উৎপাদিত পোনা প্রাকৃতিক উপায়ে বড় হয় তাই এদের অভিযোজন ক্ষমতা ও তুলনামূলক বেশি। এছাড়া হ্যাচারি পোনার রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা প্রাকৃতিক পোনার চেয়ে কম।

৫০. হালদা নদী কার্পজাতীয় মাছের জন্য গুরুত্বপূর্ণ কেনো? [দি. বো. ২১]  
উত্তর: হালদা পৃথিবীর একমাত্র জোয়ার ভাটার নদী ও এশিয়ার প্রাকৃতিক প্রজনন কেন্দ্র। হালদা নদী বাংলাদেশের কেবল নদী নয়, এটি একমাত্র জোয়ার-ভাটার নদী যেখান থেকে মাছচাষীরা পোনার বদলে রুই মাছের নিষিদ্ধ ডিম সংগ্রহ করে নিয়ে যান। এসব ডিম থেকে ফোটানো পোনার বৃদ্ধি যতো দ্রুত ও বেশি হয় অন্য কোনো জায়গা থেকে সংগৃহীত পোনা তেমন হয় না। এজন্য এক কেজি রেণু পোনার দাম প্রায় ৬০ হাজার টাকা। যা দেশের অন্য জায়গায় পোনার দামের চেয়ে কয়েকগুণ বেশি। তাই হালদা নদী কার্পজাতীয় মাছের জন্য গুরুত্বপূর্ণ।



## HSC পরীক্ষার্থীদের জন্য বাছাইকৃত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

### Hydra- এর পরিচয়

- ১। নিচের কোনটি দ্বিজগন্তরী প্রাণী? [ক. বো. ২২]
- (ক) Hydra (খ) Taenia  
(গ) Fasciola (ঘ) Hirudo

উত্তর: (ক) Hydra

ব্যাখ্যা: Hydra হচ্ছে নিডারিয়া পর্বভুক্ত সরল গঠনের দ্বিজগন্তরী জলজ প্রাণী। Hydra-র দেহ নরম ও অনেকটা নলাকার। দেহের একপ্রান্ত খোলা এবং অপরপ্রান্ত বন্ধ। খোলা প্রান্তে মুখছিদ্র অবস্থিত আর বন্ধ প্রান্তটি কোনো বস্তুর সাথে যুক্ত থাকে। দেহ অরীয় প্রতিসম।

- ২। কোন প্রাণীর দেহে টটিপটেস্ট প্রকৃতির কোষ পাওয়া যায়? [কি. বো. ২২]
- (ক) Hydra (খ) Labeo  
(গ) Pila (ঘ) Poekilocerus

উত্তর: (ক) Hydra

ব্যাখ্যা: Hydra-র দেহে টটিপটেস্ট প্রকৃতির কোষ পাওয়া যায়। প্রতি ৪৫ দিন অন্তর অন্তর Hydra-র দেহের সকল কোষ ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়। ১৯৫৫ সালে বিজ্ঞানী Brein ইন্টারস্টিশিয়াল কোষের টটিপটেস্ট ক্ষমতা উল্লেখ করেন।

- ৩। হাইড্রার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য- [কি. বো. ২২]
- i. অরীয় প্রতিসাম্য  
ii. কোয়ানোসাইট কোষ  
iii. সিলেন্টেরন  
নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: হাইড্রা হচ্ছে অরীয় প্রতিসম প্রাণী। হাইড্রার দেহভাগের সিলেন্টেরন নামে একমাত্র পরিপাক সংবহন গহ্বর থাকে যা একটি ছিদ্রপথে বাইরে উন্মুক্ত। ছিদ্রটি মুখও পায়ুর কাজ করে।

- ৪। নিচের কোন হাইড্রা বাদামী বর্ণের? [কি. বো. ২৩]
- (ক) Hydra oligactis (খ) Hydra viridissima  
(গ) Hydra vulgaris (ঘ) Zoothorella

উত্তর: (ক) Hydra oligactis

ব্যাখ্যা: Hydra oligactis বাদামী বর্ণের। এর কর্শিকা সংখ্যা ৬টি।

### হাইড্রা বহির্গঠন

- ৫। হাইড্রায় একবার ব্যবহার উপযোগী কোষ কোথায় সবচেয়ে কম থাকে? [কি. বো. ২৩]
- (ক) কর্শিকা (খ) হাইপোস্টোম  
(গ) পাদ-চাকতি (ঘ) দেহকান্ড

উত্তর: (গ) পাদ-চাকতি

ব্যাখ্যা: হাইড্রা একবার ব্যবহার উপযোগী কোষ সবচেয়ে কম থাকে পাদচাকতিতে, মূলদেহ ও হাইপোস্টোমে সবচেয়ে বেশি এবং কর্শিকায় অনুপস্থিত।

- ৬। হাইড্রার দেহের কোন অংশ গ্লাইডিং চলনে অংশ নেয়?
- (ক) হাইপোস্টোম (খ) পাদচাকতি  
(গ) দেহকান্ড (ঘ) কর্শিকা

উত্তর: (খ) পাদচাকতি

ব্যাখ্যা: Hydra-র দেহকান্ডের নিম্নপ্রান্তে অবস্থিত গোল ও চাপা অংশটি পাদ-চাকতি বলে। চাকতির ক্ষণপদ গঠনকারী কোষের সাহায্যে গ্লাইডিং চলন সম্পন্ন হয়।

- ৭। হাইড্রার ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- (ক) মেসোডার্ম বিদ্যমান  
(খ) স্তর দুটি এপিডার্মিস ও গ্যাস্টোডার্মিস এ পরিণত হয়  
(গ) মেসোগ্লিয়া নামক অকোষীয় ও জেলির মত স্তর থাকে  
(ঘ) পরিপাক সংবহন গহ্বর সিলেন্টেরন

উত্তর: (ক) মেসোডার্ম বিদ্যমান

### হাইড্রার অন্তর্গঠন (দেহপ্রাচীর)

- ৮। কোন প্রাণীতে টটিপটেস্ট ধরনের কোষ থাকে? [কি. বো. ২৩]
- (ক) Pila (খ) Labeo  
(গ) Hydra (ঘ) Poekilocerus

উত্তর: (গ) Hydra

ব্যাখ্যা: Hydra-র মধ্যে টটিপটেস্ট ধরনের কোষ দেখা যায়। অন্য যেকোনো ধরনের বহিঃত্বকীয় কোষে পরিণত হয়। পুনরুৎপত্তি ও মুকুল সৃষ্টিতে অংশ নেয়।

- ৯। নিচের কোন কোষ যে কোন কোষে পরিণত হতে পারে? [কি. বো. ২৩]
- (ক) আবরণী কোষ (খ) ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ  
(গ) নিডোব্লাস্ট কোষ (ঘ) সংবেদী কোষ

উত্তর: (খ) ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ

ব্যাখ্যা: ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ অন্য যেকোনো ধরনের বহিঃত্বকীয় কোষে পরিণত হতে পারে। প্রতি ৪৫ দিন পর পর Hydra-র দেহের সকল কোষ ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়।

- ১০। হাইড্রার দেহের কোন কোষকে সংরক্ষিত কোষ বলে? [কি. বো. ২৩]
- (ক) পেশি আবরণী (খ) সংবেদী  
(গ) স্নায়ু (ঘ) ইন্টারস্টিশিয়াল

উত্তর: (ঘ) ইন্টারস্টিশিয়াল

ব্যাখ্যা: হাইড্রার দেহের ইন্টারস্টিশিয়াল কোষকে সংরক্ষিত কোষ বলে। কারণ ইন্টারস্টিশিয়াল কোষের পুনরুৎপত্তির ক্ষমতা আছে।

- ১১। Hydra-র গ্যাস্টোডার্মিসের কোষ কোনটি? [কি. বো. ২২]
- (ক) নিডোসাইট (খ) জনন কোষ  
(গ) পুষ্টি কোষ (ঘ) প্যারাইটাল কোষ

উত্তর: (গ) পুষ্টি কোষ

ব্যাখ্যা: Hydra-র গ্যাস্টোডার্মিস কোষ হলো পুষ্টি কোষ। কোষগুলো আকারে বড়, শুভ্রাংক এবং অন্তঃত্বকের বেশিরভাগ অংশ জুড়ে থাকে।

- ১২। হাইড্রার দেহের টটিপটেস্ট কোষ কোনটি? [কি. বো. ২২]
- (ক) সংবেদী (খ) গ্রন্থি  
(গ) নিডোসাইট (ঘ) ইন্টারস্টিশিয়াল

উত্তর: (ঘ) ইন্টারস্টিশিয়াল

ব্যাখ্যা: হাইড্রার দেহের টটিপটেস্ট কোষ হলো ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ। কারণ ৪৫ দিন অন্তর অন্তর Hydra-র দেহের সকল কোষ ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ দ্বারা প্রতিস্থাপিত।







## নিডোসাইট ও নেমাটোসিস্ট

২৩। হাইড্রার কোন নেমাটোসিস্টে ফেনল থাকে?

[চ. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: কৃ. বো. ২৩; চা. বো. ১৯]

- (ক) ডলভেন্ট (খ) স্ট্রিপটোলিন গুটিন্যান্ট  
(গ) পেনিট্র্যান্ট (ঘ) স্টেরিওলিন গুটিন্যান্ট

উত্তর: (গ) পেনিট্র্যান্ট

ব্যাখ্যা: হাইড্রার পেনিট্র্যান্ট বা স্টিনোটিল নেমাটোসিস্ট থেকে হিপনোটক্সিন নামক বিষাক্ত তরল পদার্থ নিঃসৃত হয়। এটি রাসায়নিকভাবে প্রোটিন ও ফেনল সমন্বয়ে গঠিত।

❖ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ২৪ ও ২৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



২৪। উদ্দীপকের গঠনটিতে 'A' চিহ্নিত অংশে বিদ্যমান রাসায়নিক পদার্থ হলো—

[দি. বো. ২৩]

- (ক) মিউসিন (খ) কল্ডেল্যানবুনয়েড  
(গ) হিপনোটক্সিন (ঘ) গুটাইথিন

উত্তর: (গ) হিপনোটক্সিন

ব্যাখ্যা: স্টিনোটিল বা পেনিট্র্যান্ট শিকারের দেহে সূত্রক বিদ্ধ করে বিষাক্ত হিপনোটক্সিন প্রবেশ করিয়ে তাকে অজ্ঞান ও অবশ করে ফেলে।

২৫। উদ্দীপকের গঠনটির কাজ হলো—

- i. আত্মরক্ষা  
ii. শিকার ধরতে সহায়তা  
iii. চলনে সহায়তা

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

২৬। Cnidaria পর্বের কত ধরনের Nematocyst দেখা যায়? [রা. বো. ২২]

- (ক) ২০ (খ) ২১  
(গ) ২২ (ঘ) ২৩

উত্তর: (ঘ) ২৩

ব্যাখ্যা: নিক্সিগু সূত্রকের বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে বিজ্ঞানী ভার্নার ১৯৬৫ সালে নিডারিয়া জাতীয় প্রাণীদের দেহ থেকে ২৩ ধরনের নেমাটোসিস্ট শনাক্ত করেছেন। এর মধ্যে চার ধরনের নেমাটোসিস্ট Hydra-য় পাওয়া যায়।

২৭। হিপনোটক্সিন কোন কোষে থাকে?

[কৃ. বো. ২২]

- (ক) পুষ্টি কোষ (খ) নিডোসাইট  
(গ) ইন্টারস্টিশিয়াল (ঘ) গ্রন্থি কোষ

উত্তর: (খ) নিডোসাইট

ব্যাখ্যা: এপিডার্মিসের নিডোসাইট কোষের গহ্বরটি হিপনোটক্সিন নামক বিষাক্ত রসে পূর্ণ।

২৮। ডলভেন্ট নেমাটোসিস্টের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য—

[চা. বো. ২৫]

- i. শীর্ষদেশ বদ্ধ  
ii. আঠালো রস ক্ষরণ করে  
iii. সূত্রটি প্যাচানো  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: Hydra এর ৪ ধরনের নেমাটোসিস্টের মধ্যে পেনিট্র্যান্ট বৃহত্তম। এদের সূত্রক লম্বা, পাঁপা, শীর্ষ উন্মুক্ত ও বাট প্রশস্ত। এর ভিতরে হিপনোটক্সিন নামক বিষাক্ত তরল থাকে।

❖ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ২৯ ও ৩০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



চিত্র: P

২৯। চিত্র 'P' কোন প্রকারের নেমাটোসিস্ট?

[দি. বো. ২২]

- (ক) স্টিনোটিল (খ) ডলভেন্ট  
(গ) ডেসমোনিম (ঘ) স্ট্রিপটোলিন গুটিন্যান্ট

উত্তর: (ক) স্টিনোটিল

৩০। 'P' এর কাজ হলো—

- i. শিকারকে আঁকড়ে ধরা  
ii. হিপনোটক্সিন ধারণ করা  
iii. শিকারের দেহে সূত্রক বিদ্ধ করা

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

৩১। নিম্নের কোনটি পেনিট্র্যান্ট নেমাটোসিস্টের বৈশিষ্ট্য?

[কৃ. বো. ১৯]

- (ক) সূত্রক কাঁটায়ুক্ত (খ) আঠালো রস ক্ষরণ করে  
(গ) শীর্ষদেশ বদ্ধ (ঘ) বাট প্রশস্ত

উত্তর: (ঘ) বাট প্রশস্ত

ব্যাখ্যা: Hydra এর ৪ ধরনের নেমাটোসিস্টের মধ্যে পেনিট্র্যান্ট বৃহত্তম। এদের সূত্রক লম্বা, ফাঁপা, শীর্ষ উন্মুক্ত ও বাট প্রশস্ত। এর ভিতরে হিপনোটক্সিন নামক বিষাক্ত তরল থাকে।

৩২। ডলভেন্টের বৈশিষ্ট্য কোনটি?

[সি. বো. ১৭]

- (ক) কোনো শ্যাফট থাকে না (খ) বার্ব ও বার্বিউল উপস্থিত  
(গ) সূত্রকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কাঁটা বিদ্যমান (ঘ) সূত্রকের অগ্রভাগ বদ্ধ

উত্তর: (ঘ) সূত্রকের অগ্রভাগ বদ্ধ

ব্যাখ্যা: ডলভেন্ট সূত্রকটি খাটো, মোটা, স্থিতিস্থাপক, কাঁটাবিহীন, এবং বন্ধশীর্ষযুক্ত। ক্যাপসুলের ভিতর সূত্রকের ১টি মাত্র প্যাঁচ থাকে কিন্তু নিক্সিগু হওয়ার সাথে কর্ক-জুর মতো প্যাঁচ সৃষ্টি করে। বস্তুকে আঁকড়ে ধরে রাখতে সাহায্য করে।



প্রার্থীর পরিচিতি > ACS/ FRB Compact Suggestion Book ..... ৫৩

৩৩। একবার ব্যবহৃত নেমাটোসিস্টের পরিণতি কী হয়? [ব. বো. ১৭]

- (ক) দেহে পরিপাক হয় (খ) দেহের বাইরে নিষ্কাশিত হয়  
(গ) পুনরায় কর্মক্ষম হয় (ঘ) অন্যকোষে পরিবর্তিত হয়

উত্তর: (ক) দেহে পরিপাক হয়

ব্যাখ্যা: নেমাটোসিস্টের সূত্রক একবার নিষ্কাশিত হলে তাকে আর নিডোসাইট এ ফিরিয়ে আনা যায় না। অন্যান্য খাদ্যবস্তুর সাথে হজম হয়ে যায়। ৪৮ ঘন্টার মধ্যে নতুন নিডোসাইট সৃষ্টির সাহায্যে ব্যবহৃত নিডোসাইট প্রতিস্থাপিত হয়।

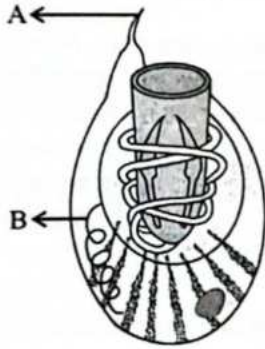
৩৪। নিডোসাইট কোষ কোথায় পাওয়া যায়? [রা. বো. ১৭]

- (ক) Hydra (খ) Taenia  
(গ) Copsychus (ঘ) Panthera

উত্তর: (ক) Hydra

ব্যাখ্যা: Hydra-তে নেমাটোসিস্ট ধারণকারী নিডোসাইট নামক বিশেষ ধরনের কোষ উপস্থিত। কর্ণিকায় এগুলো সবচেয়ে বেশি পাওয়া যায়।

৩৫। নিচের চিত্র থেকে ৩৫ ও ৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৩৫। চিত্রে B চিহ্নিত অংশটির নাম কি? [ক. বো. ১৭]

- (ক) পেশি সূত্র (খ) ল্যাসো  
(গ) অপারকুলাম (ঘ) বার্বিউল

উত্তর: (খ) ল্যাসো

৩৬। চিত্রে A চিহ্নিত অংশটির বৈশিষ্ট্য হলো—

- i. প্রধান যান্ত্রিক উদ্দীপনা গ্রাহক  
ii. ট্রিগারের মতো কাজ করে  
iii অপারকুলাম খুলতে সাহায্য করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

৩৭। হিপনোটিক্সিন এর উপাদান নিচের কোনটি?

- (ক) অমিষ ও ফেনল (খ) শর্করা ও ফেনল  
(গ) ফেনল ও চর্বি (ঘ) অমিষ ও চর্বি

উত্তর: (ক) অমিষ ও ফেনল

ব্যাখ্যা: হাইড্রার পেনিট্রান্ট বা স্টিনোটিল নেমাটোসিস্ট থেকে হিপনোটিক্সিন নামক বিষাক্ত তরল পদার্থ নিঃসৃত হয়। এটি রাসায়নিকভাবে প্রোটিন ও ফেনল সমন্বয়ে গঠিত।

৩৮। নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৩৮ ও ৩৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৩৮। এটি কোন ধরনের নেমাটোসিস্ট?

[দি. বো. ১৭]

- (ক) Volvent (খ) Stenotile  
(গ) Streptoline glutinant (ঘ) Stereoline glutinant

উত্তর: (খ) Stenotile

৩৯। উদ্দীপকের চিত্রটির বৈশিষ্ট্য—

- i. বার্বিউল উপস্থিত  
ii. হিপনোটিক্সিন ক্ষরণ করে  
iii. বাট প্রশস্ত

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

৪০। আদর্শ নিডোসাইটে বার্বের সংখ্যা কয়টি?

- (ক) ২টি (খ) ৩টি  
(গ) ৫টি (ঘ) ৭টি

উত্তর: (খ) ৩টি

ব্যাখ্যা: আদর্শ নেমাটোসিস্টের সূত্রক গোড়ায় ৩টি বড় কাঁটার মতো বার্ব থাকে।

৪১। নিচের কোন অংশটি রূপান্তরিত সিলিয়াম?

- (ক) হিপনোটিক্সিন (খ) অপারকুলাম  
(গ) নেমাটোসিস্ট (ঘ) নিডোসিল

উত্তর: (ঘ) নিডোসিল

ব্যাখ্যা: নিডোসাইট কোষের মুক্ত প্রান্তের শক্ত, দৃঢ়, সংবেদনশীল কাঁটাটি নিডোসিল। প্রকৃতপক্ষে এটি একটি রূপান্তরিত সিলিয়াম।

৪২। নিডোসাইট নিষ্ক্ষেপের কত ঘন্টার মধ্যে প্রতিস্থাপিত হয়?

- (ক) ২৪ ঘন্টা (খ) ৩৬ ঘন্টা  
(গ) ৪৮ ঘন্টা (ঘ) ৭২ ঘন্টা

উত্তর: (গ) ৪৮ ঘন্টা

ব্যাখ্যা: নেমাটোসিস্টের সূত্রক একবার নিষ্কাশিত হলে তাকে আর নিডোসাইট এ ফিরিয়ে আনা যায় না। অন্যান্য খাদ্যবস্তুর সাথে হজম হয়ে যায়। ৪৮ ঘন্টার মধ্যে নতুন নিডোসাইট সৃষ্টির সাহায্যে ব্যবহৃত নিডোসাইট প্রতিস্থাপিত হয়।

৪৩। কোনটি বৃহত্তম নেমাটোসিস্ট?

- (ক) স্টেরিওলিন থুটিন্যান্ট (খ) স্টিনোটিল  
(গ) ভলভেন্ট (ঘ) ডেসমোনিম

উত্তর: (খ) স্টিনোটিল



## ৪৪। ডলভেন্টের বৈশিষ্ট্য কোনটি?

- (ক) কোনো শ্যাফট থাকে না  
(খ) বার্ব ও বার্বিওল উপস্থিত  
(গ) সূত্রকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কাটা উপস্থিত  
(ঘ) সূত্রকের অগ্রভাগ বন্ধ

উত্তর: (ঘ) সূত্রকের অগ্রভাগ বন্ধ

ব্যাখ্যা: ডলভেন্ট সূত্রকটি খাটো, মোটা, স্থিতিস্থাপক, কাঁটাবিহীন, এবং বন্ধশীর্ষযুক্ত। ক্যাপসুলের ভিতর সূত্রকের ১টি মাত্র প্যাঁচ থাকে কিন্তু নিষ্কণ্ট হওয়ার সাথে কর্ক-কুর মতো প্যাঁচ সৃষ্টি করে। বন্ধকে আঁকড়ে ধরে রাখতে সাহায্য করে।

## ৪৫। কোন নেম্যাটোসিস্ট আঠালো রস ক্ষরণ করে?

- (ক) স্টিনোটিল (খ) ডলভেন্ট  
(গ) গ্রুটিন্যান্ট (ঘ) পেনিট্র্যান্ট

উত্তর: (গ) গ্রুটিন্যান্ট

ব্যাখ্যা: স্ট্রেপটোলিন গ্রুটিন্যান্ট ও স্টেরিওলিন গ্রুটিন্যান্ট নেম্যাটো আঠালো রস ক্ষরণ করে চলনে এবং শিকার আটকাতে সাহায্য করে।

## হাইড্রার অন্তর্গঠন (সিলেন্টেরন)

## ৪৬। নিচের কোনটি সঠিক?

[ক. বো. ২২]

- (ক) এপিডার্মিস জর্জীয় এন্ডোডার্ম থেকে উৎপন্ন হয়  
(খ) গ্যাস্ট্রোডার্মিস জর্জীয় এন্ডোডার্ম থেকে উৎপন্ন হয়  
(গ) সিলেন্টেরন গ্যাস্ট্রোডার্মিস দ্বারা আবৃত  
(ঘ) সিলেন্টেরন সিলোমিক তরল দ্বারা পূর্ণ থাকে

উত্তর: (গ) সিলেন্টেরন গ্যাস্ট্রোডার্মিস দ্বারা আবৃত

## ৪৭। সিলেন্টেরনের ক্ষেত্রে সঠিক নয়?

- (ক) গ্যাস্ট্রোডার্মিসে আবৃত (খ) দ্বিস্তরী প্রাণীদেহে অবস্থিত  
(গ) পরিপাক গহ্বর কাজ করে (ঘ) পানি, খাদ্য ও বর্জ্যধারণ করে

উত্তর: (খ) দ্বিস্তরী প্রাণীদেহে অবস্থিত

## হাইড্রার খাদ্য, পরিপাক ও চলন

## ৪৮। প্রাণীর চিস্যু রসে কোন উপাদান থাকলে হাইড্রা তাকে শিকার করে?

[ব. বো. ২৩]

- (ক) ফেনল (খ) লিপিড  
(গ) শর্করা (ঘ) গ্লুটাথিওন

উত্তর: (ঘ) গ্লুটাথিওন

## ৪৯। Hydra-তে অন্তঃকোষীয় পরিপাক ঘটে—

[রা. বো. ২৩]

- (ক) ফ্লাজেলাযুক্ত কোষে  
(খ) ক্ষণপদযুক্ত কোষে  
(গ) এনজাইম ক্ষরণকারী গ্রহি কোষে  
(ঘ) মিউকাস ক্ষরণকারী গ্রহি কোষে

উত্তর: (খ) ক্ষণপদযুক্ত কোষে

ব্যাখ্যা: ক্ষণপদযুক্ত কোষে Hydra অন্তঃকোষীয় পরিপাক ঘটে। এসময় দেহের সংকোচন-প্রসারণের ফলে খাদ্য আরও ক্ষুদ্র কণায় পরিণত হয়। তখন পেশি অন্তঃকোষীয় ক্ষণপদীয় কোষগুলো ক্ষণপদ বের হয়ে কিছু খাদ্যকণা সামান্য তরল পদার্থ এর সাথে কোষীয় ভক্ষণ প্রক্রিয়ায় গলাধঃকরণ করে।

## ৫০। হাইড্রার দ্রুতগতির চলনের নাম কী?

[দি. বো. ২৪]

- (ক) লুপিং (খ) গ্রাইডিং  
(গ) সমারসল্টিং (ঘ) সঁতার

উত্তর: (গ) সমারসল্টিং

ব্যাখ্যা: সমারসল্টিং বা ডিগবাজী Hydra-র সাধারণ ও দ্রুত চলন প্রক্রিয়া

## ৫১। কোন ধরনের চলন পদ্ধতিতে হাইড্রা লম্বা দূরত্ব অতিক্রম করে?

[দি. বো. ২২ অনুপ্রশ্ন প্রশ্ন: না. বো. ২৪]

- (ক) লুপিং (খ) সমারসল্টিং  
(গ) গ্রাইডিং (ঘ) হামাগুড়ি

উত্তর: (ক) লুপিং

ব্যাখ্যা: লম্বা দূরত্ব অতিক্রমের জন্য Hydra সাধারণত লুপিং বা রীদাচলনে আশ্রয় নেয়।

## ৫২। Hydra-র দেহে ভার কর্ণিকার উপর স্থাপন করে কর্ণিকাক্ষেপ পাটের মতো ব্যবহার করে চলাকে কী বলে?

[না. বো. ২৪]

- (ক) হাঁটা (খ) সঁতার  
(গ) হামাগুড়ি (ঘ) গ্রাইডিং

উত্তর: (ক) হাঁটা

ব্যাখ্যা: হাঁটা এর ক্ষেত্রে Hydra তার দেহের ভার পাদ-চাকটির উপর না রেখে কর্ণিকার ওপর স্থাপন করে এবং কর্ণিকাক্ষেপ পাটের ন্যে ব্যবহার না করে উল্টোভাবে ধীর গতিতে চলে।

## ৫৩। Hydra-র কোন ধরনের চলনকে জৌকো চলন বলে?

[দি. বো. ২৪]

- (ক) গ্রাইডিং (খ) সমারসল্টিং  
(গ) লুপিং (ঘ) হাঁটা

উত্তর: (গ) লুপিং

ব্যাখ্যা: জৌক বা শূয়াপোকা চলার সময় যেভাবে ক্রমান্বয়িক লুপ বা রীদে সৃষ্টি হয় হাইড্রার লুপিং চলন দেখতে এমন তাই লুপিং চলনকে জৌক বা শূয়াপোকা চলন বলে।

## ৫৪। নিম্নের কোনটি হাইড্রার অকোষীয় পরিপাক এর ক্ষেত্রে সঠিক নয়?

- (ক) স্নেহজাতীয় খাদ্যকে ক্যাটি এসিড ও গ্রিসারলে পরিণত করে  
(খ) আমিষকে গ্লুকোজে পরিণত করে  
(গ) শর্করাকে গ্লুকোজে পরিণত করে  
(ঘ) শ্বেতসারকে গ্লুকোজে পরিণত করে

উত্তর: (ঘ) শ্বেতসারকে গ্লুকোজে পরিণত করে

ব্যাখ্যা: অ্যামাইলেজ শর্করাকে গ্লুকোজে পরিণত করে।

## ৫৫। হাইড্রা কোন জাতীয় খাদ্য পরিপাক করতে পারেনা?

- (ক) কার্বোহাইড্রেট (খ) শ্বেতসার  
(গ) প্রোটিন (ঘ) স্নেহ

উত্তর: (খ) শ্বেতসার

ব্যাখ্যা: Hydra আমিষ, স্নেহ ও শর্করা জাতীয় খাদ্য পরিপাক করতে পারে কিন্তু শ্বেতসার জাতীয় খাদ্য পরিপাক করতে পারে না।

## ৫৬। হাইড্রা দুটি লুপ তৈরি করে কোন চলনে?

- (ক) ভাসা (খ) হাঁটা  
(গ) ডিগবাজী (ঘ) গ্রাইডিং

উত্তর: (গ) ডিগবাজী

ব্যাখ্যা: Hydra-র ডিগবাজী চলনে দুটি লুপ তৈরি করে।







## PDF Credit - Admission Stuffs

ANS. \* MOC Biology 2<sup>nd</sup> Paper Answer

হ্যাঁ। খাগফড়িয়েন খব্বকেন বহিঃকোম্পান কয়েকটি জংশে বিভক্ত। যেমন: পূর্বদেশের সিকোমাকান অঞ্চলটি ডাওং, লুগাশে অবস্থিত জোনা, কলঙ্গের দিকে চপুং প্রপ এবং প্রায়েন মিচে জাম্ভাকান প্রোটোইসিয়াস। এর বহিঃকোম্পান নাম হেড স্যাপসদ।

[ਸਿ, ਯੋ, ੨੭]

- (କ) ଶ୍ୟାସିଭିନ୍ନ                      (ଓ) ଜେମା  
 (ଘ) କଜ୍ଜା                                (ଚ) ଡ୍ରୋକ୍ୟାଣ୍ଟର

উত্তর: (খ) জেনা

ব্যাখ্যা: খাসফড়িয়েনের বস্তুকের বহিঃকক্ষাল কয়েকটি অংশে বিভক্ত। যেমন: পৃষ্ঠদেশের ত্রিকোনাঙ্কুর অঞ্চলটি ভার্টেক্স, দুপাশে অবস্থিত জেনা, কপালের দিকে চওড়া ফ্রন্ট এবং ব্র্যাসের নিচে আয়তাকার প্লোটটি ফ্লাইপিদ্রাস। এর বহিঃকক্ষালের নাম হেড ক্যাপসুল।

[ଜା. ନୋ. ୧୭]

- (କ) କ୍ଲିଭାଉ  
(ଖ) ଟାର୍ଜାନ  
(ଗ) ଦ୍ରୋବନଟାନ  
(ଘ) ଜିବିଗ୍ରା

উত্তর: ৭) ড্রোকান্টার

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের মোট তিনজোড়া পা আছে। প্রতিটি পা পাঁচখণ্ডে বিভক্ত। একবারে গোড়ায় স্থূল, তিনকোণা কব্জা, এরপর ত্রিভুজাতার ফ্রোন্সটার। পরে লম্বা, নলাকার ও দৃঢ় ফিমার, তার পরবর্তী সন্ধি টিবিয়া এবং সর্বশেষ টার্সাস।

[ব. বো. ২৩]

- (ক) ১ম বঙ্গীয়  
 (খ) ২য় বঙ্গীয়  
 (গ) ১ম উদরীয়  
 (ঘ) ২য় উদরীয়

উত্তর: ৭) ১ম উদরীয়

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের প্রধান শ্রবণ অঙ্গ ১ম উদরীয় খন্ডকে অবস্থিত। এই খন্ডকের প্রতিপাশে একটি করে ডিম্বাকার টিন্‌গেনিক পর্দা আছে যা শ্রবণের জন্য ব্যবহৃত শ্রবনখলি বা টিম্‌গেনামকে ঢেকে রাখে।

[क्र. षो. २२]

- (କ) ୨                      (ଖ) ୭  
 (ଗ) ୮                      (ଘ) ୫

উত্তর: (খ) ৩

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের দেহ তিনটি অঞ্চলে বিভক্ত।

১. যন্ত্রক ২. বক্ষ ৩. উদর

[য. বো. ২২]

- (ক) ক্রাইপিডাস                      (খ) ফ্রল  
(গ) জেনা                                (ঘ) ডার্টেন্স

উত্তর: (খ) ফুল

ব্যাখ্যা: খাসফড়িয়েদের মস্তকের বহিঃকঙ্কাল কয়েকটি অংশে বিভক্ত। যেমন: পৃষ্ঠদেশের ত্রিকোণাকার অঞ্চলটি ভার্টেব্র, দুপাশে অবস্থিত জেনা, কপালের দিকে চওড়া ফ্রন্ট এবং ফ্রন্টের নিচে আল্যতাকার প্রেটটি ক্রাইপিয়াস। এর বহিঃকঙ্কালের নাম হেড ক্যাপসল।

১৬। শাংকজিং এর পোহের ক্ষুণ্ণতা বজায় রাখা সীমাবদ্ধ প্রাথমিক প্রচেষ্টা  
সামগ্রিকভাবে খেঁচা নষ্ট করা।

- |         |         |
|---------|---------|
| (क) ४३  | (ग) ४३  |
| (ख) १०३ | (घ) ११३ |

ઉચ્ચાત્ર (૧) ૪૩

ব্যাখ্যা। জন বন্ডকেন্স স্টার্লিং বর্মিন্গহাম হলে সাবজেক্টিভাল প্রুটে পলিন এডলফ জামল জিহুয় জামনান হিসেবে কাজ করে।

16. 85 235

- I. ফণা  
H. টিম্বিয়া  
HI. টার্জাল  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ଗ) i ଓ ii  
 ଗ) ii ଓ iii

ઉચ્ચ: (ક) i ઓ ii

ব্যাখ্যা: খানকড়িদের মোট তিনজোড়া পা আছে। প্রতিটি পা পর্দাযুক্ত  
 বিশুদ্ধ। একবারে গোড়ায় স্থল, তিনকোণা কল্যা, এরপর ব্রিড্‌জাফর্ম  
 ট্রোক্যান্টার। পরে লম্বা, মলাকার ও দৃঢ় ফিনার, তার পরস্টি বক  
 টিবিয়া এবং সর্বশেষ টার্সাস।

वि. डा. ५-1

- ১০) কল্পা → দ্রাক্যাপ্টার → ফিমার → টিবিয়া → টার্সান  
 ১১) দ্রাক্যাপ্টার → ফিমার → টিবিয়া → কল্পা → টার্সান  
 ১২) কল্পা → ফিমার → দ্রাক্যাপ্টার → টিবিয়া → টার্সান  
 ১৩) দ্রাক্যাপ্টার → কল্পা → টিবিয়া → ফিমার → টার্সান

উত্তর: ক) কন্যা → প্রোক্যান্টোর → ফিমার → টিবিয়া → টাঙ্গীন

[ਭਾ. ਠਾ. ੨੬]

- I. টার্নাম
  - II. স্টার্নাম
  - III. প্লিউরন
- নিচের কোনটি সঠিক?

- (କ) i ଓ ii  
 (ଘ) ii ଓ iii  
 (ଙ) i ଓ iii  
 (ଚ) i, ii ଓ iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের উদর বেশ লম্বা, সরু এবং ১১টি খন্ডকে বিভক্ত।  
প্রত্যেক খন্ডকের পৃষ্ঠদেশে টার্গাম এবং অঙ্কীয়দেশে স্টার্নাম থাকে,  
কোনো প্রিউরন থাকে না।

[য. বো. ২১]

- i. মেন্টাম
  - ii. গ্যাগিয়া
  - iii. গিগলি
- নিচের কোনটি সঠিক?

- (କ) i ଓ ii  
 (ଘ) ii ଓ iii  
 (ବ) i ଓ iii  
 (ଙ) i, ii ଓ iii

উত্তর: (খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: ল্যাবিয়ামকে দ্বিতীয় জোড়া ম্যান্ডিবলির প্রতিনিধি মনে করা হয়। এটি দুটি খন্ডকে বিভক্ত। মেন্টাম ও সাবমেন্টাম। জিগিউল এবং তিন সন্ধিযুক্ত ল্যাবিয়াল পাল্প থাকে।



৮১। ল্যাব্রাম এর কাজ হলো—

[সি. বো. ২১]

- খাদ্যবস্তু কাটা
  - খাদ্য ধরে রাখা
  - স্বাদ গ্রহণ করা
- নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                      ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: ল্যাব্রাম এর কাজ:

- খাবার ধরে রাখা
- ম্যাভিবলের দিকে ঠেলে দেওয়া
- স্বাদ নেওয়া

৮২। কোনগুলো ঘাসফড়িং এর মুখোপাস্ত্রের অংশ—

[দি. বো. ২১]

- ল্যাব্রাম
  - ম্যাক্সিলা
  - ম্যাভিবল
- নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                      ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের মুখোপাস্ত্রের অংশগুলো হলো: ল্যাব্রাম, ম্যাক্সিলা, ম্যাভিবল, ল্যাবিয়াম ও হাইপোফ্যারিংজ।

❖ নিচের চিত্রটি থেকে ৮৩ ও ৮৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৮৩। নিচের কোনটি উদ্দীপকের চিত্রের অংশ?

[গ. বো. ২১]

- ক) কার্ডো                      খ) গ্যালিয়া  
গ) মেন্টাম                      ঘ) স্টাইপস

উত্তর: গ) মেন্টাম

৮৪। চিত্রের উপাঙ্গটির ক্ষেত্রে যা প্রযোজ্য—

- খাদ্য চূর্ণকরণে সাহায্য করে
  - এটি অধঃগঠ
  - পাল্ল বিদ্যমান
- নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                      ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: i. এটি অধঃগঠ

- তিন সন্ধিযুক্ত পাল্ল বিদ্যমান
- খাদ্য নির্বাচনে সাহায্য করে।

❖ উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর এবং ৮৫ ও ৮৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৮৫। উদ্দীপকের 'X' চিহ্নিত অংশটির নাম—

[রা. বো. ২১]

- ক) কার্ডো                      খ) স্টাইপস  
গ) ল্যাসিনিয়া                      ঘ) গ্যালিয়া

উত্তর: খ) স্টাইপস

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকের X চিহ্নিত অংশটি হলো স্টাইপস। কারণ চিত্রটি হলো ম্যাক্সিলার। ম্যাক্সিলা কয়েকটি খন্ডে বিভক্ত থাকে। সবচেয়ে গোড়ার খন্ডটিকে কার্ডো, এরপরের খন্ড স্টাইপস। স্টাইপস এর অগ্রভাগে নখের মতো ল্যাসিনিয়া ও চাকনির মতো দুটি খন্ড অবস্থান করে।

৮৬। উদ্দীপকের গঠনটির কাজ হলো—

- খাদ্যধরা
  - খাদ্যের স্বাদ গ্রহণ
  - পা পরিষ্কার
- নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                      ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকের গঠনটি হলো ম্যাক্সিলার। এটির কাজ হলো: খাদ্যের স্বাদ গ্রহণ, ধরে রাখা, মুখের ভিতর প্রবেশ করানো এবং খাদ্য চূর্ণকরণে সাহায্য করা। ম্যাক্সিলারি পাল্ল অ্যান্টেনা ও পায়ের অগ্রভাগের পরিষ্কারে অংশ নেয়, খাদ্যবস্তু হরণ প্রতিরোধ ও সংবেদী অঙ্গ হিসেবে কাজ করে।

❖ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর এবং ৮৭ ও ৮৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৮৭। উদ্দীপকের প্রাণীটির হেড ক্যাপসুলের অংশ কোনটি?

[ম. বো. ২১]

- ক) স্কেপ                      খ) পেডিসেল  
গ) ক্লাইপিয়াস                      ঘ) ল্যাবিয়াম

উত্তর: গ) ক্লাইপিয়াস

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের মস্তকের বহিঃকঙ্কাল কয়েকটি অংশে বিভক্ত। যেমন: পৃষ্ঠদেশের ত্রিকোণাকার অঞ্চলটি ভার্টেক্স, দুপাশে অবস্থিত জেনা, কপালের দিকে চওড়া ফ্রন্স এবং ফ্রন্সের নিচে আয়তাকার প্লেটটি ক্লাইপিয়াস। এর বহিঃকঙ্কালের নাম হেড ক্যাপসুল।

৮৮। উদ্দীপকের প্রাণীটির বৈশিষ্ট্য—

- মস্তক হাইপোগন্যাথাস ধরনের
  - ওসেলি থাকে
  - ৮ জোড়া স্পাইরাকল থাকে
- নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                      ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকের প্রাণীটি হলো ঘাসফড়িং। যার মস্তক হাইপোগন্যাথাস ধরনের। ওসেলি থাকে। মোট ১০ জোড়া শ্বাসরন্ধ্র বা স্পাইরাকল থাকে।



# PDF Credit - Admission Stuffs

৫৮ ..... ACS > HSC Biology 2<sup>nd</sup> Paper Chapter-2

৮৯। ঘাসফড়িং এর মাথার ক্লেরাইট কোনটি?

[জ. বো. ১৯]

- (ক) ডার্চেল (খ) স্টারনাম  
(গ) টারগাম (ঘ) ল্যাবিয়াম

উত্তর: (ক) ডার্চেল

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের মাথার ক্লেরাইট হলো ডার্চেল।

৯০। ঘাসফড়িংয়ের দেহ খন্ডের কাইটিন নির্মিত পুরু ও শক্ত পৃষ্ঠীয় পাতকে বলে -

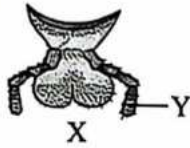
[য. বো. ১৭]

- (ক) থুরাইট (খ) ক্লেরাইট  
(গ) স্টার্নাইট (ঘ) টারগাইট

উত্তর: (ঘ) টারগাইট

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের দেহখন্ডের কাইটিন নির্মিত পুরু ও শক্ত পৃষ্ঠীয় পাতকে টারগাইট বলে।

❖ উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর এবং ৯১ ও ৯২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৯১। উদ্দীপকের 'X' চিহ্নিত অংশের নাম কী?

[সি. বো. ১৭]

- (ক) লিগুলা (খ) মেন্টাম  
(গ) সাবমেন্টাম (ঘ) পাল্লিফার

উত্তর: (ক) লিগুলা

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকে X হলো লিগুলা। কারণ চিত্রটি হলো ল্যাবিয়ামের।

৯২। উদ্দীপকের 'Y' চিহ্নিত অংশের কাজ কী?

- (ক) অ্যান্টেনা ও পা পরিষ্কার করে  
(খ) খাদ্যেও সাথে লাল মিশ্রিত করে  
(গ) খাদ্যকে চর্বন করে  
(ঘ) খাদ্যের মান যাচাই করে

উত্তর: (ঘ) খাদ্যের মান যাচাই করে

ব্যাখ্যা: ল্যাবিয়ামের কাজ:

- i. খাবার ফসকে যাওয়া রোধ করে।  
ii. চর্বিত খাদ্য যাওয়া রোধ করে।  
iii. উপযুক্ত খাদ্য নির্বাচন করে।

৯৩। বাতাস কমে গেলেও কোনটি ঘাসফড়িং-এর ট্রাকিয়াকে চূপসে যাওয়া থেকে রক্ষা করে?

- (ক) টারগাস (খ) ব্রাশ বর্ডার  
(গ) টিনিডিয়া (ঘ) বায়ুখলি

উত্তর: (গ) টিনিডিয়া

ব্যাখ্যা: বাতাসের চাপ হ্রাস পেলে ট্রাকিয়াকে চূপসে যাওয়া থেকে রোধ করে টিনিডিয়া।

৯৪। ঘাসফড়িং এর পুঞ্জাক্ষির সংখ্যা কত?

- (ক) ২টি (খ) ৪টি  
(গ) ৩টি (ঘ) ৬টি

উত্তর: (ক) ২টি

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের মস্তকের উভয়দিকে পৃষ্ঠ-পার্শ্বদেশে ১ম খন্ডকে একজোড়া পুঞ্জাক্ষি থাকে।

৯৫। ঘাসফড়িং এর উপরের ওষ্ঠ হিসেবে কাজ করে নিচের কোনটি?

- (ক) ম্যাক্সিলা (খ) ল্যাবিয়াম  
(গ) ম্যাক্সিবল (ঘ) ল্যাব্রাম

উত্তর: (ঘ) ল্যাব্রাম

ব্যাখ্যা: ল্যাব্রাম উপরের ওষ্ঠ গঠন করে।

৯৬। খাবার কেটে চিবানোর সাহায্য করে কোনটি?

- (ক) ল্যাব্রাম (খ) ল্যাবিয়াম  
(গ) ম্যাক্সিবল (ঘ) হাইপোফ্যারিংক্স

উত্তর: (গ) ম্যাক্সিবল

ব্যাখ্যা: মুখছিদের দুপাশে অবস্থিত। তিনকোণা ও কালো বা বাদামি রঙের বেশ শক্ত ও ভিতরের দিকে সূচালো করাতে মতো দাঁতযুক্ত দুটি উপাঙ্গের নাম ম্যাক্সিবল বা চোয়াল। খাদ্য কেটে চিবানোর সাহায্য করে।

৯৭। কোনটি খাবারের স্বাদ নিতে সাহায্য করে?

- (ক) Labrum (খ) Labium  
(গ) Ocelli (ঘ) Mandible

উত্তর: (ক) Labrum

ব্যাখ্যা: ল্যাব্রাম এর কাজ:

- i. খাবার ধরে রাখা  
ii. ম্যাক্সিবলের দিকে ঠেলে দেওয়া  
iii. স্বাদ নেওয়া

৯৮। ম্যাক্সিলার ঢাকনির মত অংশকে কি বলা হয়?

- (ক) কার্ডো (খ) গ্যালিয়া  
(গ) ল্যাসিনিয়া (ঘ) স্টাইপস

উত্তর: (খ) গ্যালিয়া

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকের X চিহ্নিত অংশটি হলো স্টাইপস। কারণ চিত্রটি হলো ম্যাক্সিলার। ম্যাক্সিলা কয়েকটি খন্ডে বিভক্ত থাকে। সবচেয়ে গোড়ার খন্ডটিকে কার্ডো, এরপরের খন্ড স্টাইপস। স্টাইপস এর অগ্রভাগে নখের মতো ল্যাসিনিয়া ও ঢাকনির মতো দুটি খন্ড অবস্থান করে।

৯৯। সংবেদী অঙ্গ নিচের কোনটি?

- (ক) মেন্টাম (খ) সাবমেন্টাম  
(গ) ল্যাবিয়াল পাল্প (ঘ) লিগুলা

উত্তর: (গ) ল্যাবিয়াল পাল্প

ব্যাখ্যা: ল্যাবিয়াম পাল্প সংবেদনশীল অঙ্গ হিসেবে কাজ করায় এটি উপযুক্ত খাদ্য নির্বাচন করে।

১০০। খাবার ফসকে যাওয়া রোধ করে কোনটি?

- (ক) ম্যাক্সিবল (খ) ল্যাবিয়াম  
(গ) ল্যাব্রাম (ঘ) হাইপোফ্যারিংক্স

উত্তর: (খ) ল্যাবিয়াম

ব্যাখ্যা: ল্যাবিয়ামের কাজ:

- i. খাবার ফসকে যাওয়া রোধ করে।  
ii. চর্বিত খাদ্য যাওয়া রোধ করে।  
iii. উপযুক্ত খাদ্য নির্বাচন করে।





## PDF Credit - Admission Stuffs

175

附錄

(5) 証明

২ জনি

(iii) पञ्चदशार्णिक खाना

所 因

(15)

६०

97

२. सर्वोपेक्षाधिक नती

જી નિર્મલકેશી, આશ્રિય વર્તી

५. द्वितीय चरणक परीक्षा

⑤ रिजगजिस

(६) जगत्पञ्चग

†: *বাল্য/অধিক* *Adult/over 18*। বার্ষিক গাণি। এজের *রিমোভ* *দেখা* *হায়া*।

(1) 1952

वि. माता हर्ष-विहर्ष नगल

ବି. ହୋମାଟିଡ଼ କାମାଟିକା ବରୁଣ ବାଞ୍ଛେ

### III. ধোমান

১৫৩

④ 二 三 四

④  $\dot{L} \ddot{u} \text{ ⑤ } \ddot{u}$

આચાર્યશ્રી

কোমান, ক্রেবটাম বা মনাশয় ও পায়ুছিদ্র।

Rhombus Publications

**[https://t.me/admission\\_stuffs](https://t.me/admission_stuffs)**



১১৩। স্টোমোডিয়ামের অংশ হলো-

[ক. বো. ২১]

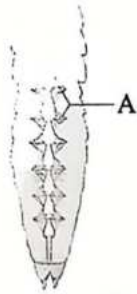
- ক্রপ
  - মেসেন্টেরন
  - গিজার্ড
- নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                    ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: স্টোমোডিয়াম বা অর্থ পৌষ্টিকনালির অংশগুলো হলো মুখছিদ্র, গলবিল, গ্রাসনালি, ক্রপ, গিজার্ড বা প্রোভেন্টিকুলাস।

❖ নিচের উদ্ভিদপত্রটি লক্ষ্য কর এবং ১১৪ ও ১১৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১১৪। উদ্ভিদপত্র 'A' চিহ্নিত অংশের নাম কী?

[ম. বো. ২১]

- ক) পেরিমাইসিয়াম                      খ) অ্যালারি পেশি  
গ) এপিমাইসিয়াম                      ঘ) সারকোলেমা

উত্তর: খ) অ্যালারি পেশি

ব্যাখ্যা: উদ্ভিদপত্রের চিত্রটি হলো ঘাসফড়িংয়ের রক্তসংবহনতন্ত্র। 'A' চিহ্নিত অংশের নাম অ্যালারি পেশি।

১১৫। উদ্ভিদপত্রের চিহ্নিত অংশটি-

[ম. বো. ২১]

- রক্ত সংবহনে ভূমিকা পালন করে
- অস্টিয়ার সংকোচন-প্রসারণে সাহায্য করে
- পেরিভিসেরাল সাইনাসে অবস্থান করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                    ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: অ্যালারি পেশি রক্ত সংবহনে ভূমিকা পালন করে। পেরিভিসেরাল সাইনাসে অবস্থান করে। হৃৎযন্ত্র ও অ্যালারি পেশির সংকোচন প্রসারণের ফলেই ঘাসফড়িংয়ের দেহের বিভিন্ন অঞ্চলে রক্ত প্রবাহিত হয়।

১১৬। ঘাসফড়িং-এর রক্তের নাম কী?

[ঘ. বো. ১৯]

- ক) হিমোসাইট                      খ) হিমোসিল  
গ) হিমোলিফ                      ঘ) হিমোসায়ানিন

উত্তর: গ) হিমোলিফ

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের রক্তের নাম হিমোলিফ। ঘাসফড়িংয়ের রক্ত হিমোসিল নামক দেহগহ্বরের লসিকার সাথে মিশ্রিত অবস্থায় থাকে বলে এক হিমোলিফ বলে।

১১৭। কোন অংশটি ঘাসফড়িংয়ের পৌষ্টিকনালির প্রোভেন্টিকুলাসের অর্ধভুক্ত?

[চ. বো. ১৮]

- ক) ক্রপ                                      খ) গলবিল  
গ) গিজার্ড                                  ঘ) রেটাম

উত্তর: ঘ) রেটাম

ব্যাখ্যা: প্রোভেন্টিকুলাস বা পচাৎ পৌষ্টিকনালির অংশগুলো হলো: উলিয়াম, কোলন, রেটাম বা মলাশয় ও পায়ুছিদ্র।

১১৮। ঘাসফড়িং-এর রক্ত সংবহনতন্ত্র-

[রা. বো. ১৮; অনুক্রম প্রশ্ন: ঘ. বো. ১৮;

ক. বো. ১৮; চ. বো. ১৮; সি. বো. ১৮; ঘ. বো. ১৮; ডি. বো. ১৮]

- উন্মুক্ত প্রকৃতির
- স্থাসরঞ্জক যুক্ত
- অ্যাওর্টা বিদ্যমান

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii                                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                                  ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের রক্তসংবহনতন্ত্রে অনুন্নত, মুক্ত বা ল্যাকুনার ধরনের অ্যাওর্টা বিদ্যমান ও স্থাসরঞ্জক বিহীন।

১১৯। লালার এনজাইম পরিপাকের সূত্রপাত ঘটায় কোথায়?

- ক) Crop                                      খ) Oesophagus  
গ) Gizzard                                  ঘ) Mouth

উত্তর: ক) Crop

ব্যাখ্যা: খাদ্যবস্তু কিছু সময়ের জন্য ক্রপে জমা হয়। ক্রপের সংকোচন প্রসারণে খাদ্য কিছুটা চূর্ণ বিচূর্ণ হয় এবং লালার এনজাইম পরিপাকের সূত্রপাত ঘটায়।

১২০। পৌষ্টিকনালির শেষ অংশ কোনটি?

- ক) Capital mesenteron  
খ) Capital stomodaeum  
গ) Capital proctodaeum  
ঘ) Capital midgut

উত্তর: গ) Capital proctodaeum

ব্যাখ্যা: পৌষ্টিকনালির শেষ অংশ Capital proctodaeum।

১২১। Anus কত তম দেহ খন্ডকে উন্মুক্ত হয়?

- ক) 9                                              খ) 8  
গ) 10                                            ঘ) 11

উত্তর: গ) 10

ব্যাখ্যা: Anus ১০তম দেহ খন্ডকে উন্মুক্ত হয়।

১২২। ঘাসফড়িং এর লালারসে কোন এনজাইম থাকে না?

- ক) অ্যামাইলেজ                              খ) কাইটিনেজ  
গ) সেলুলেজ                                  ঘ) টায়ালিন

উত্তর: ঘ) টায়ালিন

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের লালারসে অ্যামাইলেজ, কাইটিনেজ ও সেলুলেজ এনজাইম থাকে যা শর্করাকে আর্দ্র বিশ্লেষিত করে।



১২৩। গিজার্ডের এর কাজ কোনটি?

- (ক) খাদ্য চূর্ণকরণ (খ) খাদ্য সংরক্ষণ  
(গ) খাদ্য পরিপাক (ঘ) খাদ্য পরিবহন

উত্তর: (ক) খাদ্য চূর্ণকরণ

ব্যাখ্যা: গিজার্ডের কাজ হলো: সংকোচন প্রসারণে খাদ্য চূর্ণকরণ, খাদ্যকণাকে মেসেন্টেরনে প্রবেশের সময় ছাঁকনির কাজ করে। এবং কপাটিকা গুলো খাদ্যকে বিপরীত দিকে আসতে বাধা দেয়।

১২৪। ঘাসফড়িং এর রক্ত সংবহনতন্ত্র নিচের কোন ধরনের?

- (ক) মুক্ত (খ) বদ্ধ  
(গ) অর্ধমুক্ত (ঘ) অনুপস্থিত

উত্তর: (ক) মুক্ত

ব্যাখ্যা: পেরিকার্ডিয়াল সাইনাস = হৃৎযন্ত্র অবস্থান করে।  
পেরিভিসেরাল সাইনাস = পৌষ্টিকনালি ধারণ করে।  
পেরিনিউরাল সাইনাস = শ্বাসযন্ত্র অবস্থান করে।

১২৫। শ্বাসযন্ত্র ধারণ করে কোন সাইনাস?

- (ক) পেরিকার্ডিয়াল সাইনাস (খ) পেরিভিসেরাল সাইনাস  
(গ) পেরিনিউরাল সাইনাস (ঘ) পেরিহিমাল সাইনাস

উত্তর: (গ) পেরিনিউরাল সাইনাস

ব্যাখ্যা: পেরিকার্ডিয়াল সাইনাস = হৃৎযন্ত্র অবস্থান করে।  
পেরিভিসেরাল সাইনাস = পৌষ্টিকনালি ধারণ করে।  
পেরিনিউরাল সাইনাস = শ্বাসযন্ত্র অবস্থান করে।

১২৬। ঘাসফড়িং এর সমগ্রদেহে একবার রক্ত প্রবাহ সম্পন্ন হতে কত মিনিট সময় লাগে?

- (ক) ৩০-৪০ (খ) ৩০-৬০  
(গ) ৬০-৭০ (ঘ) ১০০-১১০

উত্তর: (খ) ৩০-৬০

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের সমগ্রদেহে একবার রক্ত সরবরাহ হতে ৩০-৬০ মিনিট সময় লাগে।

## শ্বসনতন্ত্র ও রেচনতন্ত্র

১২৭। ঘাসফড়িং এর ট্রাকিয়াল তন্ত্রের অণুক্রমিক বিন্যাস হলো- [দি. বো. ২৩]

- (ক) শ্বাসরন্ধ্র → ট্রাকিয়া → ট্রাকিওল কোষ → ট্রাকিওল  
(খ) শ্বাসরন্ধ্র → ট্রাকিয়া → ট্রাকিওল → ট্রাকিওল কোষ  
(গ) ট্রাকিয়া → শ্বাসরন্ধ্র → ট্রাকিওল কোষ → ট্রাকিওল  
(ঘ) ট্রাকিয়া → শ্বাসরন্ধ্র → ট্রাকিওল → ট্রাকিওল কোষ

উত্তর: (ক) শ্বাসরন্ধ্র → ট্রাকিয়া → ট্রাকিওল কোষ → ট্রাকিওল

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের ট্রাকিয়াল তন্ত্রের অণুক্রমিক বিন্যাস হলো: শ্বাসরন্ধ্র → ট্রাকিয়া → ট্রাকিওল কোষ → ট্রাকিওল

১২৮। পেরিট্রিম কোনটিতে অবস্থান করে?

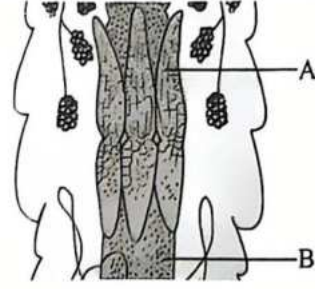
[ব. বো. ২২]

- (ক) স্পাইরাকলে (খ) ট্রাকিয়ায়  
(গ) ট্রাকিওল কোষে (ঘ) ট্রাকিওলে

উত্তর: (ক) স্পাইরাকলে

ব্যাখ্যা: প্রতিটি স্পাইরাকলে ডিম্বাকার ছিদ্রবিশেষ এবং পেরিট্রিম নামক কাইটিন নির্মিত প্রাচীরে পরিবেষ্টিত থাকে।

❖ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর এবং ৯২ ও ৯৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১২৯। উদ্দীপকের 'A' চিহ্নিত অঙ্গটির নাম কি?

[দি. বো. ২২]

- (ক) গিজার্ড (খ) হেপাটিক সিকা  
(গ) ক্রপ (ঘ) ম্যালপিজিয়ান নালিকা

উত্তর: (খ) হেপাটিক সিকা

ব্যাখ্যা: 'A' চিহ্নিত অঙ্গটি হলো হেপাটিক সিকা। এটি মেসেন্টের ও স্টোমোডিরামের সংযোগস্থলে অবস্থিত।

১৩০। উদ্দীপকের 'B' অঙ্গটি-

- i. পেরিট্রিক পর্দা দ্বারা আবৃত  
ii. প্রোভেন্ট্রিকুলাস নামে পরিচিত  
iii. জ্বীয় এডোডার্ম হতে সৃষ্ট

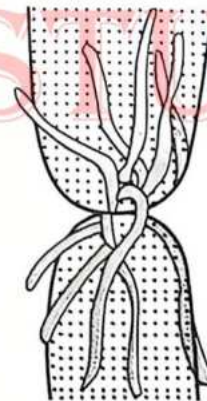
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: 'B' অঙ্গটি হলো মেসেন্টেরন। এটি জ্বীয় মেসোডার্ম থেকে সৃষ্ট এবং পেরিট্রিক পর্দা দ্বারা আবৃত।

❖ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ১৩১ ও ১৩২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১৩১। উদ্দীপকের রেচন অঙ্গটির নাম-

[চ. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ২১]

- (ক) ম্যালপিজিয়ান নালিকা (খ) নেফ্রিডিয়া  
(গ) শিখা কোষ (ঘ) ম্যালপিজিয়ান বডি

উত্তর: (ক) ম্যালপিজিয়ান নালিকা

ব্যাখ্যা: চিত্রটি হলো ম্যালপিজিয়ান নালিকা। মেসেন্টেরনের শেষ অংশে অসংখ্য সূক্ষ্ম চুলের মতো এবং হলদে বর্ণের অঙ্গ থাকে। এগুলো ম্যালপিজিয়ান নালিকা।



# PDF Credit - Admission Stuffs

৬২ ..... ACS > HSC Biology 2<sup>nd</sup> Paper (2020)

১৩২। উদ্ভীপকের অঙ্গটি-

- পরিপাক নালীতে উন্মুক্ত
- হিমোসিল হতে বিপাকীয় বর্জ্য সংগ্রহ করে
- মাইক্রোভিলাই সম্মিলিতভাবে ত্রাশ বর্জ্য গঠন করে

- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii                      ঘ) i ও iii  
গ) ii ও iii                      ঙ) i, ii ও iii

উত্তর: ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: মালপিজিয়ান নালিকা পরিপাক নালীতে উন্মুক্ত। হিমোসিল হতে বিপাকীয় বর্জ্য সংগ্রহ করে এবং মাইক্রোভিলাই সম্মিলিতভাবে ত্রাশ বর্জ্য গঠন করে।

১৩৩। ঘাসফড়িং-এর বক্ষাঞ্চলে কত জোড়া শ্বাসরন্ধ্র থাকে?

- [চ. নো. ২১। অনুব্রণ প্রশ্ন: সি. নো. ১৬]
- ক) ২                      ঘ) ৫  
গ) ৮                      ঙ) ১০

উত্তর: ক) ২

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের বক্ষ অঞ্চলে ২ জোড়া এবং উদর অঞ্চলে ৮ জোড়া শ্বাসরন্ধ্র বা স্পাইরাকল অবস্থিত।

১৩৪। ঘাসফড়িং-এর উদর অঞ্চলে কয়টি শ্বাসরন্ধ্র থাকে? [সি. নো. ২১]

- ক) ৪                      ঘ) ৮  
গ) ২০                      ঙ) ১৬

উত্তর: গ) ১৬

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের বক্ষ অঞ্চলে ২ জোড়া এবং উদর অঞ্চলে ৮ জোড়া শ্বাসরন্ধ্র বা স্পাইরাকল অবস্থিত।

১৩৫। ঘাসফড়িং-এর রেচন অঙ্গ কোনটি? [বি. নো. ২১]

- ক) মেক্রিডিয়া                      ঘ) শিখাকোষ  
গ) মালপিজিয়ান নালিকা                      ঙ) মালপিজিয়ান বডি

উত্তর: গ) মালপিজিয়ান নালিকা

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের রেচন অঙ্গ মালপিজিয়ান নালিকা। এছাড়াও আনুবাদিক রেচন অঙ্গ যেমন ইউরেট কোষ, ইউরিকোজ গ্রন্থি, নেক্রোসাইট ও কিউটিকল রয়েছে।

১৩৬। স্পাইরাকল- [সি. নো. ২১]

- সংখ্যায় ১০ জোড়া
- প্রথম ২ জোড়া উদরীয় খন্ডকে অবস্থিত
- অ্যাক্সিয়াল গহ্বরে উন্মুক্ত

- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii                      ঘ) i ও iii  
গ) ii ও iii                      ঙ) i, ii ও iii

উত্তর: ঘ) i ও iii

ব্যাখ্যা: স্পাইরাকল সংখ্যায় ১০ জোড়া, ১ম ২জোড়া বক্ষ অঞ্চলে এবং অ্যাক্সিয়াল গহ্বরে উন্মুক্ত।

১৩৭। ঘাসফড়িং এর শ্বসনের সময় বায়ু প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে কোনটি?

- ক) ট্রাকিয়া                      ঘ) ট্রাকিওল  
গ) স্পাইরাকল                      ঙ) বায়ুথলি

উত্তর: ঘ) বায়ুথলি

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের শ্বসনের সময় বায়ুপ্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে বায়ুথলি। বায়ুথলিগুলো অতিরিক্ত বায়ু ধরে রাখে।

১৩৮। ঘাসফড়িং এর শ্বাসনালির সংখ্যা কত?

- ক) ১০টি                      ঘ) অসংখ্য  
গ) ২০টি                      ঙ) ৪ জোড়া

উত্তর: ঘ) অসংখ্য

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের শ্বাসনালির সংখ্যা অসংখ্য।

১৩৯। ফুকের অন্তঃপ্রবর্ধক হিসেবে গঠিত হয় কোনটি?

- ক) পেরিট্রিম                      ঘ) বায়ুথলি  
গ) ট্রাকিয়া                      ঙ) ট্রাকিওল

উত্তর: গ) ট্রাকিয়া

ব্যাখ্যা: ট্রাকিয়া ফুকের অন্তঃপ্রবর্ধক হিসেবে গঠিত হয়। এদের তিনস্তর বিশিষ্ট।

১৪০। ট্রাকিয়ার অন্তর্ভাগে কিউটিকল নির্মিত স্তরটির নাম কি?

- ক) টিনিডিয়া                      ঘ) ইন্টিমা  
গ) সিস্ট্রিবিট্রি                      ঙ) এপিথেলিয়াম

উত্তর: ঘ) ইন্টিমা

ব্যাখ্যা: ট্রাকিয়া বাইরে এপিডার্মিস গঠিত সিস্ট্রিবিট্রি, মাঝখানে চাপা ন্যূনতম কোবে গঠিত এপিথেলিয়াম ও স্তিতরে কিউটিকল নির্মিত ইন্টিমা।

১৪১। কোনটি ঘাসফড়িং এর অতিরিক্ত রেচন অঙ্গ হিসেবে কাজ করে না?

- ক) Uriconic Gland                      ঘ) Malpighian Tubule  
গ) Urate cell                      ঙ) Cuticle

উত্তর: গ) Malpighian Tubule

ব্যাখ্যা: স্পাইরাকল সংখ্যায় ১০ জোড়া, ১ম ও ২য় জোড়া বক্ষ অঞ্চলে এবং অ্যাক্সিয়াল গহ্বরে উন্মুক্ত।

১৪২। মালপিজিয়ান নালিকার সংখ্যা কত?

- ক) ১০                      ঘ) ১০০  
গ) ১০০০                      ঙ) ১০০০০

উত্তর: গ) ১০০

ব্যাখ্যা: মেনোস্টেরন ও ইলিয়ামের সংযোগস্থলে অসংখ্য প্রায় (১০০) টি সূতার মতো মালপিজিয়ান নালিকা হিমোসিলে বিস্তৃত থাকে।

১৪৩। পানু সারকির রোম ঘাসফড়িং এর কোন সংবেদী অঙ্গ হিসেবে কাজ করে?

- ক) আলোক সংবেদী অঙ্গ                      ঘ) শ্রবণ সংবেদী অঙ্গ  
গ) স্রাব সংবেদী অঙ্গ                      ঙ) স্বাদ সংবেদী অঙ্গ

উত্তর: ঘ) শ্রবণ সংবেদী অঙ্গ

ব্যাখ্যা: পানু সারকিতে অবস্থিত রোম ও শ্রবণ অনুভূতি স্নায়ুর মাধ্যমে মস্তিষ্কে প্রেরণ করে।

১৪৪। কোনটি সঠিক নয়?

- ক) আলোক সংবেদী অঙ্গ-পুঞ্জাফি ও ওসেলি  
গ) শ্রবণ সংবেদী অঙ্গ-পানু সারকির রোম  
গ) স্রাব সংবেদী অঙ্গ-ব্রিসল ও রোম  
ঘ) স্বাদ সংবেদী অঙ্গ-ম্যাক্সিলারি পাল্প ও ল্যাবিয়াল রোম

উত্তর: গ) স্রাব সংবেদী অঙ্গ-ব্রিসল ও রোম

ব্যাখ্যা: স্পর্শ সংবেদী অঙ্গ রোম ও ব্রিসল।



## পুঙ্খানুপুঙ্খ

১৫৫। ঘাসফড়িং-এর ভিত্তিত আলোকে দর্শনের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি প্রযোজ্য? [স. বে. ২০]

- ক) স্পষ্ট বিবরণ তৈরি হয়      গ) অ্যাপোজিশন বিবরণ তৈরি করে  
খ) তীব্র আলোক রশ্মি গ্রহণ করে      ঘ) রক্তক আবরণ প্রসারিত

উত্তর: গ) তীব্র আলোক রশ্মি গ্রহণ করে

ব্যাখ্যা: স্থিতিত আলোক দর্শনে উত্তর আলোক রশ্মি গ্রহণ করে ফলে সম্পূর্ণ বস্তু একটি অস্পষ্ট ও ঝাপসা প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়।

১৫৬। ঘাসফড়িং-এর ওমাটিডিয়ামে কোন অংশটি লেন্সের মত কাজ করে? [স. বে. ২০]

- ক) কর্নিয়া      গ) কর্নিয়াজেন কোষ  
খ) আইরিশ রক্তক আবরণ      ঘ) র্যাবডোম

উত্তর: ক) কর্নিয়া

ব্যাখ্যা: কর্নিয়া: লেন্সের মতো কাজ করে।

কর্নিয়াজেন কোষ: এদের ক্ষরণ থেকে কর্নিয়া সৃষ্টি হয়।

আইরিশ রক্তক আবরণ: কোন কোষকে ঘিরে রাখে র্যাবডোম আলো গ্রহণ করে।

১৫৭। ওমাটিডিয়ামের কোন অংশে আলো প্রতিসরণে সাহায্য করে? [স. বে. ২০]

- ক) কর্নিয়া      গ) কর্নিয়াজেন কোষ  
খ) রেটিনুলার কোষ      ঘ) ক্রিস্টালাইন কোন

উত্তর: ঘ) ক্রিস্টালাইন কোন

ব্যাখ্যা: ক্রিস্টালাইন কোন প্রতিসরণশীল অঙ্গ হিসেবে কাজ করে।

১৫৮। সুপারপজিশন প্রতিবিম্ব- [স. বে. ২০; অনুরণ প্রশ্ন: সি. বে. ২২]

- i. মৃদু আলো ব্যবহার হয়  
ii. তীব্র ও উল্লম্বিক উত্তর আলো দরকার  
iii. বস্তু ও তীব্র আলোর পৃথক ও স্পষ্ট প্রতিবিম্ব তৈরি হয়

- নিচের কোনটি সঠিক?  
ক) i ও ii      গ) i ও iii  
খ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: সুপারপজিশন প্রতিবিম্ব:

- i. মৃদু আলো ব্যবহার হয়।  
ii. তীব্র ও উল্লম্বিক উত্তর আলো দরকার।  
iii. সম্পূর্ণ বস্তুর অস্পষ্ট ও ঝাপসা প্রতিবিম্ব তৈরি হয়।

১৫৯। ঘাসফড়িংয়ের পুঙ্খানুপুঙ্খ কোন অংশটি প্রতিবিম্ব সৃষ্টি করে? [স. বে. ২২]

- ক) র্যাবডোম      গ) কর্নিয়াজেন কোষ  
খ) আইরিশ রক্তক আবরণ      ঘ) কর্নিয়া

উত্তর: ক) র্যাবডোম

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের পুঙ্খানুপুঙ্খ র্যাবডোম প্রতিবিম্ব সৃষ্টি করে।

১৬০। পুঙ্খানুপুঙ্খ একক কোনটি? [স. বে. ২২]

- ক) অস্টিয়া      গ) স্পাইরাকল  
খ) ওসেলি      ঘ) ওমাটিডিয়াম

উত্তর: ঘ) ওমাটিডিয়াম

ব্যাখ্যা: ওমাটিডিয়া পুঙ্খানুপুঙ্খ গঠন ও কাজের একক।

১৫১। নিচের কোনটি প্রতিসরণশীল অঙ্গ হিসেবে কাজ করে? [স. বে. ২১]

- ক) ক্রিস্টালাইন কোন      গ) ক্রিস্টালাইন কোন কোষ  
খ) র্যাবডোম      ঘ) কর্নিয়াজেন কোষ

উত্তর: ক) ক্রিস্টালাইন কোন

ব্যাখ্যা: ক্রিস্টালাইন কোন প্রতিসরণশীল অঙ্গ হিসেবে কাজ করে ওমাটিডিয়ামে আলো প্রবেশ সাহায্য করে।

১৫২। পুঙ্খানুপুঙ্খ কোন অংশটি আসাদক গ্রহণ করে? [সি. বে. ২১]

- ক) কর্নিয়া      গ) কর্নিয়াজেন কোষ  
খ) ক্রিস্টালাইন কোন      ঘ) র্যাবডোম

উত্তর: গ) র্যাবডোম

ব্যাখ্যা: কর্নিয়া: লেন্সের মতো কাজ করে।

কর্নিয়াজেন কোষ: এদের ক্ষরণ থেকে কর্নিয়া সৃষ্টি হয়।

আইরিশ রক্তক আবরণ: কোন কোষকে ঘিরে রাখে র্যাবডোম আলো গ্রহণ করে।

১৫৩। ওমাটিডিয়ামের কোন অংশে প্রতিবিম্ব গঠিত হয়? [সি. বে. ২১]

- ক) কর্নিয়া      গ) ক্রিস্টালাইন কোন  
খ) রেটিনুলার কোষ      ঘ) র্যাবডোম

উত্তর: ঘ) র্যাবডোম

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের পুঙ্খানুপুঙ্খ র্যাবডোম প্রতিবিম্ব সৃষ্টি করে।

১৫৪। ঘাসফড়িং এর সুপার পজিশন দর্শনে কোনটি সঠিক? [সি. বে. ১৭]

- ক) স্পষ্ট বিবরণ তৈরি হয়  
খ) বস্তু বস্তু বিবরণ তৈরি হয়  
গ) আইরিশ আবরণ সংকুচিত থাকে  
ঘ) রেটিনাল আবরণ প্রসারিত থাকে

উত্তর: গ) আইরিশ আবরণ সংকুচিত থাকে

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের সুপারপজিশনে দর্শনে মৃদু আলোতে রেটিনাল আবরণ ও আইরিশ আবরণ সংকুচিত হয়ে ষড়াক্রমে তিন্তিগদা ও কর্নিয়াজেন দিকে অপসারিত হয়।

১৫৫। আলোর তীব্রতা অনুসারে পুঙ্খানুপুঙ্খ কয় ধরনের প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়?

- ক) ৪      গ) ৩  
খ) ২      ঘ) ৫

উত্তর: গ) ৩

ব্যাখ্যা: আলোর তীব্রতা অনুসারে দুই ধরনের প্রতিবিম্ব হয়।

১. উজ্জ্বল আলোতে মোজাইক।

২. অনুজ্জ্বল আলোতে সুপারপজিশন

## প্রজননতন্ত্র ও রূপান্তর

১৫৬। নিচের কোন বৈশিষ্ট্য স্ত্রী ঘাসফড়িং এ দেখা যায়? [সি. বে. ২০]

- ক) ওতিপজিটর      গ) সুগ্রাঅ্যানাল গ্রেট  
খ) অ্যানাল সারকি      ঘ) সেমিনাল ভেসিকল

উত্তর: ক) ওতিপজিটর

ব্যাখ্যা: স্ত্রী ঘাসফড়িংয়ের ৯ম খন্ডকের স্টার্নাম বর্ধিত ও কিছুটা ঝগাঝগিত হয়ে ওতিপজিটরে পরিণত হয়।



# PDF Credit - Admission Stuffs

৬৪

ACS/ > HSC Biology 2<sup>nd</sup> Paper Chapter-2

১৫৭। ঘাসফড়িং নিফ থেকে পূর্ণাঙ্গ পরিণত হতে কতবার খোলস ত্যাগ করে?

- [চ. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ১৭]
- (ক) এক বার (খ) তিন বার  
(গ) পাঁচ বার (ঘ) সাত বার

উত্তর: (গ) পাঁচ বার

১৫৮। নিচের কোনটি ঘাসফড়িং এর স্ত্রী জনন তন্ত্রের অংশ? [য. বো. ২২]

- (ক) ভাস ডিফারেন্স (খ) সেমিনাল ভেসিকল  
(গ) স্পার্মাথিকা (ঘ) ফ্রেনন নালি

উত্তর: (গ) স্পার্মাথিকা

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িং এর স্ত্রী জননতন্ত্রের অংশসমূহ হলো ডিম্বাশয়, ডিম্বনালি, যোনি, আণুষঙ্গিক গ্রন্থি শুক্রধানী।

১৫৯। ঘাসফড়িং এর রূপান্তরের সঠিক ক্রম কোনটি? [দি. বো. ২২]

- (ক) ডিম → নিফ → পূর্ণাঙ্গ প্রাণী  
(খ) ডিম → লার্ভা → পিউপা → ইমোগো  
(গ) ডিম → পিউপা → পূর্ণাঙ্গ প্রাণী  
(ঘ) ডিম → লার্ভা → নিফ → পূর্ণাঙ্গ প্রাণী

উত্তর: (ক) ডিম → নিফ → পূর্ণাঙ্গ প্রাণী

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের রূপান্তর অসম্পূর্ণ বা হেমিমোটাবোলাস ধরনের। ডিম → নিফ → পূর্ণাঙ্গ প্রাণী।

১৬০। ওভিপজিটর কততম খন্ডকে অবস্থান করে? [ম. বো. ২২]

- (ক) ৭ম (খ) ৮ম  
(গ) ৯ম (ঘ) ১০ম

উত্তর: (গ) ৯ম

ব্যাখ্যা: স্ত্রী ঘাসফড়িংয়ের ৯ম খন্ডকের স্টার্নাম বর্ধিত ও কিছুটা রূপান্তরিত হয়ে ওভিপজিটরে পরিণত হয়।

১৬১। ঘাসফড়িং এর জীবনচক্রে নিচের কোন ক্রমটি সঠিক?

[চ. বো. ১৭; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ২১; সি. বো. ১৬]

- (ক) ডিম → লার্ভা → ইমোগো  
(খ) ডিম → লার্ভা → পিউপা → ইমোগো  
(গ) ডিম → নিফ → ইমোগো  
(ঘ) ডিম → লার্ভা → নিফ → ইমোগো

উত্তর: (গ) ডিম → নিফ → ইমোগো

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের রূপান্তর অসম্পূর্ণ বা হেমিমোটাবোলাস ধরনের। ডিম → নিফ → পূর্ণাঙ্গ প্রাণী।

১৬২। নিম্নের কোনটি ঘাসফড়িং এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য?

[কু. বো. ১৯]

- (ক) ওমাটিডিয়ামে সম্পূর্ণ বিশ্ব তৈরি হয়  
(খ) রূপান্তরে নির্মোচনের সংখ্যা পাঁচ  
(গ) রক্ত সংবহনতন্ত্র বদ্ধ  
(ঘ) ট্র্যাকিওলে ইন্টিমা থাকে

উত্তর: (খ) রূপান্তরে নির্মোচনের সংখ্যা পাঁচ

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িং এর নিফের খোলস ত্যাগ করার প্রক্রিয়াকে নির্মোচন বলে। প্রতিবার খোলস পরিবর্তনের সময় এদের আকৃতিগত পরিবর্তন আসে। এভাবে পাঁচবার খোলস পরিবর্তনের পর নিফ পূর্ণাঙ্গ ঘাসফড়িংয়ে পরিণত হয়।

১৬৩। ঘাসফড়িং এর পুংজননতন্ত্রের মূখ্য অঙ্গ কোনটি?

- (ক) সেমিনাল ভেসিকল (খ) ভাস ডিফারেন্স  
(গ) শুক্রাশয় (ঘ) ভাস ইফারেন্সিয়া

উত্তর: (গ) শুক্রাশয়

ব্যাখ্যা: পুংজননতন্ত্রের মূখ্য সংগঠন একজোড়া শুক্রাশয়।

১৬৪। কোন সময়ে ঘাসফড়িং এর পরিস্ফুটন বন্ধ থাকে?

- (ক) গ্রীষ্মকালে (খ) শরৎকালে  
(গ) শীতকালে (ঘ) হেমন্তকালে

উত্তর: (গ) শীতকালে

ব্যাখ্যা: শীতকালে পরিস্ফুটন বন্ধ থাকে। এ সময়কালকে ডায়াপজ বলে।

১৬৫। ঘাসফড়িং এর স্ত্রীজননতন্ত্রের মূখ্য অঙ্গ কোনটি?

- (ক) ডিম্বনালি (খ) যোনি  
(গ) ডিম্বাশয় (ঘ) স্পার্মাথিকা

উত্তর: (গ) ডিম্বাশয়

ব্যাখ্যা: একজোড়া ডিম্বাশয় স্ত্রীজননতন্ত্রের মূখ্য অঙ্গ। ডিম্বাশয় দুটি অঙ্গের উপরে মিডিয়ান লিগামেন্ট দিয়ে পৃষ্ঠপাটারের সাথে আটকানো থাকে।

১৬৬। ঘাসফড়িং এর ডিম এর বর্ণ কি?

- (ক) হলুদ (খ) কালো  
(গ) সাদা (ঘ) বাদামী

উত্তর: (ঘ) বাদামী

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের ডিম লম্বা ও বাদামী রঙের।

১৬৭। দুটি ভাস ডিফারেন্স মিলিত হয়ে কি গঠন করে?

- (ক) শুক্রনালি (খ) সেমিনাল ভেসিকল  
(গ) ফ্রেনননালি (ঘ) শুক্রাশয়

উত্তর: (গ) ফ্রেনননালি

ব্যাখ্যা: নবম উদর খন্ডকে দুপার্শ্বের দুটি ভাস ডিফারেন্স মিলিত হয়ে একটি সাধারণ সংকোচনশীল ফ্রেনননালি গঠন করে।

১৬৮। ঘাসফড়িং এর রূপান্তর কোন ধরনের?

- (ক) হেমিমোটাবোলাস (খ) হেমিমোটাবোলাস  
(গ) হেটারোমোটাবোলাস (ঘ) হেমোটাবোলাস

উত্তর: (খ) হেমিমোটাবোলাস

১৬৯। ঘাসফড়িং এর নিফ দশার বৈশিষ্ট্য নির্ধারণ করে কোন হরমোন?

- (ক) মস্তিষ্ক হরমোন (খ) একডাইসন হরমোন  
(গ) জুভেনাইল হরমোন (ঘ) গোনাদোট্রপিক হরমোন

উত্তর: (গ) জুভেনাইল হরমোন

ব্যাখ্যা: কর্পোরা অ্যালাটা থেকে ঘাসফড়িংয়ের নিফ দশায় জুভেনাইল হরমোন স্রবিত হয় যা নিফদশার বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করে।

১৭০। ঘাসফড়িং এর মোল্টিং এর জন্য দায়ী হরমোন কোনটি?

- (ক) মস্তিষ্ক হরমোন (খ) একডাইসন হরমোন  
(গ) জুভেনাইল হরমোন (ঘ) গোনাদোট্রপিক হরমোন

উত্তর: (খ) একডাইসন হরমোন

ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িংয়ের অগ্রবক্ষে অবস্থিত প্রোথোরাসিক গ্রন্থিগুলো একডাইসন হরমোন স্রবণ করে যা নিফ দশায় খোলস মোচন বা মোল্টিং নিয়ন্ত্রণ করে।



# PDF Credit - Admission Stuffs

অধিকার নথিভুক্ত & AFR Computer Suppression Book

৯৪

## রুইমাছের পরিচয়

১৭১। রুই মাছ এর শ্রেণী-

- ক) Cypriniformes      গ) Cyprinidae  
খ) Actinopterygii      ঘ) Labeo

উত্তর: গ) Actinopterygii

ব্যাখ্যা: রুই মাছের প্রাণীজাতিক অবস্থান।

Phylum : Chordata  
Class : Actinopterygii  
Order : Cypriniformes  
Family : Cypriniformes  
Genus : Labeo  
Species : Labeo rohita

## রুইমাছের বাহ্যিক গঠন

১৭২। নিচের কোনটি রুইমাছের যুগ্ম পাখনা?

[সি. নো. ২৩]

- ক) পৃষ্ঠ-পাখনা      ঘ) পায়ু-পাখনা  
খ) বক্ষ-পাখনা      গ) পুচ্ছ-পাখনা

উত্তর: গ) বক্ষ-পাখনা

ব্যাখ্যা: রুই মাছের যুগ্ম পাখনা হলো।

- i. বক্ষ পাখনা। প্রত্যেক পাখনা ১৬-১৭টি পাখনা রশ্মিযুক্ত।  
ii. শ্রোণি পাখনা: ৯টি করে পাখনা রশ্মি যুক্ত।

১৭৩। রুই মাছের আইশ-?

[চি. নো. ২৩]

- I. চুন ও কোলাজেন তন্তু দ্বারা গঠিত  
II. এপিডার্মাল স্তর থেকে সৃষ্ট  
III. প্রধান প্রতিরক্ষাকারী অঙ্গ  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      ঘ) i ও iii  
খ) ii ও iii      গ) i, ii ও iii

উত্তর: গ) i ও iii

ব্যাখ্যা: রুইমাছ মিউকাসময় সাইক্লয়েড আইশে আবৃত। রাসায়নিকভাবে আইশগুলো চুন ও কোলাজেন তন্তু দিয়ে গঠিত। আইশ মাছের প্রধান প্রতিরক্ষাকারী অঙ্গ। এছাড়াও চলাচলে পানির বাঁধা কমাতে সাহায্য করে। মাছের শ্রেণিবিন্যাস, বয়স ও বৃদ্ধিহার নির্ণয়ে ভূমিকা আছে। ডার্মাল স্তর থেকে সৃষ্ট।

১৭৪। রুই মাছের অযুগ্ম পাখনা কয় ধরনের?

[বি. নো. ২২]

- ক) ২      ঘ) ৩  
খ) ৪      গ) ৫

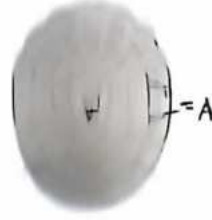
উত্তর: ঘ) ৩

ব্যাখ্যা: রুইমাছে অযুগ্ম পাখনা তিন ধরনের।

- i. পৃষ্ঠ পাখনা : ১৫-১৬ টি পাখনা রশ্মি যুক্ত।  
ii. পায়ু পাখনা : ৭টি পাখনা রশ্মি যুক্ত।  
iii. পুচ্ছ পাখনা: ১৯ টি পাখনা রশ্মি যুক্ত।

১৭৫। 'A' চিহ্নিত অংশটির নাম কী?

[সি. নো. ২২]



- ক) পার্শ্বগোত্র      ঘ) ফোন্টাস  
খ) রেডিই      গ) সার্কুলি

উত্তর: গ) সার্কুলি

ব্যাখ্যা: চিত্রটি হলো রুই মাছের আইশ। 'A' চিহ্নিত অংশটি হলো সার্কুলি।

১৭৬। উদ্ভীপকেন চিত্রের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য-

[সি. নো. ২২]

- I. অস্থি ঘনত্ব গঠিত  
II. অ্যাবুগি থাকে  
III. বয়স ও বৃদ্ধি নির্ণয়  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও II      ঘ) i ও III  
খ) II ও III      গ) I, II ও III

উত্তর: গ) I, II ও III

ব্যাখ্যা: আইশ অস্থিময় গঠন দ্বারা আবৃত। বার্ষিক বৃদ্ধি-রেখা বা অ্যাবুগি থাকে। বয়স ও বৃদ্ধিহার নির্ণয়ে ব্যবহৃত হয়। সার্কুলি নামক রেখা থাকে।

১৭৭। রুই মাছের আইশ কী ধরনের?

[সি. নো. ২২]

- ক) সার্কুলার      ঘ) ডেট্রিকুলার  
খ) কন্টকযুক্ত      গ) সার্কুলার ও কন্টকযুক্ত

উত্তর: গ) সার্কুলার

ব্যাখ্যা: রুই মাছের আইশ সার্কুলার ধরনের। এগুলো ফোন্টাসের চারিদিকে এককেন্দ্রিক বৃত্তাকারে সজ্জিত উচ্চ আলোর মতো থাকে।

১৭৮। রুই মাছের আইশ কোন ধরনের?

[বি. নো. ২১; অগ্রহণ প্রশ্ন: বি. নো. ১৯; চি. নো. ১৯]

- ক) গ্লাকয়েড      ঘ) টিনয়েড  
খ) সাইক্লয়েড      গ) গ্যানয়েড

উত্তর: গ) সাইক্লয়েড

ব্যাখ্যা: রুইমাছ মিউকাসময় সাইক্লয়েড আইশে আবৃত। রাসায়নিকভাবে আইশগুলো চুন ও কোলাজেন তন্তু দিয়ে গঠিত। আইশ মাছের প্রধান প্রতিরক্ষাকারী অঙ্গ। এছাড়াও চলাচলে পানির বাঁধা কমাতে সাহায্য করে। মাছের শ্রেণিবিন্যাস, বয়স ও বৃদ্ধিহার নির্ণয়ে ভূমিকা আছে। ডার্মাল স্তর থেকে সৃষ্ট।

১৭৯। রুই মাছের চলাচলে সাহায্যকারী প্রধান পাখনা হলো-

[বি. নো. ২১]

- ক) বক্ষ পাখনা      ঘ) শ্রোণি পাখনা  
খ) পুচ্ছ পাখনা      গ) পায়ু পাখনা

উত্তর: গ) পুচ্ছ পাখনা

ব্যাখ্যা: পুচ্ছ-পাখনা রুইমাছের প্রধান চলন অঙ্গ হিসেবে কাজ করে। এটি দেহের পশ্চাতে অবস্থিত।

Rhombus Publications

[https://t.me/admission\\_stuffs](https://t.me/admission_stuffs)



# PDF Credit - Admission Stuffs

৬৬ ..... ACS/ > HSC Biology 2<sup>nd</sup> Paper Chapter-2

১৮০। রুই মাছের জোড় পাখনা কতটি? [সি. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ১৭]

- (ক) ১টি (খ) ২টি  
(গ) ৩টি (ঘ) ৪টি

উত্তর: (খ) ২টি

ব্যাখ্যা: রুই মাছের যুগ্ম পাখনা হলো:

- i. বক্ষ পাখনা : প্রত্যেক পাখনা ১৬-১৭টি পাখনা রশ্মিযুক্ত।  
ii. শ্রোণি পাখনা: ৯টি করে পাখনা রশ্মি যুক্ত।

১৮১। রুই মাছের যুগ্ম পাখনা হলো-

[ঘ. বো. ২১]

- i. শ্রোণি পাখনা  
ii. বক্ষ পাখনা  
iii. পুচ্ছ পাখনা  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: রুই মাছের যুগ্ম পাখনা হলো:

- i. বক্ষ পাখনা : প্রত্যেক পাখনা ১৬-১৭টি পাখনা রশ্মিযুক্ত।  
ii. শ্রোণি পাখনা: ৯টি করে পাখনা রশ্মি যুক্ত।

১৮২। মাছের জোড়া পাখনা কোনটি?

[র. বো. ১৯; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ১৯]

- (ক) পৃষ্ঠ পাখনা (খ) পুচ্ছ পাখনা  
(গ) পায়ু পাখনা (ঘ) শ্রোণি পাখনা

উত্তর: (ঘ) শ্রোণি পাখনা

ব্যাখ্যা: রুই মাছের যুগ্ম পাখনা হলো:

- i. বক্ষ পাখনা : প্রত্যেক পাখনা ১৬-১৭টি পাখনা রশ্মিযুক্ত।  
ii. শ্রোণি পাখনা: ৯টি করে পাখনা রশ্মি যুক্ত।

১৮৩। রুই মাছের কানকুয়ার পিছনের পাখনাকে বলা হয়- [ঘ. বো. ১৭; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ১৬]

- (ক) শ্রোণি পাখনা (খ) পৃষ্ঠীয় পাখনা  
(গ) বক্ষ পাখনা (ঘ) পায়ু পাখনা

উত্তর: (গ) বক্ষ পাখনা

ব্যাখ্যা: বক্ষ-পাখনা : কানকোর ঠিক পিছনে।

শ্রোণি-পাখনা : বক্ষ পাখনার সামান্য পিছনে।

পৃষ্ঠ-পাখনা : দেহকান্ডের মাঝ বরাবর পিছনে।

পায়ু-পাখনা : পায়ুর ঠিক পিছনে দেহের অঙ্গীয়েদেশের মধ্যরেখা বরাবর।

পুচ্ছ-পাখনা : লেজের পশ্চাতে।

১৮৪। রুই মাছের দেহের অঙ্গীয়েতলে কয়টি ছিদ্র থাকে? [ঘ. বো. ১৭]

- (ক) ১ (খ) ২  
(গ) ৩ (ঘ) ৪

উত্তর: (গ) ৩

ব্যাখ্যা: রুইমাছের দেহকান্ডের পশ্চাৎপ্রান্তের অঙ্গীয়েদেশে ঠিক মাঝ বরাবর তিনটি ছিদ্র থাকে। প্রথমে পায়ুছিদ্র, মাঝে জনন ছিদ্র এবং সবশেষে রেচনছিদ্র।

১৮৫। *Labeo rohita*-র আইশের কেন্দ্রকে কী বলে?

[সি. বো. ১৭]

- (ক) সারকুল (খ) অ্যানুলি  
(গ) ফোকাস (ঘ) ক্রোম্যাটোফোর

উত্তর: (গ) ফোকাস

ব্যাখ্যা: আইশের কেন্দ্রভাগ পুরু ও কিনারার দিকে ক্রমশ পাতলা। এর কেন্দ্রে একটি ক্ষুদ্র স্বচ্ছ অংশ থাকে। একে ফোকাস বা নিউক্লিয়াস বলে।

১৮৬। রুই মাছের কানকোর নিচের কিনারায় অবস্থিত পাতলা পর্দাকে কী বলে?

- (ক) পাখনা (খ) আইশ  
(গ) ব্রাক্টিওস্টেগাল পর্দা (ঘ) ম্যাক্সিলারি বার্ব

উত্তর: (গ) ব্রাক্টিওস্টেগাল পর্দা

ব্যাখ্যা: রুই মাছের কানকোর নিচের কিনারায় একটি করে পাতলা ব্রাক্টিওস্টেগাল পর্দা যুক্ত থাকে, এটি ফুলকা প্রকোষ্ঠের বড় অর্ধচন্দ্রাকার ছিদ্রকে ঢেকে রাখে।

১৮৭। রুই মাছে বিদ্যমান বিজোড় পাখনা নয় কোনটি?

- (ক) পৃষ্ঠপাখনা (খ) বক্ষপাখনা  
(গ) পুচ্ছপাখনা (ঘ) পায়ুপাখনা

উত্তর: (খ) বক্ষপাখনা

ব্যাখ্যা: রুইমাছে অযুগ্ম পাখনা তিন ধরনের।

- i. পৃষ্ঠ পাখনা : ১৫-১৬ টি পাখনা রশ্মি যুক্ত।  
ii. পায়ু পাখনা : ৭টি পাখনা রশ্মি যুক্ত।  
iii. পুচ্ছ পাখনা : ১৯ টি পাখনা রশ্মি যুক্ত।

১৮৮। রুই মাছের বক্ষ পাখনায় পাখনারশ্মি কতটি?

- (ক) ১৬-১৭টি (খ) ৬-৭টি  
(গ) ১৭-১৮টি (ঘ) ৮-১০টি

উত্তর: (ক) ১৬-১৭টি

ব্যাখ্যা: রুই মাছের যুগ্ম পাখনা হলো:

- i. বক্ষ পাখনা : প্রত্যেক পাখনা ১৬-১৭টি পাখনা রশ্মিযুক্ত।  
ii. শ্রোণি পাখনা: ৯টি করে পাখনা রশ্মি যুক্ত।

## রক্ত সংবহনতন্ত্র

১৮৯। রুই মাছের শ্রোণি পাখনায় রক্তসংবহন করে কোন ধমনি? [রা. বো. ২৩]

- (ক) রেনাল (খ) কডাল  
(গ) ইলিয়াক (ঘ) সাবক্লেভিয়ান

উত্তর: (গ) ইলিয়াক

ব্যাখ্যা: i. সাবক্লেভিয়ান ধমনি : বক্ষপাখনা ও বক্ষচক্রে

ii. সিলিয়াকো মেসেন্টারিক : পাকস্থলি, অন্ত্র, যকৃত বায়ুথলি অগ্ন্যাশয়, মলাশয়।

iii. প্যারাইটাল ধমনি : দেহপ্রাচীরে।

iv. রেনাল ধমনি : বৃক্কে

v. ইলিয়াক ধমনি : শ্রোণি পাখনায়

vi. কডাল ধমনি : লেজে।



১৯০। রুই মাছের হৃৎপিণ্ডে কোন কপাটিকা বিদ্যমান?

[ব. বো. ২৩]

- (ক) অলিন্দ নিলয় (খ) আন্তঃ অলিন্দ  
(গ) আন্তঃ নিলয় (ঘ) বাম্বো-অলিন্দ

উত্তর: (ক) অলিন্দ নিলয়

ব্যাখ্যা: রুই মাছে নিম্নোক্ত কপাটিকাসমূহ দেখা যায়

- i. সাইনো - অ্যাক্ট্রিয়াল কপাটিকা  
ii. অ্যাক্ট্রিও - ভেন্টিকুলার কপাটিকা  
iii. ভেন্টিকুলো - বাম্বাস কপাটিকা

১৯১। রুই মাছের বায়ুথলিতে রক্ত সরবরাহ করে কোন ধমনি? [জ. বো. ২৩]

- (ক) প্যারাইটাল (খ) ইলিয়াক  
(গ) সিলিয়াকো-মেসেন্টেরিক (ঘ) সাব-ক্ল্যাভিয়ান

উত্তর: (গ) সিলিয়াকো-মেসেন্টেরিক

ব্যাখ্যা: i. সাবক্ল্যাভিয়ান ধমনি : বক্ষপাখনা ও বক্ষচক্রে

- ii. সিলিয়াকো মেসেন্টেরিক : পাকস্থলি, অন্ত্র, যকৃত বায়ুথলি অগ্নাশয়, মলাশয়।  
iii. প্যারাইটাল ধমনি : দেহপ্রাচীরে।  
iv. রেনাল ধমনি : বৃক্কে  
v. ইলিয়াক ধমনি : শ্রোণিপাখনায়  
vi. কডাল ধমনি : লেজে।

১৯২। বাম্বাস আর্টারিওসাস-

[ম. বো. ২৩]

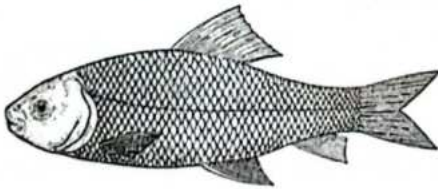
- i. ভেন্ট্রাল অ্যাওর্টার স্কীত হওয়া অংশ  
ii. পেরিকার্ডিয়াল গহ্বরের অধীয়েদেশে অবস্থিত  
iii. ভেন্ট্রাল অ্যাওর্টারের রক্ত চলাচল নিয়ন্ত্রণ করে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i ও iii

ব্যাখ্যা: রুই মাছের হৃৎপিণ্ডে কোনাস আর্টারিওসাস নেই। তার পরিবর্তে বাম্বাস আর্টারিওসাস নামক একটি গঠন দেখা যায় যা মূলত ভেন্ট্রাল অ্যাওর্টার স্কীত অংশ। এটি হৃৎপিণ্ডের কোনো অংশ নয়। হৃৎপিণ্ড থেকে ভেন্ট্রাল অ্যাওর্টার রক্ত চলাচল নিয়ন্ত্রণ করে।

❖ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ১৯৩ ও ১৯৪নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৯৩। কোনটি উদ্ভীপকের মাছের বৈশিষ্ট্য?

[য. বো. ২৩]

- (ক) চারটি ফুলকা  
(খ) কোনাস আর্টারিওসাস বিদ্যমান  
(গ) একচক্রীয় হৃৎপিণ্ড  
(ঘ) হেটারোসার্কাল লেজ

উত্তর: (গ) একচক্রীয় হৃৎপিণ্ড

ব্যাখ্যা: উদ্ভীপকের মাছটি রুই। রুই মাছের রক্ত সংবহন বদ্ধ প্রকৃতির। একবর্তনী রক্ত সংবহন দেখা যায়।

১৯৪। উদ্ভীপকের প্রাণীর দেহপ্রাচীরে কোন ধমনি রক্ত সরবরাহ করে? [য. বো. ২৩]

- (ক) সাবক্ল্যাভিয়ান (খ) ইলিয়াক  
(গ) অপথ্যালমিক (ঘ) প্যারাইটাল

উত্তর: (ঘ) প্যারাইটাল

ব্যাখ্যা: রুই মাছে নিম্নোক্ত কপাটিকাসমূহ দেখা যায়

- i. সাইনো - অ্যাক্ট্রিয়াল কপাটিকা  
ii. অ্যাক্ট্রিও - ভেন্টিকুলার কপাটিকা  
iii. ভেন্টিকুলো - বাম্বাস কপাটিকা

❖ নিচের উদ্ভীপকটি পড়ে ১৯৫ ও ১৯৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

রুই মাছের হৃৎপিণ্ড দুটি প্রকোষ্ঠযুক্ত এবং সাইনো-অ্যাক্ট্রিয়ালসহ বিভিন্ন কপাটিকা বিদ্যমান।

১৯৫। উক্ত অঙ্গটি-

[সি. বো. ২৩]

- i.  $O_2$  যুক্ত রক্ত পরিবহন করে  
ii. ভেনাস হার্ট নামে পরিচিত  
iii. রক্ত পরিবহন একমুখী  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: রুই মাছের হৃৎপিণ্ড  $CO_2$  যুক্ত রক্ত পরিবহন করে বলে একে শিরা হৃৎপিণ্ড বা ভেনাস হার্ট বলা হয়। এর রক্ত সংবহন একমুখী।

১৯৬। উদ্ভীপকে উল্লিখিত কপাটিকার ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- (ক) রক্ত অলিন্দ থেকে নিলয়ে যায়  
(খ) রক্ত সাইনাস ভেনোসাস থেকে অলিন্দে যায়  
(গ) রক্ত নিলয় থেকে অলিন্দে যায়  
(ঘ) রক্ত নিলয় থেকে বাম্বাস আর্টারিওসাসে যায়

উত্তর: (ঘ) রক্ত সাইনাস ভেনোসাস থেকে অলিন্দে যায়

ব্যাখ্যা: রুই মাছের রক্তের গতিপথ: সাইনাস ভেনোসাস → অ্যাক্ট্রিয়াম → ভেন্ট্রিকল → বাম্বাস আর্টারিওসাস → ফুলকা।

১৯৭। রুই মাছের রক্ত সংবহন কোন ধরনের?

[জ. বো. ২২]

- (ক) দ্বি চক্রীয় (খ) পালমোনারি  
(গ) এক চক্রীয় (ঘ) পোর্টাল

উত্তর: (গ) এক চক্রীয়

ব্যাখ্যা: রুই মাছের রক্ত সংবহনে একমুখিতা দেখা যায় এবং এ ধরনের হৃৎপিণ্ডকে এক চক্রীয় হৃৎপিণ্ড বলে।

১৯৮। রুই মাছের হৃৎপিণ্ডের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য কোনটি?

[য. বো. ২২]

- (ক) দুটি অলিন্দ ও একটি নিলয়  
(খ) সাইনাস ভেনোসাস অনুপস্থিত  
(গ)  $CO_2$  যুক্ত রক্ত প্রবাহিত হয়  
(ঘ) কোনাস আর্টারিওসাস বিদ্যমান

উত্তর: (গ)  $CO_2$  যুক্ত রক্ত প্রবাহিত হয়

ব্যাখ্যা: রুই মাছের হৃৎপিণ্ড  $CO_2$  যুক্ত রক্ত পরিবহন করে বলে একে শিরা হৃৎপিণ্ড বা ভেনাস হার্ট বলা হয়। এর রক্ত সংবহন একমুখী।



# PDF Credit - Admission Stuffs

৬৮

ACS/ > HSC Biology 2<sup>nd</sup> Paper Chapter ১

১৯৯। রুই মাছে সিউডেব্রাকের সাথে যুক্ত থাকে কোন ধমনি? [ম. বো. ২২]

- (ক) অঙ্গীয় (খ) কডাল  
(গ) ক্যারোটিড (ঘ) অপথ্যালমিক

উত্তর: (ঘ) অপথ্যালমিক

ব্যাখ্যা: চারজোড়া ফুলকা থেকে চারজোড়া বহিবাহী ব্রাঙ্কিয়াল ধমনির সৃষ্টি হয়। ১ম বহিবাহী ধমনি অঙ্গীয়দেশে হাইওয়েড আর্চের সিউডেব্রাকে মহাধমনি হিসেবে বিস্তৃত।

২০০। সম্মুখ কার্ডিনাল শিরা রুই মাছের যে অঞ্চল হতে রক্ত সংগ্রহ করে- [সি. বো. ২২]

- i. চক্ষু গোলক  
ii. নাসা অঞ্চল  
iii. হাইওয়েড অঞ্চল  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: সম্মুখ কার্ডিনাল শিরা রুই মাছের চক্ষু গোলক, নাসা অঞ্চল ও হাইওয়েড অঞ্চল থেকে রক্ত সংগ্রহ করে।

২০১। অ্যাকারেট (Afferent) ধমনি হলো- [ব. বো. ২২]

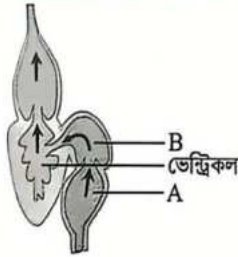
- i. হৃৎপিণ্ড থেকে ফুলকায় রক্ত বহন করে  
ii. CO<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত বহন করে  
iii. O<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত বহন করে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: অ্যাকারেট বা অন্তবাহী ধমনি হৃৎপিণ্ড থেকে ফুলকায় রক্ত সরবরাহ করে। CO<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত বহন করে।

❖ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ২০২ ও ২০৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২০২। উদ্দীপকের চিত্র 'A' এবং 'B' এর নাম কী?

[য. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ১৯]

- (ক) অ্যাক্ট্রিয়াম এবং ভেন্ট্রাল অ্যাওর্টা  
(খ) অ্যাক্ট্রিয়াম এবং বাবাস আর্টারিওসাস  
(গ) সাইনাস ভেনোসাস এবং বাবাস আর্টারিওসাস  
(ঘ) সাইনাস ভেনোসাস এবং অ্যাক্ট্রিয়াম

উত্তর: (ঘ) সাইনাস ভেনোসাস এবং অ্যাক্ট্রিয়াম

ব্যাখ্যা: চিত্রটি হলো রুইমাছের হৃৎপিণ্ডের রেখাচিত্র। A ও B হলো সাইনাস ভেনোসাস ও অ্যাক্ট্রিয়াম।

২০৩। উদ্দীপকের চিত্রের অঙ্গটির বৈশিষ্ট্য হলো-

- i. শুধু O<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত পরিবহন করে  
ii. রক্ত প্রবাহ একমুখী ধরনের  
iii. শুধু CO<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত পরিবহন করে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: রুই মাছের রক্ত প্রবাহ একমুখী ও CO<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত বহন করে

২০৪। সাবক্ল্যাভিয়ান ধমনি রুই মাছের কোন অঙ্গে রক্ত সরবরাহ করে? [সি. বো. ২২]

- (ক) পাকস্থলী (খ) যকৃৎ  
(গ) বক্ষ পাখনা (ঘ) অগ্ন্যাশয়

উত্তর: (গ) বক্ষ পাখনা

ব্যাখ্যা: i. সাবক্ল্যাভিয়ান ধমনি : বক্ষপাখনা ও বক্ষচক্রে

ii. সিলিয়াকো মেসেন্টেরিক : পাকস্থলি, অন্ত্র, যকৃৎ, বায়ুথলি অগ্ন্যাশয়, মলাশয়।

iii. প্যারাইটাল ধমনি : দেহপ্রাচীরে।

iv. রেনাল ধমনি : বৃক্কে

v. ইলিয়াক ধমনি : শ্রোণিপাখনায়

vi. কডাল ধমনি : লেজে।

২০৫। রুই মাছের পাকস্থলী ও অন্ত্রে কোন ধমনির মাধ্যমে রক্ত সংবহিত হয়? [সি. বো. ২১]

- (ক) সাবক্ল্যাভিয়ান ধমনি  
(খ) সিলিয়াকো-মেসেন্টেরিক ধমনী  
(গ) প্যারাইটাল ধমনী  
(ঘ) ইলিয়াক ধমনী

উত্তর: (খ) সিলিয়াকো-মেসেন্টেরিক ধমনী

ব্যাখ্যা: i. সাবক্ল্যাভিয়ান ধমনি : বক্ষপাখনা ও বক্ষচক্রে

ii. সিলিয়াকো মেসেন্টেরিক : পাকস্থলি, অন্ত্র, যকৃৎ, বায়ুথলি অগ্ন্যাশয়, মলাশয়।

iii. প্যারাইটাল ধমনি : দেহপ্রাচীরে।

iv. রেনাল ধমনি : বৃক্কে

v. ইলিয়াক ধমনি : শ্রোণিপাখনায়

vi. কডাল ধমনি : লেজে।

২০৬। রুইমাছের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক?

[সি. বো. ১৮]

- (ক) অলিন্দ → নিলয় → বাবাস অ্যাওর্টা → ফুলকা  
(খ) ফুলকা → অলিন্দ → নিলয় → বাবাস অ্যাওর্টা  
(গ) বাবাস অ্যাওর্টা → নিলয় → অলিন্দ → ফুলকা  
(ঘ) ফুলকা → অলিন্দ → বাবাস অ্যাওর্টা → নিলয়

উত্তর: (ক) অলিন্দ → নিলয় → বাবাস অ্যাওর্টা → ফুলকা

ব্যাখ্যা: রুই মাছের রক্তের গতিপথ: সাইনাস ভেনোসাস → অ্যাক্ট্রিয়াম → ভেন্ট্রিকল → বাবাস আর্টারিওসাস → ফুলকা।



❖ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ২০৭ ও ২০৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২০৭। চিত্রের অঙ্গটির প্রকোষ্ঠের সংখ্যা কয়টি? [জ. বো. ১৮; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ১৭]

- (ক) ২ (খ) ৩  
(গ) ৪ (ঘ) ৭

উত্তর: (ক) ২

ব্যাখ্যা: চিত্রটি রুইমাছের হৃৎপিণ্ড। এটি  $CO_2$  যুক্ত পরিবহন করে, একমুখী রক্তপ্রবাহ।

২০৮। চিত্রের অঙ্গটির বৈশিষ্ট্য হচ্ছে—

- i. বাব্বাস আর্টারিওসাস বিদ্যমান  
ii. এক চক্রীয় সংবহনতন্ত্রের অংশ  
iii. অক্সিজেনযুক্ত রক্ত বহন করে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: রুইমাছের হৃৎপিণ্ড একমুখী ধরনের অর্থাৎ একচক্রী হৃৎপিণ্ড। এবং এটি শুধুমাত্র  $CO_2$  যুক্ত রক্ত পরিবহন করে।

❖ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ২০৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২০৯। উদ্ভীপকের উল্লিখিত X চিহ্নিত অংশটির নাম কি? [জ. বো. ১৭]

- (ক) সাইনাস (খ) বাব্বাস আর্টারিওসাস  
(গ) ভেন্ট্রিকল (ঘ) অ্যাদ্রিয়াম

উত্তর: (খ) বাব্বাস আর্টারিওসাস

ব্যাখ্যা: উদ্ভীপকের চিত্রটি হলো রুইমাছের হৃৎপিণ্ড। X হলো বাব্বাস আর্টারিওসাস।

২১০। কোন প্রাণীতে একচক্রী রক্ত সংবহনতন্ত্র উপস্থিত? [কু. বো. ১৭]

- (ক) *Poekilocerus pictus* (খ) *Labeo rohita*  
(গ) *Hydra vulgaris* (ঘ) *Homo sapiens*

উত্তর: (খ) *Labeo rohita*

ব্যাখ্যা: রুইমাছের হৃৎপিণ্ড একমুখী ধরনের অর্থাৎ একচক্রী হৃৎপিণ্ড। এবং এটি শুধুমাত্র  $CO_2$  যুক্ত রক্ত পরিবহন করে।

❖ নিচের উদ্ভীপকের আলোকে ২১১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২১১। উদ্ভীপকের X চিহ্নিত অংশটির নাম কি—

[জি. বো. ১৭]

- (ক) সাইনাস ভেনোসাস (খ) অ্যাদ্রিয়াম  
(গ) ভেন্ট্রিকল (ঘ) বাব্বাস আর্টারিওসাস

উত্তর: (ক) সাইনাস ভেনোসাস

ব্যাখ্যা: উদ্ভীপকটি হলো রুই মাছের হৃৎপিণ্ডের রেখাচিত্র। X হলো সাইনাস ভেনোসাস যা হৃৎপিণ্ডের পৃষ্ঠদেশে অবস্থিত।

২১২। রুই মাছের রক্ত সংবহনের জন্য নিচের কোনটি প্রয়োজ্য? [খ. বো. ১৭]

- i. রক্ত প্রবাহ একমুখী  
ii. হৃৎপিণ্ড হতে  $CO_2$  যুক্ত ফুলকাতে যায়  
iii. শীতল রক্তবিশিষ্ট

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: রুই মাছ শীতল রক্তবিশিষ্ট। এর রক্ত একমুখী। হৃৎপিণ্ড হতে  $CO_2$  যুক্ত রক্ত ফুলকাতে যায়।

২১৩। রুই মাছের হৃৎপিণ্ডের অংশগুলো হলো—

[কু. বো. ১৭]

- i. সাইনাস ভেনোসাস  
ii. কোনাস আর্টারিওসাস  
iii. বাব্বাস আর্টারিওসাস  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: রুই মাছের হৃৎপিণ্ডের অংশগুলো হলো: সাইনাস ভেনোসাস, অ্যাদ্রিয়াম, ভেন্ট্রিকল, বাব্বাস আর্টারিওসাস।

## শ্বসনতন্ত্র ও বায়ুথলি

২১৪। রুই মাছের ফুলকা আর্চের সংখ্যা কত?

[জ. বো. ২৩]

- (ক) ৩ (খ) ৪  
(গ) ৫ (ঘ) ৬

উত্তর: (গ) ৫

ব্যাখ্যা: রুই মাছের ফুলকা ছিদ্রগুলো ফুলকা আর্চ দ্বারা পরস্পর হতে পৃথক থাকে। রুই মাছের প্রতিটি ফুলকা প্রকোষ্ঠে চারটি করে মোট চার জোড়া ফুলকা থাকে। ফুলকা আর্চ ফুলকাগুলো কে বহন করে।

২১৫। রুই মাছের গলবিলীয় অঞ্চলে কতটি ফুলকা ছিদ্র থাকে? [রা. বো. ২৩]

- (ক) ৩ জোড়া (খ) ৪ জোড়া  
(গ) ৫ জোড়া (ঘ) ৬ জোড়া

উত্তর: (গ) ৫ জোড়া

ব্যাখ্যা: রুই মাছের প্রতি পাশের গলবিল প্রাচীরে পাঁচটি করে মোট পাঁচজোড়া ফুলকা ছিদ্র থাকে।



# PDF Credit - Admission Stuffs

৭০

ACS/ > HSC Biology 2<sup>nd</sup> Paper Chapter 2

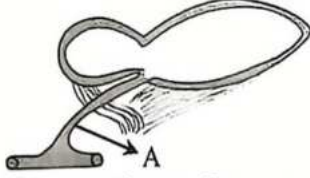
২১৬। রেটিয়া মিরাবিলিয়া রুই মাছের কোন অঙ্গে দেখা যায়? [সি. বো. ২৩]

- (ক) শ্বসন (খ) পরিপাক  
(গ) প্রজনন (ঘ) বায়ুখলি

উত্তর: (ঘ) বায়ুখলি

ব্যাখ্যা: রেটিয়া মিরাবিলিয়া রুই মাছের বায়ুখলি অঙ্গে দেখা যায়। বায়ুখলির উভয় প্রকোষ্ঠের অন্তঃপ্রাচীরের এপিথেলিয়ামে একটি করে লাল বর্ণের গ্যাসস্বচ্ছ থাকে। এদের নাম রেটিয়া মিরাবিলিয়া।

❖ নিচের উদ্দীপকটি দেখ এবং ৬৯ ও ৭০নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২১৭। উদ্দীপকে 'A' চিহ্নিত অংশটির নাম কী? [কু. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন; রা. বো. ২২; ম. বো. ২১; ব. বো. ১৯; রা. বো. ১৭]

- (ক) শ্বাসনালি (খ) গলবিল  
(গ) নিউম্যাটিক নালি (ঘ) বাব্বাস আর্টারিওসাস

উত্তর: (গ) নিউম্যাটিক নালি

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকের চিত্রটি হলো রুইমাছের বায়ুখলি। 'A' চিহ্নিত অংশটির নাম নিউম্যাটিক নালি। এটি অন্ননালি ও বায়ুখলির মাঝে একটি সংযোগকারী নালি।

২১৮। উদ্দীপকটির কাজ হলো-

- i. প্রবর্তা রক্ষা করে  
ii. CO<sub>2</sub> এর আধার হিসেবে কাজ করে  
iii. শব্দ উৎপাদনে সহায়তা করে

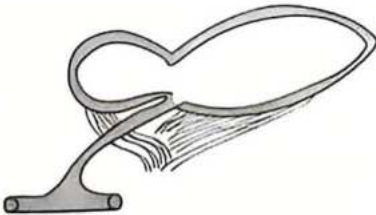
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i ও iii

ব্যাখ্যা: বায়ুখলির কাজ: i. প্রবর্তা রক্ষা ii. অভিযোজনক্ষম ভাসাল iii. শ্বসন iv. প্রতিধ্বনি সৃষ্টি v. শব্দ উৎপাদন vi. চাপ নিয়ন্ত্রণ vii. O<sub>2</sub> এর ভান্ডার viii. পানিতে মাছের ভারসাম্য বজায়।

❖ নিচের উদ্দীপকের আলোকে ২১৯ ও ২২০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২১৯। উল্লিখিত অঙ্গটি নিচের কোন প্রাণীতে পাওয়া যায়-

- (ক) হাইড্রা (খ) ঘাসফড়িং  
(গ) মাছ (ঘ) মানুষ

উত্তর: (গ) মাছ

ব্যাখ্যা: উল্লিখিত অঙ্গটি হলো রুইমাছের বায়ুখলি।

২২০। উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গে পাওয়া যায়-

- i. O<sub>2</sub>  
ii. CO<sub>2</sub>  
iii. N<sub>2</sub>  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: বায়ুখলিতে O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> ও N<sub>2</sub> গ্যাস পাওয়া যায়।

২২১। রুই মাছের গলবিলের প্রতি পার্শ্বে কতটি ফুলকা আঁচ থাকে?

[ম. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন; জ. বো. ২১]

- (ক) ২ (খ) ৩  
(গ) ৪ (ঘ) ৫

উত্তর: (ঘ) ৫

ব্যাখ্যা: রুই মাছের প্রতি পার্শ্বের গলবিল প্রাচীরে পাঁচটি করে পাঁচজোড়া ফুলকাচ্ছিদ্র থাকে।

২২২। রুই মাছের পটকাতে কোন গ্যাস থাকে না?

[সি. বো. ২৩]

- (ক) অক্সিজেন (খ) নাইট্রোজেন  
(গ) হাইড্রোজেন (ঘ) কার্বন ডাইঅক্সাইড

উত্তর: (গ) হাইড্রোজেন

ব্যাখ্যা: বায়ুখলিতে O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> ও N<sub>2</sub> গ্যাস পাওয়া যায়।

২২৩। বায়ুখলির 'নিউম্যাটিক নালি' কোথায় যুক্ত থাকে?

[রা. বো. ২১]

- (ক) অন্ননালির সাথে  
(খ) অন্তঃকর্ণের ভেবেরিয়ান অসিকলের সাথে  
(গ) হৃৎপিণ্ডের পৃষ্ঠীয় অঞ্চলের সাথে  
(ঘ) হৃৎপিণ্ডের অঙ্গীয় অঞ্চলে

উত্তর: (ক) অন্ননালির সাথে

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকের চিত্রটি হলো রুইমাছের বায়ুখলি। 'A' চিহ্নিত অংশটির নাম নিউম্যাটিক নালি। এটি অন্ননালি ও বায়ুখলির মাঝে একটি সংযোগকারী নালি।

২২৪। নিচের কোনটি রুই মাছকে অক্সিজেন গ্রহণে সাহায্য করে? [চ. বো. ১৭]

- (ক) ফুলকা আঁচ (খ) ফুলকা র্যাকার  
(গ) ফুলকা আবরণী (ঘ) ফুলকা ফিলামেন্ট

উত্তর: (ঘ) ফুলকা ফিলামেন্ট

২২৫। প্রতিশ্রোত তন্ত্রের মাধ্যমে কোনটি পরিবাহিত হয়?

- (ক) O<sub>2</sub> (খ) CO<sub>2</sub>  
(গ) H<sub>2</sub> (ঘ) N<sub>2</sub>

উত্তর: (ক) O<sub>2</sub>

ব্যাখ্যা: প্রতিশ্রোত তন্ত্রের মাধ্যমে O<sub>2</sub> গ্যাস পরিবাহিত হয়।

২২৬। রুই মাছের বায়ুখলিটি কোন ধরনের?

- (ক) ফাইসোস্টোমি (খ) ফাইটোস্কিসি  
(গ) ফাইটোস্টমি (ঘ) ফাইসোক্লিসি

উত্তর: (ক) ফাইসোস্টোমি

ব্যাখ্যা: রুই মাছের বায়ুখলির অন্ননালির সাথে যুক্ত থাকে বলে বায়ুখলিকে ফাইসোস্টোমাস বায়ুখলি বলে।



❖ উদ্ভীপকটি লক্ষ্য কর এবং ২২৪ ও ২২৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২২৭। উদ্ভীপকের A চিহ্নিত অংশটি হলো—

[চ. বো. ২১]

- (ক) রেটিয়া মিরাবিলিয়া (খ) নিউম্যাটিক নালি  
(গ) ওয়েবেরিয়ান অসিকল (ঘ) টিউনিকা ইন্টার্না

উত্তর: (ক) রেটিয়া মিরাবিলিয়া

ব্যাখ্যা: রেটিয়া মিরাবিলিয়া রুই মাছের বায়ুথলি সঙ্গে দেখা যায়। বায়ুথলির উভয় প্রকোষ্ঠের অভ্যন্তরীণের এপিথেলিয়ামে একটি করে লাল বর্ণের গ্যাসগ্রন্থি থাকে। এদের নাম রেটিয়া মিরাবিলিয়া।

২২৮। উদ্ভীপকের চিত্রে প্রদর্শিত অঙ্গটির কাজ হলো—

[চ. বো. ২১]

- i. ভারসাম্য রক্ষা  
ii. শব্দ উৎপাদন  
iii. অক্সিজেনের ভান্ডার  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: বায়ুথলির কাজ: i. প্রবতা রক্ষা ii. অভিযোজনক্ষম ভাসাল iii. শ্বসন  
iv. প্রতিধ্বনি সৃষ্টি v. শব্দ উৎপাদন vi. চাপ নিয়ন্ত্রণ vii. O<sub>2</sub> এর ভান্ডার viii. পানিতে মাছের ভারসাম্য বজায়।

২২৯। নিম্নের কোন গ্যাস রেটিয়া মিরাবিলিয়া কর্তৃক নিঃসৃত হয় না? [ক. বো. ১৯]

- (ক) H<sub>2</sub> (খ) O<sub>2</sub>  
(গ) N<sub>2</sub> (ঘ) CO<sub>2</sub>

উত্তর: (ক) H<sub>2</sub>

## প্রজনন ও জীবনচক্র

২৩০। রুই মাছের ক্ষেত্রে সংবেদী অঙ্গ থাকে—

[চ. বো. ২২]

- (ক) কানকুয়ায় (খ) পটকায়া  
(গ) পার্শ্বরেখায় (ঘ) ব্রাক্টিওস্টেগাল পর্দায়

উত্তর: (গ) পার্শ্বরেখায়

ব্যাখ্যা: রুইমাছের ক্ষেত্রে পার্শ্বরেখায় সংবেদী অঙ্গ থাকে। পার্শ্বরেখায় থাকা সংবেদী কোষ পানির তরঙ্গ থেকে পানির গুণাগুণ সংক্রান্ত রাসায়নিক সংবেদন গ্রহণ করে।

২৩১। আঙ্গুলি পোনার বয়সসীমা হলো—

[রা. বো. ২২]

- (ক) ১ থেকে ৩ দিন (খ) ৩ দিন থেকে ৮ দিন  
(গ) ৯ দিন থেকে ৩০ দিন (ঘ) ৩১ দিন থেকে ৪৫ দিন

উত্তর: (গ) ৯ দিন থেকে ৩০ দিন

ব্যাখ্যা: ব্রুড মাছ : ৩০ দিন পর

ধানি পোনা: ৭২ ঘন্টা থেকে ৮ দিন।

২৩২। রুই মাছের রেণু পোনার দৈর্ঘ্য কত মিলিমিটার পর্যন্ত হয়? [রা. বো. ২১]

- (ক) ৭ (খ) ১৫  
(গ) ২০ (ঘ) ৩০

উত্তর: (ক) ৭

ব্যাখ্যা: ডিম থেকে সদ্য নির্গত লার্ভা থেকে শুরু করে ৭২ ঘন্টা সময় পর্যন্ত পোনাকে রেণু পোনা বলে। ৭২ ঘন্টার মধ্যে এরা কুসুমথলির খাদ্য খেয়ে নিঃশেষ করে এবং দৈর্ঘ্যে ৭ মিলিমিটার লম্বা হয়।

২৩৩। প্রতি প্রজনন ঋতুতে রুই মাছের ডিম উৎপাদনের ক্ষমতাকে কী বলে?

- (ক) স্পনিং (খ) ফিকান্ডিটি  
(গ) ফাইসোস্টোমাস (ঘ) ডিমারসল

উত্তর: (খ) ফিকান্ডিটি

ব্যাখ্যা: প্রতি প্রজনন ঋতুতে রুই মাছের ডিম উৎপাদনের ক্ষমতাকে ফিকান্ডিটি বলে। প্রতি কেজি ওজনের রুই মাছের ফিকান্ডিটি ১-৪ লক্ষ।

২৩৪। রুই মাছের নিষিক্ত ডিম্বাণু পানিতে না ভেসে তলায় ডুবে যায় এদের কী বলে?

- (ক) Spawning (খ) পেলাজিক  
(গ) ফিকান্ডিটি (ঘ) ডিমারসল

উত্তর: (ঘ) ডিমারসল

ব্যাখ্যা: রুই মাছে বহিঃনিষেক ঘটে। অর্থাৎ পানিতে শুক্রাণুগুলো ডিম্বাণুগুলোকে নিষিক্ত করে। ডিম্বাণু পানিতে ভাসে না, পানির তলায় ডুবে যায়। একে ডিমারসল বলে।

২৩৫। রুই মাছের জীবন চক্রে আঙ্গুলি পোনার দৈর্ঘ্য কত?

- (ক) ৩০ মি.মি (খ) ২০ মি.মি  
(গ) ২৫ মি.মি (ঘ) ৩৫ মি.মি

উত্তর: (ক) ৩০ মি.মি

ব্যাখ্যা: রেণু পোনা - ৭ মি.মি.

ধানি পোনা - ১২ মি.মি.

আঙ্গুলি পোনা - ৩০ মি. মি.

২৩৬। রুই মাছের জীবন চক্রে নিচের কোন ক্রমটি সঠিক?

- (ক) ডিম → রেণুপোনা → ধানিপোনা → আঙ্গুলিপোনা  
(খ) ডিম → রেণুপোনা → আঙ্গুলিপোনা → ধানিপোনা  
(গ) ডিম → ধানিপোনা → রেণুপোনা → আঙ্গুলিপোনা  
(ঘ) ডিম → ধানিপোনা → আঙ্গুলিপোনা → রেণুপোনা

উত্তর: (ক) ডিম → রেণুপোনা → ধানিপোনা → আঙ্গুলিপোনা

ব্যাখ্যা: রুইমাছের জীবনচক্র: ডিম → রেণুপোনা → ধানিপোনা → আঙ্গুলিপোনা।

## রুইমাছের সংরক্ষণ

২৩৭। কোন নদীকে প্রাকৃতিক জিন ব্যাংক সমৃদ্ধ 'মৎস্যখনি' বলা হয়?

[ক. বো. ২১]

- (ক) সুরমা (খ) কর্ণফুলী  
(গ) যমুনা (ঘ) হালদা

উত্তর: (ঘ) হালদা

২৩৮। বাংলাদেশে রুই মাছের সবচেয়ে বড় প্রাকৃতিক প্রজননক্ষেত্র কোনটি?

[চা. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ২১; য. বো. ১৬]

- (ক) পদ্মা (খ) হালদা  
(গ) কর্ণফুলী (ঘ) মেঘনা

উত্তর: (খ) হালদা

ব্যাখ্যা: হালদা নদীই একমাত্র নদী যেখানে থেকে মাছচাষীরা পোনার বদলে রুই মাছের নিষিক্ত ডিম সংগ্রহ করে নিয়ে যান। কারণ এখানের ডিম ফোটানো পোনার বৃদ্ধি খুব দ্রুত ও বেশি হয়। এটি বাংলাদেশের রুইমাছের সবচেয়ে বড় প্রাকৃতিক প্রজননক্ষেত্র।



## নিজেকে যাচাই করো

- ১। নিচের কোনটি ভিক্রণস্তরী প্রাণী?
- ক) *Hydra*    খ) *Taenia*    গ) *Fasciola*    ঘ) *Hirudo*
- ২। হাইড্রার দেহের কোন অংশ গ্রাইডিং চলনে অংশ নেয়?
- ক) হাইপোডার্মিস    খ) পাদচাকতি    গ) দেহকাভ    ঘ) কর্ফিকা
- ৩। নিচের কোন কোষ যে কোন কোষে পরিণত হতে পারে?
- ক) আবরণী কোষ    খ) ইন্টারসেসশিয়াল কোষ  
গ) নিডোব্লাস্ট কোষ    ঘ) সংবেদী কোষ
- ৪। এপিডার্মিসের কাজ হলো-
- i. আঘাত হতে দেহকে রক্ষা করা  
ii. দেহের ক্ষতস্থান পূরণ করা  
iii. বহিঃকোষীয় পরিপাকে অংশ নেওয়া
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii    খ) i ও iii    গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii
- ৫। এপিডার্মিসে কোন ধরনের কোষ অনুপস্থিত?
- ক) সংবেদী কোষ    খ) নিডোসাইট    গ) জনন কোষ    ঘ) পুষ্টি কোষ
- ৬। ডলভেন্ট নেমাটোসিস্টের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য-
- i. শীর্ষদেশ বদ্ধ  
ii. আঠালো রস ক্ষরণ করে  
iii. সূত্রটি প্যাচানো
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii    খ) i ও iii    গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii
- ৭। *Hydra*-তে অন্তঃকোষীয় পরিপাক ঘটে-
- ক) ফ্লাজেলাযুক্ত কোষে  
খ) ক্ষণপদযুক্ত কোষে  
গ) এনজাইম ক্ষরণকারী গ্রন্থি কোষে  
ঘ) মিউকাস ক্ষরণকারী গ্রন্থি কোষে
- ৮। ঘাসফড়িং-এর মস্তকের আয়তাকার প্লেটটির নাম কী?
- ক) ভার্টেক্স    খ) জেনা    গ) ফ্রন্স    ঘ) ক্লাইপিয়াস
- ৯। ঘাসফড়িং-এর পায়ের অংশ-
- i. কব্জা  
ii. টিবিয়া  
iii. টার্সাল
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii    খ) i ও iii    গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii
- ১০। ঘাসফড়িং-এর হৃৎপিণ্ডের প্রকোষ্ঠ কয়টি?
- ক) ২    খ) ৩    গ) ৪    ঘ) ৭
- ১১। ঘাসফড়িং এর ট্রাকিয়াল তন্ত্রের অণুক্রমিক বিন্যাস হলো-
- ক) শ্বাসরন্ধ্র → ট্রাকিয়া → ট্রাকিওল কোষ → ট্রাকিওল  
খ) শ্বাসরন্ধ্র → ট্রাকিয়া → ট্রাকিওল → ট্রাকিওল কোষ  
গ) ট্রাকিয়া → শ্বাসরন্ধ্র → ট্রাকিওল কোষ → ট্রাকিওল  
ঘ) ট্রাকিয়া → শ্বাসরন্ধ্র → ট্রাকিওল → ট্রাকিওল কোষ

- ১২। ওমাটিডিয়ামের কোন অংশ আসো প্রতিসরণে সাহায্য করে?
- ক) কর্নিয়া    খ) কর্নিয়াজেন কোষ  
গ) রেটিনুলার কোষ    ঘ) ক্রিস্টালাইন কোন
- ১৩। ওডিপিজিটির কততম খণ্ডকে অবস্থান করে?
- ক) ৭ম    খ) ৮ম    গ) ৯ম    ঘ) ১০ম
- ১৪। রুই মাছ এর শ্রেণী-
- ক) Cypriniformes    খ) Cyprinidae  
গ) Actinopterygii    ঘ) Labeo
- ১৫। নিচের কোনটি রুইমাছের যুগ্ম পাখনা?
- ক) পৃষ্ঠ-পাখনা    খ) পায়ু-পাখনা    গ) বক্ষ-পাখনা    ঘ) পুচ্ছ-পাখনা
- ১৬। রুই মাছের অযুগ্ম পাখনা কয় ধরনের?
- ক) ২    খ) ৩    গ) ৪    ঘ) ৫
- ১৭। রুই মাছের শ্রোণি পাখনায় রক্তসংবহন করে কোন ধমনী?
- ক) রেনাল    খ) কডাল    গ) ইলিয়াক    ঘ) সাবস্ক্লেভিউলার
- ১৮। রুইমাছের হৃৎপিণ্ডে কোন কপাটিকা বিদ্যমান?
- ক) অলিন্দ নিলয়    খ) আস্তঃ অলিন্দ    গ) আস্তঃ নিলয়    ঘ) বাম্বো-অলিন্দ
- ১৯। রুই মাছের হৃৎপিণ্ডের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য কোনটি?
- ক) দুটি অলিন্দ ও একটি নিলয়    খ) সাইনাস ভেনোসাস অনুপস্থিত  
গ) CO<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত প্রবাহিত হয়    ঘ) কোনাস আর্টারিওসাস বিদ্যমান
- ২০। সাবস্ক্লেভিউলার ধমনী রুই মাছের কোন অঙ্গে রক্ত সরবরাহ করে? [ক্র. পো. ২১]
- ক) পাকস্থলী    খ) বৃক্ক    গ) বক্ষ পাখনা    ঘ) অগ্ন্যাশয়
- ২১। রুই মাছের পাকস্থলী ও অন্ত্রে কোন ধমনির মাধ্যমে রক্ত সংবহিত হয়?
- ক) সাবস্ক্লেভিউলার ধমনী    খ) সিলিয়াকো মেসেন্টারিক ধমনী  
গ) প্যারাইটাল ধমনী    ঘ) ইলিয়াক ধমনী

❖ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ২২নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



- ২২। উদ্দীপকের উল্লিখিত X চিহ্নিত অংশটির নাম কি?
- ক) সাইনাস    খ) বাম্বাস আর্টারিওসাস  
গ) ভেন্ট্রিকল    ঘ) অ্যাক্ট্রিয়াম
- ২৩। কোন প্রাণীতে একচক্রী রক্ত সংবহনতন্ত্র উপস্থিত?
- ক) *Poekilocerus pictus*    খ) *Labeo rohita*  
গ) *Hydra vulgaris*    ঘ) *Homo sapiens*
- ২৪। রুই মাছের ফুলকা আর্টারের সংখ্যা কত?
- ক) ৩    খ) ৪    গ) ৫    ঘ) ৬
- ২৫। আবুলি পোনার বয়সসীমা হলো-
- ক) ১ থেকে ৩ দিন    খ) ৩ দিন থেকে ৮ দিন  
গ) ৯ দিন থেকে ৩০ দিন    ঘ) ৩১ দিন থেকে ৪৫ দিন

উত্তরপত্র	১	ক	২	খ	৩	খ	৪	ক	৫	ঘ	৬	খ	৭	খ	৮	ঘ	৯	ক	১০	ঘ	১১	ক	১২	ঘ	
১৩	গ	১৪	গ	১৫	গ	১৬	খ	১৭	গ	১৮	ক	১৯	গ	২০	গ	২১	খ	২২	খ	২৩	খ	২৪	গ	২৫	গ



### Board Questions Analysis

#### সৃজনশীল প্রশ্ন

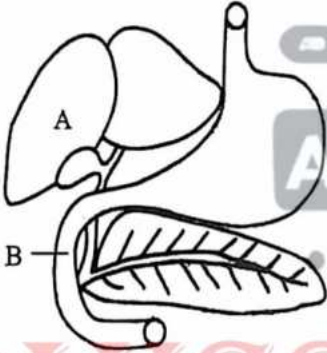
বোর্ড সাল	ঢাকা	রাজশাহী	চট্টগ্রাম	বরিশাল	যশোর	সিলেট	কুমিল্লা	দিনাজপুর	ময়মনসিংহ
২০২০	১	২	১	১	১	১	১	১	১
২০২২	১	১	১	১	১	১	১	১	-

#### বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

বোর্ড সাল	ঢাকা	রাজশাহী	চট্টগ্রাম	বরিশাল	যশোর	সিলেট	কুমিল্লা	দিনাজপুর	ময়মনসিংহ
২০২০	৩	৪	৩	৫	৩	৪	৫	৪	৪
২০২২	৪	২	৩	৩	৪	৩	২	২	৩

### HSC পরীক্ষার্থীদের জন্য বাছাইকৃত সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর

#### প্রশ্ন ১ নিচের চিত্র লক্ষ্য কর:



- (ক) টায়ালিন কী? [জ. বো. ২৩]
- (খ) দন্ত সংকেত বলতে কী বুঝ? [দি. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: ঢা. বো. ২৩; ব. বো. ২১]
- (গ) শর্করা বিপাকে 'A' অংশের ভূমিকা বর্ণনা কর। [জ. বো. ২৩]
- (ঘ) শর্করা ও আমিষ জাতীয় খাদ্যের চূড়ান্ত পরিপাকে উদ্দীপকের 'B' অংশ এর ভূমিকাই মুখ্য-বিশ্লেষণ কর। [জ. বো. ২৩]

#### সমাধান:

ক লালগ্রন্থির সেরাম কোষ নিঃসৃত স্যালাইভারি অ্যামাইলেজকে টায়ালিন বলে।



খ দন্ত সংকেত: স্তন্যপায়ী প্রাণীদের মোট দাঁতের সংখ্যা ও ধরণ যে সংকেতের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয় তাকে দন্ত সংকেত বা ডেন্টাল ফর্মুলা বলে।

মানুষের দাঁত দুবার জন্মায়। তাই মানুষ দাঁত ডাইফায়োডন্ট ধরনের। দুই থেকে ছয় বছরের মধ্যে ২০টি দুধ দাঁত গজায়। আট থেকে দশ বছরের মধ্যেই একে একে পড়ে স্থায়ী দাঁত দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়।

$$\text{মানুষের দন্ত সংকেত: } \frac{I_2C_1P_2M_3}{I_2C_1P_2M_3} = \frac{8 \times 2}{8 \times 2} = \frac{16}{16} = 16 + 16 = 32$$

গ উদ্দীপকের চিত্রে 'A' হলো যকৃত। যা মানবদেহের সবচেয়ে বড় গ্রন্থি। শর্করা বিপাকে যকৃতের ভূমিকা গুরুত্বপূর্ণ। নিচে তা বর্ণনা করা হলো:

১. গ্লাইকোজেনেসিস: যকৃত রক্তের অতিরিক্ত গ্লুকোজকে গ্লাইকোজেনে পরিণত করে অদ্রবণীয় পলিস্যাকারাইড হিসেবে জমা রাখে। শর্করা বিপাকে যকৃতই দেহে গ্লুকোজ মাত্রা প্রতি ১০০ ঘন সেন্টিমিটারে ৯০ মিলিগ্রাম গ্লুকোজ হিসেবে নিয়ন্ত্রণ করে।
২. গ্লুকোনিওজেনেসিস: দেহের চাহিদার পেক্ষিতে গ্লুকোজ বা গ্লাইকোজেনের ঘাটতি দেখা দিলে যকৃত অশর্করা জাতীয় উৎস-অ্যামিনোএসিড, ল্যাকটিক এসিড, পাইরুভিক এসিড, গ্লিসারল ইত্যাদি উপাদান হতে গ্লুকোজ তৈরি করে রক্তে প্রেরণ করে, রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা বাড়ায়। এ প্রক্রিয়াটি গ্লুকাগন হরমোন দ্বারা উদ্দীপ্ত হয়।
৩. গ্লাইকোজেনোলাইসিস: রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা কমে গেলে গ্লাইকোজেনোলাইসিস প্রক্রিয়ায় যকৃত সঞ্চিত গ্লাইকোজেন ভেঙ্গে গ্লুকোজ তৈরি হয় এবং রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা বাড়ায়। এ প্রক্রিয়াটি এপিনেফ্রিন ও গ্লুকাগন হরমোন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।
৪. লাইপোজেনেসিস: রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা অতি মাত্রায় বেড়ে গেলে যকৃত এ প্রক্রিয়ায় ইনসুলিন হরমোনের প্রভাবে অতিরিক্ত গ্লুকোজকে ট্রাইগ্লিসারাইড এ রূপান্তর করে।

ঘ উদ্দীপকে চিহ্নিত 'B' অংশটি হলো মূত্রাশ্র। প্রায় সব ধরনের খাদ্যের চূড়ান্ত পরিপাক মূত্রাশ্রে ঘটে থাকে। শর্করা ও আমিষ জাতীয় খাদ্যের চূড়ান্ত পরিপাকে মূত্রাশ্রের ভূমিকাই মুখ্য। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো: মূত্রাশ্র হতে প্রায় সকল ধরনের খাদ্য পরিপাকের এনজাইম সঞ্চিত হয়। মূত্রাশ্র হতে শর্করা ও আমিষ জাতীয় খাদ্য পরিপাকের এনজাইম নিঃসৃত হয়। শর্করা জাতীয় খাদ্য পরিপাকের জন্য প্রয়োজনীয় এনজাইম হলো- অ্যামাইলেজ, মল্টেজ, সুক্রেজ, ল্যাক্টেজ ইত্যাদি। শর্করা জাতীয় বড় খাদ্য কণা (স্টার্চ) অ্যামাইলেজ এনজাইমের প্রভাবে ভেঙ্গে গিয়ে মনোস্যাকারাইডে পরিণত হয়। একইভাবে আমিষ পরিপাকের জন্য প্রয়োজনীয় এনজাইম (যেমন: ট্রিপসিন, কাইমোট্রিপসিন, কার্বোঅক্সিপেপটাইডেজ এবং কোলাজিনেজ ইত্যাদি) মূত্রাশ্র হতে নিঃসৃত



হয় যার প্রভাবে প্রোটিন ও পেপটোন পলিপেপটাইডে পরিণত হয়। শর্করা ও আমিষ খাদ্য পরিপাকের সাথে সাথে ক্ষুদ্রান্তে এদের শোষণও ঘটে থাকে। ভিটামিন, পানি, খনিজ লবণ ইত্যাদির শোষণ ঘটে। শর্করার মনোস্যাকারাইড এবং আমিষের অ্যামাইনো অ্যাসিড রূপে শোষণ ঘটে। উপর্যুক্ত বিশ্লেষণ হতে বলা হয় যে, শর্করা ও আমিষ জাতীয় খাদ্যের চূড়ান্ত পরিপাকে ক্ষুদ্রান্তের ভূমিকাই মুখ্য।

**প্রশ্ন ২** ভাত ও মাছ আমাদের দেহগঠনের প্রধান উপাদান এবং দেহের একটি বড় গ্রহি এদের বিপাকীয় ভূমিকা রাখে।

- (ক) ইমালসিফিকেশন কাকে বলে? [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: কু. বো. ২১]  
 (খ) স্থূলতা বলতে কী বুঝ? [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ২১; রা. বো. ১৭]  
 (গ) ক্ষুদ্রান্তে দ্বিতীয় খাদ্যের পরিপাক বর্ণনা কর। [চা. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: কু. বো. ২২]  
 (ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত বাক্যের শেষ অংশ বিশ্লেষণ করে। [রা. বো. ২৩]  
 সমাধান:

**ক** যে প্রক্রিয়া পিণ্ডরসে বিদ্যমান পিণ্ডলবণ ক্ষুদ্রান্তের ডিউডেনামে বড় বড় চর্বি দানাকে ভেঙ্গে সাবানের ফেনার মতো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণায় পরিণত করে তাকে ইমালসিফিকেশন বলে।

**খ** আর্দ্র দৈহিক ওজনের ২০% বা তারও বেশি পরিমাণ মেদ দেহে সঞ্চিত হলে তাকে স্থূলতা বলে। এর ফলে দেহের বিভিন্ন স্থানে অতিরিক্ত চর্বি সঞ্চিত হয়ে শারীরিক সমস্যা সৃষ্টি করে এবং স্বাভাবিক জীবনকাল হ্রাস করে মৃত্যু ঝুঁকি বাড়িয়ে দেয়। BMI এর মান ৩০ এর বেশি হলে তাকে স্থূলতা বলে।

**গ** উদ্দীপকের দ্বিতীয় খাদ্য উপাদানটি হলো মাছ, যা আমিষ জাতীয় খাদ্য উপাদান। ক্ষুদ্রান্তে আমিষ জাতীয় খাদ্যের পরিপাক বর্ণনা করা হলো: পাকস্থলি হতে খাদ্যমণ্ড ক্ষুদ্রান্তে প্রবেশের পর মিউসিন খাদ্যমণ্ডকে পিচ্ছিল করে এবং পিণ্ডরস জীবাণুর কার্যক্ষমতা কমিয়ে দেয়। ক্ষুদ্রান্তে অগ্ন্যাশয় হতে নিঃসৃত রসে বিদ্যমান এনজাইম- ট্রিপসিন, কাইমোট্রিপসিন, কার্বোক্সিপেপটাইডেজ, অ্যামিনোপেপটাইডেজ, ডাইপেপটাইডেজ, ট্রাইপেপটাইডেজ ইলাস্টেজ, কোলাজেন ইত্যাদি এনজাইমসমূহ আমিষ পরিপাকে ভূমিকা রাখে।

প্রোটিন ও পেপটোন জাতীয় আমিষ ভেঙ্গে প্রথমে পলিপেপটাইড এবং পরে শোষণীয় অ্যামিনো এসিডে পরিণত হয়।

১. প্রোটিন ও পেপটোন  $\xrightarrow{\text{ট্রিপসিন}}$  পলিপেপটাইড
২. প্রোটিন ও পেপটোন  $\xrightarrow{\text{কাইমোট্রিপসিন}}$  পলিপেপটাইড
৩. পলিপেপটাইড  $\xrightarrow{\text{কার্বোক্সিপেপটাইডেজ}}$  ডাইপেপটাইড ও অ্যামিনো এসিড
৪. ডাইপেপটাইড  $\xrightarrow{\text{ডাইপেপটাইড}}$  অ্যামিনো এসিড
৫. ইলাস্টিন  $\xrightarrow{\text{ইলাস্টেজ}}$  পেপটাইড
৬. কোলাজেন  $\xrightarrow{\text{কোলাজিনেজ}}$  সরল পেপটাইড

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত বড় গ্রহিটি হলো যকৃত এবং উদ্দীপকের উল্লিখিত খাদ্য ভাত ও মাছ মূলত শর্করা ও আমিষ জাতীয় খাবার। শর্করা ও আমিষ জাতীয় খাদ্য বিপাকে যকৃত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো:

শর্করা বিপাকে যকৃতের ভূমিকা:

১. গ্লাইকোজেনেসিস: যকৃত রক্তের অতিরিক্ত গ্লুকোজকে গ্লাইকোজেনে পরিণত করে অদ্রবণীয় পলিস্যাকারাইড হিসেবে জমা রাখে। শর্করা বিপাকে যকৃতই দেহে গ্লুকোজ মাত্রা প্রতি ১০০ ঘন সেন্টিমিটারে ৯০ মিলিগ্রাম গ্লুকোজ হিসেবে জমা রাখে।
২. গ্লুকোনিওজেনেসিস: দেহের চাহিদার পেক্ষিতে গ্লুকোজ বা গ্লাইকোজেনের ঘাটতি দেখা দিলে যকৃত অশর্করা জাতীয় উৎস- অ্যামিনোএসিড, ল্যাকটিক এসিড, পাইক্লভিক এসিড, গ্লিসারল ইত্যাদি উপাদান হতে গ্লুকোজ তৈরি করে রক্তে প্রেরণ করে, রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা বাড়ায়। এ প্রক্রিয়াটি গ্লুকাগন হরমোন দ্বারা উদ্দীপ্ত হয়।
৩. গ্লাইকোজেনোলাইসিস: রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা কমে গেলে গ্লাইকোজেনোলাইসিস প্রক্রিয়ায় যকৃত সঞ্চিত গ্লাইকোজেন ভেঙ্গে গ্লুকোজ তৈরী হয় এবং রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা বাড়ায়। এ প্রক্রিয়াটি এপিনেফ্রিন ও গ্লুকাগন হরমোন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।
৪. লাইপোজেনেসিস: রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা অতি মাত্রায় বেড়ে গেলে যকৃত এ প্রক্রিয়ায় ইনসুলিন হরমোনের প্রভাবে অতিরিক্ত গ্লুকোজকে ট্রাইগ্লিসারাইড এ রূপান্তর করে।

আমিষ বিপাকে যকৃতের ভূমিকা:

১. ডিঅ্যামিনেশন: খাদ্যের সাথে গৃহিত অতিরিক্ত ও অব্যবহৃত অ্যামিনো এসিড ডিঅ্যামাইলেজ এনজাইমের উপস্থিতিতে এই প্রক্রিয়ায় ভেঙ্গে কিটো এসিড ও অ্যামিনো (-NH<sub>2</sub>) হাইড্রোজেনের সাথে যুক্ত হয়ে অ্যামোনিয়া (NH<sub>3</sub>) উৎপন্ন করে।
২. ইউরিয়া তৈরী: যকৃতের অরনিথিন চক্রে শর্করা বিপাকে সৃষ্ট CO<sub>2</sub> এর সাথে অ্যামোনিয়া যুক্ত হয়ে ইউরিয়া তৈরী করে। পরবর্তীতে ইউরিয়া রক্তবাহিত হয়ে বৃক্ক থেকে মূত্ররূপে নির্গত হয়।
৩. গ্লাজমা প্রোটিন সংশ্লেষ: যকৃত গ্লোবিউলিন ব্যতিত প্রায় সকল গ্লাজমা প্রোটিন যেমন: অ্যালবুমিন, গ্লোবিউলিন, লিপোপ্রোটিন, প্রোথমিন, ফাইব্রিনোজেন ইত্যাদি সংশ্লেষিত হয়।
৪. হরমোন সংশ্লেষণ: যকৃত অ্যানজিওটেনসিনোজেন হরমোন সংশ্লেষ করে যা বৃক্ক হতে নিঃসৃত রেনিন এনজাইম দ্বারা সক্রিয় হয়ে অ্যানজিওটেনসিন উৎপন্ন করে দেহের রক্তচাপ বাড়িয়ে তোলে।

**প্রশ্ন ৩** রহমান সাহেবের সকালের খাদ্য তালিকা নিম্নরূপ:

P = আলু ভর্তা

Q = সরিষার তেল

R = ভাত

 @AdmissionStuffs

- (ক) মিশ্রগ্রহি কী? [য. বো. ২২]  
 (খ) গ্লুকোনিওজেনেসিস বলতে কী বুঝ? [য. বো. ২২]  
 (গ) উদ্দীপকের উল্লিখিত 'P' ও 'R' এর পরিপাক প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। [য. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২৩; চা. বো. ১৯; সি. বো. ১৯; রা. বো. ১৯]  
 (ঘ) উদ্দীপকের 'Q' এর সারবস্তু শোষণে ও পরিবহণে রক্ত ও লসিকা উভয়ই ভূমিকা রাখে-বিশ্লেষণ কর। [য. বো. ২২]

সমাধান:

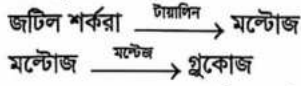
**ক** যে সব গ্রহি বহিঃক্ষরা ও অভঃক্ষরা উভয় প্রকার গ্রহির সমন্বয়ে গঠিত তাদের মিশ্রগ্রহি বলে।



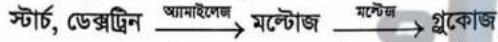
**খ** যে প্রক্রিয়ায় অশর্করা জাতীয় বস্তু হতে শর্করা বা গ্লুকোজ উৎপন্ন হয় তাকে গ্লুকোনিওজেনেসিস বলে। এটি যকৃত কোষের সাইটোপ্লাজমে সংঘটিত হয়। সাধারণত যকৃতে সঞ্চিত আমিষ ও স্নেহ পদার্থ গ্লুকোনিওজেনেসিস প্রক্রিয়ায় গ্লুকোজে পরিণত হয়। এ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে রক্তে গ্লুকোজ লেভেল বৃদ্ধি পায়।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত P ও Q হলো আলু ভর্তা ও ভাত, যা শর্করা জাতীয় খাবার। শর্করা জাতীয় খাদ্যের পরিপাক মুখগহ্বর, অগ্ন্যাশয় ও ক্ষুদ্রান্ত্র তিন স্থানে সংঘটিত হয়। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো:

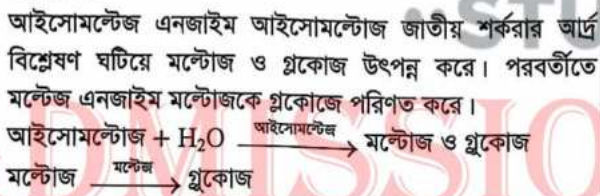
১. মুখগহ্বরে শর্করা পরিপাক: লালগ্রন্থি থেকে নিঃসৃত লালারসে অ্যামাইলোলাইটিক অর্থাৎ শর্করাবিশ্লেষী এনজাইম টায়ালিন ও মল্টেজ বিদ্যমান। যা জটিল শর্করাকে মল্টোজ এবং মল্টোজকে গ্লুকোজে পরিণত করে। টায়ালিনের ক্রিয়া মুখগহ্বরে শুরু হয়ে পরিপাক ক্রিয়া মুখগহ্বরে শুরু হলেও পরিপাক ক্রিয়া সম্পন্ন হয় পাকস্থলিতে।



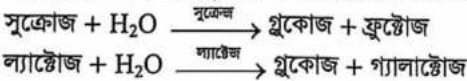
২. অগ্ন্যাশয়ের রসে শর্করা পরিপাক: অগ্ন্যাশয় হতে নিঃসৃত অ্যামাইলেজ এনজাইম স্টার্চ ও গ্লাইকোজেন জাতীয় জটিল শর্করাকে মল্টোজে পরিণত করে। মল্টোজ মল্টেজ এনজাইমের ক্রিয়ায় গ্লুকোজে পরিণত হয়।



৩. ক্ষুদ্রান্ত্রে শর্করা পরিপাক: অন্ত্র হতে নিঃসৃত অ্যামাইলেজ স্টার্চ ও ডেক্সট্রিন প্রভৃতি পলিস্যাকারাইডের আর্দ্রবিশ্লেষণ ঘটিয়ে মল্টোজ, মল্টোট্রয়োজ ও ক্ষুদ্র ডেক্সট্রিন উৎপন্ন করে।



আবার সুক্রোজ এনজাইম সুক্রোজকে ভেঙ্গে গ্লুকোজ এবং ফ্রুক্টোজে পরিণত করে এবং ল্যাক্টোজ এনজাইম ল্যাক্টোজ নামক ডাই-স্যাকারাইডকে ভেঙ্গে গ্লুকোজ ও গ্যালাক্টোজে পরিণত করে।

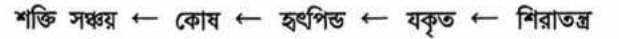
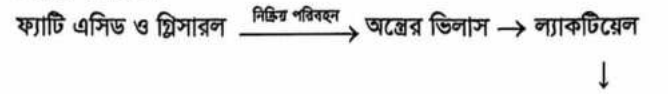


**ঘ** উদ্দীপকে নির্দেশিত Q হলো সরিষার তেল যা লিপিড বা স্নেহ জাতীয় খাদ্য। স্নেহ জাতীয় খাদ্যের সারবস্তুর শোষণ ও পরিবহন সম্পন্নে রক্ত ও লসিকা উভয়ই গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো:

পাকস্থলিতে খাদ্য বস্তুর সম্পূর্ণভাবে পরিপাক হয় না এবং পাকস্থলির প্রাচীরে ভিলাই না থাকায় সেখানে খাদ্যসার শোষণ খুব কম ঘটে। পরিপাককৃত খাদ্যসার, ভিটামিন, পানি খনিজ লবণ ইত্যাদি ক্ষুদ্রান্ত্রের মিউকোসা স্তরে অবস্থিত ভিলাই দ্বারা শোষিত হয়। লিপিডের শোষণ কিছুটা জটিল প্রকৃতির হয়ে থাকে। লিপিডের পরিপাককৃত খাদ্যসার ফ্যাটি এসিড, গ্লিসারল, কোলেস্টেরল ও মনোস্যাকারাইডের মধ্যে

গ্লিসারল ও ক্ষুদ্র ফ্যাটি এসিড ক্ষুদ্রান্ত্রের গহ্বর থেকে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় ভিলাইয়ের মাধ্যমে শোষিত হয়। এবং সেখান থেকে পোর্টাল সংবহন তন্ত্রে প্রবেশ করে। অন্যদিকে বড় ফ্যাটি এসিড ও মনোগ্লিসারাইড পিণ্ডলবণ দ্বারা বিশ্লিষ্ট হয়ে মাইসেলি নামক ছোট ছোট স্নেহ কণায় পরিণত হয়। মাইসেলি ও অন্যান্য ফ্যাটি এসিড ব্যাপন প্রক্রিয়ায় কোষে প্রবেশ করে। কোষের ভিতরে ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারল পুনরায় যুক্ত হয়ে টাইগ্লিসারাইডে রূপান্তরিত হয় এবং সাদা বর্ণ ধারণ করে। এদেরকে কাইলোমাইক্রন বলে। কাইলোমাইক্রনগুলো এক্সোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় ভিলাইয়ের কেন্দ্রীয় লসিকানালি তথা ল্যাকটিয়েলে প্রবেশ করে। এবং সেখান থেকে লসিকাতন্ত্রের মাধ্যমে শিরাতন্ত্রের রক্তপ্রবাহে ছড়িয়ে পড়ে।

শোষণ প্রবাহচিত্র:



**প্রশ্ন ৪** শিক্ষাদান কালে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের বলেন, খাদ্য পরিপাকে পাকস্থলি হতে 'A' নামক এসিড সক্রিয় হয়। যা খাদ্য বাহিত ব্যাকটেরিয়াকে ধ্বংস করে দেয়। তিনি আরো বলেন, খাদ্য পরিপাকে এনজাইম গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

- (ক) পরিপাক কাকে বলে? [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২৩; দি. বো. ২২; ম. বো. ২১; য. বো. ১৯; ঢা. বো. ১৭]
- (খ) মিশ্রগ্রন্থি বলতে কী বুঝ? [সি. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ২২; ঢা. বো. ২১; ম. বো. ২১; য. বো. ১৯; ঢা. বো. ১৭]
- (গ) উদ্দীপকের নির্দেশিত 'A' নামক এসিডের কাজ বর্ণনা কর? [ম. বো. ২১]
- (ঘ) প্রোটিন জাতীয় খাদ্য পরিপাকে এনজাইমের ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। [য. বো. ২১]

সমাধান:

**ক** যে জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে গ্রহণকৃত খাদ্য বিভিন্ন এনজাইম ও হরমোনের প্রভাবে দেহের গ্রহণ-উপযোগী সরল ও তরল খাদ্যে রূপান্তরিত হয়ে অন্ত্রের শোষণ-উপযোগী খাদ্য-অণুতে পরিণত হয় তাকে পরিপাক বলে।

**খ** যে সকল গ্রন্থি একই সাথে বহিঃক্ষরা ও অন্তঃক্ষরা উভয়গ্রন্থি হিসেবে কাজ করে তাদেরকে মিশ্রগ্রন্থি বলে। যেমন: শুক্রাশয়, ডিম্বাশয়, অগ্ন্যাশয়, যকৃত।

প্রকৃতপক্ষে মিশ্রগ্রন্থি থেকে হরমোন ও এনজাইম উভয়ই নিঃসৃত হয়। তাই পরিপাকে মিশ্রগ্রন্থির ভূমিকা অপরিসীম।

**গ** উদ্দীপকে বর্ণিত পাকস্থলি হতে নিঃসৃত 'A' নামক এসিডটি হলো HCl। পাকস্থলি হতে প্রতিনিয়ত HCl এসিড সক্রিয় হয়। নিচে HCl এসিডের কাজ বর্ণনা করা হলো:

১. পেপসিন এনজাইম প্রথমে পেপসিনোজেন নামক প্রোএনজাইম হিসেবে নিষ্ক্রিয় অবস্থায় নিঃসৃত হয়। যা HCl এর সংস্পর্শে এলে সক্রিয় পেপসিনে পরিণত হয়।
২. পাকস্থলির অন্তঃস্থ এপিথেলিয়ামের কোষগুলো ঘন সংলগ্ন ও দৃঢ় সংবদ্ধ থাকায় HCl কিছুতেই এপিথেলিয়ামের ক্ষতি করতে পারে না।



৩. পাকস্থলির অন্তর্গত থেকে নিঃসৃত পুরু মিউকাস গ্তর HCl এর ক্ষতিকর আক্রমণ রোধকারী ভৌত প্রতিবন্ধক হিসেবে কাজ করে।

৪. পাকস্থলির অন্তর্গত হতে নিঃসৃত বাইকার্বনেট প্রকৃতপক্ষে একটি ক্ষার। বাইকার্বনেট ক্ষারের সাথে HCl এসিড বিক্রিয়া করে HCl এসিড প্রশমিত হয়।

এছাড়াও পাকস্থলির প্যারাটাল কোষ নিঃসৃত HCl খাদ্যে বাহিত অধিকাংশ ব্যাকটেরিয়াকে ধ্বংস করে দেয়।

**ঘ** প্রোটিন জাতীয় খাদ্য পরিপাকে এনজাইম গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। প্রোটিন এর পরিপাক পাকস্থলি ও ক্ষুদ্রান্ত্রে সম্পন্ন হয়। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো:

১. পাকস্থলিতে পরিপাক: গ্যাস্ট্রিক জুসে থাকা পেপসিনোজেন ও প্রোরেনিন নামক প্রোটোলাইটিক এনজাইম থাকে। এ নিক্রিয় এনজাইম দুটি HCl এর সংস্পর্শে এলে সক্রিয় পেপসিন ও রেনিন এনজাইমে পরিণত হয়। পেপসিন পাকস্থলির অম্লীয় মাধ্যমে জটিল আমিষের আর্দ্র বিশ্লেষণ ঘটিয়ে প্রোটোজ ও পেপটোন এ পরিণত করে। আর দুগ্ধ আমিষ কেসিন রেনিন এনজাইমের ক্রিয়ায় প্যারাকেসিনে পরিণত হয়।

i. আমিষ + পানি  $\xrightarrow{\text{পেপসিন}}$  প্রোটোজ + পেপটোন

ii. কেসিন (দুগ্ধ আমিষ) + পানি  $\xrightarrow{\text{রেনিন}}$  প্যারাকেসিন

পাকস্থলি হতে খাদ্যমন্ড ক্ষুদ্রান্ত্রে প্রবেশের পর মিউসিন খাদ্যমন্ডকে পিচ্ছিল করে এবং পিত্তরস জীবাণুর কার্যক্ষমতা কমিয়ে দেয়। ক্ষুদ্রান্ত্রে অগ্ন্যাশয় হতে নিঃসৃত রসে বিদ্যমান এনজাইম- ট্রিপসিন, কাইমোট্রিপসিন, কার্বোক্সিপেপটাইডেজ, অ্যামিনোপেপটাইডেজ, ডাইপেপটাইডেজ, ট্রাইপেপটাইডেজ, ইলাস্টেজ, কোলাজিনেজ ইত্যাদি এনজাইমসমূহ আমিষ পরিপাকে ভূমিকা রাখে।

প্রোটোজ ও পেপটোন জাতীয় আমিষ ভেঙ্গে প্রথমে পলিপেপটাইড এবং পরে শোষণীয় অ্যামিনো এসিডে পরিণত হয়।

১. প্রোটোজ ও পেপটোন  $\xrightarrow{\text{ট্রিপসিন}}$  পলিপেপটাইড

২. প্রোটোজ ও পেপটোন  $\xrightarrow{\text{কাইমোট্রিপসিন}}$  পলিপেপটাইড

৩. পলিপেপটাইড  $\xrightarrow{\text{অ্যামিনোপেপটাইডেজ}}$  ডাইপেপটাইড ও অ্যামিনো এসিড

৪. ডাইপেপটাইড  $\xrightarrow{\text{ডাইপেপটাইডেজ}}$  অ্যামিনো এসিড

৫. ইলাস্টিন  $\xrightarrow{\text{ইলাস্টেজ}}$  পেপটাইড

৬. কোলাজেন  $\xrightarrow{\text{কোলাজিনেজ}}$  সরল পেপটাইড

**প্রশ্ন ১৫** ইরা ভাত খেতে পছন্দ করে। ইরার খাওয়া খাদ্য উপাদানটির এনজাইমের দ্বারা পরিপাক হয়ে গ্লুকোজে পরিণত হয়। অগ্ন্যাশয় হতে নিঃসৃত দুটি বিপরীত ধর্মী হরমোন দেহে এর মাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে।

(ক) স্থূলতা কি? [কৃ. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২২; কৃ. বো. ২২; চ. বো. ২২; ঢা. বো. ২১; রা. বো. ১৯; সি. বো. ১৯]

(খ) জৈব রসায়নাগার বলতে কি বুঝায়? [কৃ. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২৩]

(গ) রক্তে উপাদানটির মাত্রা নিয়ন্ত্রণ হরমোন দুটির ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। [কৃ. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ঢা. বো. ১৯]

(ঘ) মানবদেহে উদ্দীপকে উল্লিখিত খাদ্য উপাদানটির বিপাকীয় প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ কর। [রা. বো. ১৯; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ১৯]

সমাধান:

**ক** আর্দ্র দৈহিক ওজনের ২০% বা তারও বেশি পরিমাণ মেদ দেহে সঞ্চিত হলে তাকে স্থূলতা বলে।

**খ** মানবদেহের সবচেয়ে বড় গ্রন্থি যকৃত। এটি মূলত পরিবর্তনশীল বাহ্যিক অবসায় সঞ্চিত দেহের অভ্যন্তরীণ স্থিতি বা সাম্যরক্ষাকারী গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ। যকৃতে নানা ধরনের জৈব রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয়ে দেহের বিপাক ক্রিয়ায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এ কারণে একে মানবদেহের জৈব রসায়নাগার বলা হয়। এখানে প্রায় পাঁচ শতাধিক জৈবনিক কাজ সম্পন্ন হয়ে থাকে।

**গ** রক্তের উক্ত উপাদানটি হলো গ্লুকোজ। গ্লুকোজের সঠিক মাত্রা নিয়ন্ত্রণে অগ্ন্যাশয় হতে নিঃসৃত দুটি বিপরীত ধর্মী হরমোন ভূমিকা পালন করে। হরমোন দুটি হলো গ্লুকাগন ও ইনসুলিন। হরমোন দুটির ভূমিকা নিচে বিশ্লেষণ করা হলো:

**গ্লুকাগন:**

১. যকৃতে জমাকৃত গ্লাইকোজেনকে গ্লুকোজে পরিণত করে রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ বৃদ্ধি করে।

২. পরিপাক রস ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করে।

**ইনসুলিন:**

১. কোষে অতিরিক্ত শর্করার বিপাক ঘটিয়ে গ্লাইকোজেন রূপে জমা রাখতে কাজ করে। ফলে রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা কমে।

২. রক্তে অতিরিক্ত গ্লুকোজ ডায়াবেটিস রোগ সৃষ্টি করে। ইনসুলিন হরমোন রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা কমিয়ে দেয়। রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা সঠিক রাখতে উপরিউক্ত হরমোন দুটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত ইরার গ্রহণ করা উপাদানটি হলো ভাত, ভাত শর্করা জাতীয় খাদ্য। শর্করার বিপাক প্রক্রিয়া যকৃতে গ্লাইকোজেনেসিস ও গ্লুকোনিওজেনেসিস প্রক্রিয়ায় সংঘটিত হয়। নিচে মানবদেহে শর্করার বিপাকীয় প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ করা হলো:

১. গ্লাইকোজেনেসিস: অত্র হতে হেপাটিক পোর্টাল শিরার মাধ্যমে গ্লুকোজ যকৃতে প্রবেশ করে। রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা প্রতি ১০০ ঘন সেন্টিমিটারে ৯০ মিলিগ্রাম হিসেবে নিয়ন্ত্রণ করে যকৃত গ্লুকোজের বিপাক ঘটায়। গ্লুকোজ, ফ্রুক্টোজ ও অন্যান্য হেক্সোজ শর্করাকে যকৃত গ্লুকোজে পরিবর্তন করে গ্লাইকোজেন হিসেবে জমা রাখে এবং রক্তের গ্লুকোজের পরিমাণ কমায়।

২. গ্লুকোনিওজেনেসিস: রক্তে গ্লুকোজের চাহিদা পূরণ করতে যকৃত নন কার্বোহাইড্রেট উৎস থেকে কার্বোহাইড্রেট সংশ্লেষ করে। এই প্রক্রিয়ায় অ্যামাইনো এসিড ও গ্লিসারল থেকে গ্লুকোজ সংশ্লেষিত হয়।

উপর্যুক্ত প্রক্রিয়ার মাধ্যমে মানবদেহে শর্করা জাতীয় খাদ্যের বিপাক প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়ে থাকে।

**প্রশ্ন ১৬** ষাটোর্ধ বয়সী s-এর পছন্দনীয় খাবার চর্বিযুক্ত মাংস। প্যাথোলজিক্যাল পর্যবেক্ষণ শেষে ডাক্তার তাকে শারীরিক সমস্যার কারণে চর্বিযুক্ত মাংস পরিহার করার পাশাপাশি শর্করা জাতীয় খাদ্য পরিমিত গ্রহণ করার পরামর্শ দিলেন। তিনি আরও বলেন-“খাদ্য পরিপাকে শুধুমাত্র এনজাইম নয় বরং হরমোনও বিশেষ ভূমিকা পালন করে।

(ক) লাল কী? [রা. বো. ১৭; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ১৯]

(খ) পেরিস্টালিসিস বলতে কী বুঝ? [রা. বো. ১৯; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ১৯; চ. বো. ১৯]

(গ) উদ্দীপকে ডাক্তার যে খাদ্য পরিমিত গ্রহণের পরামর্শ দিয়েছেন সে খাদ্যের মানুষের ক্ষুদ্রান্ত্রে পরিপাক বর্ণনা কর। [কৃ. বো. ১৭]

(ঘ) উদ্দীপকের ডাক্তারের শেখোক্ত উক্তিটির যথার্থতা বিশ্লেষণ কর। [কৃ. বো. ১৭; অনুরূপ প্রশ্ন: ঢা. বো. ২২; য. বো. ২১; কৃ. বো. ২১]



সমাধান:

ক মানুষের মুখগহ্বরের গ্রন্থিগুলোতে অবস্থিত থলির প্রাচীরে যে সেরাস ও মিউকাস কোষ থাকে তা থেকে ক্ষরিত রসই হলো লাল।

খ পেরিস্টালসিস খাবার পরিপাকে একটি যান্ত্রিক প্রক্রিয়া। এ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে পৌষ্টিকনালির গাত্রের অনৈচ্ছিক পেশি পর্যায়ক্রমিক সংকোচন প্রসারণের মাধ্যমে খাদ্যকে হরমোন ও এনজাইমের সাথে মিশাতে সাহায্য করে এবং পৌষ্টিকনালির ভেতর দিয়ে সামনের দিকে এগিয়ে নিয়ে যায়। এটি একটি অনৈচ্ছিক প্রক্রিয়া।

গ উদ্দীপকে ডাক্তার শর্করা জাতীয় খাদ্য পরিমিত গ্রহণের পরামর্শ দিয়েছিলেন। মানুষের ক্ষুদ্রান্ত্রে শর্করা জাতীয় খাদ্য পরিপাক নিম্নে বর্ণনা করা হলো:

শর্করা জাতীয় খাদ্যের পরিপাক সর্বশেষ ক্ষুদ্রান্ত্রে সম্পন্ন হয়। পাকস্থলি হতে খাদ্য ক্ষুদ্রান্ত্রে পৌঁছালে তা অগ্ন্যাশয় ও আন্ত্রিক রসের ক্রিয়ায় পরিপাক হতে থাকে। অন্ত্র হতে নিঃসৃত অ্যামাইলেজ এনজাইম স্টার্চ ও ডেক্সট্রিন প্রভৃতি পলিস্যাকারাইডের অর্ধ বিশ্লেষণ ঘটিয়ে মল্টোজ, মল্টোট্রায়োজ ও ক্ষুদ্র ডেক্সট্রিনে পরিণত করে। আইসোমল্টোজ আইসোমল্টোজ জাতীয় শর্করার অর্ধ বিশ্লেষণ ঘটিয়ে মল্টোজ ও গ্লুকোজ উৎপন্ন করে। পরবর্তীতে মল্টোজ এনজাইম মল্টোজকে গ্লুকোজে পরিণত করে। আবার, সুক্রোজ এনজাইম সুক্রোজকে ভেঙ্গে গ্লুকোজ এবং ফ্রুক্টোজ-এ পরিণত করে। ল্যাকটোজ এনজাইম ল্যাকটোজ নামক ডাইস্যাকারাইডকে ভেঙ্গে গ্লুকোজ ও গ্যালাকটোজে পরিণত করে।

স্টার্চ, ডেক্সট্রিন + H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\text{আমাইলেজ}}$  মল্টোজ, মল্টোট্রায়োজ, ক্ষুদ্র ডেক্সট্রিন।

আইসোমল্টোজ + H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\text{আইসোমল্টোজ}}$  মল্টোজ ও গ্লুকোজ।

মল্টোজ  $\xrightarrow{\text{মল্টোজ}}$  গ্লুকোজ + ফ্রুক্টোজ

সুক্রোজ + H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\text{সুক্রোজ}}$  গ্লুকোজ + ফ্রুক্টোজ

ল্যাকটোজ + H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\text{ল্যাকটোজ}}$  গ্লুকোজ + গ্যালাকটোজ

ঘ উদ্দীপকের শিক্কের শেষোক্ত উক্তিটির মাধ্যমে মানুষের খাদ্য পরিপাকে হরমোন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা নিচে উল্লেখ করা হলো:

১. গ্যাস্ট্রিন: পাকস্থলির প্রাচীরে অবস্থিত গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি হতে গ্যাস্ট্রিক রস ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করে।
২. সিক্রেটিন: অগ্ন্যাশয় রস ও পাক রস ক্ষরণে উদ্দীপ্ত করে।
৩. কোলেসিস্টোকাইনিন: অগ্ন্যাশয় ও পাকস্থলি হতে রস ক্ষরণে উদ্দীপ্ত করে।
৪. সোমোটোস্ট্যাটিন: পাকস্থলি ও অগ্ন্যাশয় রস ক্ষরণে হ্রাস করে।
৫. এন্টেরোকাইনিন: এর প্রভাবে আন্ত্রিক গ্রন্থি হতে মল্টোজ, সুক্রোজ, ইনভারটেজ ও ল্যাকটোজ এনজাইম নিঃসৃত হয়।
৬. পেপটাইড YY: অন্ত্রের ভিতরে খাদ্যে ধীর গতি বজায় রাখে ফলে দক্ষতার সাথে খাদ্যের পরিপাক ও শোষণ সম্পন্ন হয়।
৭. এন্টেরোকাইনিন: লিবারকুন গ্রন্থিকে উদ্দীপ্ত করে আন্ত্রিক রসে এনজাইম ও মিউকাস ক্ষরণ করে।
৮. ভিলিকাইনিন: ভিলাই এর কার্যকারিতা বৃদ্ধি করে।
৯. ভ্যাসোঅ্যাকটিভ ইনটেস্টাইনাল পেপটাইড: গ্যাস্ট্রিক এসিড নিঃসরণ বন্ধ করে।

প্রশ্ন ১৭ জীবনধারণের জন্য আমরা বিভিন্ন ধরনের খাদ্য গ্রহণ করি। তবে এদের মধ্যে এমন এক ধরনের খাদ্য আছে যাকে পরিপাক করার জন্য যত্ন হতে নিঃসৃত ক্ষারীয় বিশেষ থলিতে সঞ্চিত এক ধরনের পরিপাক রস দায়ী।

(ক) গ্লুকোনিউজেনেসিস কাকে বলে? [য. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ১৯]

(খ) লালারসের উপাদানের ব্যাখ্যা দাও। [য. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ১৯]

(গ) উদ্দীপকে নির্দেশিত খাদ্যের ক্ষুদ্রান্ত্র পরিপাক বর্ণনা কর।

[য. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ১৯]

(ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত খাদ্যটি গ্রহণে চল্লিশোর্ধ বয়সের ব্যক্তিদের সর্তক হওয়া প্রয়োজন-বিশ্লেষণ কর। [চ. বো. ১৯]

সমাধান:

ক কার্বোহাইড্রেট ছাড়া অন্যান্য পদার্থ থেকে গ্লুকোজ কিংবা গ্লাইকোজেন সংশ্লেষিত হওয়ার পদ্ধতিকে গ্লুকোনিউজেনেসিস বলে।

খ লাল গ্রন্থি হতে নিঃসৃত রসকে লাল বা লালারস বলে। লালারসের উপাদান সমূহ নিম্নরূপ:

১. পানি: ৯৫.৫% - ৯৯.৫%

২. কোষীয় উপাদান: ঈস্ট, ব্যাকটেরিয়া

৩. গ্যাস: অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, কার্বন ডাই-অক্সাইড

৪. অজৈব পদার্থ: সোডিয়াম ক্লোরাইড, পটাশিয়াম ক্লোরাইড

৫. জৈব পদার্থ: এনজাইম, মিউসিন, ইউরিয়া, ভিটামিন, অ্যান্টিজেন অ্যান্টিবডি ইত্যাদি।

গ উদ্দীপকে নির্দেশিত খাদ্যবস্তু হলো লিপিড বা চর্বি। চর্বি বা লিপিড জাতীয় খাবার ক্ষুদ্রান্ত্রের মাধ্যমে পরিপাক হয়। চর্বি বা লিপিড জাতীয় খাবার নিম্নোক্তভাবে পরিপাক হয়-

অগ্ন্যাশয় রস দ্বারা:

স্নেহকণা  $\xrightarrow{\text{পাইপেজ}}$  ফ্যাটি এসিড + গ্লিসারল

ফসফোলিপিড  $\xrightarrow{\text{ফসফোপাইপেজ}}$  ফ্যাটি এসিড + গ্লিসারল + ফসফোরিক এসিড

কোলেস্টেরল এস্টার  $\xrightarrow{\text{কোলেস্টেরল এস্টারেজ}}$  ফ্যাটি এসিড + কোলেস্টেরল

আন্ত্রিক রস দ্বারা:

স্নেহকণা  $\xrightarrow{\text{পাইপেজ}}$  মনোগ্লিসারাইড + ফ্যাটি এসিড

লেসিথিন  $\xrightarrow{\text{লেসিথিনেজ}}$  ফ্যাটি এসিড + গ্লিসারল + ফসফোরিক এসিড + কোলিন

মনোগ্লিসারাইড  $\xrightarrow{\text{মনোগ্লিসারাইডেজ}}$  ফ্যাটি এসিড + গ্লিসারল

ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারল রূপে সমস্ত ফ্যাটই ক্ষুদ্রান্ত্রে শোষিত হয়। তাই ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলের পরিপাকের প্রয়োজন হয় না।

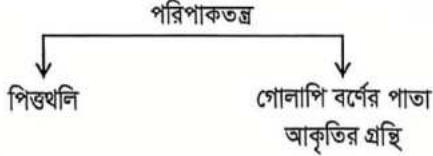
ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত খাদ্য বস্তুটি হলো চর্বি বা লিপিড। লিপিড জাতীয় খাদ্যগ্রহণে চল্লিশোর্ধ ব্যক্তিদের সর্তক থাকা জরুরি। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হল:

আমাদের গৃহীত জটিল ও কঠিন খাদ্য বস্তুকে দেহের শোষণ উপযোগী করতে পরিপাক গ্রন্থি হতে বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ এনজাইম নিঃসৃত হয়। মানুষের বয়স বাড়ার সাথে সাথে লিপিড জাতীয় খাদ্য পরিপাকের প্রয়োজনীয় এনজাইম ক্ষরণ কমে যায়। বয়স্ক বা চল্লিশোর্ধ বয়সের



ব্যক্তিদের পাচক রসে লাইপেজ এবং অগ্ন্যাশয় রসে বিদ্যমান লাইপেজ, লেসিথিনেজ ইত্যাদি এনজাইম ক্ষরণ কমে যায়। এছাড়াও পিত্তরসে পিত্তলবণের পরিমাণ কমে যায়। উক্ত এনজাইম সমূহ ও পিত্তলবণের প্রভাবে লিপিড জাতীয় খাদ্যের পরিপাক ঘটে। চল্লিশোর্ধ্ব বয়সের ব্যক্তিদের ক্ষেত্রে এসব এনজাইম ও পিত্তলবণের পরিমাণ কমে যাওয়ায় দেহে মুক্ত কোলেস্টেরল সমূহ জমতে থাকে। যা পরবর্তীতে বিভিন্ন জটিল রোগের সৃষ্টি করে।

**প্রশ্ন ৮** নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর:



(ক) কাইম কি? [চ. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২২; ব. বো. ২১]

(খ) অন্তঃকোষীয় পরিপাক বলতে কি বুঝ? [চ. বো. ২২]

(গ) খাদ্য পরিপাকে উদ্দীপকের গোলাপি বর্ণের পাতা আকৃতির গ্রন্থিটির ভূমিকা বর্ণনা কর।

[চ. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২৩; সি. বো. ২২; ব. বো. ২১]

(ঘ) উদ্দীপকের তন্ত্রের থলিটি দেহ থেকে অপসারণ করলে কী ঘটবে- বিশ্লেষণ কর। [সি. বো. ২৩]

সমাধান:

**ক** পাকস্থলীতে বিভিন্ন ধরনের এনজাইমের প্রভাবে খাদ্য পরিপাকের পর অল্প সময়ের মধ্যে পিচ্ছিল খাদ্যের যে পিণ্ড তৈরী হয় তাকে কাইম বলে।

**খ** কোবের অভ্যন্তরে খাদ্য বস্তুর পরিপাককে অন্তঃকোষীয় পরিপাক বলে। অন্তঃকোষের ক্ষণপদযুক্ত কোষগুলো ছোট ছোট খাদ্য কণাকে ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় গলাধঃকরণ করে নেয়। ফলে কোবের ভিতরে খাদ্য গহ্বর তৈরী হয়। খাদ্যগহ্বরের প্রথমে অম্লীয় ও পরে ক্ষারীয় মাধ্যমে ধারণ করে। সাইটোপ্লাজমের বিদ্যমান এনজাইম সমূহ খাদ্যগহ্বরে প্রবেশ করে খাদ্যের অন্তঃকোষীয় পরিপাক ঘটায়।

**গ** উদ্দীপকে বর্ণিত গোলাপি বর্ণের পাতা আকৃতির গ্রন্থিটি হলো অগ্ন্যাশয়। খাদ্য পরিপাকে অগ্ন্যাশয় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। নিচে তা বর্ণনা করা হলো-

অগ্ন্যাশয় একটি মিশ্র গ্রন্থি। অগ্ন্যাশয় হতে অগ্ন্যাশয় রস ক্ষরিত হয়। অগ্ন্যাশয় রসে শর্করা, আমিষ ও স্নেহ পরিপাককারী নানাবিধ এনজাইম বিদ্যমান।

শর্করা পরিপাক:

১. অ্যামাইলেজ: এ এনজাইম স্টার্চ ও গ্লাইকোজেনকে মল্টোজে পরিণত করে।

২. মল্টেজ: এ এনজাইম মল্টোজকে গ্লুকোজে পরিণত করে।

আমিষ পরিপাক:

১. ট্রিপসিন: প্রোটিন ও পেপটোনকে পলিপেপটাইডে পরিণত করে।

২. কাইমোট্রিপসিন: পলিপেপটাইডকে পেপটাইড ও অ্যামিনো এসিডে রূপান্তর করে।

৩. অ্যামিনো পেপটাইডেজ: পলিপেপটাইডকে ভেঙ্গে অ্যামিনো এসিডে পরিণত করে।

৪. ট্রাইপেপটাইডেজ: ট্রাইপেপটাইডকে অ্যামিনো এসিডে পরিবর্তিত করে।

৫. কোলাজিনেজ: মাছ ও মাংসে বিদ্যমান কোলাজেন প্রোটিনকে সরল পেপটাইডে রূপান্তরিত করে।

৬. ইলাস্টেজ: যোজক টিস্যুর প্রোটিন ইলাস্টিনকে ভেঙ্গে পেপটাইডে উৎপন্ন করে।

স্নেহ পরিপাক:

১. লাইপেজ: স্নেহকণাকে ভেঙ্গে ফ্যাটি এসিড ও কোলেস্টেরল এ পরিণত করে।

২. ফসফোলাইফেজ: ফসফোলিপিডকে ফ্যাটি এসিড, গ্লিসারল ও ফসফোরিক এসিডে পরিণত করে।

৩. কোলেস্টেরল এস্টারেজ: কোলেস্টেরল এস্টারের উপর ক্রিয়া করে ফ্যাটি এসিড ও কোলেস্টেরল উৎপন্ন করে।

**ঘ** উদ্দীপকের পরিপাকতন্ত্রের থলিটি হলো পিত্তথলি। দেহ থেকে পিত্তথলি অপসারণ করলে পরিপাকে নানা সমস্যা সৃষ্টি হতে পারে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো:

পরিপাক প্রক্রিয়া সঠিকভাবে সম্পন্ন করতে পিত্তরস গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। পিত্তরসে কোনো এনজাইম থাকে না। পিত্তরসে রয়েছে সোডিয়াম টরোকোলেট, সোডিয়াম গ্লাইকোকোলেট লবণ। যা চর্বি জাতীয় খাবারকে পরিপাকে সাহায্য করে পিত্তলবণ স্নেহ জাতীয় খাদ্য কণাকে ইমালসিফিকেশন প্রক্রিয়ায় ভেঙ্গে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণায় পরিণত করে। এছাড়াও পিত্তলবণ লাইপেজ এনজাইমকে সক্রিয় করে পরিপাকে ভূমিকা রাখে। কিন্তু পিত্তথলি যদি শরীর থেকে বাদ দেওয়া হয় তবে চর্বি বা স্নেহ জাতীয় খাদ্য পরিপাকে অসুবিধা দেখা দিবে। পিত্তরসের অভাব দেখা দিলে বড় চর্বি কণাগুলোর ইমালসিফিকেশন প্রক্রিয়া ঘটবে না। সাথে চর্বিতে বিভিন্ন ধরনের ভিটামিন (A, D, E, K) শোষণ ঘটবে না। ফলে দেহে ভিটামিনের অভাব দেখা দিবে। এছাড়াও অতিরিক্ত চর্বি দেহের মেদ বাড়িয়ে দেয়। পিত্তথলির সমস্যার কারণে পেট ব্যাথা, বৃক্ক জ্বালাপোড়া করা ইত্যাদি স্বাস্থ্যজটিলতা দেখা দিবে।

**প্রশ্ন ৯** পরিপাকতন্ত্রের গুরুত্বপূর্ণ অংশ-

P = যকৃত

Q = পিত্তথলি

R = অগ্ন্যাশয়

(ক) পেরিস্টালসিস কাকে বলে? [সি. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ২৩]

(খ) গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি বলতে কী বুঝ? [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২৩]

(গ) পরিপাকতন্ত্রের উদ্দীপকের P-অঙ্গের ভূমিকা ব্যাখ্যা কর। [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২৩; ব. বো. ২৩; ক. বো. ২৩; চ. বো. ২৩; ব. বো. ২৩; সি. বো. ২২; ব. বো. ২২; চা. বো. ২১; ক. বো. ২১; রা. বো. ২১; ম. বো. ২১; সি. বো. ২১; ব. বো. ২১; চ. বো. ১৯; রা. বো. ১৭]

(ঘ) খাদ্য পরিপাকে চিত্রের 'R', 'Q' এর উপর নির্ভরশীল- বিশ্লেষণ কর। [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২৩]





## সমাধান:

**ক** পাকস্থলির হৃদবদ্ধ আন্দোলন বা ডেউকে পেরিস্টালিসিস বলা হয়।

**খ** গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি হলো এক ধরনের নলাকার গ্রন্থি যা চার ধরনের কোষ নিয়ে গঠিত।

গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থির কোষ গুলো হলো: অক্সিনটিক কোষ, মিউকাস কোষ, আর্জেন্টাফিন কোষ ও জাইমোজেনিক কোষ। প্রত্যেক ধরনের কোষের ক্ষরণ পৃথক হয়। সম্মিলিতভাবে গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থির রসকে গ্যাস্ট্রিক জুস বলে।

**গ** উদ্দীপকের চিত্রে 'P' চিহ্নিত অঙ্গটি হলো যকৃত। পরিপাকে যকৃত সঞ্চয়ী ও বিপাকীয় ভূমিকা পালন করে। ফলে যকৃতকে জৈব রসায়নাগারও বলা হয়। পরিপাকতন্ত্রে যকৃতের সঞ্চয়ী ও বিপাকীয় ভূমিকা নিচে বর্ণনা করা হলো:

যকৃতের সঞ্চয়ী ভূমিকা:

১. গ্লাইকোজেন সঞ্চয়: রক্তের অতিরিক্ত গ্লুকোজ যকৃতে গ্লাইকোজেন হিসেবে সঞ্চিত থাকে।
২. রক্ত সঞ্চয়: যকৃত রক্তের ভান্ডার হিসেবে কাজ করে। প্রায় ১৫০০ মি.মি রক্ত যকৃতে জমা থাকে।
৩. ভিটামিন সঞ্চয়: যকৃত স্লেহে দ্রবণীয় ভিটামিন সমূহ (A, D, E, K), পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিন (B, C) এবং ফলিক এসিড সঞ্চয় করে।
৪. পিত্তরস উৎপাদন: যকৃত পিত্তরস উৎপন্ন করে এবং যকৃতের ডান খন্ডংশের নিচে অবস্থিত পিত্তথলিতে জমা রাখে।
৫. খনিজদ্রব্য সঞ্চয়: যকৃত লৌহ ও পটাশিয়াম সঞ্চয় করে। এছাড়াও কপার, জিঙ্ক, কোবাল্ট ইত্যাদি মিনারেল স্বল্পমাত্রায় যকৃতে সঞ্চিত থাকে।

যকৃতের বিপাকীয় ভূমিকা:

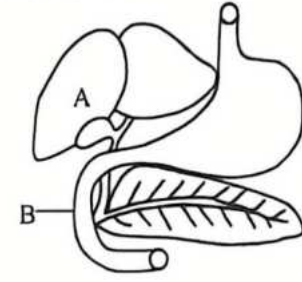
১. শর্করা বিপাক: যকৃত গ্লাইকোজেনেসিস প্রক্রিয়ায় গ্লাইকোজেন রূপে গ্লুকোজ সঞ্চয় করে।
২. প্রোটিন বিপাক: ডিঅ্যামিনেশন ও গ্লাজমা প্রোটিন উৎপাদনের মাধ্যমে যকৃত প্রোটিনের বিপাক নিয়ন্ত্রণ করে।
৩. ফ্যাট বিপাক: যকৃত লিপিড বিপাকের প্রধান কেন্দ্র। যকৃত অতিরিক্ত কার্বোহাইড্রেটকে লিপিড বা ফ্যাটে রূপান্তর করে।
৪. টক্সিন অপসারণ: যকৃত কোষের অভ্যন্তরে জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় টক্সিন বা বিষ প্রশমিত হয়।
৫. তাপ উৎপাদন: যকৃতের অভ্যন্তরে নানাবিধ বিক্রিয়া সংঘটিত হয়। তাই প্রচুর তাপ উৎপাদিত হয়।

**ঘ** উদ্দীপকের চিত্রে চিহ্নিত 'R' ও 'Q' দ্বারা যথাক্রমে অগ্ন্যাশয় ও পিত্তথলি। অগ্ন্যাশয় একটি মিশ্র গ্রন্থি এবং যকৃত হতে পিত্তরস ক্ষরিত হয়ে পিত্তথলিতে জমা হয়। খাদ্য পরিপাকে অগ্ন্যাশয় (R) পিত্তথলি (Q) এর উপর নির্ভরশীল। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো:

পিত্তরস একটি দ্রব পদার্থ। যা যকৃতের বাম ও ডান খন্ডকে হতে নিঃসৃত হয়ে যকৃত নালি ও সিস্টিক নালি দ্বারা বাহিত হয়ে পিত্তথলিতে জমা হয়। এবং পরবর্তী অগ্ন্যাশয় হতে আগত উইসিং নালির সাথে মিলিত হয়ে অ্যাম্পুলা অব ভ্যাটার এর মাধ্যমে ডিউডেনামে প্রবেশ করে। স্লেহ জাতীয় খাদ্য পরিপাকে পিত্তরস গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। পিত্তরসে পিত্তলবণ বিদ্যমান। যেমন:

সোডিয়াম গ্লাইকোকোলেট এবং সোডিয়াম টয়োকোলেট ষ্ট-চ্যাণ্ডি স্লেহ জাতীয় বড় খাদ্যকণাকে চেপে ক্ষুদ্র কণায় পরিণত করে। যা ইমালসিফিকেশন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে সম্পন্ন হয়। পিত্তরস ইমালসিফিকেশন ঘটায় বড় স্লেহ খাদ্য কণাকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণায় পরিণত করে। পরবর্তীতে অগ্ন্যাশয় রস নিঃসৃত এনজাইম ব্যাড করে স্লেহ জাতীয় খাদ্যের পূর্ণাঙ্গ পরিপাক ঘটায়। এক্ষেত্রে লাইপেজ নামক এনজাইম কাজ করে ক্ষুদ্র স্লেহকণাকে সরল ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলে পরিণত করে। পিত্তলবণ নিষ্ক্রিয় এনজাইমকে সক্রিয় পরিপাকস্বাক্ষী এনজাইমে পরিণত করে এবং পরিপাকে সাহায্য করে। উপযুক্ত বিশ্লেষণ থেকে বলা যায় যে, খাদ্য পরিপাকে অগ্ন্যাশয় (R) পিত্তথলির (Q) এর উপর নির্ভরশীল।

প্রশ্ন ১০ নিচের চিত্র লক্ষ্য কর:



- (ক) পিত্ত কী? [৫. মে. ১৯]
- (খ) পাকস্থলির ফিংস্টার দুটির নাম ও কাজ লেখ? [৬. মে. ২০]
- (গ) উদ্দীপকে চিহ্নিত 'A' এর গঠন বর্ণনা কর। [৬. মে. ১৯]
- (ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত 'B' অংশটিতে আমিষ ও লিপিড জাতীয় খাদ্যের পরিপাক হলেও শর্করা পরিপাক পরিলক্ষিত হয় না-বিশ্লেষণ কর। [৬. মে. ২২ অন্নপ প্রশ্ন: সি. বো. ২২; য. বো. ১৯; সি. বো. ১৭; রা. বো. ১৭]

**ক** যকৃত কোষ হতে নিঃসৃত হলদে সবুজ আঠালো তিক্ত স্বাদধারী ক্ষারীয় তরল পদার্থকে পিত্তরস বলে।

**খ** পাকস্থলির ফিংস্টার দুটির নাম হলো:

১. কার্ডিয়াক ফিংস্টার

২. পাইলোরিক ফিংস্টার

কাজ: কার্ডিয়াক ফিংস্টার পাকস্থলিতে আসা খাদ্যের ধীরগতি বজায় রাখে এবং পাইলোরিক ফিংস্টার পাকস্থলি হতে আসা অর্ধপাচিত খাদ্যের ডিউডেনামে প্রবেশ নিয়ন্ত্রণ করে।

**গ** উদ্দীপকের চিত্র 'A' চিহ্নিত অংশটি হলো যকৃত। খাদ্য পরিপাকে যকৃত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। নিচে যকৃতের গঠন বর্ণনা করা হলো:

যকৃত মানবদেহের সবচেয়ে বড় ও গুরুত্বপূর্ণ গ্রন্থি। ডান, বাম, কোয়াড্রেট, কডেট নামক চারটি অসম্পূর্ণ খন্ডক নিয়ে যকৃত গঠিত। খন্ডকগুলো স্থিতিস্থাপক তন্তুসমৃদ্ধ গ্লিসনস ক্যাপসুল নামক আবরণে আবৃত থাকে। ডান খন্ডকটি সবচেয়ে বড়। প্রতিটি খন্ডকে অসংখ্য হেপাটিক কোষ থাকে। রক্ত চলাচলের জন্য যকৃতে খন্ডক বা লোবিউল গুলোতে রয়েছে হেপাটিক শিরা, হেপাটিক ধমনি, হেপাটিক পোর্টাল শিরা। যকৃতের নিচের অংশে পিত্তথলি সংলগ্ন থাকে। যকৃত থেকে আসা ডান ও বাম যকৃত নালি মিলে একটি অভিন্ন যকৃত নালি গঠন করে। এটি পিত্তনালির সাথে মিলিত হয়ে অভিন্ন পিত্তনালি গঠন করে যা অ্যাম্পুলা অব ভ্যাটার দিয়ে ডিউডেনামে উন্মুক্ত হয়।

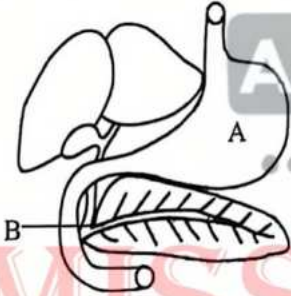


**দ** উদ্দীপকে চিহ্নিত 'B' অঙ্গটি হলো পাকস্থলি। পাকস্থলিতে আমিষ ও লিপিড জাতীয় খাদ্যের পরিপাক হলেও শর্করা পরিপাক পরিলক্ষিত হয় না। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো:

পাকস্থলির গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি হতে নিঃসৃত গ্যাস্ট্রিক জুসে পেপসিনোজেন ও থ্রোম্বিন নামক নিষ্ক্রিয় প্রোটিন বিশ্লেষী এনজাইম বিদ্যমান। এরা HCl এর সংস্পর্শে এসে HCl এর সাথে বিক্রিয়া করে সক্রিয় পেপসিন ও রেনিন এনজাইমে পরিণত হয়। পেপসিন আমিষ জাতীয় খাদ্যকে ভেঙ্গে প্রোটোজ ও পেপটোনে পরিণত করে এবং রেনিন দুগ্ধ প্রোটিন কেসিনকে ভেঙ্গে প্যারাকেসিনে পরিণত করে। আবার গ্যাস্ট্রিক জুসে লাইপেজ নামক স্নেহ বিশ্লেষী এনজাইম রয়েছে। যা অল্পীয় মাধ্যমে কাজ করতে সক্ষম এবং এটি মাখনের চর্বি উপর কাজ করে। কিন্তু পাকস্থলির গ্যাস্ট্রিক জুসে শর্করা বিশ্লেষী কোনো এনজাইম থাকে না। ফলে পাকস্থলিতে শর্করা জাতীয় খাদ্যের কোনো পরিপাক ঘটে না।

আমিষ + পানি  $\xrightarrow{\text{পেপসিন}}$  প্রোটোজ ও পেপটোন  
কেসিন + পানি  $\xrightarrow{\text{রেনিন}}$  প্যারাকেসিন  
মাখনের চর্বি  $\xrightarrow{\text{লাইপেজ}}$  ফ্যাটি এসিড + গ্লিসারল  
শর্করা  $\longrightarrow$  শর্করা (অপরিপাককৃত)

**প্রশ্ন ১১** নিচের চিত্র লক্ষ্য কর:



- (ক) পৌষ্টিক গ্রন্থি কী? [ঘ. বো. ২১]  
(খ) পরিপাকে দাঁতের ভূমিকা উল্লেখ কর। [চ. বো. ২১]  
(গ) উদ্দীপকে 'A' চিহ্নিত অঙ্গের যান্ত্রিক ও রাসায়নিক পরিপাক ব্যাখ্যা কর। [চ. বো. ২১]  
(ঘ) উদ্দীপকের 'B' চিহ্নিত অঙ্গের শর্করা পরিপাক ও বিপাকীয় ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। [চ. বো. ২১]

**সমাধান:**

**ক** পরিপাকরস ক্ষরণকারী গ্রন্থিগুলোকে পৌষ্টিকগ্রন্থি বলে।

**খ** মুখবিবরে খাদ্যের যান্ত্রিক পরিপাক সম্পন্নে দাঁতের ভূমিকা রয়েছে। মুখবিবরে উভয় চোয়ালে চারটি কর্তন, দুটি ছেদন চারটি অগ্রপেষণ ও ছয়টি পেষন দাঁত রয়েছে। কর্তন দাঁত খাদ্যবস্তুকে কাঁটতে, ছেদন দাঁত ছিঁড়তে এবং অগ্রপেষণ ও পেষণ দাঁত খাদ্যবস্তু চর্বণে কাজ করে মুখবিবরে খাদ্যের যান্ত্রিক পরিপাকে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

**গ** উদ্দীপকে 'A' চিহ্নিত অঙ্গ দ্বারা পাকস্থলিকে বোঝানো হয়েছে। পাকস্থলিতে খাদ্যের যান্ত্রিক ও রাসায়নিক উভয় ধরনের পরিপাক প্রক্রিয়া সংঘটিত হয়। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো:

১. মুখ হতে চর্বি খাদ্য অন্ত্রনালি পথে পাকস্থলিতে এসে ২-৬ ঘণ্টা পর্যন্ত অবস্থান করে।
  ২. প্যারাইটাল কোষ হতে HCl ক্ষরিত হয় ফলে অম্লীয় পরিবেশ বৃদ্ধি পায়।
  ৩. পাকস্থলির পেশিগুলো বিভিন্ন দিকমুখী হওয়ায় প্রাচীর নানান দিকের সঞ্চালিত হয়ে মুখগহ্বর থেকে আসা অর্ধচূর্ণ খাদ্যকে পিঁরে পেষণে পরিণত করে।
  ৪. গ্যাস্ট্রিক জুস ক্ষরিত হয়ে পাকস্থলির যান্ত্রিক চাপে খাদ্যের সঙ্গে মিশে ঘন সুপের মতো মিশ্রণ বা কাইম এ পরিণত হয়।
- রাসায়নিক পরিপাক: গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি একধনের নলাকার গ্রন্থি। যা চার ধরনের কোষে গঠিত। প্রত্যেক ধরনের কোষের ক্ষরণ আলাদা। সম্মিলিতভাবে গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থির ক্ষরণকে গ্যাস্ট্রিক জুস বলে।
- শর্করা পরিপাক: পাকস্থলিতে শর্করা বিশ্লেষী কোনো এনজাইম নিঃসৃত হয় না, তাই পাকস্থলিতে শর্করা জাতীয় খাদ্যের কোনো পরিবর্তন ঘটে না।

আমিষ পরিপাক: পাকস্থলিতে আমিষ জাতীয় খাদ্য পরিপাককারী এনজাইম বিদ্যমান। এনজাইমের ক্রিয়ায় আমিষ জাতীয় খাদ্যের পরিপাক সংঘটিত হয়।

আমিষ + পানি  $\xrightarrow{\text{পেপসিন}}$  প্রোটোজ + পেপটোন  
কেসিন + পানি  $\xrightarrow{\text{রেনিন}}$  প্যারাকেসিন  
প্যারাকেসিন  $\xrightarrow{\text{পেপসিন}}$  পেপটোন  
স্নেহ পরিপাক: পাকস্থলির লাইপোলাইটিক এনজাইমের ক্রিয়ায় স্নেহ জাতীয় খাদ্য পরিপাক সংঘটিত হয়।  
স্নেহ + পানি  $\xrightarrow{\text{লাইপেজ}}$  ফ্যাটি এসিড + গ্লিসারল

**ঘ** উদ্দীপকের চিত্রে 'B' চিহ্নিত অঙ্গটি হলো অগ্ন্যাশয়। শর্করা পরিপাক ও বিপাকে অগ্ন্যাশয় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো:

**শর্করা পরিপাক:**

১. অ্যামাইলেজ এনজাইম স্টার্চ ও গ্লাইকোজেনকে মল্টোজে পরিণত করে।
২. মল্টোজ এনজাইম মল্টোজকে গ্লুকোজে পরিণত করে।

**শর্করা বিপাক:**

অগ্ন্যাশয়ের আইলেটস অব ল্যান্ডারহ্যান্সের আলফা কোষ হতে গ্লুকাগন হরমোন ক্ষরিত হয়। রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা কমে গেলে গ্লাইকোজেনোলাইসিস প্রক্রিয়ায় যকৃতে জমাকৃত গ্লাইকোজেন ভেঙ্গে গ্লুকোজ তৈরি হয় এবং রক্তে মিশে গ্লুকোজের মাত্রা বাড়ায়। এ প্রক্রিয়াটি গ্লুকাগন হরমোন নিয়ন্ত্রণ করে। আবার রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা অত্যধিক হারে বেড়ে গেলে, ইনসুলিন হরমোন রক্তের অতিরিক্ত গ্লুকোজকে গ্লাইকোজেনেসিস প্রক্রিয়ায় গ্লাইকোজেন রূপে যকৃতে জমা রাখে। অগ্ন্যাশয়ের বিটা কোষ হতে ইনসুলিন হরমোন ক্ষরিত হয় এবং গ্লাইকোজেনেসিস প্রক্রিয়াটি ইনসুলিন হরমোন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।



প্রশ্ন > ১২ মুখবির → গলবি → অন্নালি → **P** → **Q** → বৃহদন্ত্র

- (ক) বেরিয়াট্রিক্স কাকে বলে? [দি. বো. ২১]
- (খ) যকৃতকে জৈব রাসায়নাগার বলা হয় কেন? [দি. বো. ২১]
- (গ) উদ্দীপকের 'P' চিহ্নিত অংশে নিঃসৃত এনজাইমের কার্যাবলি লিখ। [দি. বো. ২১]
- (ঘ) উদ্দীপকের 'Q' অংশে বিভিন্ন খাদ্যসার পরিশোধনের জন্য অপরিহার্য-বিশ্লেষণ কর। [দি. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ১৭]

সমাধান:

**ক** চিকিৎসা বিজ্ঞানের যে শাখায় স্থূলতার কারণ, প্রতিরোধ চিকিৎসা ও অস্ত্রোপচার সম্বন্ধে আলোচনা করা হয় তাকে বেরিয়াট্রিক্স বলে।

**খ** মানবদেহের সবচেয়ে বড় গ্রন্থি যকৃত। দেহের অভ্যন্তরীণ স্থিতি বা সাম্য রক্ষাকারী গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ। যকৃতে নানা ধরনের জৈব রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয়ে দেহের বিপাক ক্রিয়ায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এ কারণে একে মানবদেহের জৈব রাসায়নাগার বলা হয়। এখানে পাঁচ শতাধিক জৈবনিক কাজ সম্পন্ন হয়ে থাকে।

**গ** উদ্দীপকের 'P' চিহ্নিত অংশটি হলো পাকস্থলি। পাকস্থলি হতে বিভিন্ন ধরনের এনজাইম স্রবিত হয়ে পরিপাকে গুরুত্বপূর্ণ কার্য সম্পাদন করে। নিচে পাকস্থলি হতে নিঃসৃত এনজাইমের নাম ও কার্যাবলি উল্লেখ করা হলো:

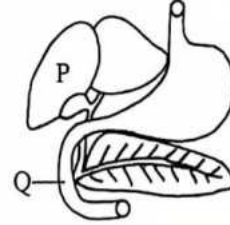
১. পেপসিন: আমিষ + পানি  $\xrightarrow{\text{পেপসিন}}$  প্রোটোজ + পেপটোন
২. জিলোটিনেজ: জিলোটিন  $\xrightarrow{\text{জিলোটিনেজ}}$  পেপটোন + পলিপেপটাইড
৩. রেনিন: কেসিন + পানি  $\xrightarrow{\text{রেনিন}}$  প্যারাকেসিন
৪. পেপসিন: প্যারাকেসিন  $\xrightarrow{\text{পেপসিন}}$  প্রোটোজ + পেপটোন

**ঘ** উদ্দীপকের 'Q' চিহ্নিত অংশটি হলো ক্ষুদ্রান্ত্র। যা বিভিন্ন ধরনের খাদ্যসার পরিশোধণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো:

১. শর্করা শোষণ: শর্করা জাতীয় খাদ্য পরিপাক হয়ে গ্লুকোজ, ফ্রুক্টোজ, গ্যালাক্টোজ, জাইলোজ, লেভুলোজ ম্যানোজ প্রভৃতি সরল মনোস্যাকারাইড পরিণত হয়। তবে অধিকাংশ শর্করাই গ্লুকোজে পরিণত হয়। ক্ষুদ্রান্ত্রের জেজুনা অংশের ভিলাই প্রাচীরের এন্টারোসাইট কোষ দ্বারা সক্রিয় শোষণ পদ্ধতিতে গ্লুকোজ ও অন্যান্য সরল শর্করা শোষিত হয়।
২. আমিষ শোষণ: আমিষ জাতীয় খাদ্য পরিপাক হয়ে অ্যামিনো অ্যাসিডে পরিণত হয়। ক্ষুদ্রান্ত্রের ডিওডেনাম ও জেজুনা অংশের ভিলাই প্রাচীরের এপিথেলিয়াম কোষ দ্বারা সক্রিয় শোষণ, ব্যাপন ও পিনোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় অ্যামিনো অ্যাসিড শোষিত হয়।
৩. লিপিড শোষণ: লিপিড জাতীয় খাদ্য পরিপাক হয়ে ফ্যাটি অ্যাসিড, গ্লিসারল, মনোগ্লিসারাইড, ফসফোলিপিড ও কোলেস্টেরল-এ পরিণত হয়। ক্ষুদ্রান্ত্রের ডিওডেনাম ও ইলিয়াম অংশে লিপিড শোষণ করে।

৪. পানি শোষণ: ক্ষুদ্রান্ত্রের ভিলাই প্রাচীরের এপিথেলিয়াম কোষ দ্বারা অভিস্রবন প্রক্রিয়ায় পানি শোষিত হয়।
৫. খনিজলবণ: ক্ষুদ্রান্ত্রে ভিলাই প্রাচীরের এপিথেলিয়াম কোষ দ্বারা অধিকাংশ খনিজলবণ সক্রিয় শোষণ পদ্ধতিতে শোষিত হয়।
৬. ভিটামিন শোষণ: ক্ষুদ্রান্ত্রের ভিলাই কর্তৃক পানিতে দ্রবীভূত (C ও B) বা চর্বিতে দ্রবীভূত ভিটামিন (A, D, E ও K) ব্যাপন ও সক্রিয় শোষণ প্রক্রিয়ায় শোষিত হয়।

প্রশ্ন > ১৩ নিচের চিত্র লক্ষ্য কর:



- (ক) খাদ্য কী? [চ. বো. ১৭]
- (খ) ডি-অ্যামিনেশন বলতে কী বুঝ? [চ. বো. ১৯; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ১৭]
- (গ) উদ্দীপকের 'P' চিহ্নিত অংশে খাদ্য পরিপাক বর্ণনা কর। [চ. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২১; য. বো. ১৯; চা. বো. ১৭]
- (ঘ) উদ্দীপকের Q-অংশে কিভাবে প্রোটিন পরিপাকে ভূমিকা রাখে-বিশ্লেষণ কর। [চ. বো. ১৭]

সমাধান:

**ক** যেসব বস্তু খাওয়ার পর দেহে শোষিত হয়ে বিভিন্ন কার্য সম্পাদন করে তাই খাদ্য।

**খ** কোনো অ্যামিনো এসিড বা অন্যান্য উপাদান থেকে অ্যামিন গ্রুপের অপসারণ প্রক্রিয়াকে ডিঅ্যামিনেশন বলে। খাদ্যের সঙ্গে গৃহীত অতিরিক্ত ও অব্যবহৃত অ্যামিনো এসিড ডিঅ্যামিনেশন প্রক্রিয়ায় ভেঙ্গে কিটো এসিড ও অ্যামিন মূলক তৈরী করে। অ্যামিন মূলক এর সাথে  $H^+$  যুক্ত হলে অ্যামোনিয়া উৎপন্ন হয়।

**গ** উদ্দীপকের চিত্রে 'P' চিহ্নিত অংশটি হলো ক্ষুদ্রান্ত্র। ক্ষুদ্রান্ত্রে সকল ধরনের খাদ্যের পরিপাক সম্পন্ন হয়ে থাকে। ক্ষুদ্রান্ত্রে খাদ্যের পরিপাক নিচে বর্ণনা করা হলো:

ক্ষুদ্রান্ত্রে সকল ধরনের খাদ্য অর্থাৎ শর্করা, আমিষ, স্নেহ পরিপাকের প্রয়োজনীয় এনজাইম উপস্থিত থাকে। শর্করা পরিপাকের জন্য প্রয়োজনীয় এনজাইম অ্যামাইলেজ এনজাইমের প্রভাবে ভেঙ্গে গিয়ে প্রথমে ডাইস্যাকারাইড এবং পরবর্তীতে মনোস্যাকারাইডে (গ্লুকোজ) পরিণত হয়। এছাড়াও মল্টোজ, সুক্রোজ, ল্যাক্টোজ ইত্যাদি ডাইস্যাকারাইড সমূহ যথাক্রমে মল্টেজ, সুক্রোজ, ল্যাক্টেজ ইত্যাদি এনজাইমের ক্রিয়ার বিস্তৃতি হয়ে বিভিন্ন মনোস্যাকারাইডে পরিণত হয়। আবার, আমিষ পরিপাকের জন্য প্রয়োজনীয় ট্রিপসিন, ক্যামোট্রিপসিন, কার্বক্সিপেপটাইডেজ, কোলাজিনেজ ইত্যাদি এনজাইম বিদ্যমান। এ এনজাইমগুলোর প্রভাবে আমিষ জাতীয় খাদ্য প্রথমে প্রোটোজ ও পেপটোন এ পরিণত হয় এবং পরবর্তী কোষের শোষণ উপযোগী অ্যামাইনো এসিডে পরিণত হয়। ক্ষুদ্রান্ত্রে স্নেহ জাতীয় খাদ্য পরিপাকের জন্য প্রয়োজনীয় এনজাইম অগ্যাশয় হতে আসে। স্নেহ পরিপাকের জন্য অগ্যাশয় হতে লাইপেজ, ফসফোলাইপেজ ও কোলেস্টেরল এসটারেজ ইত্যাদি এনজাইম নিঃসৃত হয়। এনজাইমগুলোর প্রভাবে স্নেহ জাতীয় খাদ্যকণা বিস্তৃতি হয়ে ফ্যাটি অ্যাসিড ও গ্লিসারলে পরিণত হয়। উপরের বর্ণনা হতে বলা যায়, ক্ষুদ্রান্ত্রে সকল ধরনের খাদ্য চূড়ান্ত পরিপাক সম্পন্ন হয়ে থাকে। সকল ধরনের খাদ্যের চূড়ান্ত পরিপাকের মাধ্যমে ক্ষুদ্রান্ত্র খাদ্য পরিপাকে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।



- ঘ** উদ্ভীপকের চিত্রে 'Q' চিহ্নিত অংশটি হলো অগ্ন্যাশয়। বিভিন্ন ধরনের প্রোটিনোলাইটিক এনজাইম নিঃসৃত করে প্রোটিন পরিপাকে অগ্ন্যাশয় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো:
১. ট্রিপসিন : এ এনজাইম প্রোটিনকে পেপটোনকে পলিপেপটাইডে পরিণত করে।
  ২. কাইমোট্রিপসিন: এ এনজাইম পলিপেপটাইডকে পেপটাইড ও অ্যামিনো এসিডে রূপান্তরিত করে।
  ৩. কার্বোঅক্সিপেপটাইডেজ: এ এনজাইম পলিপেপটাইডকে পেপটাইড ও অ্যামিনো এসিডে রূপান্তরিত করে।
  ৪. অ্যামিনো পেপটাইডেজ: এটি পলিপেপটাইডকে ভেঙ্গে অ্যামিনো এসিডে পরিণত করে।
  ৫. ট্রাইপেপটাইডেজ: এটি ট্রাইপেপটাইডকে ভেঙ্গে অ্যামিনো এসিডে পরিণত করে।
  ৬. ডাইপেপটাইডেজ: এ এনজাইম ডাইপেপটাইডকে অ্যামিনো এসিডে পরিণত করে।
  ৭. কোলাজিনেজ: এ জাতীয় এনজাইম মাছের প্রোটিন কোলাজেনকে সরল পেপটাইডে রূপান্তরিত করে।
  ৮. ইলাস্টেজ: এ এনজাইম ইলাস্টিন প্রোটিনকে ভেঙ্গে পেপটাইডে রূপান্তরিত করে।

**প্রশ্ন ১৪** পরিপাকতন্ত্রের একটি গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ, যা ডায়াক্রামের নিচে, উদরের উপরের অংশে অবস্থিত এবং বাকানো ধলির মতো।

- (ক) কাইলোমাইক্রন কী? [সি. বো. ২১]
- (খ) পরিপাকে পিণ্ডরসের ভূমিকা লিখ। [সি. বো. ২১]
- (গ) দেহকে সতেজ রাখতে উক্ত অঙ্গটি কার্যক্রম ব্যাখ্যা কর। [রা. বো. ২১]
- (ঘ) উদ্ভীপকের অঙ্গটির কার্যকারিতা স্নায়ুতন্ত্রের উপর নির্ভরশীল বিশ্লেষণ কর। [সি. বো. ২১]

**সমাধান:**

**ক** সক্রিয় ফ্যাটি এসিড, ফসফোলিপিড, কোলেস্টেরল ও প্রোটিন একত্রে যুক্ত হয়ে কাইলোমাইক্রন কণার সৃষ্টি করে যা ভিলাইয়ের কোষ পর্দা অতিক্রম করে লসিকা প্রবাহে প্রবেশ করে।

**খ** পরিপাকে পিণ্ডরস অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। যেমন:-

১. পিণ্ডরস ইমালসিফিকেশন প্রক্রিয়ার চর্বি জাতীয় খাদ্যকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণায় পরিণত করে।
২. পিণ্ডলবণ চর্বি পরিপাককারী এনজাইম লাইপেজকে সক্রিয় করে পরিপাকে সাহায্য করে।

**গ** উদ্ভীপকে নির্দেশিত অঙ্গটি হলো পাকস্থলি। অন্ননালি ও ক্ষুদ্রান্ত্রের মধ্যবর্তী স্থানে পাকস্থলি অবস্থান করে। দেহকে সতেজ রাখতে পাকস্থলি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো:-

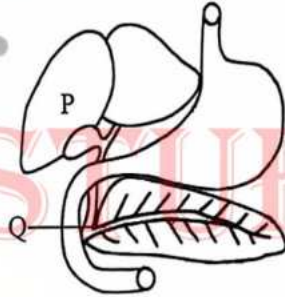
১. মুখগহ্বর হতে আগত খাদ্য পাকস্থলিতে সাময়িকভাবে জমা রাখে।
২. প্যারাইটাল কোষ হতে নিঃসৃত HCl এসিড খাদ্যের অধিকাংশ জীবাণুকে ধ্বংস করে। HCl
৩. গ্যাস্ট্রিক জুস পাকস্থলির চাপে খাদ্যের সাথে মিশ্রিত হয়ে মণ্ড বা কাইম তৈরী করে।
৪. গ্যাস্ট্রিক রসে বিদ্যমান এনজাইমের ক্রিয়ায় আমিষ ও স্নেহ জাতীয় খাদ্যের পরিপাক ঘটে।

**ঘ** উদ্ভীপকে বর্ণিত অঙ্গটি হলো পাকস্থলি। পাকস্থলির কার্যকারিতা সম্পাদ্য স্নায়ুতন্ত্রের নিয়ন্ত্রণে অপরিহার্য। নিচে স্নায়ুতন্ত্রের নিয়ন্ত্রণের গুরুত্ব বিশ্লেষণ করা হলো:

পাকস্থলির কার্যকারিতায় স্নায়ুতন্ত্রের নিয়ন্ত্রণ ৩টি পর্যায়ের মাধ্যমে সংঘটিত হয়। যেমন:

১. স্নায়ুবিবিক পর্যায়: এ পর্যায়ের স্থায়ীত্বকাল ১ ঘণ্টা। মুখগহ্বরে খাদ্যের উপস্থিতি ঘ্রাণ, স্বাদ, দর্শন ও গলাধঃকরণ এক প্রকার স্নায়ু উদ্ভীপনা সৃষ্টি করে যা মস্তিষ্কের ভেগাস স্নায়ু হতে পাকস্থলিতে পৌঁছে এবং গ্যাস্ট্রিক রস নিঃসরণ করে।
২. গ্যাস্ট্রিন পর্যায়: এ পর্যায়টি পাকস্থলিতে সংঘটিত হয়। এসময় স্নায়ু ও হরমোন উভয়ই সম্পৃক্ত থাকে। খাদ্য পাকস্থলিতে পৌঁছালে পাকস্থলির প্রাচীর উদ্ভীপ্ত হয় এবং স্নায়ুবিবিক উদ্ভীপনা সাবমিউকোসাল স্তরের মেসনার'স প্রেক্সাসে পৌঁছে, ফলে গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থিতে উদ্ভীপনা পৌঁছলে তা সক্রিয় হয়ে গ্যাস্ট্রিক রসের ক্ষরণ ঘটে। HCl এসিড গ্যাস্ট্রিক রসের ক্ষরণ চার ঘণ্টা যাবৎ চলতে থাকে।
৩. আন্থ্রিক পর্যায়: যখন খাদ্যমণ্ড ডিওডেনামে প্রবেশ করে এর প্রাচীরের সংস্পর্শে আসে তখন হরমোনাল এবং স্নায়ুবিবিক উদ্ভীপনা সৃষ্টি হয়। এই উদ্ভীপনা মস্তিষ্কে পৌঁছালে গ্যাস্ট্রিক রস ক্ষরণ বন্ধ হয়ে যায় এবং কাইমের প্রবেশের গতি ধীর হয়। খাদ্য পাকস্থলি থেকে ডিওডেনামে আসা শুরু করে।

**প্রশ্ন ১৫** নিচের চিত্র লক্ষ্য কর:



- (ক) সিকাম কি? [দি. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: চা. বো. ২২, রা. বো. ২১]
- (খ) গ্যাস্ট্রিক জুস কী? [রা. বো. ২২]
- (গ) চিত্রের 'P' এর বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কর। [রা. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: কু. বো. ২৩]
- (ঘ) শর্করা সম্বন্ধে চিত্রের 'P' ও 'Q' এর ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। [রা. বো. ২২]

**সমাধান:**

**ক** বৃহদান্ত্রের সম্মুখের জেজুনাং সংলগ্ন ক্ষীত গোল আংটিকে সিকাম বলে।

**খ** পাকস্থলির প্রাচীরে অবস্থিত গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থিকোষ থেকে যে রস নিঃসৃত হয় তাই গ্যাস্ট্রিক জুস। গ্যাস্ট্রিক জুস বিভিন্ন ধরনের উপাদান নিয়ে গঠিত গ্যাস্ট্রিক জুসে পানির পরিমাণ ৯৯.৪৫%, অজৈব পদার্থ ০.০৫% এবং জৈব পদার্থ ০.৪০%। গ্যাস্ট্রিক জুস আমিষ ও চর্বি জাতীয় খাদ্য পরিপাকে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।



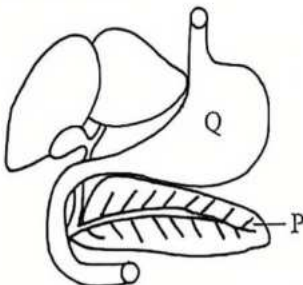
**গ** উদ্দীপকের চিত্রে 'P' চিহ্নিত অঙ্গটি হলো অগ্ন্যাশয়; নিচে অগ্ন্যাশয়ের বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা হলো:-

১. অগ্ন্যাশয় ৪ ধরনের ক্ষরণকারী কোষ নিয়ে গঠিত এবং এতে কেন্দ্রীয় গহ্বরযুক্ত লোবিউল উপস্থিত থাকে।
২. লোবিউলগুলোর ফাঁকে ফাঁকে বহুব্রীজাকার আইলেটস-অব-ল্যাঙ্গারহ্যান্স কোষ গুচ্ছাকারে অবস্থান করে।
৩. আইলেটস-অব-ল্যাঙ্গারহ্যান্স এর কোষগুলোর মধ্যে বিভিন্ন ধরনের রক্তনালি ও অগ্ন্যাশয় নালি বিদ্যমান।
৪. যোজক টিস্যু দ্বারা নির্মিত কিষ্টি দ্বারা লোবিউলগুলো আবৃত থাকে।
৫. লোবিউল এর ফাঁকে ফাঁকে যোজক টিস্যু বিদ্যমান।
৬. অগ্ন্যাশয় বহিষ্করা ও অন্তঃস্রাব্য গ্রন্থি হিসেবে কাজ করে। তাই একে মিশ্র গ্রন্থিও বলে।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্রে 'P' ও 'Q' দ্বারা যথাক্রমে অগ্ন্যাশয় ও যকৃতকে বুঝানো হয়েছে। শর্করা সম্বন্ধে যকৃত ও অগ্ন্যাশয় যৌথভাবে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো-

দেহের প্রধান সঞ্চয় কেন্দ্র হলো যকৃত। খাদ্য বস্তুর শোষণের সময় ক্ষুদ্রান্ত্র হতে হেপাটিক পোর্টাল শিরার মাধ্যমে গ্লুকোজ যকৃতে প্রবেশ করে। রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা বেড়ে গেলে অতিরিক্ত গ্লুকোজকে গ্লাইকোজেনেসিস প্রক্রিয়ায় যকৃতে জমা হয়। যকৃতে প্রায় ১০০ গ্রাম গ্লাইকোজেন সঞ্চিত থাকে। অগ্ন্যাশয়ের বিটা কোষ হতে ইনসুলিন নিঃসৃত হয়। যা গ্লাইকোজেনেসিস প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে। ইনসুলিন রক্তের অতিরিক্ত গ্লুকোজের মাত্রা কমায়। আবার রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা অভ্যাবিক হারে কমে গেলে পুনরায় গ্লাইকোজেনকে গ্লাইকোজেনোলাইসিস প্রক্রিয়ায় ভেঙ্গে গ্লুকোজে পরিণত করা হয়। এ প্রক্রিয়া গ্লুকাগন হরমোন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। গ্লুকাগন হরমোন অগ্ন্যাশয়ের আলফা কোষ হতে স্রবিত হয়। গ্লুকাগন হরমোন রক্ত গ্লুকোজের পরিমাণ বৃদ্ধি করে। এভাবে অগ্ন্যাশয় হতে স্রবিত ইনসুলিন ও গ্লুকাগন হরমোন রক্তে গ্লুকোজের সঠিক মাত্রা ( $<7.8\text{mol/L}$ ) নিয়ন্ত্রণ করে। এবং যকৃত গ্লাইকোজেন রূপে গ্লুকোজ সঞ্চয় করে।

**প্রশ্ন ১৬** নিচের চিত্র লক্ষ্য কর:



- |                                                                                          |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| (ক) গবলেট কোষ কি?                                                                        | [চ. বো. ১৯]  |
| (খ) ইমালসিফিকেশন বলতে কী বুঝায়?                                                         | [চ. বো. ২০]  |
| (গ) 'P' একটি মিশ্র গ্রন্থি - ব্যাখ্যা কর।                                                | [দি. বো. ২২] |
| (ঘ) উদ্দীপকে 'Q' চিহ্নিত অঙ্গ খাদ্য পরিপাক করলেও নিজেই পরিপাক হয়ে যায় না- বিশ্লেষণ কর। | [চ. বো. ২৩]  |

সমাধান:

**ক** গবলেট কোষ একটি এককোষী গ্রন্থি যা পাকস্থলির অন্তর্গতের মিউকোসা স্তরে অবস্থিত এবং পরিপাককারী রস নিঃসরণ করে।

**খ** পিণ্ডরসে বিদ্যমান পিঞ্জলবর্ণ-এর প্রভাবের ক্ষুদ্র চর্বি কণাগুলো ভেঙ্গে অতিক্ষুদ্র কণায় পরিণত হওয়ার প্রক্রিয়াকে ইমালসিফিকেশন বলে। পিণ্ডরসে বিদ্যমান সোডিয়াম গ্লাইকোকোলেট ও সোডিয়াম ট্রোয়াকোলেট ইমালসিফিকেশন প্রক্রিয়ায় অংশ নেয় এবং স্নেহজাতীয় পদার্থ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণায় পরিণত হয়।

**গ** উদ্দীপকের চিত্রে চিহ্নিত 'P' অঙ্গটি হলো অগ্ন্যাশয়; অগ্ন্যাশয় একটি মিশ্রগ্রন্থি। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো:

যে সকল গ্রন্থি একই সাথে বহিষ্করা ও অন্তঃস্রাব্য উভয় গ্রন্থি হিসেবে কাজ করে তাদেরকে মিশ্রগ্রন্থি বলে। মিশ্রগ্রন্থি হতে হরমোন ও এনজাইম উভয়ই নিঃসৃত হয়। অগ্ন্যাশয়ের গ্রন্থি গুলো ৪ ধরনের কোষ নিয়ে গঠিত।

অগ্ন্যাশয় হতে বিভিন্ন ধরনের এনজাইম। যেমন: অ্যামাইলেজ, ট্রিপসিন, কাইমোট্রিপসিন, কার্বিক্সিপেপটাইডেজ, কোলাজিনেজ, ইন্সটেজ, লাইপেজ, কোলেস্টেরল এস্টারেজ ইত্যাদি এনজাইম ক্ষরণ করে।

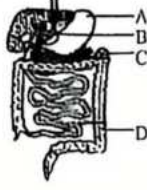
আবার, অগ্ন্যাশয়ের আইলেটস অব-ল্যাঙ্গারহ্যান্স হতে বিভিন্ন ধরনের হরমোন। যেমন: গ্লুকাগন, ইনসুলিন, সোম্যাটোস্ট্যাটিন ইত্যাদি হরমোন ক্ষরণ করে। যেহেতু অগ্ন্যাশয় হতে এনজাইম ও হরমোন ক্ষরণ হয় অর্থাৎ অগ্ন্যাশয় একই সাথে বহিষ্করা ও অন্তঃস্রাব্য গ্রন্থি হিসেবে কাজ করে, তাই অগ্ন্যাশয় মিশ্র গ্রন্থি বলে।

**ঘ** উদ্দীপকে চিত্রে 'Q' চিহ্নিত অঙ্গ দ্বারা পাকস্থলিকে বোঝানো হয়েছে। পাকস্থলি খাদ্য পরিপাক করলেও নিজে পরিপাক হয় না। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো:-

পাকস্থলির সমগ্র অন্তর্গত গ্যাস্ট্রিক মিউকোসা বা এপিথেলিয়াল আবরণে আবৃত থাকে। গ্যাস্ট্রিক মিউকোসা হতে HCl, মিউকাস, বিভিন্ন প্রোএনজাইম ও বাইকার্বনেট ক্ষরণ হয়। বিভিন্ন কারণে পাকস্থলি নিজেই পরিপাক হয়ে যায় না। যেমন: পাকস্থলির অন্তর্গত থেকে নিঃসৃত পুরু মিউকাস স্তর HCl এর আক্রমণ রোধকারী ভৌত প্রতিবন্ধক হিসেবে কাজ করে। পাকস্থলির অন্তর্গত হতে স্রবিত বাইকার্বনেট একটি ক্ষার যা HCl কে প্রশমিত করে। গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি হতে স্রবিত এনজাইমগুলো (যেমন: পেপসিন) প্রথমে নিষ্ক্রিয় অবস্থায় পেপসিনোজেন হিসেবে থাকে। যা পরবর্তী HCl-এর সংস্পর্শে এলে সক্রিয় পেপসিনে পরিণত হয়। পাকস্থলির অন্তঃস্থ এপিথেলিয়ামের কোষগুলো ঘন সংলগ্ন ও দৃঢ় সংবদ্ধ থাকে। ফলে HCl কিছুতেই এপিথেলিয়ামের ক্ষতি করতে পারে না। এভাবেই স্বাভাবিক অবস্থায় পাকস্থলি খাদ্য পরিপাক করলেও পাকস্থলির প্রোটিন নির্মিত অন্তঃপ্রাচীর কখনোই নিজেই পরিপাক হয় না।



প্রশ্ন ১৭ নিচের চিত্র লক্ষ্য কর:



- (ক) পৌষ্টিক নালি কী?  
 (খ) গ্রুকোজের গ্লাইকোজেন রূপান্তর ব্যাখ্যা কর। [দি. বো. ২৩]  
 (গ) উদ্দীপকের চিত্রে চিহ্নিত 'D' অঙ্গটির মানবজীবনে গুরুত্ব বর্ণনা কর। [জা. বো. ২২, কু. বো. ২২]  
 (ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত A, B ও C অংশের মধ্যে কাজের সমন্বয় না থাকলে কি ঘটবে- বিশ্লেষণ কর। [জা. বো. ১৭]

সমাধান:

- ক** মুখ থেকে পায়ু পর্যন্ত বিস্তৃত পেশিবহুল প্যাচানো নালিটি হলো পৌষ্টিক নালি।
- খ** রক্তে গ্রুকোজের পরিমাণ ঠিক রাখার জন্য গ্যালকটোজ, ফ্রুক্টোজসহ হেক্সোজ চিনিকে গ্রুকোজে পরিবর্তন করে গ্লাইকোজেন নামক অদ্রবণীয় পলিস্যাকারাইডে পরিণত করার প্রক্রিয়াকে গ্লাইকোজেনেসিস বলে। যকৃতের গ্লাইকোজেনেসিস প্রক্রিয়া সংঘটিত হয়। ইনসুলিন হরমোন এ প্রক্রিয়ায় প্রারম্ভিক উপাদান হিসেবে কাজ করে।
- গ** উদ্দীপকের চিত্রে 'D' চিহ্নিত অঙ্গ দ্বারা বৃহদন্ত্রকে বোঝানো হয়েছে। মানবজীবনে বৃহদন্ত্রের গুরুত্ব অনেক। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো:-  
 ১. ব্যাকটেরিয়া ক্রিয়া: বৃহদন্ত্রে বিভিন্ন ধরনের ব্যাকটেরিয়া মিথোজীবী হিসেবে বাস করে। এরা ভিটামিন K ও ভিটামিন B<sub>12</sub> এর ফলিক এসিড তৈরী করে।  
 ২. শোষণ: ক্ষুদ্রান্ত্র হতে আগত পরিপাক রস অবস্থিত পানির প্রায় ৭০-৮০% অভিশ্রবণের মাধ্যমে বৃহদন্ত্রে শোষিত হয়।  
 ৩. খাদ্যের অসার অংশ সঞ্চয়: ক্ষুদ্রান্ত্রে পরিপাক ও শোষণের পর খাদ্য ও পাচক রসগুলোর অবশিষ্ট উপাদানগুলো সিকাম ও কোলনে দীর্ঘসময় জমা থাকে।  
 ৪. ক্ষরণ: বৃহদন্ত্রের মিউকোসা স্তরে অবস্থিত গবলেট কোষ থেকে মিউকাস ক্ষরণ হয় যা বৃহদন্ত্রের অভ্যন্তর পিচ্ছিল রাখে।  
 ৫. মল উৎপাদন: দৈনিক প্রায় ৩৫০ গ্রাম তরল মণ্ড বৃহদন্ত্রে প্রবেশ করে। মণ্ড থেকে অতিরিক্ত পানি শোষণের পর প্রায় ১৩৫ গ্রাম আর্দ্র মল উৎপন্ন হয়।  
 ৬. বর্জ্যবস্তু নিষ্কাশন: বৃহদন্ত্রের মাধ্যমে মল পায়ুনালি দিয়ে পায়ু পথে দেহের বাইরে নির্গত হয়।

- ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্রে চিহ্নিত A, B ও C দ্বারা যথাক্রমে পাকস্থলি, পিত্তথলি ও অগ্ন্যাশয় বুঝানো হয়েছে। অঙ্গগুলোর পরস্পর সমন্বয়ের মাধ্যমে পরিপাক প্রক্রিয়া সম্পন্ন করে। এদের কাজে সমন্বয় না থাকলে পরিপাক ব্যাঘাত ঘটবে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো:-  
 মুখবিবর হতে আগত চর্বিত খাদ্য পাকস্থলি এসে কিছুক্ষণ জমা থাকে। এসময় পাকস্থলির গ্যাস্ট্রিক জুসে থাকে HCl খাদ্য বস্তুর অধিকাংশ জীবাণু ধ্বংস করে। এছাড়া গ্যাস্ট্রিক জুসে থাকা বিভিন্ন এনজাইম (যেমন: পেপসিন, রেনিন, জিলাটিনেজ ইত্যাদি)।  
 খাদ্যের রাসায়নিক পরিপাক সম্পন্ন করে। পাকস্থলি হতে পাকমণ্ড ক্ষুদ্রান্ত্রে পৌঁছালে পিত্তরস ও অগ্ন্যাশয় রস দ্বারা পরিপাক ক্রিয়া ঘটে। পিত্তরসে কোনো এনজাইম থাকে না। তবে এত থাকা সোডিয়াম গ্লাইকোকোলেট ও সোডিয়াম টরোকোলেট নামক পিত্তলবণ স্নেহ জাতীয়

খাদ্যের ইমালসিফিকেশন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করে। ফলে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণাগুলো অতিক্ষুদ্র স্নেহ কণায় পরিণত হয়। আবার, অগ্ন্যাশয় হতে নিঃসৃত অগ্ন্যাশয় রসে বিদ্যমান বিভিন্ন ধরনের এনজাইম যেমন: ট্রিপসিন, কাইমোট্রিপসিন, কার্বোঅক্সিপেপটাইডেজ, কোলাজিনেজ, ইলাস্টেজ, লাইপেজ ইত্যাদি এনজাইম ক্ষুদ্রান্ত্রে খাদ্য পক্কিগত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। এছাড়াও অগ্ন্যাশয় রসে থাকা হরমোন গ্লুগোন যেমন: ইনসুলিন, গ্রুকাগন ইত্যাদি খাদ্যসার বিপাকে প্রারম্ভিক ভূমিকা হিসেবে কাজ করে। যদি পাকস্থলি, পিত্তথলি ও অগ্ন্যাশয় এ-তিনটি অঙ্গে কাজের সমন্বয় না থাকে তবে উপর্যুক্ত প্রক্রিয়াগুলোর মস্তে বিশৃঙ্খলা দেখা দিবে।

প্রশ্ন ১৮ উদ্দীপক-১: X-গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি

উদ্দীপক-২: শান্তনু সীমিত পরিমাণে ভাত, মাছ ও মাংস খেয়ে থাকে, শুধু তার BMI-এর মান ৩২ কি.গ্রা/মি<sup>২</sup>

- (ক) উইসিং নালি কি?  
 (খ) যকৃতে কীভাবে R.B.C ধ্বংস হয়? [রা. বো. ২১]  
 (গ) উদ্দীপকের শান্তনুর স্বাস্থ্য জটিলতার কারণ ও প্রতিকার উল্লেখ কর। [রা. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ২৩]  
 (ঘ) উদ্দীপক-১ এ 'X' এর কোষগুলোর কাজ তুলে ধর। [দি. বো. ২৩]

সমাধান:

**ক** অগ্ন্যাশয়ের গ্রন্থিগুলো থেকে ছোট ছোট নালি বের হয়ে আসে এবং একত্রিত হয়ে যে নালি গঠন করে তা হলো উইসিং নালি।

**খ** যকৃতে ম্যাক্রোফেজ কোষে R.B.C এর ভাঙ্গন ঘটে। ম্যাক্রোফেজ কোষ R.B.C কে নিজের দিকে টেনে নিয়ে ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় ধ্বংস করে দেয়। ফলে R.B.C এর হিমোগ্লোবিন, হিম ও গ্লোবিন এ দুটি অংশে পৃথক হয়ে যায়।

**গ** উদ্দীপক-২ এর শান্তনুর BMI = ৩২ কি.গ্রা/মি<sup>২</sup>। অর্থাৎ শান্তনুর স্বাস্থ্য জটিলতাটি হলো স্থূলতা। স্থূলতার কারণ ও প্রতিকার নিচে উল্লেখ করা হলো:

স্থূলতার কারণ:

- খাদ্যাভ্যাস: অতিমাত্রায় চর্বি ও ক্যালরিযুক্ত খাবার গ্রহণ স্থূলতার প্রধান কারণ।
- জিনগত: স্থূলকায় বাবা-মায়ের সন্তান প্রায় ৮০ ভাগ ক্ষেত্রে স্থূলকায় হয়। নিম্ন বিপাক হার এবং জিনগত সংবেদনশীলতা স্থূলতার কারণ।
- জীবনযাত্রা প্রণালি: অলস জীবন-যাপন করা, কায়িক পরিশ্রম না করা ইত্যাদি স্থূলতার কারণ হয়ে দাঁড়ায়।
- শিক্ষার অভাব: সুস্বাস্থ্য সম্পর্কে ধারণা না থাকা, সুস্থ খাদ্য সম্পর্কে জ্ঞানের অভাব, স্থূলতার ক্ষতিকার প্রভাব সম্পর্কে না জানা ইত্যাদির কারণে স্থূলতা দেখা যায়।

স্থূলতার প্রতিকার:

- নিয়মিত ব্যায়াম: দৈনিক ২৫-৩০ মিনিট হালকা বা ভারী ব্যায়াম করা, হাঁটা চলা কিংবা সাঁতার কাটার অভ্যাস করতে হবে।
- স্বাস্থ্যসম্মত খাদ্য গ্রহণ: কম ক্যালরি ও পুষ্টিসমৃদ্ধ ফল, সবজি ও গোটা সস্য দানা গ্রহণ করতে হবে।
- লোভনীয় খাবার পরিহার: লোভনীয় খাবার গ্রহণে নজর দিতে হবে। লোভনীয় খাবার যেমন: তৈলাক্ত জাকফুড গ্রহণ বর্জন করতে হবে।
- খাদ্য নিয়ন্ত্রণ: চর্বিরময় খাবার, মিষ্টিসমৃদ্ধ আহার গ্রহণে নিয়ন্ত্রণ রাখতে হবে। অ্যালকোহল গ্রহণ নিষিদ্ধ করতে হবে।
- চিকিৎসা: ক্ষুধা কমানোর কিংবা চর্বি শোষণ রোধ করে এমন ওষুধ সেবন করে স্থূলতা নিয়ন্ত্রণ করতে হবে।



**ক** উদ্দীপকে নিম্নলিখিত 'X' হলো গ্যাট্রিক গ্রহি। গ্যাট্রিক গ্রহি এখাটি নমাক্ষয় গ্রহি যা চার ধ্যাসের স্বানক্যনী কোষ নিচ্য গঠিত। গ্যাট্রিক গ্রহির কোষগুলোয় কোষ নিচে ব্যাখ্যা করা হলো:

গ্যাট্রিক গ্রহির কোষগুলো হলো-

১. অক্সিজেনিক কোষ
২. মিউকোস কোষ
৩. আর্জেন্টাফিন কোষ
৪. জাইমোজেনিক কোষ

কাজ:

১. অক্সিজেনিক কোষ: এ কোষ গুলোর স্বর্গের নাম গ্যামাইটোন কোষ এবং এরা HCl এসিড ক্তন করে।
২. মিউকোস কোষ: এ কোষগুলো গিচ্ছিন্ন মিউকোস উৎপন্ন করে।
৩. আর্জেন্টাফিন কোষ: এরা গ্যাট্রিক ইনট্রিনসিক ফাঙ্কির সৃষ্টি করে এবং B<sub>12</sub> ফলিক এসিড শোষণে সহায়তা করে।
৪. জাইমোজেনিক কোষ: এদেরকে চীফ কোষও বলা হয়। এরা লিক্সি পেপসিনোজেন উৎপন্ন করে যা HCl এর সংস্পর্শে এসে সক্রিয় পেপসিনে পরিণত হয়।

**প্রশ্ন ১৯** উদ্দীপক: খাদ্য মানবদেহকে সুস্থ, সবল ও কর্মকম রাখে, এছাড়াও পুষ্টির জন্য প্রয়োজন সঠিক পরিপাক গ্রহিয়া। খাদ্য পরিপাকের প্রাথমিক রাসায়নিক উপাদান হলো লালা। অতিরিক্ত খাদ্য গ্রহণে দেহে স্থলতার মতো একটি স্বাস্থ্য সমস্যার সৃষ্টি হয়।

- (ক) ভিলাই কি? [হ. যে. ২১]
- (খ) যকৃতকে রক্তের ভান্নার বলা হয় কেন? [হ. যে. ২১]
- (গ) উদ্দীপকের প্রাথমিক রাসায়নিক উপাদানের উৎস, গঠন ও কাজ শিখ। [হ. যে. ২১]
- (ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত স্বাস্থ্য সমস্যার কতিকর প্রভাব ও প্রতিরোধ সন্পর্কে তোমার মতামত দাও। [হ. যে. ২১]

সমাধান:

**ক** ক্ষুদ্রান্তের অন্তঃপ্রাচীরে আগুলের মতো যে প্রবর্ধক বা অতিক্রিপ বের হয় তাই ভিলাই।

**খ** যকৃতের ভিতর দিয়ে হেপাটিক পোর্টাল শিরার মাধ্যমে রক্ত অনবরত প্রবাহিত হয়। যকৃতের রক্তবাহিকাগুলোসহ হেপাটিক পোর্টাল শিরা বিপুল পরিমাণ রক্তের ভাগর হিসেবে কাজ করে। যকৃত প্রায় ১৫০০ ঘন সে. মি. পর্যন্ত রক্ত সঞ্চয় করে রাখে। তাই যকৃতকে রক্তের ভাগর বলা হয়।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাথমিক রাসায়নিক উপাদানটি হলো লালা। মুখগহ্বরে খাদ্যের রাসায়নিক পরিপাকে লালা গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। নিচে লালার উৎস, গঠন ও কাজ বর্ণনা করা হলো:

উৎস: মুখগহ্বরে দুপাশে অবস্থিত ৩ জোড়া লালগ্রহি লালারসের উৎস হিসেবে কাজ করে। এরা হলো:

১. প্যারোটিড গ্রহি
২. সাবম্যান্ডিবুলার গ্রহি
৩. সাবলিঙ্গুয়াল গ্রহি

প্যামিক উপাদান:

১. পানি: ৯৫.৫%-৯৯.৫%।
২. কোষীয় উপাদান: ক্লক, ক্যাক্টোনিম, প্রোটোজোয়া, মিউকোসাইন, এনিমেমিয়ার কোষ ইত্যাদি।
৩. পানি: এতে O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> ক্রীকৃত অংশমা থাকে।
৪. অক্সিজেন উপাদান: ধাম O<sub>2</sub>, NaCl, KCl, CaCO<sub>3</sub>
৫. উচ্চ উপাদান: ০.৫%-১.৫% এনাইম, মিউসিন, ইউমিয়া ইত্যাদি।

লালার কাজ:

১. খাদ্যের স্বাদ অনুভব এবং খাদ্যকে নমক ও লিক্সিক তরল নিষেতে সাহায্য করে।
২. শর্করা খাদ্যীয় খাদ্যের মাধ্যমে খাদ্যীয় উপাদান এনাইম ব্রমা গঠিগাক চটে।
৩. লালার pH (৬.২-৭.৪) এর মধ্যে স্থলমা থাকে। ফলে এটি সীফের খাদ্যায়ন ক্যাক্টাধ করে।
৪. এতে খাদ্যীয় লাইসোজাইন এনাইম খাদ্যের ক্যাক্টোনিম ধ্বংস করে।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত স্বাস্থ্য সমস্যাটি হলো স্থলতা। স্থলতার কতিকর প্রভাব ও প্রতিরোধ সন্পর্কে নিচে আলোচনা করা হলো:-

স্থলতার কতিকর প্রভাব:

১. স্থলতার কারণে মানবের গড় আয়ুস ৬-৭ বছর কমে যায়।
২. স্থলতার কারণে উচ্চ রক্তচাপ, রক্ত কোলেস্টেরল, ট্রাইগ্লিসারাইডের মাধ্যমে বেড়ে যায়।
৩. অতিরিক্ত খাদ্যের কারণে ইনসুলিনের ক্রিয়া হ্রাস পায়। ফলে রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ অনিয়ন্ত্রিত হয়ে পড়ে।
৪. অতিরিক্ত খাদ্যের কারণে পুরুষদের ৬৫% ও মেয়েদের ৭৭% ডায়াবেটিস হওয়ার সম্ভাবনা থাকে।
৫. স্থলতার কারণে মানুষ বিভিন্ন রোগে আক্রান্ত হয়। যেমন: হার্ট ডিজিজ, মাইগ্রোকার্ডিয়াল ইনফার্কশন, হার্ট অইশিউর, গর্ভবস্থায় জটিলতা, অতুপ্রাণ জনিত অসুস্থতা, টাইপ-২ ডায়াবেটিস ইত্যাদি।

স্থলতার প্রতিরোধ:

১. নিয়মিত ব্যায়াম: দৈনিক ২৫-৩০ মিনিট হালকা বা মাঝী ব্যায়াম করা, হাঁটা চলা কিংবা সাতার কাটার অভ্যাস করতে হবে।
২. স্বাস্থ্যসম্মত খাদ্য গ্রহণ: কম ক্যালরি ও গ্লিসিমেড ফল, সবজি ও গোট শস্য দানা গ্রহণ করতে হবে।
৩. লোডীয় খাবার পরিহার: লোডীয় খাবার গ্রহণে সক্ষম হিতে হবে। লোডীয় খাবার যেমন: তৈলাক জাকেডুত গ্রহণ বর্জন করতে হবে।
৪. খাদ্য নিয়ন্ত্রণ: চর্বিয় খাবার, মিষ্টিসমৃদ্ধ আহার গ্রহণে নিয়ন্ত্রণ রাখতে হবে। অ্যালকোহল গ্রহণ মিষ্টি করতে হবে।
৫. চিকিৎসা: ক্ষুধা কমানোর কিংবা চর্বি শোষণ রোধ করে এমন ওষুধ সেবন করে স্থলতা নিয়ন্ত্রণ করতে হবে।



## গুরুত্বপূর্ণ জ্ঞানমূলক প্রশ্নোত্তর

### ১. পরিপাক কী?

অথবা, পরিপাকের সংজ্ঞা দাও। [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২৩; দি. বো. ২২; ম. বো. ২১; য. বো. ১৯; চা. বো. ১৭]

উত্তর: যে জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে গ্রহণকৃত খাদ্য বিভিন্ন এনজাইম ও হরমোনের প্রভাবে দেহের গ্রহণ উপযোগী সরল ও তরল খাদ্যে রূপান্তরিত হয়ে অস্ত্রের শোষণ উপযোগী ক্ষুদ্র-অণুতে পরিণত হয় তাকে পরিপাক বলে।

### ২. পৌষ্টিক্যস্থি কী?

[য. বো. ২১]

উত্তর: পরিপাক রস ক্ষরণকারী গ্রন্থিগুলোকে পৌষ্টিক্যস্থি বলে।

### ৩. খাদ্য কী?

[য. বো. ২১]

উত্তর: যেসব খাবার খেলে প্রাণিদেহের বৃদ্ধি, পুষ্টি, শক্তি উৎপাদন, ক্ষয়পূরণ ও রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা গড়ে ওঠে তাকে খাদ্য বলে।

### ৪. এপিগ্লটিস কী?

[রা. বো. ২১]

উত্তর: স্বরযন্ত্রের ওপরে একটি জিহ্বা আকৃতির ঢাকনা রয়েছে যাকে উপজিহ্বা বা এপিগ্লটিস (Epiglottis) বলে।

### ৫. টায়ালিন কী?

[চা. বো. ২৩]

উত্তর: লালগ্রন্থির সেরাস কোষ নিঃসৃত স্যালিভারি অ্যামাইলেজকে টায়ালিন বলে।

### ৬. দন্তসংকেত কী?

[য. বো. ২১]

উত্তর: স্তন্যপায়ী প্রাণিদের মোট দাঁতের সংখ্যা ও ধরণ যে সংকেতের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয় তাকে দন্ত সংকেত বা ডেন্টাল ফর্মুলা বলে।

### ৭. কাইম কী?

[চ. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২২; ব. বো. ২১]

উত্তর: পাকস্থলীতে বিভিন্ন ধরনের এনজাইমের প্রভাবে খাদ্য পরিপাকের পর অল্প সমন্বিত নরম পিচ্ছিল খাদ্যের যে পিণ্ড তৈরী হয় তাকে কাইম বলে।

### ৮. গ্যাস্ট্রিন কী?

উত্তর: গ্যাস্ট্রিন হলো একধরনের হরমোন যা পাকস্থলির প্যারাইটাল কোষ থেকে গ্যাস্ট্রিক অ্যাসিড (HCl) ক্ষরণকে উদ্দীপ্ত করে ও পাকস্থলির নড়নচড়ন বৃদ্ধি করে।

### ৯. গবলেট কোষ কী?

[চ. বো. ১৯]

উত্তর: ক্ষুদ্রান্ত্রের বিশেষ ধরনের রূপান্তরিত ও শোষণ তল বৃদ্ধিকারী কোষ।

### ১০. ইমালসিফিকেশন কী?

[রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: কু. বো. ২১]

উত্তর: যে প্রক্রিয়ায় পিণ্ডলবণ ফ্যাট কণাকে ভেঙ্গে সাবানের ফেনার মতো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দানায় পরিণত করে তাকে ইমালসিফিকেশন বলে।

### ১১. পেরিস্টালসিস কী?

[সি. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ২৩; কু. বো. ১৬]

উত্তর: যে ক্রমসংকোচন প্রক্রিয়ায় খাদ্য গলাধঃকারণের পর খাদ্যের দলা অন্ত্রনালির মধ্য দিয়ে পাকস্থলীতে এসে পৌঁছায় তাকে পেরিস্টালসিস বলে।

### ১২. লালা কী?

[রা. বো. ১৭]

উত্তর: মানুষের মুখগহ্বরের গ্রন্থিগুলোতে অবস্থিত থলির প্রাচীরে যে সেরাস ও মিউকাস কোষ থাকে তা থেকে ক্ষরিত রসকে লালা বলে।

### ১৩. মানবদেহের সর্ববৃহৎ গ্রন্থি কোনটি?

উত্তর: মানবদেহের সর্ববৃহৎ গ্রন্থি হলো যকৃত।

### ১৪. মানবদেহের 'জৈব রাসায়নাগার' কাকে বলে?

উত্তর: মানবদেহের জৈব রাসায়নাগার বলা হয় যকৃতকে।

### ১৫. গ্লুকোনিওজেনেসিস কী?

[য. বো. ২৩]

উত্তর: কার্বোহাইড্রেট ছাড়া অন্যান্য পদার্থ থেকে গ্লুকোজ কিংবা গ্লাইকোজেন সংশ্লেষিত হওয়ার পদ্ধতিকে বলা হয় গ্লুকোনিওজেনেসিস।

### ১৬. পিত্ত কী?

[চ. বো. ১৯]

উত্তর: পিত্ত হচ্ছে যকৃত হতে ক্ষরিত সবুজাভ হলদে তরল পদার্থ।

### ১৭. মিশ্রগ্রন্থি কী?

[য. বো. ২২]

উত্তর: যেসব গ্রন্থি বহিঃক্ষরা ও অন্তঃক্ষরা উভয় প্রকার গ্রন্থির সমন্বয়ে গঠিত তাদের মিশ্রগ্রন্থি বলে।

### ১৮. ভিলাই কি?

[কু. বো. ২১]

উত্তর: ক্ষুদ্রান্ত্রের আবরণ ভাঁজ হয়ে আগুলের মতো যে অভিক্ষেপ সৃষ্টি হয় তাকে ভিলাই বলে।

### ১৯. কাইলোমাইক্রন কী?

[সি. বো. ২১]

উত্তর: সক্রিয় ফ্যাটি এসিড, ফসফোলিপিড, কোলেস্টেরল ও প্রোটিন একত্রে যুক্ত হয়ে কাইলোমাইক্রন কণার সৃষ্টি করে, যা ভিলাইয়ের কোষপর্দা অতিক্রম করে লসিকা প্রবাহে প্রবেশ করে।

### ২০. সিকাম কী?

[দি. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: চা. বো. ২২; রা. বো. ২১]

উত্তর: বৃহদন্ত্রের সম্মুখের জেজুনাংম সংলগ্ন ক্ষীত গোল অংশটি সিকাম।

### ২১. স্থূলতা কী? / Obesity কী?

[রা. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: কু. বো. ২২;

চ. বো. ২২; চা. বো. ২১; চা. বো. ১৯; রা. বো. ১৯; সি. বো. ১৯]

উত্তর: আদর্শ দৈহিক ওজনের ২০% বা তারও বেশি পরিমাণ মেদ দেহে সঞ্চিত হলে তাকে স্থূলতা বলে।

### ২২. BMI কী?

[ম. বো. ২১]

উত্তর: পূর্ণবয়স্ক মানুষে দেহের মাত্রাতিরিক্ত ওজন নির্ধারণের জন্য উচ্চতা ও ওজনের যে আনুপাতিক হার উপস্থাপন করা হয় তাকে BMI বলে।

### ২৩. বেরিয়াট্রিক্স কি?

[ব. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ২১]

উত্তর: চিকিৎসাবিজ্ঞানের যে শাখায় স্থূলতার কারণ, প্রতিরোধ, চিকিৎসা ও অস্ত্রোপচার সম্পর্কে আলোচনা করা হয় তাকে বেরিয়াট্রিক্স বলে।





## গুরুত্বপূর্ণ অনুধাবনমূলক প্রশ্নোত্তর

### ১. পরিপাকতন্ত্র বলতে কী বুঝ?

উত্তর: খাদ্য পরিপাক উপযোগী কতগুলো অঙ্গ ও গ্রন্থির সমন্বয়ে মানুষের পরিপাকতন্ত্র গঠিত। এটি পরিপাকনালি ও পরিপাকস্থি সমন্বয়ে গঠিত।

১. পরিপাকনালি: মুখ থেকে পায়ু পর্যন্ত বিস্তৃত পেশিবহুল প্যাঁচানো নালিটির নাম পরিপাকনালি। এর দৈর্ঘ্য প্রায় ৮-১০ মিটার। এতে মুখ, গলবিল, অন্ননালি, পাকস্থলি, ক্ষুদ্রান্ত্র, বৃহদন্ত্র ও পায়ু থাকে।

২. পরিপাকস্থি: পরিপাকরস স্রবণকারী গ্রন্থিগুলোকে পরিপাকস্থি বলে। মানুষের দেহে পাঁচ প্রকারের পরিপাকস্থি থাকে, যথা- লালগ্রন্থি, যকৃত, অগ্ন্যাশয়, গ্যাস্ট্রিকস্থি ও আল্ট্রিকস্থি।

### ২. খাদ্যের প্রয়োজনীয়তা লিখ?

[য. বো. ১৬]

উত্তর: মানবদেহের বিভিন্ন জৈবনিক কাজ পরিচালনায় শক্তি সরবরাহ, দৈহিক ও মানসিক বৃদ্ধি অব্যাহত রাখা এবং রোগজীবাণুর আক্রমণ থেকে দেহকে রক্ষা করার প্রথম শর্ত হলো পুষ্টি। খাদ্যই মানবদেহে পুষ্টির জোগান দেয়। তাই দেহকে সুস্থ ও কর্মঠ রাখার জন্য খাদ্যের গুরুত্ব অপরিসীম।

### ৩. পরিপাকে দাঁতের ভূমিকা উল্লেখ কর।

[চ. বো. ২১]

উত্তর: খাদ্য পরিপাকে দাঁতের ভূমিকা অপরিসীম। মানুষের চোয়ালে চার ধরনের দাঁত থাকে। এগুলো হচ্ছে-

- কর্তন দাঁত (৮টি): যা খাদ্য কাটা ও ছেঁড়ার কাজে সাহায্য করে।
- ছেদন দাঁত (৪টি): যা খাদ্য ছেঁড়ার কাজে ব্যবহৃত হয়।
- অগ্রপেষণ দাঁত (৮টি): এগুলোর উর্ধ্বপ্রান্ত চওড়া ও খাঁজকাটা কাম্পযুক্ত। এদের কাজ খাদ্যবস্তু চর্বন ও পেষণ।
- পেষণ দাঁত (১২টি): এদের উর্ধ্বপ্রান্ত অনেক চওড়া ও খাঁজকাটা কাম্পযুক্ত। সর্বশেষ পেষণ দাঁতটি পরে উঠে। একে আক্কেল দাঁত বলে। পেষণ দাঁতও খাদ্যবস্তু চর্বন ও পেষণে সাহায্য করে।

### ৪. দন্ত সংকেত কী?

অথবা, ডেন্টাল ফর্মুলা বলতে কী বুঝ? [ক. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ২২]

উত্তর: স্তন্যপায়ী প্রাণীদের মোট দাঁতের সংখ্যা ও ধরণ যে সংকেতের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয় তাকে দন্ত সংকেত বা ডেন্টাল ফর্মুলা বলে।

মানুষের দাঁত ডাইফায়োডন্ট ধরণের কারণ এদের দাঁত দুবার গজায়। দুই থেকে ছয় বছরের মধ্যে ২০ টি দুধ দাঁত গজায়। আট থেকে দশ বছরের মাধ্যেই একে একে পড়ে গেলে স্থায়ী দাঁত দিয়ে প্রতিস্থাপিত হয়।

### ৫. মানুষের দন্ত সংকেত লিখ?

[চ. বো. ২৩]

উত্তর: দন্তসংকেতের জন্য একটি সরল রেখার উপর ও নিচে বিভিন্ন প্রকার দাঁতের ইংরেজি নামের প্রথম অক্ষর লিখে ঐ ধরনের দাঁত প্রতি চোয়ালের অর্ধাংশে কয়টি আছে তা লেখা হয়। এর পর প্রতি চোয়ালের অর্ধাংশের মোট দাঁতের সংখ্যাকে ২ দিয়ে গুণ করে উভয় চোয়ালের

দাঁতের সংখ্যা যোগ করলে মোট দাঁতের সংখ্যা পাওয়া যায়। এ সংকেত অনুযায়ী মানুষের দন্ত সংকেত:

$$\frac{I_2C_1P_2M_3}{I_2C_1P_2M_3} = \frac{8 \times 2}{8 \times 2} = \frac{16}{16} = 16 + 16 = 32$$

### ৬. পাকস্থলির স্ফিটার দুটির নাম ও কাজ লিখ।

[য. বো. ২৩]

উত্তর: পাকস্থলীর কার্ডিয়াক ও পাইলোরিক অংশে দুটি বৃত্তাকার পেশিবলয় বিদ্যমান। এদেরকে কার্ডিয়াক ও পাইলোরিক স্ফিটার (Sphincter = পেশির বেড়ি যা ছিদ্রপথকে বেষ্টন করে রাখে) বলে। কার্ডিয়াক স্ফিটার অন্ননালী থেকে খাবার পাকস্থলীতে প্রবেশ এবং পাইলোরিক স্ফিটার খাদ্যবস্তুর নিয়ন্ত্রণ করে পাকস্থলী থেকে ডিওডেনামে প্রবেশ নিয়ন্ত্রণ করে।

### ৭. পাকস্থলিতে শর্করা জাতীয় খাদ্য পরিপাক হয় না কেন?

উত্তর: পাকস্থলিতে শর্করাজাতীয় খাদ্য পরিপাকের জন্য কোনো এনজাইম থাকে না। ফলে শর্করা জাতীয় খাদ্য অবিকৃত ভাবে কেলাস আকারে পাকস্থলি থেকে ক্ষুদ্রান্ত্রে প্রবেশ করে।

পাকস্থলিতে প্রধানত আমিষজাতীয় খাদ্যের পরিপাক ঘটে। এছাড়াও স্নেহদ্রব্যের মধ্যে শুধু মাখনের জন্য এনজাইম থাকে।

### ৮. ডিওডেনাম নিঃসৃত এনজাইমগুলোর নাম লিখ।

উত্তর: ডিওডেনাম নিঃসৃত এনজাইমসমূহ পরিপাকে বিশেষ ভূমিকা পালন করে। যেমন:

- ১। প্রোটিনেজ
- ২। স্ট্রেজ
- ৩। অ্যামাইলেজ
- ৪। লাইপেজ
- ৫। এন্টেরোকাইনেজ

### ৯. ইমালসিফিকেশন কী?

[চ. বো. ২৩]

উত্তর: পিণ্ডরসে অবস্থিত পিণ্ডলবণ, যেমন: সোডিয়াম গ্রাইকোকোলেট ও সোডিয়াম টরোকোলেট স্নেহ জাতীয় খাদ্যকে ভেঙে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কনায় পরিণত করে। এ প্রক্রিয়াকে অবদ্রবণ বা ইমালসিফিকেশন বলে। ইমালসিফিকেশনের মাধ্যমে স্নেহজাতীয় পদার্থ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কনায় পরিণত হয়।

### ১০. লালারসের উপাদান লিখ।

[য. বো. ২৩]

উত্তর: লালা গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত রসকে লালা বা লালা রস বলে। লালার উপাদানসমূহ নিম্নরূপ:

- ১। পানি: ৯৫.৫%-৯৯.৫%
- ২। কোষীয় উপাদান: ইষ্ট, ব্যাকটেরিয়া
- ৩। গ্যাস: অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, কার্বন ডাইঅক্সাইড
- ৪। অজৈব পদার্থ: সোডিয়াম ক্লোরাইড, পটাসিয়াম ক্লোরাইড
- ৫। জৈব পদার্থ: এনজাইম, মিউসিন, ইউরিয়া।



# PDF Credit - Admission Stuffs

৮৮

ACS > HSC Biology 2<sup>nd</sup> Paper Chapter-3

১১. যকৃতকে জৈব রাসায়নাগার বলা হয় কেন?

অথবা, মানবদেহের জৈব রাসায়নাগার বলতে কী বুঝ? [সি. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২৩; চা. বো. ১৯; কু. বো. ১৭]

উত্তর: মানবদেহের সবচেয়ে বড় গ্রন্থি যকৃত। এটি মূলত পরিবর্তনশীল বাহ্যিক অবস্থা সত্ত্বেও দেহের অভ্যন্তরীণ স্থিতি বা সাম্য রক্ষাকারী গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ যকৃতে নানা ধরনের জৈব রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয়ে দেহের বিপাক ক্রিয়ায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এ কারণে একে মানবদেহের জৈব রাসায়নাগার বলা হয়। এখানে পাঁচ শতাধিক জৈবনিক কাজ সম্পন্ন হয়ে থাকে।

১২. যকৃতকে রক্তের ভান্ডার বলা হয় কেন?

[কু. বো. ২১]

উত্তর: যকৃতির সঞ্চয়ী ভূমিকার মধ্যে একটি হচ্ছে রক্ত সঞ্চয়। গ্লীহ ও অত্র থেকে বেরিয়ে রক্তবাহিকাগুলো মিলিত হয়ে হেপাটিক পোর্টাল শিরা গঠন করে। যকৃতির ভিতর দিয়ে রক্ত যদিও অনবরত প্রবাহিত হয়। তারপরও এর রক্তবাহিকাগুলোসহ এ শিরা বিপুল পরিমাণ রক্তের ভান্ডার হিসেবে কাজ করে। যকৃত প্রায় ১,৫০০ ঘন সে. মি. পর্যন্ত রক্ত সঞ্চয় করে রাখতে পারে, যা দেহের বিভিন্ন রক্তক্ষরণজনিত ঘটনায় মূল রক্তসংবহনের সাথে মিলিত হয়ে রক্তচাপের সমন্বয় ঘটায়।

১৩. থ্রোকোজের গ্লাইকোজেন রূপান্তর ব্যাখ্যা কর।

[সি. বো. ২৩]

উত্তর: থ্রোকোজ থেকে গ্লাইকোজেন সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে গ্লাইকোজেনেসিস বলে। যকৃতই রক্তে চিনির পরিমাণ নিয়ন্ত্রণ করে। রক্তে চিনির পরিমাণ বেড়ে গেলে যকৃত অতিরিক্ত থ্রোকোজকে গ্লাইকোজেনে রূপান্তর করে। ইনসুলিন হরমোন এই প্রক্রিয়ায় সহায়তা করে। ইনসুলিন হচ্ছে দেহে চিনির পরিমাণ বেড়ে গেলে তার প্রতি সাড়া দিয়ে অগ্ল্যাশন এর আইলেটস অব ল্যাঙ্গারহ্যান্স থেকে উৎপন্ন হরমোন।

১৪. থ্রোকোনিওজেনেসিস কী?

[য. বো. ২২]

উত্তর: যে প্রক্রিয়ায় অশর্করা জাতীয় বস্তু থেকে থ্রোকোজ শর্করা উৎপন্ন হয় তাকে থ্রোকোনিওজেনেসিস বলে। এটি যকৃত কোষের সাইটোপ্লাজমে সংঘটিত হয়। সাধারণত যকৃতে সঞ্চিত আমিষ ও স্নেহ পদার্থ থ্রোকোনিওজেনেসিস প্রক্রিয়ায় থ্রোকোজে পরিণত হয়। এ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে রক্তে থ্রোকোজ লেভেল বৃদ্ধি পায়।

১৫. ডিঅ্যামিনেশন কী?

[চ. বো. ১৯; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ১৭]

উত্তর: কোন অ্যামিনো এসিড বা অন্য উপাদান থেকে অ্যামিনো গ্রুপের অপসারণ প্রক্রিয়াকে ডিঅ্যামিনেশন বলে। খাদ্যের সঙ্গে গৃহীত অতিরিক্ত অ্যামিনো এসিড দেহ জমিয়ে রাখতে পারে না। যকৃত অতিরিক্ত ও অব্যবহৃত অ্যামিনো এসিড ডিঅ্যামিনেশন প্রক্রিয়ায় ভেঙ্গে কিটো এসিড ও অ্যামিন মূলক তৈরী করে। অ্যামিন মূলক  $H^+$  আয়ন এর সাথে যুক্ত হলে অ্যামোনিয়া উৎপন্ন হয়।

১৬. যকৃতে কীভাবে R.B.C ধ্বংস হয়?

[সি. বো. ২১]

উত্তর: R.B.C এর আয়ুষ্কাল ১২০ দিন। এরপর এগুলো যকৃত, গ্লীহ ও অস্থিমজ্জায় ফ্যাগোসাইটিক ম্যাক্রোফেজ কোষের ক্রিয়ায় ভেঙে যায় এবং RBC এর হিমোগ্লোবিন রক্তের প্লাজমায় মুক্ত হয়ে মিশে যায়। যকৃতির ম্যাক্রোফেজকে কাপফার কোষ বলে। ম্যাক্রোফেজের অভ্যন্তরে হিমোগ্লোবিন ভেঙ্গে হিম ও গ্লোবিন-এ পরিণত হয়। গ্লোবিন হচ্ছে অণুর প্রোটিন অংশ, এটি তার নিজস্ব অ্যামিনো এসিডে বিদ্রিষ্ট হয়। হিম থেকে আয়রন অংশ সরে গেলে অণুর বাকি অংশ বিলিভারডিন নামে সবুজ রঞ্জক উৎপন্ন করে। এ রঞ্জক হলদে বিলিরুবিন-এ পরিবর্তিত হয়।

১৭. পিত্তরসের কাজ লিখ।

অথবা, পরিপাকে পিত্তরসের ভূমিকা লেখ।

[সি. বো. ২১]

উত্তর: পিত্তরস পরিপাকে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। যেমন:

- ১। পিত্তরস চর্বি জাতীয় খাদ্যকে ইমালসিফিকেশন প্রক্রিয়ায় ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কনায় পরিণত করে।
- ২। পিত্তলবণ চর্বি পরিপাককারী এনজাইম লাইপেজ সক্রিয় করে পরিপাকে সাহায্য করে।
- ৩। পিত্তলবণ চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিন A, D, E, K কে শোষণে সাহায্য করে।
- ৪। পিত্তলবণ কোলনে পেরিস্টালসিস বাড়ায়।

১৮. মিশ্রগ্রন্থি কী?

[সি. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ২২; ম. বো. ২১;

য. বো. ১৯; চা. বো. ১৭]

উত্তর: সেসকল গ্রন্থি একইসাথে বহিঃক্ষরা ও অন্তঃক্ষরা উভয় গ্রন্থি হিসেবে কাজ করে তাদেরকে মিশ্রগ্রন্থি বলে। যেমন: ডিম্বাশয়, অগ্ল্যাশন, যকৃত। প্রকৃতপক্ষে মিশ্রগ্রন্থি থেকে হরমোন ও এনজাইম উভয়ই নিঃসৃত হয়। তাই পরিপাকে মিশ্রগ্রন্থি ভূমিকা অপরিসীম।

১৯. আইলেটস অব ল্যাঙ্গারহ্যান্স বলতে কী বুঝ?

[কু. বো. ২২]

উত্তর: অগ্ল্যাশনের লোবিউলের ফাঁকে ফাঁকে কিছু বহুভুজাকার কোষ গুচ্ছাকারে অবস্থান করে। এদের আইলেটস অব ল্যাঙ্গারহ্যান্স বা ল্যাঙ্গারহ্যান্সের দ্বীপপুঞ্জ বলে। এতে ৪ ধরনের কোষ পাওয়া যায়। কোষগুলো নালিবিহীন এবং এসব কোষগুলো থেকে হরমোন নিঃসৃত হয়। কোষগুলো হচ্ছে:

১. আলফা কোষ।
২. বিটা কোষ।
৩. ডেল্টা কোষ।
৪. পিপি কোষ বা গামা কোষ।



২০. অগ্ল্যাশনকে মিশ্র গ্রন্থি কেন বলা হয়?

[চা. বো. ২১]

উত্তর: অগ্ল্যাশন বহিঃক্ষরা ও অন্তঃক্ষরা উভয়প্রকার গ্রন্থি নিয়ে গঠিত হওয়ায় একে মিশ্র গ্রন্থি বলে। লোবিউল অ্যাসিনাস নালিযুক্ত গ্রন্থি গঠন করে তাই একে সনাল গ্রন্থি বলে। এরা সাধারণত এনজাইম বহন করে। আবার আইলেটস অব ল্যাঙ্গারহ্যান্স থেকে হরমোন নিঃসৃত হয়। তাই অগ্ল্যাশনকে মিশ্র গ্রন্থি বলা হয়।



পরিপাক ও শোষণ > ACS/ FRB Compact Suggestion Book..... চঃ

## ২১. গ্যাস্ট্রিক্স গ্রন্থি কী?

[রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২৩]

উত্তর: খাদ্য পরিপাককারী পাটটি গ্রন্থির মধ্যে একটি হচ্ছে গ্যাস্ট্রিক্স গ্রন্থি।

এই গ্রন্থি চারধরনের কোষ নিয়ে গঠিত। যথা-

১. অক্সিনটিক কোষ,
২. মিউকাস কোষ,
৩. জাইমোজেনিক কোষ,
৪. আর্জেন্টাফিন কোষ।

## ২২. গ্যাস্ট্রিক জুস কী?

[রা. বো. ২২]

উত্তর: পাকস্থলীর মিউকোসা প্রাচীরে বিদ্যমান গ্যাস্ট্রিক পিটে অবস্থিত গ্রন্থিকে গ্যাস্ট্রিক্স গ্রন্থি বলে। গ্যাস্ট্রিক্স গ্রন্থি একধরনের নলাকার গ্রন্থি, যা চারধরনের কোষ নিয়ে গঠিত। যথা-

১. অক্সিনটিক কোষ,
২. মিউকাস কোষ,
৩. জাইমোজেনিক কোষ,
৪. আর্জেন্টাফিন কোষ।

সম্মিলিতভাবে গ্যাস্ট্রিক্স গ্রন্থির ক্ষরণকে গ্যাস্ট্রিক জুস বলে। একজন পূর্ণবয়স্ক মানুষ প্রতিদিন প্রায় ২ লিটার গ্যাস্ট্রিকজুস ক্ষরণ করে।

## ২৩. কাইলোমাইক্রন কিভাবে শোষিত হয়?

[রা. বো. ২১]

উত্তর: ক্ষুদ্রাত্মক শোষণকারী কোষের মুক্ত প্রান্তের সংস্পর্শে এলে পিণ্ডলবণ ছাড়া মাইসেলির অন্যান্য উপাদান মাইসেলি থেকে বেরিয়ে এসে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় শোষণকারী কোষের ভিতরে প্রবেশ করে। এসব উপাদান শোষণকারী কোষের ভিতর ট্রাইগ্লিসেরাইডে রূপান্তরিত হয়ে এবং কোলেস্টেরল ও ফসফোলিপিপ্রোটিনের মোড়কে আবৃত হয়ে কাইলোমাইক্রন নামক অপেক্ষাকৃত বড় বড় স্লেহকনা গঠন করে। এসব স্লেহকনা এন্ডোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় শোষণকারী কোষ থেকে বেরিয়ে ভিলাসের কেন্দ্রীয় লসিকানালি তথা ল্যাকটিয়েলে প্রবেশ করে এবং সেখান থেকে লসিকাতন্ত্রের মাধ্যমে শিরাতন্ত্রের রক্তপ্রবাহে ছড়িয়ে পড়ে।

## ২৪. বৃহদন্ত্রকে ২য় মস্তিষ্ক বলা হয় কেন?

[চা. বো. ২২]

উত্তর: দুটি ভিন্ন স্নায়ুজালক মানুষের খাদ্য পরিপাক প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে। এগুলো হচ্ছে-

১. বহির্নিহিত স্নায়ুজালক বা এক্সট্রিনসিক প্রেক্সাস।
  ২. অন্তর্নিহিত স্নায়ুজালক বা ইনট্রিনসিক প্রেক্সাস বা অক্সীয় স্নায়ুতন্ত্র।
- ইনট্রিনসিক প্রেক্সাস মূলত অন্ত্রে থাকে যেমন: বৃহদন্ত্র। এই প্রেক্সাস খাদ্যের পুষ্টিগুণ ও পরিমাণ দেখে এর সাড়া প্রদান করার ক্ষমতা পরিবর্তন করতে পারে। তাই একে বিজ্ঞানীরা মানুষের দ্বিতীয় মস্তিষ্ক হিসেবে আখ্যায়িত করেছেন।

## ২৫. পরিপাকতন্ত্রে বৃহদন্ত্র কেন গুরুত্বপূর্ণ?

[কু. বো. ২১]

উত্তর: পরিপাকতন্ত্রে বৃহদন্ত্রের ভূমিকা অপরিহার্য। যথা:

১. ব্যাকটেরিয়ার জিয়া: বৃহদন্ত্রে অবস্থিত ব্যাকটেরিয়া, ভিটামিন K ও B-12 এর ফলিক এসিড উৎপন্ন করে।
২. শোষণ: পানি, অজৈব লবণ, গ্লুকোজ, অ্যামিনো এসিড, ফলিক এসিড, ভিটামিন-B এবং K বৃহদন্ত্রে শোষিত হয়।
৩. ক্ষরণ: বৃহদন্ত্রের মিউকোসা স্তরে অবস্থিত গবলেট কোষ মিউকাস ক্ষরণ করে বৃহদন্ত্রের অভ্যন্তরকে পিচ্ছিল রাখে।
৪. খাদ্যের অসার অংশ সঞ্চয়: খাদ্যবস্তু ইলিওকোলিক পেশিবলয় অতিক্রম করে সিকাম ও কোলনে প্রবেশ করে এবং সেখানে দীর্ঘসময় জমা থাকে।
৫. মল উৎপাদন: দৈনিক প্রায় ৩৫০ গ্রাম তরল মল বৃহদন্ত্রে প্রবেশ করে। মল থেকে শোষণের মাধ্যমে প্রায় ১৩৫ গ্রাম আর্দ্র মল (faeces) উৎপন্ন হয়।
৬. বর্জ্যবস্তু নিষ্কাশন: বৃহদন্ত্রের মাধ্যমে মল পানুনালি দিয়ে পায়ুপথে দেহের বাইরে নির্গত হয়।

## ২৬. পেরিস্ট্যালিসিস কী?

[রা. বো. ১৯; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ১৯; চ. বো. ১৯]

উত্তর: যে ক্রমসংকোচন প্রক্রিয়ায় খাদ্য গলাধঃকরণের পর খাদ্যের দলা অন্ত্রালীর মধ্য দিয়ে পাকস্থলীতে এসে পৌঁছায় তাকে পেরিস্ট্যালিসিস বলে। পেরিস্ট্যালিসিসের ফলে খাদ্য অন্ত্রালী হতে পাকস্থলীতে এসে পৌঁছায়।

আবার মল মলাশয়ে প্রবেশ করলে মলাশয়ের প্রাচীরে যে চাপ সৃষ্টি হয় তা থেকে ডেফিকেশন প্রতিবর্তী জিয়া ঘটে। ফলে কোলন হতে মল নিচের দিকে আসার প্রক্রিয়াকে পেরিস্ট্যালিসিস বলে। পিণ্ডলবন কোলনে পেরিস্ট্যালিসিস বাড়ায়।

## ২৭. স্থূলতা কী?

[রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ২১; রা. বো. ১৭]

উত্তর: আদর্শ দৈহিক ওজনের ২০% বা তারও বেশি পরিমাণ মেদ দেহে সঞ্চিত হলে তাকে স্থূলতা বলে।

এর ফলে দেহের বিভিন্ন স্থানে অতিরিক্ত চর্বি সঞ্চিত হয়ে শারীরিক সমস্যা সৃষ্টি করে এবং স্বাভাবিক জীবনকাল হ্রাস করে মৃত্যুবৃত্তি বাড়িতে দেয়। BMI এর মান ৩০ এর বেশি হলে তাকে স্থূলকায় বা মোটা বলে।

## ২৮. BMI কী?

[ব. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ১৭]

উত্তর: পূর্ণবয়স্ক মানুষে দেহের মাত্রাতিরিক্ত ওজন নির্ধারণের জন্য উচ্চতা ও ওজনের যে আনুপাতিক হার উপস্থাপন করা হয় তাকে দেহের ওজন সূচক বা বডি মাস ইনডেক্স বলে। BMI কে নিম্নরূপে প্রকাশ করা হয়:

$$BMI = \frac{\text{দেহের ওজন (কিলোগ্রাম)}}{\text{ব্যক্তির উচ্চতা (মিটার)}}$$



## HSC পরীক্ষার্থীদের জন্য বাছাইকৃত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

### পরিপাকতন্ত্রের গঠন (সার্বিক) ও স্থূলতা

১। জনাব কামালের BMI মান  $32.12 \text{ kg/m}^2$  হলে তিনি স্থূলতার কোন শ্রেণিভুক্ত? [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২১; ঢা. বো. ২১; সি. বো. ২১]

- (ক) স্বাভাবিক (খ) অতিরিক্ত ওজন  
(গ) ১ম শ্রেণির স্থূলতার (ঘ) ২য় শ্রেণির স্থূলতার

উত্তর: (গ) ১ম শ্রেণির স্থূলতার

ব্যাখ্যা: ১ম শ্রেণির স্থূলতার ক্ষেত্রে BMI বিস্তৃতি  $30-34.99 \text{ kg/m}^2$  যেহেতু জনাব কামালের BMI  $32.12 \text{ kg/m}^2$ , তাই তিনি স্থূলতার ১ম স্তরে রয়েছেন।

২। মানবদেহে অতিরিক্ত ওজন BMI কোনটি? [কু. বো. ২৩]

- (ক)  $18.5-24.99 \text{ কেজি/মি}^2$  (খ)  $25.0-29.99 \text{ কেজি/মি}^2$   
(গ)  $30.0-34.99 \text{ কেজি/মি}^2$  (ঘ)  $35.0-39.99 \text{ কেজি/মি}^2$

উত্তর: (খ)  $25.0-29.99 \text{ কেজি/মি}^2$

ব্যাখ্যা: অতিরিক্ত ওজনের BMI  $25-29.99 \text{ kg/m}^2$ ।

৩। মানুষের লালারহির কাজ হলো-

- i. আমিষ পরিপাক করা  
ii. টায়ালিন নিঃসৃত করা  
iii. খাদ্য গলাধঃকরণে সহায়তা করা  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: লালারহির কাজ টায়ালিন নিঃসৃত করা এবং খাদ্য গলাধঃকরণে সহায়তা করা।

৪। লালারহি থেকে নিঃসৃত উৎসেচক নিম্নের কোনটি? [ঢা. বো. ২১]

- (ক) মল্টেজ (খ) অ্যামাইলেজ  
(গ) ল্যাক্টেজ (ঘ) সুক্রোজ

উত্তর: (ক) মল্টেজ

ব্যাখ্যা: লালারহি থেকে নিঃসৃত উৎসেচক মল্টেজ ও টায়ালিন।

৫। লালারসে বিদ্যমান এনজাইম কোনটি? [রা. বো. ২১]

- (ক) টায়ালিন (খ) রেনিন  
(গ) পেপসিন (ঘ) ট্রিপসিন

উত্তর: (ক) টায়ালিন

ব্যাখ্যা: লালারসে বিদ্যমান এনজাইম হলো টায়ালিন।

৬। কোন গ্রন্থি থেকে টায়ালিন ক্ষরিত হয়? [রা. বো. ২২; সি. বো. ২১; সি. বো. ১৭]

- (ক) গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি (খ) লালারহি  
(গ) অগ্ন্যাশয় (ঘ) যকৃত

উত্তর: (খ) লালারহি

ব্যাখ্যা: লালারহি থেকে টায়ালিন ক্ষরিত হয়।

৭। নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৭ ও ৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
রিয়ানের বয়স ১৮ বছর। তার দৈনিক ওজন ৪৫ কেজি, উচ্চতা ১.৫৭ মিটার।

৭। রিয়ানের BMI-এর মান কত হবে? [য. বো. ২১]

- (ক) ২০.০০ (খ) ২৮.৬৬  
(গ) ১৪.৩৩ (ঘ) ১৮.২৫

উত্তর: (ঘ) ১৮.২৫

$$\text{ব্যাখ্যা: } \therefore \text{BMI} = \frac{45}{(1.57)^2} = 18.25 \text{ kg/m}^2$$

৮। WHO-এর মতে রিয়ানের ওজন স্থূলতা নির্ধারণের কোন শ্রেণিতে পড়ে? [য. বো. ২১]

- (ক) ওজন কম (খ) স্বাভাবিক ওজন  
(গ) অতিরিক্ত ওজন (ঘ) ১ম শ্রেণির স্থূলতা

উত্তর: (ক) ওজন কম

ব্যাখ্যা: BMI এর মান ১৪.৫ এর নিচে হলে নিম্নমাত্রার ওজন ধরা হয়।

৯। নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৯ ও ১০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
ছাদশ শ্রেণির ছাত্র কবিরের উচ্চতা ১.৭৫ মিটার এবং ওজন ৮৭ কেজি।

৯। উদ্দীপক অনুসারে কবিরের স্বাস্থ্যগত শ্রেণি-

- (ক) ১ম শ্রেণির স্থূলতা (খ) ২য় শ্রেণির স্থূলতা  
(গ) অতিরিক্ত ওজন (ঘ) স্বাভাবিক ওজন

উত্তর: (গ) অতিরিক্ত ওজন

$$\text{ব্যাখ্যা: } \text{BMI} = \frac{87}{(1.75)^2} = 28.40 \text{ যেটা BMI মানদণ্ডের } 25-29.99 \text{ বিস্তৃতিতে পড়ে, যেটি অতিরিক্ত ওজন বোঝায়।}$$

১০। উদ্দীপকে উল্লিখিত ব্যক্তির এ অবস্থার কারণ-

[কু. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২২]

- i. জিনগত  
ii. পারিবারিক জীবনযাত্রা  
iii. নিদ্রাহীনতা  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: স্থূলতার কারণ জিনগত, পারিবারিক জীবনযাত্রা, নিদ্রাহীনতা ইত্যাদি।

১১। কোন এনজাইম লালারহিতে পাওয়া যায়?

[য. বো. ১৯]

- (ক) ট্রিপসিন (খ) পেপসিন  
(গ) অ্যামাইলেজ (ঘ) টায়ালিন

উত্তর: (ঘ) টায়ালিন

ব্যাখ্যা: লালারহিতে টায়ালিন ও মল্টেজ এনজাইম পাওয়া যায়।



পরিপাক ও শোষণ > ACS/ FRB Compact Suggestion Book.....৯১

❖ উদ্দীপকটির আলোকে ১২ ও ১৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও: [চ. বো. ১৯]  
ষোল বছর বয়সী রহিমের দেহের উচ্চতা ১.৬ মিটার হলেও তার দৈহিক ওজন ৮০ কেজি।

১২। উদ্দীপকে রহিমের দেহের ওজন সূচক (BMI) কত কেজি/মিটার<sup>২</sup>?

- (ক) ৩০.৭৫ (খ) ৩১.২৫  
(গ) ৩১.৭৫ (ঘ) ৩২.২৫

উত্তর: (ঘ) ৩১.২৫

ব্যাখ্যা:  $BMI = \frac{80}{(1.6)^2} = 31.25 \text{ kg/m}^2$

১৩। উদ্দীপকে রহিমের স্বাস্থ্যগত সমস্যার জন্য দায়ী—

- i. জিনগত সংবেদনশীলতা  
ii. পারিবারিক জীবনযাত্রা  
iii. মানসিক আঘাত  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: স্থূলতার জন্য দায়ী জিনগত সংবেদনশীলতা, পারিবারিক জীবনযাত্রা, মানসিক আঘাত।

❖ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১৪ ও ১৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
সালামের বয়স ১৬ বছর। তার দৈহিক ওজন ৫৫ কেজি ও উচ্চতা ১.২৫ মিটার।

১৪। সালামের BMI এর মান কত হবে? [চ. বো. ১৮]

- (ক) ২৭.৯৮ (খ) ৩২.৯৮  
(গ) ৩৫.২০ (ঘ) ৩৭.৯৮

উত্তর: (গ) ৩৫.২০

ব্যাখ্যা:  $BMI = \frac{55}{(1.25)^2} = 35.20 \text{ kg/m}^2$

১৫। WHO-এর মতে সালাম BMI নির্দেশকার কোন শ্রেণিতে পড়ে?

- (ক) অতিরিক্ত ওজন (খ) স্থূলতার ২য় স্তর  
(গ) স্বাভাবিক ওজন (ঘ) স্থূলতার ৩য় স্তর

উত্তর: (খ) স্থূলতার ২য় স্তর

ব্যাখ্যা: স্থূলতার ২য় স্তরের BMI সীমা ৩৫.০-৩৭.৯৯  $\text{kg/m}^2$  যেহেতু সালামের BMI ৩৫.২০ সেহেতু এটি স্থূলতার ২য় স্তর নির্দেশ করে।

১৬। নিচের কোনটি পৌষ্টিকগ্রন্থি নয়?

- (ক) যকৃত (খ) অগ্ন্যাশয়  
(গ) পাকস্থলি (ঘ) আন্ত্রিকগ্রন্থি

উত্তর: (গ) পাকস্থলি

ব্যাখ্যা: পৌষ্টিকগ্রন্থিগুলো হলো: যকৃত, অগ্ন্যাশয়, আন্ত্রিকগ্রন্থি, লিঙ্গ গ্রন্থি, গ্যাস্ট্রিকগ্রন্থি।

১৭। একজন প্রাপ্তবয়স্ক সুস্থ মানুষের প্রতিদিন কতটুকু পানি পান করা প্রয়োজন?

- (ক) ২ - ৩ L (খ) ২.৫ - ৩.৫ L  
(গ) ১.৫ - ৩ L (ঘ) ১ - ২.৫ L

উত্তর: (ক) ২ - ৩ L

ব্যাখ্যা: প্রাপ্তবয়স্ক সুস্থ মানুষের দৈনিক ২-৩ লিটার পানি পান করা উচিত।

১৮। লিঙ্গের পানির পরিমাণ?

- (ক) ৯০-৯২% (খ) ৮-১০%  
(গ) ৯৫.২-৯৮.২% (ঘ) ৯৫.৫-৯৯.৫%

উত্তর: (ঘ) ৯৫.৫-৯৯.৫%

ব্যাখ্যা: লিঙ্গের পানির পরিমাণ ৯৫.৫% - ৯৯.৫%।

১৯। সুস্থ মানুষ প্রতিদিন লিঙ্গের পরিমাণ (মি.লি)-

- (ক) ১২০০-১৫০০ (খ) ১০০০-১৫০০  
(গ) ১৫০০-২০০০ (ঘ) ২০০০-২৫০০

উত্তর: ১২০০-১৫০০

ব্যাখ্যা: সুস্থ মানুষের দৈনিক ১২০০-১৫০০ ml লিঙ্গের পরিমাণ হয়।

২০। মানবদেহে কয় ধরনের Digestive gland থাকে?

- (ক) ৪ (খ) ৫  
(গ) ৩ (ঘ) ২

উত্তর: (খ) ৫

ব্যাখ্যা: মানবদেহে ৫ ধরনের digestive gland বা পৌষ্টিক গ্রন্থি থাকে: যকৃত, অগ্ন্যাশয়, আন্ত্রিকগ্রন্থি, লিঙ্গগ্রন্থি, গ্যাস্ট্রিকগ্রন্থি।

২১। লিঙ্গের pH কত?

- (ক) ৫.২-৬.২ (খ) ৬.২-৭.৪  
(গ) ৭.২-৮.৪ (ঘ) ৮.২-৯.৪

উত্তর: (খ) ৬.২-৭.৪

ব্যাখ্যা: লিঙ্গের pH ৬.২-৭.৪

২২। লিঙ্গের নিচের কোনটি গ্রন্থি? খাদ্যের ব্যাকটেরিয়া ধ্বংসের মাধ্যমে দাঁতকে রক্ষা করে?

- (ক) পেপসিন (খ) রেনিন  
(গ) লাইসোজাইম (ঘ) ট্রিপসিন

উত্তর: (গ) লাইসোজাইম

ব্যাখ্যা: লাইসোজাইম ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করে দাঁতকে রক্ষা করে।

২৩। মানুষের কত জোড়া লিঙ্গগ্রন্থি থাকে?

- (ক) ১ (খ) ২  
(গ) ৩ (ঘ) ৪

উত্তর: (গ) ৩

ব্যাখ্যা: ৩ জোড়া লিঙ্গগ্রন্থি: প্যারোটাইড গ্রন্থি ২টি, সাবম্যান্ডিবুলার ২টি ও সাবলিঙ্গুয়াল ২টি।

২৪। সবচেয়ে বড় লিঙ্গগ্রন্থি কোনটি?

- (ক) Submandibular (খ) Parotid  
(গ) Hyomandibular (ঘ) Sublingual

উত্তর: (খ) Parotid

ব্যাখ্যা: প্যারোটাইড গ্রন্থি সবচেয়ে বড় লিঙ্গগ্রন্থি।

২৫। আদর্শ দৈহিক ওজনের কত শতাংশ স্থূলতা নির্দেশ করে না?

- (ক) ১০% (খ) ২০%  
(গ) ৩০% (ঘ) ২৫%

উত্তর: (ক) ১০%

ব্যাখ্যা: আদর্শ দৈহিক ওজনের ২০% এর বেশি মেদ স্থূলতা নির্দেশ করে।



২৬। মরবিড স্থলতা নির্দেশ করে নিচের কোনটি?

- (ক) 30.00-34.99 (খ) 35.00-39.99  
(গ) 25.00-29.99 (ঘ) 50-100

উত্তর: (ঘ) 50-100

ব্যাখ্যা: BMI যদি 50-100 kg/m<sup>2</sup> হয়, যেটি মরবিড স্থলতা।

২৭। নিচের কোনটি স্থলতা নিয়ন্ত্রণে ম্যাজিক বুলেট হিসেবে কাজ করেছে?

- (ক) গ্রোথ হরমোন (খ) থাইরয়েড হরমোন  
(গ) GI হরমোন (ঘ) নিউরো হরমোন

উত্তর: (গ) GI হরমোন

ব্যাখ্যা: GI অথবা গ্যাস্ট্রোইনটেস্টাইনাল হরমোন স্থলতা হ্রাসে ম্যাজিক বুলেট হিসেবে কাজ করে।

## দাঁত, জিহ্বা ও পাকস্থলি গঠন

২৮। নিচের কোনটি পাকস্থলি থেকে নিঃসৃত এনজাইম?

[সি. বো. ২৩]

- (ক) ট্রিপসিন (খ) অ্যামাইলেজ  
(গ) রেনিন (ঘ) লাইপেজ

উত্তর: (গ) রেনিন

ব্যাখ্যা: পাকস্থলি নিঃসৃত এনজাইম রেনিন। অগ্ন্যাশয় নিঃসৃত এনজাইম ট্রিপসিন, অ্যামাইলেজ, লাইপেজ।

২৯। কোন এনজাইম ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করে?

[য. বো. ২৩]

- (ক) লাইসোজাইম (খ) টায়ালিন  
(গ) মন্টেজ (ঘ) পেপসিন

উত্তর: (ক) লাইসোজাইম

ব্যাখ্যা: লাইসোজাইম এনজাইম ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করে এবং দাঁতকে রক্ষা করে।

৩০। জিহ্বা এবং চোয়ালের নিচে অবস্থিত গ্রন্থি নিঃসৃত এনজাইম— [জ. বো. ২৩]

- i. কোলাজিনেজ  
ii. অ্যামাইলেজ  
iii. লাইসোজাইম

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: জিহ্বা ও চোয়ালের নিচের গ্রন্থি লালগ্রন্থি, যা থেকে নিঃসৃত এনজাইম লাইসোজাইম ও অ্যামাইলেজ।

৩১। গ্যাস্ট্রিক রসে কোনগুলো বিদ্যমান?

[চ. বো. ২২]

- (ক) পেপসিন, রেনিন, মিউসিন (খ) ট্রিপসিন, রেনিন, লাইপেজ  
(গ) পেপসিন, ট্রিপসিন, লাইপেজ (ঘ) পেপসিন, ট্রিপসিন, রেনিন

উত্তর: (ক) পেপসিন, রেনিন, মিউসিন

ব্যাখ্যা: গ্যাস্ট্রিক রসে বিদ্যমান: পেপসিন, রেনিন, লাইপেজ, মিউসিন। অগ্ন্যাশয় রসে বিদ্যমান এনজাইম ট্রিপসিন।

৩২। দুধ দাঁতে অনুপস্থিত থাকে কোনটি?

[রা. বো. ২১]

- (ক) ইনসিসর (খ) ক্যানাইন  
(গ) প্রিমোলার (ঘ) মোলার

উত্তর: (গ) প্রিমোলার

ব্যাখ্যা: দুধ দাঁতে প্রিমোলার অনুপস্থিত থাকে। এছাড়া দুধ দাঁতে ইনসিসর, ক্যানাইন, মোলার উপস্থিত থাকে।

৩৩। গলবিলে উন্মুক্ত হয় না কোনটি?

[ব. বো. ১৭]

- (ক) শ্বাসনালি (খ) অন্ননালি  
(গ) ইউস্টেশিয়ান নালি (ঘ) উইর্সাং এর নালি

উত্তর: (ঘ) উইর্সাং এর নালি

ব্যাখ্যা: উইর্সাং নালি অগ্ন্যাশয়ে দেখা যায়, গলবিলে নয়।

ইউস্টেশিয়ান নালি দেখা যায় মধ্যকর্ণে, যেটি উন্মুক্ত হয় গলবিলে।

৩৪। গলবিলের দৈর্ঘ্য কত সে.মি.?

- (ক) ১২.৫ (খ) ২৫  
(গ) ৩০.৫ (ঘ) ১৫

উত্তর: (ক) ১২.৫

ব্যাখ্যা: গলবিলের দৈর্ঘ্য প্রায় ১২.৫ সে.মি। অন্ননালির দৈর্ঘ্য ২৩-২৫ সে.মি। পাকস্থলির দৈর্ঘ্য ৩০ সে.মি, প্রস্থ ১৫ সে.মি।

৩৫। জিহ্বার অগ্রভাগে কোন জাতীয় খাবারের জন্য স্বাদকুঁড়ি থাকে?

- (ক) মিষ্টি (খ) লবণাক্ত  
(গ) অম্ল (ঘ) তিক্ত

উত্তর: (ক) মিষ্টি

ব্যাখ্যা: জিহ্বার অগ্রভাগে মিষ্টি স্বাদকুঁড়ি থাকে। এছাড়াও জিহ্বার লবণাক্ততা, তিক্ততা, অম্লতার স্বাদকুঁড়ি থাকে কিন্তু পেছনে।

৩৬। কোন দাঁত দিয়ে খাদ্য কাটা হয়?

- (ক) প্রিমোলার (খ) ক্যানাইন  
(গ) ইনসিসর (ঘ) মোলার

উত্তর: (গ) ইনসিসর

ব্যাখ্যা: কর্তন দাঁত কাটা ও ছেঁড়ার কাজ করে। এছাড়াও ছেঁদন দাঁত ছেঁড়ার কাজে, অগ্রপেষণ দাঁত চর্বণ ও পেষণে, পেষণ দাঁত চর্বণ ও পেষণে সাহায্য করে।

৩৭। শিশুকালে দুধ দাঁতের সংখ্যা কত?

- (ক) ৩২ (খ) ২০  
(গ) ২৬ (ঘ) ১৮

উত্তর: (খ) ২০

ব্যাখ্যা: শিশুদের দুই থেকে ছয় বছরের মধ্যে ২০টি দুধ দাঁত গজায়।

৩৮। Oesophagus এর দৈর্ঘ্য?

- (ক) ১২.৫ cm (খ) ২৫ cm  
(গ) ৩০.৫ cm (ঘ) ১৫.২ cm

উত্তর: (খ) ২৫ cm

ব্যাখ্যা: Oesophagus বা অন্ননালির দৈর্ঘ্য ২৩-২৫ সে.মি. গলবিলের দৈর্ঘ্য ১২.৫ সে.মি। পাকস্থলির দৈর্ঘ্য ৩০.৫ সে.মি. ও প্রস্থ ১৫ সে.মি।

৩৯। জিহ্বার নিচে ফ্রেনুলামে উন্মুক্ত নিচের কোনটি?

- (ক) Parotid (খ) Submandibular  
(গ) Sublingual (ঘ) Hyomandibular

উত্তর: (খ) Submandibular

ব্যাখ্যা: জিহ্বার তলায় সাবলিঙ্গুয়াল গ্রন্থি থাকে। এছাড়াও কানের নিচে প্যারোটাইড গ্রন্থি ও চোয়ালের ভেতরে সাবম্যান্ডিবুলার গ্রন্থি থাকে।







৫৩। বহুভুজাকার কোষ দেখা যায় কোনটিতে?

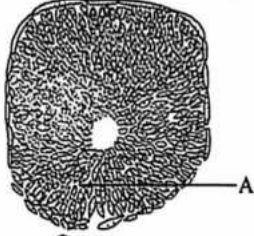
[ব. বো. ২২]

- (ক) পাকস্থলিতে (খ) ক্ষুদ্রান্ত্রে  
(গ) যকৃতে (ঘ) আন্ত্রিক গ্রন্থি

উত্তর: (গ) যকৃতে

ব্যাখ্যা: যকৃতে বহুভুজাকার হেপাটিক কোষ দেখা যায়।

❖ নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৫৪ ও ৫৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৫৪। উদ্দীপকের A চিহ্নিত অংশটি হলো—

[চ. বো. ২২]

- (ক) ভিলাই (খ) সাইনুসয়েড  
(গ) হেপাটিক কোষ (ঘ) গবলেট কোষ

উত্তর: (খ) সাইনুসয়েড

ব্যাখ্যা: যকৃতের লোবিউলের মাঝে সাইনুসয়েড নামক ফাঁকা স্থান থাকে। ক্ষুদ্রান্ত্রে ভিলাই ও গবলেট কোষ পাওয়া যায়।

৫৫। উপরের চিত্রে আছে—

[চ. বো. ২২]

- i. হেপাটিক লোবিউল  
ii. কেন্দ্রীয় শিরা  
iii. আইলেটস অব ল্যান্সারহ্যান্স

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: অগ্ন্যাশয়ে আইলেটস অব ল্যান্সারহ্যান্স দেখা যায়।

যকৃতে হেপাটিক লোবিউল ও কেন্দ্রীয় শিরা পাওয়া যায়।

❖ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৫৬ ও ৫৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

মানুষের উদর গহ্বরে বাঁকানো থলির মতো একটি অঙ্গ বিদ্যমান যা খাদ্য পরিপাকে নিয়োজিত।

৫৬। উদ্দীপকের অঙ্গটিতে কোন ধরনের কোষ থাকে?

[ব. বো. ২২]

- (ক) প্যারাটাইল কোষ (খ) আলফা কোষ  
(গ) গবলেট কোষ (ঘ) বিটা কোষ

উত্তর: (ক) প্যারাটাইল কোষ

ব্যাখ্যা: বাঁকানো অঙ্গটি পাকস্থলি এবং এত প্যারাইটাল কোষ থাকে। অগ্ন্যাশয়ে আলফা, বিটা কোষ থাকে। অস্ত্রে গবলেট কোষ পাওয়া যায়।

৫৭। উদ্দীপকের অঙ্গটি খাদ্য পরিপাক করে—

[ঘ. বো. ২২]

- i. আমিষ  
ii. শর্করা  
iii. চর্বি

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i ও iii

ব্যাখ্যা: পাকস্থলিতে শর্করার পরিপাক হয় না। পাকস্থলিতে আমিষ ও চর্বির পরিপাক হয়।

৫৮। ইউরিয়া উৎপন্ন হয় কোন অঙ্গে?

[ম. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ১৯]

- (ক) অগ্ন্যাশয়ে (খ) হৃৎপিণ্ডে  
(গ) যকৃতে (ঘ) ফুসফুসে

উত্তর: (গ) যকৃতে

ব্যাখ্যা: যকৃতে অরনিখিন চক্রে ইউরিয়া উৎপন্ন হয়। ইউরিয়া রক্তের মাধ্যমে বৃক্ক হয়ে মূত্ররূপে দেহ থেকে নিষ্কাশিত হয়।

৫৯। ক্ষুদ্রান্ত্রের অংশ নয় কোনটি?

[ব. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: চা. বো. ১৭]

- (ক) ডিওডেনাম (খ) সিকাম  
(গ) জেজুলাম (ঘ) ইলিয়াম

উত্তর: (খ) সিকাম

ব্যাখ্যা: বৃহদন্ত্রের অংশ সিকাম, কোলন, মলাশয়। ক্ষুদ্রান্ত্রের অংশ ডিওডেনাম, জেজুলাম, ইলিয়াম।

৬০। গবলেট কোষ কোথায় থাকে?

[সি. বো. ২১]

- (ক) ক্ষুদ্রান্ত্রে (খ) বৃহদন্ত্রে  
(গ) পাকস্থলি (ঘ) যকৃতে

উত্তর: (ক) ক্ষুদ্রান্ত্রে

ব্যাখ্যা: ক্ষুদ্রান্ত্রে গবলেট কোষ পাওয়া যায়।

❖ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৬১ ও ৬২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

মানবদেহের পাকস্থলির অন্তর্গত মিকোসাস্ত্রে রুগি থাকে। এই ভ্রূরে গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি থাকে। এই সব গ্রন্থি হতে এনজাইম, মিকোসাস্ত্রের পাশাপাশি বিশেষ এক ধরনের অজৈব এসিডও স্রবিত হয়।

৬১। উদ্দীপকে বর্ণিত অংশ হতে স্রবিত এনজাইম হলো—

[কু. বো. ২১]

- (ক) পেপসিন (খ) টায়ালিন  
(গ) ট্রিপসিন (ঘ) মল্টোজ

উত্তর: (ক) পেপসিন

ব্যাখ্যা: পাকস্থলিতে গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি থাকে ও এটি নিঃসৃত এনজাইম পেপসিন ও রেনিন।

৬২। উদ্দীপকে উল্লিখিত বিশেষ ধরনের অজৈব বস্তুটির কাজ হলো— [কু. বো. ২১]

- i. অম্লীয় মাধ্যম তৈরি করা  
ii. নিষ্ক্রিয় এনজাইমকে সক্রিয় করে  
iii. ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: অজৈব বস্তু HCl, যা অম্লীয় মাধ্যম তৈরি করে, নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেনকে সক্রিয় করে ও ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করে।

৬৩। নিচের কোন তথ্যটি সঠিক নয়?

[ব. বো. ১৯]

- (ক) মিউকাস কোষ - মিউসিন  
(খ) প্যারাইটাল কোষ - HCl  
(গ) পেপটিক কোষ - পেপসিন  
(ঘ) আর্জেন্টাফিন কোষ - রেনিন

উত্তর: (ঘ) আর্জেন্টাফিন কোষ - রেনিন

ব্যাখ্যা: আর্জেন্টাফিন কোষ গ্যাস্ট্রিক ইনট্রিনসিক ফ্যাক্টর তৈরি করে।





৬৪। উইর্সাং নালি মানবদেহের কোন অঙ্গে পাওয়া যায়? [দি. বো. ১৯]

- (ক) অগ্ন্যাশয়ে (খ) যকৃত  
(গ) পাকস্থলিতে (ঘ) কোলনে

উত্তর: (ক) অগ্ন্যাশয়ে

ব্যাখ্যা: অগ্ন্যাশয়ের অনেকগুলো নালি মিলে উইর্সাং নালি গঠন করে।

৬৫। অগ্ন্যাশয় রসে বিদ্যমান এনজাইম কোনটি? [ব. বো. ১৯]

- (ক) পেপসিন (খ) ট্রিপসিন  
(গ) রেনিন (ঘ) জিলেটিনেজ

উত্তর: (খ) ট্রিপসিন

ব্যাখ্যা: অগ্ন্যাশয় রসে বিদ্যমান এনজাইম ট্রিপসিন। পাকস্থলি নিঃসৃত এনজাইম পেপসিন, জিলেটিনেজ, রেনিন।

৬৬। বৃহদন্ত্রের অংশ হলো—

- (ক) ডিওডেনাম (খ) ইলিয়াম  
(গ) সিকাম (ঘ) জেজু নাম

উত্তর: (গ) সিকাম

ব্যাখ্যা: বৃহদন্ত্রের অংশ সিকাম, কোলন, মলাশয়।

৬৭। কোনটিকে মানব দেহের ল্যাবরেটরি বলা হয়?

- (ক) যকৃত (খ) অগ্ন্যাশয়  
(গ) হৃদপিণ্ড (ঘ) ফুসফুস

উত্তর: (ক) যকৃত

ব্যাখ্যা: যকৃত দেহের সবচেয়ে বড় গ্রন্থি। যকৃতে নানা জৈব রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয় তাই একে মানবদেহের ল্যাবরেটরি বলা হয়।

৬৮। যকৃত নালি পিত্তনালীর সাথে মিলিত হয়ে অভিন্ন পিত্তনালীর তৈরি হয়। এই অভিন্ন নালি ভ্যাটার অফ আম্পুলা নামে নালির মাধ্যমে কোথায় উন্মুক্ত হয়?

- (ক) অনুগ্রন্থ কোলন (খ) পাইলোরিক  
(গ) ডিওডেনামে (ঘ) জেজু নামে

উত্তর: (গ) ডিওডেনামে

ব্যাখ্যা: যকৃতির অভিন্ন নালি ভ্যাটার অব আম্পুলা এর মাধ্যমে ডিওডেনামে উন্মুক্ত হয়।

৬৯। যকৃতির কোন খণ্ডাংশের নিচে Gall bladder সংযুক্ত থাকে?

- (ক) ডান (খ) বাম  
(গ) কডেট (ঘ) কোয়াড্রেট

উত্তর: (ক) ডান

ব্যাখ্যা: যকৃতির Gall bladder যুক্ত থাকে ডান খণ্ডের নিচে।

৭০। প্রাপ্তবয়স্ক নারীদের যকৃতির ওজন?

- (ক) ১.২ - ১.৪ কেজি (খ) ১.৫ - ২.০০ কেজি  
(গ) ২ - ২.৫ কেজি (ঘ) ২.৫ - ৩ কেজি

উত্তর: (ক) ১.২ - ১.৪ কেজি

ব্যাখ্যা: প্রাপ্তবয়স্ক নারীদের যকৃতির ওজন ১.২-১.৪ কেজি  
পুরুষের যকৃতির ওজন ১.৪-১.৮ কেজি।

৭১। যকৃত দেহের ওজনের প্রায়—

- (ক) ১-২% (খ) ২-৩%  
(গ) ৩-৫% (ঘ) ৪-৫%

উত্তর: (গ) ৩-৫%

ব্যাখ্যা: যকৃত দেহের ওজনের প্রায় ৩-৫%।

৭২। পিত্তরসের pH এর মান কত?

- (ক) ২-৩ (খ) ৭.৪-৭.৮  
(গ) ৫.৫-৮.৫ (ঘ) ৮-৮.৬

উত্তর: (ঘ) ৮-৮.৬

ব্যাখ্যা: পিত্তরসের pH ৮-৮.৬।

৭৩। কোনটি মিশ্র গ্রন্থি নয়?

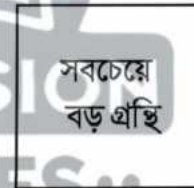
- (ক) শুক্রাশয় (খ) ডিম্বাশয়  
(গ) অগ্ন্যাশয় (ঘ) পাকস্থলি

উত্তর: (ঘ) পাকস্থলি

ব্যাখ্যা: শুক্রাশয়, ডিম্বাশয়, অগ্ন্যাশয় মিশ্র গ্রন্থি।

পাকস্থলি বহিঃক্ষরা গ্রন্থি।

❖ উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর এবং প্রশ্নের উত্তর দাও:



P



Q

৭৪। মানবদেহে Q এর ক্ষেত্রে কোনটি প্রযোজ্য?

- (ক) গ্যাস্ট্রিক জুস ক্ষরণ করে  
(খ) পিটুইটারি গ্রন্থি দ্বারা নিয়ন্ত্রিত  
(গ) ইমালসিফিকেশনে সহায়তা  
(ঘ) এটি একটি অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি

উত্তর: (ঘ) এটি একটি অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি

ব্যাখ্যা: মিশ্রগ্রন্থি অন্তঃক্ষরা ও বহিঃক্ষরা গ্রন্থি হিসেবে কাজ করে।

যেমন: অগ্ন্যাশয়, ডিম্বাশয়, শুক্রাশয়।

৭৫। আক্সিক গ্রন্থির মিউকাস নিঃসরণকারি কোষ নিচের কোনটি?

- (ক) মাইক্রোভিলাই (খ) গবলেট কোষ  
(গ) এন্টারোএন্ডোক্রাইন (ঘ) প্যান্থ কোষ

উত্তর: (খ) গবলেট কোষ

ব্যাখ্যা: ক্ষুদ্রান্ত্র গ্রন্থির মিউকাস নিঃসরণকারী কোষ গবলেট কোষ।

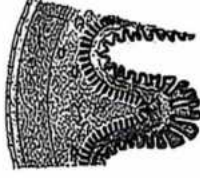
প্যান্থ কোষ - লাইসোজাইম নিঃসরণ করে।

মাইক্রোভিলাই - খাদ্য পরিপাক ও খাদ্যরস শোষণ করে।

এন্টারোএন্ডোক্রাইন কোষ - হরমোন নিঃসরণকারী।



❖ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য করে প্রশ্নের উত্তর দাও:



৭৬। উদ্ভীপকের চিত্রটি-

- (ক) পাকস্থলীর প্রস্থচ্ছেদ (খ) ক্ষুদ্রান্ত্রের প্রস্থচ্ছেদ  
(গ) অগ্ন্যাশয়ের অনুচ্ছেদ (ঘ) যকৃতের অনুচ্ছেদ

উত্তর: (ক) পাকস্থলীর প্রস্থচ্ছেদ

ব্যাখ্যা: উদ্ভীপকের চিত্রটি পাকস্থলীর প্রস্থচ্ছেদ। কারণ এখানে ৫টি পেশিস্তর রয়েছে। গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি ও রুগী নামক অভিক্ষেপ দেখা যায়।

৭৭। নিচের কোনটি U আকৃতির?

- (ক) কোলন (খ) সিকাম  
(গ) জেজুনা (ঘ) ইলিয়াম

উত্তর: (ক) কোলন

ব্যাখ্যা: U আকৃতির - কোলন, হেনলির লুপ, হাইওয়েড অস্থি, ম্যাডিবল, ডিওডেনাম।

৭৮। বৃহদন্ত্র এ কত ধরনের মিথোজীবী ব্যাক্টেরিয়া করে?

- (ক) ৩০০ (খ) ৪০০  
(গ) ৫০০ (ঘ) ৬০০

উত্তর: (গ) ৫০০

ব্যাখ্যা: বৃহদন্ত্রে ৫০০ ধরনের মিথোজীবী ব্যাক্টেরিয়া বাস করে। এরা খাদ্যের অপাচ্য অংশের গাঁজন ও পচন ঘটায়।

৭৯। বৃহদন্ত্র এ পরিপাক বর্জ্য অবস্থিত পানির কত ভাগ শোষিত হয়?

- (ক) ৭০-৮০% (খ) ৮০-৯০%  
(গ) ৯০-৯৫% (ঘ) ৭৫-৮৫%

উত্তর: (ক) ৭০-৮০%

ব্যাখ্যা: বৃহদন্ত্রের পরিপাক বর্জ্য অবস্থিত পানির ৭০-৮০% শোষিত হয়। এবং কঠিন মলের আকার ধারণ করে।

## সকল রাসায়নিক পরিপাক (শর্করা)

৮০। নিচের কোন এনজাইমটি অ্যামাইলোলাইটিক?

[কৃ. বো. ২৩]

- (ক) পেপটাইডেজ (খ) লাইপেজ  
(গ) মল্টেজ (ঘ) ট্রিপসিন

উত্তর: (গ) মল্টেজ

ব্যাখ্যা: অ্যামাইলোলাইটিক এনজাইম- মল্টেজ।

প্রোটিন পরিপাকের এনজাইম- পেপটাইডেজ।

প্রোটিন পরিপাকের এনজাইম- ট্রিপসিন।

লিপিড পরিপাকের এনজাইম- লাইপেজ।

৮১। কোনটি শর্করা পরিপাককারী এনজাইম?

[কৃ. বো. ২২]

- (ক) টায়ালিন (খ) পেপসিন  
(গ) ট্রিপসিন (ঘ) লাইপেজ

উত্তর: (ক) টায়ালিন

ব্যাখ্যা: টায়ালিন- শর্করা পরিপাকের এনজাইম।

পেপসিন, ট্রিপসিন- প্রোটিন পরিপাকের এনজাইম।

লাইপেজ- লিপিড পরিপাকের এনজাইম।

৮২। সুক্রোজ এনজাইম সুক্রোজকে ভেঙ্গে কী তৈরি করে? [ম. বো. ২১]

- (ক) গ্লুকোজ + ফ্রুক্টোজ (খ) মল্টোজ + গ্লুকোজ  
(গ) মল্টোজ + গ্যালাকটোজ (ঘ) গ্লুকোজ + গ্যালাকটোজ

উত্তর: (ক) গ্লুকোজ + ফ্রুক্টোজ

ব্যাখ্যা: সুক্রোজ + H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\text{সুক্রোজ}}$  গ্লুকোজ + ফ্রুক্টোজ।

৮৩। শর্করা জাতীয় খাদ্য বিপাক শোষণ নিয়ন্ত্রণকারী হরমোন- [ম. বো. ২২]

- i. ইনসুলিন  
ii. গ্লুকোকোর্টিকয়েড  
iii. থাইরক্সিন

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: শর্করা বিপাক শোষণ নিয়ন্ত্রণকারী হরমোন-ইনসুলিন গ্লুকোকোর্টিকয়েড। থাইরক্সিন বিপাকীয় প্রক্রিয়া ও বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণ করে

❖ উদ্ভীপটি পড় এবং ৮৪ ও ৮৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

জটিল শর্করা  $\rightarrow$  মল্টোজ

৮৪। মুখ গহবরে উল্লিখিত বিক্রিয়াটি কোন এনজাইম দ্বারা সম্পন্ন হয়?

- (ক) পেপসিন (খ) লাইপেজ  
(গ) টায়ালিন (ঘ) রেনিন

উত্তর: (গ) টায়ালিন

ব্যাখ্যা: লালারসে টায়ালিন ও মল্টেজ নামক শর্করাবিভেদী এনজাইম থাকে, যা জটিল শর্করাকে মল্টোজ ও সামান্য মল্টোজকে গ্লুকোজে পরিণত করে।

৮৫। উল্লিখিত বিক্রিয়াটির জটিল শর্করা স্টার্চ হলে সরল শর্করা-

- i. মল্টোট্রায়োজ  
ii. ক্ষুদ্র ডেক্সট্রিন  
iii. পেপটোন

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii  
(গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: স্টার্চ, ডেক্সট্রিন প্রভৃতি পলিস্যাকারাইড অ্যামাইলেজের উপস্থিতিতে আর্দ্রবিশিষ্ট হয়ে মল্টেজ, মল্টোট্রায়োজ ও ক্ষুদ্র ডেক্সট্রিন উৎপন্ন করে।

## সকল রাসায়নিক পরিপাক (আমিষ)

৮৬। কোনটি আমিষ পরিপাককারী এনজাইম?

[দি. বো. ২২]

- (ক) অ্যামাইলেজ (খ) মল্টেজ  
(গ) কোলাজিনেজ (ঘ) লাইপেজ

উত্তর: (গ) কোলাজিনেজ

ব্যাখ্যা: আমিষ পরিপাককারী এনজাইম- কোলাজিনেজ,

অ্যামাইলেজ, মল্টেজ- কার্বহাইড্রেট পরিপাককারী এনজাইম।

লাইপেজ- লিপিড পরিপাককারী এনজাইম।



# PDF Credit - Admission Stuffs

প্রক্রিপাক ও শোষণ > ACS/ FRB Compact Suggestion Book.....

৪৭

৮৭। কোনটি আমিষ পরিপাককারী এনজাইম?

[সি. মে. ২২; অনুগ্রহ করুন: সি. মে. ২১; ব. মে. ১৭]

- (ক) টায়ালিন (খ) অ্যামাইলেজ  
(গ) ট্রিপসিন (ঘ) মস্টেজ

উত্তর: (গ) ট্রিপসিন

ব্যাখ্যা: আমিষ পরিপাককারী এনজাইমসমূহ - ট্রিপসিন, কাইমোট্রিপসিন, কার্বোবক্সিপেপটাইডেজ, কোলাজিনেজ, ইনাস্টেজ ইত্যাদি।  
টায়ালিন, অ্যামাইলেজ, মস্টেজ - কার্বহাইড্রেট পরিপাককারী এনজাইম।

❖ উদ্দীপকটি পড় এবং ৮৮ ও ৮৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

প্যারাক্যাসিন  $\xrightarrow{A}$  পেপটোন

৮৮। উদ্দীপকে A নিচের কোনটি?

[ব. মে. ২২]

- (ক) রেনিন (খ) ট্রিপসিন  
(গ) পেপসিন (ঘ) ডাইপেপটাইডেজ

উত্তর: (গ) পেপসিন

ব্যাখ্যা: A হলো পেপসিন। প্যারাক্যাসিন পেপসিন এনজাইমের উপস্থিতিতে পেপটোনে পরিণত হয়।

ক্যাসিন + পানি  $\xrightarrow{\text{রেনিন}}$  প্যারাক্যাসিন

প্রোটিন + পেপটোন  $\xrightarrow{\text{ট্রিপসিন}}$  পলিপেপটাইড

ডাইপেপটাইড  $\xrightarrow{\text{ডাইপেপটাইডেজ}}$  অ্যামিনো এসিড।

৮৯। উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি কোন রসের মাধ্যমে ঘটে?

[ব. মে. ২২]

- (ক) লাল (খ) গ্যাস্ট্রিক  
(গ) আক্সিক (ঘ) অগ্ন্যাশয়

উত্তর: (খ) গ্যাস্ট্রিক

ব্যাখ্যা: গ্যাস্ট্রিক জুসে পেপসিনোজেন ও প্রোরেনিন এনজাইম থাকে। এরা HCl এর সাথে বিক্রিয়া করে যথাক্রমে পেপসিন ও রেনিন নামক এনজাইমে পরিণত হয়। প্যারাক্যাসিন পেপসিনের উপস্থিতিতে পেপটোনে পরিণত হয়।

❖ উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর এবং ৯০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

দুধ প্রোটিন + পানি  $\xrightarrow{\text{রেনিন}}$  প্যারাক্যাসিন  $\xrightarrow{A}$  পেপটোন

৯০। উদ্দীপকের 'A' চিহ্নিত স্থানে ফিরাশীল এনজাইমটি সক্রিয় হয় কোন কোষ থেকে?

[সি. মে. ২১]

- (ক) জাইমোজেনিক (খ) আর্ডেন্টাকিন  
(গ) মিটকাস (ঘ) প্যারাইটাল

উত্তর: (ক) জাইমোজেনিক

ব্যাখ্যা: পেপসিন এনজাইমের উপস্থিতিতে প্যারাক্যাসিন পেপটোনে পরিণত হয়। জাইমোজেনিক কোষ থেকে পেপসিনোজেন উৎপন্ন হয় যা HCl এর উপস্থিতিতে সক্রিয় পেপসিনে পরিণত হয়।

৯১। নিচের কোনটি প্রোটিন পরিপাককারী এনজাইম?

[সি. মে. ২১]

- (ক) ট্রিপসিন ও কোলাজিনেজ  
(খ) কাইমোট্রিপসিন ও কনসেন্সাইপেজ  
(গ) কোলাজিনেজ ও লাইপেজ  
(ঘ) পেপসিন ও অ্যামাইলেজ

উত্তর: (ক) ট্রিপসিন ও কোলাজিনেজ

ব্যাখ্যা: প্রোটিন পরিপাককারী এনজাইম- ট্রিপসিন, কোলাজিনেজ, কাইমোট্রিপসিন।

শর্করা পরিপাককারী এনজাইম- অ্যামাইলেজ।

লিপিচ পরিপাককারী এনজাইম- লাইপেজ, কনসেন্সাইপেজ।

৯২। দুধের আমিষের নাম কী?

[সি. মে. ২১]

- (ক) রেনিন (খ) ইন্ডোপসিন  
(গ) ল্যাক্টোজ (ঘ) ক্যাসিন

উত্তর: (ক) রেনিন

ব্যাখ্যা: রেনিন - প্রোটিন পরিপাককারী এনজাইম

ল্যাক্টোজ - কার্বহাইড্রেট পরিপাককারী এনজাইম

ক্যাসিন - দুধ আমিষ পরিপাককারী এনজাইম।

৯৩। প্রোটিন পরিপাকের অংশ নেয় কোনটি? [সি. মে. ২১; অনুগ্রহ করুন: সি. মে. ১৭]

- i. পেপসিন  
ii. অ্যামাইলেজ  
iii. কার্বোবক্সিপেপটাইড

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i ও iii

ব্যাখ্যা: প্রোটিন পরিপাকের অংশ নেয়- পেপসিন, কার্বোবক্সিপেপটাইড, ট্রিপসিন, কোলাজিনেজ, প্রিলাটিনেজ ইত্যাদি।

❖ নিচের প্রশ্ন তথ্য থেকে ৯৪ ও ৯৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

ক্যাসিন + পানি  $\xrightarrow{A}$  প্যারাক্যাসিন (B)

৯৪। উদ্দীপকের A চিহ্নিত সক্রিয় এনজাইম কোনটি?

[সি. মে. ২১; অনুগ্রহ করুন: সি. মে. ২১; সি. মে. ১৯]

- (ক) পেপসিনোজেন (খ) ট্রিপসিন  
(গ) গ্যাস্ট্রিক (ঘ) রেনিন

উত্তর: (ঘ) রেনিন

ব্যাখ্যা: A হলো রেনিন। প্যারাক্যাসিন পেপসিন এনজাইমের উপস্থিতিতে পেপটোনে পরিণত হয়।

ক্যাসিন + পানি  $\xrightarrow{\text{রেনিন}}$  প্যারাক্যাসিন

প্রোটিন + পেপটোন  $\xrightarrow{\text{ট্রিপসিন}}$  পলিপেপটাইড

ডাইপেপটাইড  $\xrightarrow{\text{ডাইপেপটাইডেজ}}$  অ্যামিনো এসিড।



৯৫। উদ্দীপকের B অংশ ভাঙলে পাওয়া যায়-

[চ. বো. ২১; অনুব্রূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২১; দি. বো. ১৯]

- (ক) পেপটাইড (খ) পেপটোন  
(গ) অ্যামিনো এসিড (ঘ) ফ্যাটি এসিড

উত্তর: (খ) পেপটোন

ব্যাখ্যা: A হলো পেপসিন। প্যারাকেসিন পেপসিন এনজাইমের উপস্থিতিতে পেপটোনে পরিণত হয়।

কেসিন + পানি  $\xrightarrow{\text{রেনিন}}$  প্যারাকেসিন

প্রোটিন + পেপটোন  $\xrightarrow{\text{ট্রিপসিন}}$  পলিপেপটাইড

ডাইপেপটাইড  $\xrightarrow{\text{ডাইপেপটাইডেজ}}$  অ্যামিনো এসিড।

৯৬। নিচের কোন এনজাইম অম্লীয় পরিবেশে অধিক কার্যকারী? [চ. বো. ১৭]

- (ক) ট্রিপসিন (খ) ইরেপসিন  
(গ) পেপসিন (ঘ) কাইমোট্রিপসিন

উত্তর: (গ) পেপসিন

ব্যাখ্যা: ক্ষরিত নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেন এনজাইম পাকস্থলির মধ্যে HCl এর স্পর্শে এসে সক্রিয় পেপসিন এ পরিণত হয়। এই পেপসিন অম্লীয় পরিবেশে অধিক কার্যকর হয়।

৯৭। জিলেটিনেজ এর পরিপাক স্থল কোথায়?

- (ক) যকৃত (খ) পাকস্থলী  
(গ) ক্ষুদ্রান্ত্র (ঘ) বৃহদন্ত্র

উত্তর: (খ) পাকস্থলী

ব্যাখ্যা: গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি নিঃসৃত প্রোটিন পরিপাককারী এনজাইম জিলেটিনেজ। জিলেটিনেজ এর উপস্থিতিতে জিলেটিন পেপটোন ও পলিপেপটাইড এ পরিণত হয়।

৯৮। কেসিন কোন ধরনের উপাদান?

- (ক) শর্করা (খ) প্রোটিন  
(গ) ফ্যাটি (ঘ) ভিটামিন

উত্তর: (খ) প্রোটিন

ব্যাখ্যা: কেসিন হলো দুধ আমিশ। এটি পানির উপস্থিতিতে রেনিন এনজাইমের সহায়তায় প্যারাকেসিনে পরিণত হয়।

৯৯। কোন এনজাইম যোজক টিস্যুর প্রোটিন ইলাস্টিন কে ভাঙে?

- (ক) কোলাজিনেজ (খ) ইলাস্টেজ  
(গ) পেপসিন (ঘ) প্রোটিনেজ

উত্তর: (খ) ইলাস্টেজ

ব্যাখ্যা: ইলাস্টেজ এনজাইম যোজক টিস্যুর প্রোটিন ইলাস্টিনকে ভেঙ্গে পেপটাইড উৎপন্ন করে।

কোলাজেন  $\xrightarrow{\text{কোলাজিনেজ}}$  সরল পেপটাইড

প্রোটিন ও পেপটোন  $\xrightarrow{\text{ট্রিপসিন}}$  পলিপেপটাইড।

## সকল রাসায়নিক পরিপাক (স্নেহ)

১০০। লাইপোলাইটিক এনজাইম কোনটি?

[দি. বো. ২৩]

- (ক) অ্যামাইলেজ (খ) কোলাজিনেজ  
(গ) ইলাস্টেজ (ঘ) লেসিথিনেজ

উত্তর: (ঘ) লেসিথিনেজ

ব্যাখ্যা: লাইপোলাইটিক এনজাইম - লেসিথিনেজ, লাইপেজ, ফসফো লাইপেজ।

কার্বোহাইড্রেট পরিপাককারী এনজাইম - অ্যামাইলেজ, মল্টেজ, টায়ালিন, সুফ্রেজ।

প্রোটিন ও লাইটিক এনজাইম - ইলাস্টেজ, ট্রিপসিন, কোলাজিনেজ, কাইমোট্রিপসিন।

১০১। স্নেহজাতীয় খাদ্য পরিপাকে অংশ নেয়-

[ম. বো. ২৩]

i. লেসিথিনেজ

ii. লাইপেজ

iii. কোলাজিনেজ

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: স্নেহজাতীয় খাদ্য পরিপাকে অংশ নেয় - লাইপেজ, লেসিথিনেজ, কোলেস্টেরল এস্টারেজ।

আমিশ পরিপাককারী এনজাইম - কোলাজিনেজ, ট্রিপসিন, কাইমোট্রিপসিন, ইলাস্টেজ, ডাইপেপটাইডেজ।

❖ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর এবং ১০২ ও ১০৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

স্নেহকণা  $\xrightarrow{\text{লাইপেজ}}$  P + Q

১০২। উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি কোথায় সংঘটিত হয়?

[ম. বো. ২৩]

- (ক) মুখবিবরে (খ) অন্ত্রালিতে  
(গ) ক্ষুদ্রান্ত্রে (ঘ) বৃহদন্ত্রে

উত্তর: (গ) ক্ষুদ্রান্ত্রে

ব্যাখ্যা: লাইপেজ এনজাইম স্নেহকণাকে ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলে রূপান্তরিত করে। স্নেহ  $\xrightarrow{\text{লাইপেজ}}$  ফ্যাটি এসিড + গ্লিসারল।

১০৩। উদ্দীপকে বিক্রিয়ায় ফলাফল (P + Q) -

- i. ফ্যাটি এসিড + গ্লিসারল  
ii. ফ্যাটি এসিড + কোলেস্টেরল  
iii. ফ্যাটি এসিড + মনোগ্লিসারাইড

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: স্নেহ কণা  $\xrightarrow{\text{লাইপেজ}}$  মনোগ্লিসারাইড + ফ্যাটি এসিড

মনোগ্লিসারাইড  $\xrightarrow{\text{মনোগ্লিসারাইডেজ}}$  ফ্যাটি এসিড + গ্লিসারল

কোলেস্টেরল এস্টার  $\xrightarrow{\text{কোলেস্টেরল এস্টারেজ}}$  ফ্যাটি এসিড + কোরেস্টেরল।



❖ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর এবং ১০৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

লিপিড + 'X' → ফ্যাটি এসিড + গ্লিসারল।

১০৪। উদ্দীপকে 'X' কোন এনজাইমকে নির্দেশ করে? [ব. বো. ২১; অম্লরূপ প্রশ্ন: ব্র. বো. ১৭]

- (ক) লাইপেজ (খ) অ্যামাইলেজ  
(গ) রেনিন (ঘ) পেপসিন

উত্তর: (ক) লাইপেজ

ব্যাখ্যা: লিপিড + লাইপেজ → ফ্যাটি এসিড + গ্লিসারল।

স্টার্চ  $\xrightarrow{\text{অ্যামাইলেজ}}$  মল্টোজ

আমিষ + পানি  $\xrightarrow{\text{পেপসিন}}$  প্রোটিন + পেপটোন

কেসিন + পানি  $\xrightarrow{\text{রেনিন}}$  প্যারাকেসিন।

১০৫। স্নেহদ্রব্য পরিপাকের সর্বশেষ উপাদান কোনটি?

[ব. বো. ২১]

- (ক) মল্টেজ ও গ্লুকোজ  
(খ) পেপটাইড ও অ্যামিনো এসিড  
(গ) ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারল  
(ঘ) সুক্রোজ ও ফ্রুক্টোজ

উত্তর: (গ) ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারল

ব্যাখ্যা: স্নেহদ্রব্য পরিপাকের সর্বশেষ উপাদান ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারল। আমিষ পরিপাকের সর্বশেষ উপাদান পেপটাইড ও অ্যামিনো এসিড।

শর্করা পরিপাকের সর্বশেষ উপাদান মল্টেজ, গ্লুকোজ, সুক্রোজ, ফ্রুক্টোজ।

১০৬। চর্বি পরিপাককারী এনজাইম হলো-

[ব. বো. ২১]

- (ক) রেনিন ও ট্রিপসিন (খ) পেপসিন ও কোলাজিনেজ  
(গ) লাইপেজ ও ফসফোলাইপেজ (ঘ) লাইপেজ ও নিউক্লিওটাইডেজ

উত্তর: (গ) লাইপেজ ও ফসফোলাইপেজ

ব্যাখ্যা: প্রোটিন পরিপাককারী এনজাইম- রেনিন, ট্রিপসিন, পেপসিন, কোলাজিনেজ।

নিউক্লিক এসিড পরিপাককারী এনজাইম- নিউক্লিওটাইডেজ।

চর্বি পরিপাককারী এনজাইম - লাইপেজ, ফসফোলাইপেজ।

❖ উদ্দীপকটি পড়ে ১০৭ ও ১০৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

X লাইপেজ Y + Z

১০৭। নিচের কোনটি উদ্দীপকের X?

[সি. বো. ২১]

- (ক) ফ্যাটি এসিড (খ) লিপিড  
(গ) প্রোটিন (ঘ) কার্বোহাইড্রেট

উত্তর: (খ) লিপিড

ব্যাখ্যা: লাইপেজের উপস্থিতিতে লিপিড ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারল উৎপন্ন হয়।

লিপিড (স্নেহকণা)  $\xrightarrow{\text{লাইপেজ}}$  ফ্যাটি এসিড + গ্লিসারল।

১০৮। উদ্দীপকের Y + Z হলো-

[সি. বো. ২১]

- (ক) মল্টেজ + গ্লিসারল (খ) গ্লিসারল + ফসফরিক এসিড  
(গ) গ্লিসারল + অ্যামাইনো এসিড (ঘ) ফ্যাটি এসিড + গ্লিসারল

উত্তর: (ঘ) ফ্যাটি এসিড + গ্লিসারল

ব্যাখ্যা: লাইপেজের উপস্থিতিতে লিপিড ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারল উৎপন্ন হয়। লিপিড (স্নেহকণা)  $\xrightarrow{\text{লাইপেজ}}$  ফ্যাটি এসিড + গ্লিসারল।

১০৯। কোনটি লাইপেজ এনজাইম নয়?

- (ক) মনোগ্লিসারাইটেজ (খ) কোলোস্টেরল এস্টারেজ  
(গ) থেসিফিনেজ (ঘ) ইনলেজ

উত্তর: (ঘ) ইনলেজ

ব্যাখ্যা: লাইপেজ এনজাইম মনোগ্লিসারাইটেজ, থেসিফিনেজ, কোলোস্টেরল এস্টারেজ।

১১০। পাকস্থলীতে স্নেহ পরিপাক ঘটে কোনটির প্রভাবে?

- (ক) এস্টারেজ (খ) কনসোলাইটেজ  
(গ) গ্যাস্ট্রিক লাইপেজ (ঘ) লাইপেজ

উত্তর: (গ) গ্যাস্ট্রিক লাইপেজ

ব্যাখ্যা: পাকস্থলির লিপিড পরিপাককারী এনজাইম গ্যাস্ট্রিক লাইপেজ।

অগ্ন্যাশয় নিঃসৃত অগ্ন্যাশয়রসে লিপিড পরিপাককারী এনজাইম লাইপেজ, কনসোলাইটেজ, এস্টারেজ।

## খাদ্যবস্তুর শোষণ

১১১। কোনটি আহারের পর কোনো পরিবর্তন ঘড়াই সরানবি সেহে শোষিত হয়?

- (ক) খনিজ লবণ (খ) অ্যামিন  
(গ) লিপিড (ঘ) শর্করা

উত্তর: (ক) খনিজ লবণ

ব্যাখ্যা: ক্ষুদ্রান্ত্রের ভিলাইয়ের প্রাচীরের আবরণী কোষ দ্বারা সঞ্চিত পদার্থ সরাসরি খনিজ লবণ শোষিত হয়।

১১২। সবচেয়ে বেশি খাদ্যসার শোষণ হয় কোথায়?

- (ক) ইলিয়াম (খ) ডোডুনা  
(গ) সিকাম (ঘ) ডিওডেনাম

উত্তর: (ক) ইলিয়াম

ব্যাখ্যা: ইলিয়ামে সবচেয়ে বেশি খাদ্যসার শোষিত হয়।

ডিওডেনাম ও ডোডুনা অংশের ভিলাইয়ের প্রাচীরের কোষে সক্রিয় শোষণ প্রক্রিয়ায় শর্করা ও প্রোটিন শোষিত হয়। ভিলাই প্রাচীরের আবরণী কোষে অভিস্রাবণ প্রক্রিয়ায় পানি শোষিত হয়।

❖ নিচের উদ্দীপকটির সাহায্যে ১১৩ ও ১১৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

X লাইপেজ Y এবং Z

১১৩। উদ্দীপকের Y এবং Z শোষিত হয় কোথায়?

- (ক) কলারসে (খ) রক্তবসে  
(গ) লসিকায় (ঘ) সিরামে

উত্তর: (গ) লসিকায়

ব্যাখ্যা: লিপিড  $\xrightarrow{\text{লাইপেজ}}$  ফ্যাটি এসিড + গ্লিসারল।

এগুলো ক্ষুদ্রান্ত্রের গহ্বর থেকে আবরণী কোষে প্রবেশ করে এবং লসিকায় শোষিত হয়।

১১৪। 'X' খাবার অতিরিক্ত গ্রহণ করলেও হৃদযন্ত্রে কোন রোগের সম্ভাবনা থাকে না?

- (ক) অ্যানজাইনা (খ) স্ট্রোক  
(গ) হার্ট অ্যাটাক (ঘ) হার্ট ফেইলিউর

উত্তর: (খ) স্ট্রোক

ব্যাখ্যা: X হলো লিপিড বা চর্বি। চর্বি অধিক গ্রহণেও স্ট্রোকের সম্ভাবনা থাকে না। কারণ স্ট্রোকের কারণ মস্তিষ্কে রক্ত জমাট বেঁধে রক্ত চলাচল বন্ধ হয়ে যাওয়া এবং রক্তে ট্রাইগ্লিসারাইডের পরিমাণ বৃদ্ধি।



১১৫। কাইলোমাইক্রন কোন প্রক্রিয়ায় শোষিত হয়?

- (ক) এন্ডোসাইটোসিস (খ) ব্যাপন  
(গ) এক্সোসাইটোসিস (ঘ) অসমোসিস

উত্তর: (গ) এক্সোসাইটোসিস

ব্যাখ্যা: কাইলোমাইক্রন এক্সোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় শোষণকারী কোষ থেকে বেরিয়ে ভিলাসের কেন্দ্রীয় লসিকা নালিতে প্রবেশ করে ও রক্তপ্রবাহে ছড়িয়ে পড়ে। ব্যাপন প্রক্রিয়ায় কার্বহাইড্রেট ও প্রোটিন ক্ষুদ্রাঙ্গের ভিলাই দ্বারা শোষিত হয়।

১১৬। ভিলাই এর শোষণতলের ক্ষেত্রফল কত?

- (ক) ২০ বর্গমিটার (খ) ১০ বর্গমিটার  
(গ) ৩০ বর্গমিটার (ঘ) ১০০ বর্গমিটার

উত্তর: (ঘ) ১০ বর্গমিটার

ব্যাখ্যা: ভিলাই শোষণতলের ক্ষেত্রফল ১০ বর্গমিটার। মানুষের ক্ষুদ্রাঙ্গে ৫০ লক্ষ ভিলাই (প্রতি বর্গমি.মি. তে ১০-৮০টি) থাকে।

## যকৃতের ভূমিকা সংক্রান্ত

১১৭। মানবদেহে কোন গ্রন্থিতে কাপফার কোষ পাওয়া যায়? [কৃ. বো. ২৩]

- (ক) যকৃত (খ) অগ্ন্যাশয়  
(গ) পিণ্ডথলি (ঘ) লালগ্রন্থি

উত্তর: (ক) যকৃত

ব্যাখ্যা: মানবদেহে যকৃত কাপফার কোষ পাওয়া যায়। লোবিউলের মাঝে রক্ত চলাচলের জন্য সাইনুসয়েড থাকে। যা কাপফার কোষে আবৃত থাকে।

১১৮। পিণ্ড লবণের কাজ— [কৃ. বো. ২৩]

- i. লাইপেজ এনজাইমকে সক্রিয় করে  
ii. চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিনের শোষণে সহায়তা করে  
iii. কোলনের পেরিস্টালসিস প্রক্রিয়া বাড়িয়ে দেয়  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i (খ) ii  
(গ) iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: পিণ্ড লবণের কাজ:

- i. লাইপেজ এনজাইম সক্রিয় করে।  
ii. চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিন শোষণে সহায়তা করে।  
iii. কোলনের পেরিস্টালসিস বাড়িয়ে দেয়।  
iv. অদ্রবণীয় ফ্যাটি এসিডকে দ্রবীভূত ও শোষণ উপযোগী করে।  
v. ভিটামিন A, D, E, K শোষণে সাহায্য করে।  
vi. ডিওজেনামে আগত HCl কে প্রশমিত করে।  
vii. পিণ্ডরসের মাধ্যমের কপার, জিংক, পারদ, টক্সিন নিষ্কাশিত হয়।

১১৯। পিণ্ডরসের লবণ— [সি. বো. ২৩]

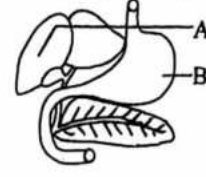
- i. সোডিয়াম টরোকোলেট  
ii. সোডিয়াম গ্লাইকোকোলেট  
iii. সোডিয়াম বাই-কার্বনেট  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: পিণ্ডলবণগুলো হলো: সোডিয়াম টরোকোলেট, সোডিয়াম গ্লাইকোকোলেট। অগ্ন্যাশয় রসের উপাদান: সোডিয়াম বাইকার্বনেট।

❖ নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১২০ ও ১২১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১২০। উদ্দীপকের 'A' চিহ্নিত অঙ্গে উৎপন্ন হয়— [চ. বো. ২৩]

- (ক) লালা (খ) পিত্ত  
(গ) মিউকাস (ঘ) ঘাম

উত্তর: (খ) পিত্ত

ব্যাখ্যা: A চিহ্নিত অংশ যকৃত। যকৃত থেকে নিঃসৃত হলদে-সবুজ, তিক্ত স্বাদধারী ক্ষারীয় তরল হলো পিত্তরস।

ঘাম উৎপন্ন হয় ত্বকের ঘর্মগ্রন্থি থেকে।

লালা উৎপন্ন হয় মুখগ্রন্থির লালগ্রন্থি থেকে।

মিউকাস উৎপন্ন হয় ক্ষুদ্রাঙ্গের গবলেট কোষ থেকে।

১২১। উদ্দীপকের 'B' চিহ্নিত অঙ্গে— [চ. বো. ২৩]

- i. আমিষ  
ii. শর্করা  
iii. স্নেহজাতীয় খাদ্য পরিপাককারী এনজাইম থাকে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i ও iii

ব্যাখ্যা: B অঙ্গ পাকস্থলি। পাকস্থলিতে আমিষ ও স্নেহের পরিপাককারী এনজাইম থাকে। কিন্তু শর্করাবিশ্লেষী এনজাইম না থাকায় শর্করা পরিপাক হয় না।

১২২। যকৃতে গ্লাইকোজেন সঞ্চয়কে কী বলে? [কৃ. বো. ২২]

- (ক) গ্লাইকোজেনেসিস (খ) গ্লাইকোলাইসিস  
(গ) গ্লাইকোজেনোলাইসিস (ঘ) গ্লুকোনিওজেনেসিস

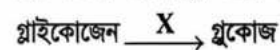
উত্তর: (ক) গ্লাইকোজেনেসিস

ব্যাখ্যা: যকৃতের অতিরিক্ত গ্লুকোজ গ্লাইকোজেনে রূপান্তরের প্রক্রিয়া গ্লাইকোজেনেসিস।

গ্লাইকোজেনোলাইসিস— সঞ্চিত গ্লাইকোজেন ভেঙ্গে গ্লুকোজ তৈরির প্রক্রিয়া।

গ্লুকোনিওজেনেসিস— অশর্করা বস্তু থেকে গ্লুকোজ উৎপন্ন প্রক্রিয়া।

❖ নিচের তথ্য থেকে ১২৩ ও ১২৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১২৩। উদ্দীপকের 'X' প্রক্রিয়াটি হলো— [চ. বো. ২২]

- (ক) গ্লাইকোজেনোলাইসিস (খ) গ্লাইকোলাইসিস  
(গ) গ্লুকোনিওজেনেসিস (ঘ) গ্লাইকোজেনেসিস

উত্তর: (ক) গ্লাইকোজেনোলাইসিস

ব্যাখ্যা: গ্লাইকোজেন  $\xrightarrow{\text{গ্লাইকোজেনোলাইসিস}}$  গ্লুকোজ।

যকৃতের অতিরিক্ত গ্লুকোজ গ্লাইকোজেনে রূপান্তরের প্রক্রিয়া গ্লাইকোজেনেসিস।

গ্লাইকোজেনোলাইসিস— সঞ্চিত গ্লাইকোজেন ভেঙ্গে গ্লুকোজ তৈরির প্রক্রিয়া।

গ্লুকোনিওজেনেসিস— অশর্করা বস্তু থেকে গ্লুকোজ উৎপন্ন প্রক্রিয়া।



১২৪। উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি উদ্দীপিত হয় নিম্নের কোন হরমোন দ্বারা? [চ. বো. ২১]

- (ক) থ্রাকাগন (খ) গ্যাষ্ট্রিন  
(গ) ট্রিপসিন (ঘ) ইনসুলিন

উত্তর: (ক) থ্রাকাগন

ব্যাখ্যা: যকৃতের গ্রাইকোজেন ভেঙ্গে থ্রাকোজ উৎপন্নের প্রক্রিয়া হলো গ্রাইকোজেনোলাইসিস। এ প্রক্রিয়ায় এপিনেফ্রিন ও থ্রাকাগন হরমোন প্রভাবিত করে।

ইনসুলিন প্রভাবিত করে গ্রাইকোজেনেসিসকে ও লাইপোজেনেসিসকে।  
গ্যাষ্ট্রিন প্রভাবিত করে গ্যাষ্ট্রিক গ্রন্থি থেকে গ্যাষ্ট্রিক জুস নির্গমনে।

১২৫। যকৃতে শর্করার সঞ্চিতিরূপ কোনটি? [খ. বো. ২১]

- (ক) বিলরুবিন (খ) গ্রাইকোজেন  
(গ) থ্রাকাগন (ঘ) কোলেস্টেরল

উত্তর: (খ) গ্রাইকোজেন

ব্যাখ্যা: যকৃত অতিরিক্ত শর্করা গ্রাইকোজেনেসিস প্রক্রিয়ায় গ্রাইকোজেন এ রূপান্তর করে।

থ্রাকোজ  $\xrightarrow{\text{গ্রাইকোজেনেসিস}}$  গ্রাইকোজেন।  
এ প্রক্রিয়াটি ইনসুলিনের উদ্দীপনায় ঘটে।

১২৬। অগ্ন্যাশয়ের কোন কোষের ক্ষরণ রক্তের গ্লুকোজের মাত্রা কমায়? [কু. বো. ২১]

- (ক) আলফা (খ) বিটা  
(গ) ডেল্টা (ঘ) গামা

উত্তর: (খ) বিটা

ব্যাখ্যা: আলফা কোষ- থ্রাকাগন ক্ষরণ করে এবং রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ বৃদ্ধি করে।

বিটা কোষ- ইনসুলিন ক্ষরণ করে এবং রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা কমায়।

ডেল্টা কোষ- সোমোটোস্ট্যাটিন ক্ষরণ করে এবং আলফা ও বিটা কোষের ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করে।

গামা কোষ- প্যানক্রিয়েটিক পলিপেপটাইড ক্ষরণ করে।

১২৭। অগ্ন্যাশয়ের আলফা কোষ থেকে নিঃসৃত হরমোন কোনটি? [চ. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: কু. বো. ১৭]

- (ক) থ্রাকাগন (খ) ইনসুলিন  
(গ) সোমোটোস্ট্যাটিন (ঘ) প্যানক্রিয়েটিক পলিপেপটাইড

উত্তর: (ক) থ্রাকাগন

ব্যাখ্যা: আলফা কোষ থেকে নিঃসৃত- থ্রাকাগন।

বিটা কোষ থেকে নিঃসৃত- ইনসুলিন।

ডেল্টা কোষ থেকে নিঃসৃত- সোমোটোস্ট্যাটিন।

গামা কোষ থেকে নিঃসৃত- প্যানক্রিয়েটিক পলিপেপটাইড।

১২৮। পিত্তরসের কাজ হলো- [রা. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: কু. বো. ২১; খ. বো. ২১]

- i. ইমালসিফিকেশন করা  
ii. লাইপেজকে সক্রিয়করণ  
iii. কোলনের পেরিস্টালসিস কমানো  
নিচের কোনটি সঠিক?

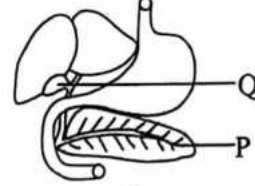
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: পিত্ত লবণের কাজ:-

- i. লাইপেজ এনজাইম সক্রিয় করে।  
ii. চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিন শোষণে সহায়তা করে।  
iii. কোলনের পেরিস্টালসিস বাড়িয়ে দেয়।  
iv. অদ্রবণীয় ফ্যাটি এসিডকে দ্রবীভূত ও শোষণ উপযোগী করে।  
v. ভিটামিন A, D, E, K শোষণে সাহায্য করে।  
vi. ডিওডেনামে আগত HCl কে প্রশমিত করে।  
vii. পিত্তরসের মাধ্যমে কপার, জিংক, পারদ, টিন্‌কিন নিষ্কাশিত হয়।

✱ উদ্দীপকের আলোকে ১৮৫ ও ১৮৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১২৯। 'P' চিহ্নিত অংশটির ক্ষেত্রে কোনটি প্রযোজ্য? [সি. বো. ২১]

- (ক) অ্যাম্পুলা অব ভ্যাটার (খ) পিত্তথলি  
(গ) মিশ্রগ্রন্থি (ঘ) গ্যাষ্ট্রিক গ্রন্থি

উত্তর: (গ) মিশ্রগ্রন্থি

ব্যাখ্যা: P অংশ অগ্ন্যাশয়। অগ্ন্যাশয় মিশ্রগ্রন্থি হওয়ায় বহিঃক্ষরা ও অন্তঃক্ষরা গ্রন্থির ন্যায় কাজ করে। বহিঃক্ষরা হিসেবে অগ্ন্যাশয় থেকে বিভিন্ন পরিপাককারী এনজাইম নিঃসৃত হয়। অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি হিসেবে লোবিউলের মাঝে কিছু বহুজুকার কোষ দেখা যায় এবং এগুলো থেকে হরমোন নিঃসৃত হয়।

১৩০। Q-

[সি. বো. ২১]

- i. যকৃত রস নিঃসৃত করে  
ii. ভিটামিন শোষণে সহায়তা করে  
iii. লাইপেজ বহন করে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: Q হলো পিত্তথলি। এর কাজ-

- i. যকৃত রস নিঃসরণ  
ii. ভিটামিন শোষণে সহায়তা করা  
iii. পিত্ত জমা রাখা ও পরিবহন করা  
iv. লাইপেজকে সক্রিয় করে।

১৩১। ইনসুলিন নিঃসৃত হয় কোথা থেকে? [রা. বো. ১৭]

- (ক) অগ্ন্যাশয় (খ) যকৃত  
(গ) গ্লীহা (ঘ) পাকস্থলি

উত্তর: (ক) অগ্ন্যাশয়

ব্যাখ্যা: অগ্ন্যাশয়ের আইলেটস অব ল্যান্গারহ্যান্স এর বিটা কোষ থেকে ইনসুলিন নিঃসৃত হয় যা রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ কমায়।

যকৃতে থেকে নির্গত - পিত্তরস

পাকস্থলি থেকে নির্গত - গ্যাষ্ট্রিক জুস।

গ্লীহায় রক্ত জমা থাকে অর্থাৎ এটি রক্তের রিজার্ভয়ার।



# PDF Credit - Admission Stuffs

১০২

ACS/ > HSC Biology 2<sup>nd</sup> Paper Chapter-3

১০২। অশর্করা থেকে শর্করা তৈরির প্রক্রিয়াকে কি বলে?

- (ক) গ্লুকোনিওজেনেসিস (খ) গ্লাইকোজেনেসিস  
(গ) গ্লুকোজেনেসিস (ঘ) গ্লাইকোলাইসিস

উত্তর: (ক) গ্লুকোনিওজেনেসিস

ব্যাখ্যা: যকৃতের অতিরিক্ত গ্লুকোজ গ্লাইকোজেনে রূপান্তরের প্রক্রিয়া গ্লাইকোজেনেসিস।

গ্লাইকোজেনোলাইসিস - সঞ্চিত গ্লাইকোজেন ভেঙ্গে গ্লুকোজ তৈরির প্রক্রিয়া।

গ্লুকোনিওজেনেসিস - অশর্করা বস্তু থেকে গ্লুকোজ উৎপন্নের প্রক্রিয়া।

১০৩। যকৃতের কাজ নয় কোনটি?

- (ক) রক্ত তৈরি  
(খ) আমাইলেজ ও লাইপেজ নিঃসৃত করা  
(গ) পিত্তরস নিঃসরণের মাধ্যমে পরিপাকে সাহায্য করা  
(ঘ) রক্ত থেকে মৃতপ্রায় লোহিত রক্ত কণিকাসমূহ অপসারিত করা

উত্তর: (খ) আমাইলেজ ও লাইপেজ নিঃসৃত করা

ব্যাখ্যা: A অঙ্গ যকৃত। যকৃতের কাজ-

- i. গ্লাইকোজেন উৎপাদন  
ii. তাপ উৎপাদন  
iii. কোলেস্টেরল উৎপাদন  
iv. রক্ত, ভিটামিন সংরক্ষণ  
v. পিত্তরস উৎপাদন  
vi. চর্বি, অ্যামিনো এসিড, মিনারেল সংরক্ষণ  
vii. লোহিত রক্তকণিকা উৎপাদন  
viii. হরমোন সংশ্লেষ ইত্যাদি।

১০৪। কোন ধরনের খাদ্য অতিরিক্ত ভক্ষণ করলে রক্তে ট্রাইগ্লিসারাইড এর মাত্রা বেড়ে যায়?

- (ক) আমিষ (খ) শর্করা  
(গ) লিপিড (ঘ) ভিটামিন

উত্তর: (খ) শর্করা

ব্যাখ্যা: শর্করা জাতীয় খাদ্য অতিরিক্ত ভক্ষণ করলে রক্তে ট্রাইগ্লিসারাইড বেড়ে যায়, যা হৃদরোগ ও স্ট্রোকের প্রধান কারণ।

১০৫। নিচের কোনটিতে এনজাইম থাকে না?

- (ক) পিত্তরস (খ) আল্ট্রিক রস  
(গ) অগ্ন্যাশয় (ঘ) গ্যাস্ট্রিক রস

উত্তর: (ক) পিত্তরস

ব্যাখ্যা: পিত্তরসের কোন এনজাইম থাকে না। অগ্ন্যাশয় রসম, আল্ট্রিক রস, গ্যাস্ট্রিক রসে আমিষ, শর্করা ও লিপিড পরিপাককারী এনজাইম থাকে।

১০৬। মানবদেহের অভ্যন্তরীণ স্থিতি বা সাম্য রক্ষাকারী গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ নিচের কোনটি?

- (ক) যকৃত (খ) অগ্ন্যাশয়  
(গ) পিত্তথলি (ঘ) পাকস্থলী

উত্তর: (ক) যকৃত

ব্যাখ্যা: যকৃত পরিবর্তনশীল বাহ্যিক অবস্থা সত্ত্বেও দেহের অভ্যন্তরীণ স্থিতি বা সাম্য রক্ষাকারী গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ।

১০৭। যকৃত রক্ত সংরক্ষণ করে রাখতে পারে-

- (ক) 1200 cc (খ) 1400 cc  
(গ) 1500 cc (ঘ) 1800 cc

উত্তর: (গ) 1500 cc

ব্যাখ্যা: যকৃত বিপুল পরিমাণ রক্তের ভান্ডার হিসেবে কাজ করে। এটি প্রায় 1500 cc রক্ত সংরক্ষণ করে যা রক্তক্ষরণজনিত ঘটায় রক্তচাপের সমন্বয় ঘটায়।

১০৮। বিভিন্ন মাত্রার চিনি বহনকারী একমাত্র শিরা?

- (ক) Portal Artery (খ) Portal vein  
(গ) Hepatic Artery (ঘ) Bile Duct

উত্তর: (খ) Portal vein

ব্যাখ্যা: বিভিন্ন মাত্রার চিনি যেমন: গ্লুকোজ যকৃত থেকে পোর্টাল শিরার মাধ্যমে বৃক্ক ও সংবহনতন্ত্রে বাহিত হয়।

১০৯। কোন চক্রের মাধ্যমে ইউরিয়া সৃষ্টি হয়?

- (ক) সাইট্রলিন চক্র (খ) অরনিথিন চক্র  
(গ) হেমোসেরিন চক্র (ঘ) ডাইসাইক্লিক অ্যাসিড চক্র

উত্তর: (খ) অরনিথিন চক্র

ব্যাখ্যা: যকৃত অরনিথিন চক্রের মাধ্যমে শর্করা বিপাকে সৃষ্ট CO<sub>2</sub> এর সাথে অ্যামোনিয়া যুক্ত করে ইউরিয়া সৃষ্টি করে।

## অগ্ন্যাশয়ের ভূমিকা সংক্রান্ত

১৪০। মিশ্র গ্রন্থি হতে নিঃসৃত হয়-

[বি. বো. ২৩]

- (ক) গ্যাস্ট্রিন (খ) সোম্যাটোস্ট্যাটিন  
(গ) অ্যানজিওটেনসিনোজেন (ঘ) থাইরক্সিন

উত্তর: (খ) সোম্যাটোস্ট্যাটিন

ব্যাখ্যা: অগ্ন্যাশয় একটি মিশ্রগ্রন্থি। এটি থেকে নিঃসৃত হয় সোম্যাটোস্ট্যাটিন, গ্লুকাগন, ইনসুলিন ইত্যাদি।

যকৃত থেকে নিঃসৃত- অ্যানজিওটেনসিনোজেন

পাকস্থলি থেকে নিঃসৃত- গ্যাস্ট্রিন

থাইরয়েড থেকে নিঃসৃত- থাইরক্সিন।

১৪১। আইলেটস অব ল্যাঙ্গারহ্যান্স এর ডেল্টা কোষ থেকে নিঃসৃত হরমোনের কাজ হলো-

[দি. বো. ২৩]

- (ক) গ্লুকাগন ক্ষরণ  
(খ) HCl ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ  
(গ) পিত্তক্ষরণে উদ্দীপনা যোগায়  
(ঘ) A ও B কোষের ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ

উত্তর: (ঘ) A ও B কোষের ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ

ব্যাখ্যা: আইলেটস অব ল্যাঙ্গারহ্যান্স এর ডেল্টা কোষ সোম্যাটোস্ট্যাটিন ক্ষরণ করে। যা আলফা ও বিটা কোষের ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করে।

এ ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ - গ্যাস্ট্রিন

পিত্তক্ষরণে উদ্দীপনা দেয় - কোলেসিস্টোকাইনিন।

গ্লুকাগন ক্ষরণ করে- আলফা কোষ।



❖ নিচের উদ্দীপটি ভালোভাবে দেখ এবং ১৪২ ও ১৪৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১৪২। 'y' চিহ্নিত অংশটি কোন অঙ্গের সাথে যুক্ত? [জি. বো. ২৩]

- (ক) অগ্ন্যাশয় (খ) ক্ষুদ্রান্ত্র  
(গ) যকৃত (ঘ) ফুসফুস

উত্তর: (খ) ক্ষুদ্রান্ত্র

ব্যাখ্যা: Y অংশটি প্লীহা থেকে নির্গত নালি ক্ষুদ্রান্ত্রের সঙ্গে যুক্ত থাকে।

১৪৩। উদ্দীপকের 'x' চিহ্নিত অংশটির কাজ— [জি. বো. ২৩]

- i. দেহ তরলের ভারসাম্য রক্ষা  
ii. রক্তের প্রধান ছাঁকুনি  
iii. জীবাণু ধ্বংস করা  
নিচের কোনটি সঠিক?

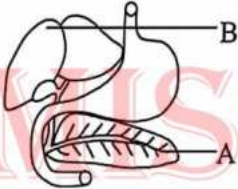
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: X অংশটি প্লীহা। এর কাজ—

- i. রক্তের প্রধান ছাঁকুনি  
ii. জীবাণু ধ্বংস  
iii. রক্তের রিজার্ভার হিসেবে কাজ করে  
iv. লোহিত রক্তকণিকার কবরস্থান।

❖ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ২১৮ ও ২১৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১৪৪। উদ্দীপকের 'B' চিহ্নিত অঙ্গের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য— [দি. বো. ২৩]

- (ক) সারফ্যাকট্যান্ট ক্ষরণ করে  
(খ) সিক্রেটিন নামক হরমোন ক্ষরণ করে  
(গ) দেহ হতে বিষ অপসারণ করা  
(ঘ) পূর্ণ বয়স্ক মানুষে RBC সৃষ্টি করা

উত্তর: (গ) দেহ হতে বিষ অপসারণ করা

ব্যাখ্যা: B হলো যকৃত। যকৃত কোষের অভ্যন্তরে জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় বিষ প্রশমন করে। লাল অস্থিমজ্জা RBC সৃষ্টি করে। ফুসফুসের অ্যালভিওলাসে সেন্টাল কোষ সারফ্যাকট্যান্ট ক্ষরণ করে। অন্ত্রের মিউকোসা সিক্রেটিন ক্ষরণ করে।

১৪৫। উদ্দীপকের 'A' চিহ্নিত অঙ্গের বৈশিষ্ট্য— [দি. বো. ২৩]

- i. সাইনুসয়েড থাকে  
ii. আইলেটস অব ল্যাক্সারহ্যান্স নামক কোষপুঞ্জ থাকে  
iii. উইর্সাং নালি বিদ্যমান

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: A হলো অগ্ন্যাশয়। এর বৈশিষ্ট্য—

- i. লোবিউল থাকে,  
ii. আইলেটস অব ল্যাক্সারহ্যান্স থাকে,  
iii. উইর্সাং নালি বিদ্যমান,  
iv. লুসেন থাকে,  
v. যকৃতে সাইনুসয়েড কোষ থাকে।

১৪৬। অগ্ন্যাশয় থেকে নিঃসৃত হয়—

[জি. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ২২; রি. বো. ১৯; পি. বো. ১৯]

- i. গ্যাট্রিন  
ii. ইনসুলিন  
iii. ট্রিপসিন

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: অগ্ন্যাশয় নিঃসৃত - ইনসুলিন, ট্রিপসিন, গ্লুকাগন, লাইপেজ।

পাকস্থলি নিঃসৃত - গ্যাট্রিন।

❖ নিচের উদ্দীপক থেকে ১৪৭ ও ১৪৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও: [দি. বো. ২১]

১৪৭। উল্লিখিত অঙ্গটির নাম কী?

- (ক) অগ্ন্যাশয় (খ) যকৃত  
(গ) পাকস্থলি (ঘ) প্লীহা

উত্তর: (ক) অগ্ন্যাশয়

ব্যাখ্যা: পরিপাকতন্ত্রে পাতার মত গোলাপি-ধূসর বর্ণের মাংসল গ্রন্থি হলো অগ্ন্যাশয়। এটি পাকস্থলির নিচে অবস্থিত।

১৪৮। উল্লিখিত অঙ্গটির কাজ—

- i. গ্যাট্রিক রস ক্ষরণ করা  
ii. শর্করা পরিপাককারী এনজাইম ক্ষরণ করে  
iii. মিশ্রখস্থি হিসেবে কাজ করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: অগ্ন্যাশয়ের কাজ—

- i. অল্প-ক্ষারের সাম্যরক্ষা,  
ii. পানিসাম্য, দেহতাপ নিয়ন্ত্রণ,  
iii. শর্করা পরিপাকের এনজাইম নিঃসরণ,  
iv. মিশ্রখস্থি হিসেবে কাজ,  
v. পাকস্থলি থেকে নিঃসৃত - গ্যাট্রিকরস।



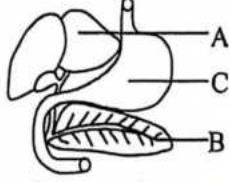


# PDF Credit - Admission Stuffs

১০৪

ACS > HSC Biology 2<sup>nd</sup> Paper Chapter-3

❖ উদ্দীপকের আলোকে ২২৪ ও ২২৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১৪৯। A চিহ্নিত অঙ্গটি কয়টি খণ্ডাংশে বিভক্ত?

[স. বো. ১৯]

- (ক) ৪ (খ) ৩  
(গ) ২ (ঘ) ১

উত্তর: (ক) ৪

ব্যাখ্যা: A হলো যকৃত, যার চারটি খণ্ড - ডান, বাম, কডেট, কোয়াজেট।

১৫০। চিত্রে B অংশ হতে নিঃসৃত রসে পাওয়া যায়-

[স. বো. ১৯]

- i. বিভিন্ন রঞ্জক  
ii. বিভিন্ন উৎসেচক  
iii. বিভিন্ন প্রাণরস  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: B অগ্ন্যাশয়। এর নিঃসৃত রসে থাকে-

- i. উৎসেচক,  
ii. প্রাণরস,  
iii. পানি,  
iv. জৈব ও অজৈব বস্তু,  
v. বাইকার্বনেট লবণ।

❖ উদ্দীপকটির আলোকে ১৫১ ও ১৫২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১৫১। মানবদেহের 'P' এর কাজ হলো- [স. বো. ১৯; অনুবৃণ প্রশ্ন: সি. বো. ১৯]

- i. এনজাইম তৈরি করা  
ii. ভিটামিন সঞ্চয় করা  
iii. বিষ অপসারণ করা  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: P হলো যকৃত, সবচেয়ে বড় গ্রন্থি। এর কাজ-

- i. ভিটামিন সঞ্চয়,  
ii. বিষ নির্গমন,  
iii. লোহিত রক্তকণিকা উৎপাদন ও ভাঙ্গন,  
iv. পিত্ত উৎপাদন,  
v. হরমোন সংশ্লেষ ও ভাঙ্গন,  
vi. ব্যাক্টেরিয়া ধ্বংস।

১৫২। মানবদেহে 'Q' এর ক্ষেত্রে কোনটি প্রযোজ্য?

[স. বো. ১৯; অনুবৃণ প্রশ্ন: সি. বো. ১৯]

- (ক) গ্যাস্ট্রিক জুস ক্ষরণ করে  
(খ) পিটুইটারি গ্রন্থি দ্বারা নিয়ন্ত্রিত  
(গ) ইমালসিফিকেশনে সহায়তা করে  
(ঘ) এটি একটি অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি

উত্তর: (ঘ) এটি একটি অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি

ব্যাখ্যা: Q অগ্ন্যাশয়। এটি মিশ্রগ্রন্থি অর্থাৎ অন্ত ও বহিঃক্ষরা গ্রন্থি হিসেবে কাজ করে।

পাকস্থলির ক্ষরণ - গ্যাস্ট্রিক জুস,  
পিত্তরস - ইমালসিফিকেশনে সহায়তা করে।

১৫৩। আলফা ও বিটা কোষের ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করে?

- (ক) ইনসুলিন (খ) থ্রাক্সাগন  
(গ) সোম্যাটোস্ট্যাটিন (ঘ) প্যানক্রিয়েটিক পলিপেপটাইড

উত্তর: (গ) সোম্যাটোস্ট্যাটিন

ব্যাখ্যা: সোম্যাটোস্ট্যাটিন আলফা ও বিটা এর ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করে।

আলফা কোষ - রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ বৃদ্ধি করে।

বিটা কোষ - রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা কমায়।

ডেল্টা কোষ - আলফা ও বিটা কোষের ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করে।

গামা কোষ - এটি প্যানক্রিয়েটিক পলিপেপটাইড ক্ষরণ করে।

১৫৪। অগ্ন্যাশয়ের ক্ষরণ এর কত % বহিঃক্ষরা গ্রন্থির ক্ষরণ?

- (ক) ৯০ % (খ) ১০%  
(গ) ৮০% (ঘ) ২০%

উত্তর: (ক) ৯০ %

ব্যাখ্যা: অগ্ন্যাশয়ের ক্ষরণ এর ৯০% বহিঃক্ষরা গ্রন্থির ক্ষরণ। বাকি ১০% অন্তঃক্ষরা গ্রন্থির ক্ষরণ।

পরিপাকে শ্লাঘ্যতন্ত্র ও হরমোন

১৫৫। পরিপাকে সিফ্রেটিন হরমোনের কাজ কী?

[স. বো. ২৩]

- (ক) পাকস্থলিতে গ্যাস্ট্রিক রস নিঃসরণ বন্ধ করা  
(খ) পাকস্থলি থেকে খাদ্য ডিওডেনামে আসার গতি নিয়ন্ত্রণ করা  
(গ) অগ্ন্যাশয়কে এনজাইম ক্ষরণে উদ্দীপ্ত করা  
(ঘ) লাল ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করা

উত্তর: (ক) পাকস্থলিতে গ্যাস্ট্রিক রস নিঃসরণ বন্ধ করা

ব্যাখ্যা: সিফ্রেটিনের কাজ গ্যাস্ট্রিক রস নিঃসরণ করা, যকৃতকে পিত্তক্ষরণে উদ্দীপ্ত করা, পাকস্থলিকে পেপসিন ক্ষরণে উদ্দীপ্ত করা।

১৫৬। নিচের কোনটিকে গ্যাস্ট্রিক ইনহিবিটরি পেপটাইড বলা হয়? [সি. বো. ২৩]

- (ক) এন্টারোকাইনিন (খ) ডিওক্রাইনিন  
(গ) এন্টারোকাইনিন (ঘ) এন্টারোগ্যাস্ট্রোন

উত্তর: (ঘ) এন্টারোগ্যাস্ট্রোন

ব্যাখ্যা: গ্যাস্ট্রিক সংকোচন হ্রাস করার জন্য এন্টারোগ্যাস্ট্রোনকে গ্যাস্ট্রিক ইনহিবিটরি পেপটাইড বলে।

১৫৭। সোম্যাটোস্ট্যাটিন হরমোন নিঃসৃত হয় নিচের কোনটি থেকে? [সি. বো. ২১]

- (ক) যকৃত (খ) মুখ  
(গ) পিত্তরস (ঘ) অগ্ন্যাশয়

উত্তর: (ঘ) অগ্ন্যাশয়

ব্যাখ্যা: আইলেটস অব ল্যাঙ্গারহ্যান্স এর ডেল্টা কোষ সোম্যাটোস্ট্যাটিন ক্ষরণ করে। যা আলফা ও বিটা কোষের ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করে।

HCl ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ - গ্যাস্ট্রিন

পিত্তক্ষরণে উদ্দীপনা দেয় - কোলেসিস্টোকাইনিন।

থ্রাক্সাগন ক্ষরণ করে - আলফা কোষ।



# PDF Credit - Admission Stuffs

পরিপাক ও শোষণ > ACS, FRB Compact Digestion Book.....

১২৫

১৫৮। সিক্রেটিন-

||সি. মো. রুই||

উদ্ভীপকটির আলাদা ১৬২ ও ১৬৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

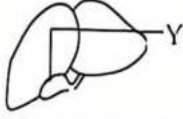
- i. গ্যাস্ট্রিক রস নিঃসরণ বন্ধ করে
  - ii. অগ্ন্যাশয় রস নিঃসরণকে নিয়ন্ত্রণ করে
  - iii. ডিওডেনামের মিউকোসা থেকে ক্ষরিত হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii
- খ) ii ও iii
- গ) i ও iii
- ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: সিক্রেটিনের কাজ গ্যাস্ট্রিক রস নিঃসরণ বন্ধ, বৃক্ককে পিত্তস্রাসে উদ্ভীণ করা, পাকস্থলিকে পেপসিন ক্ষরণে উদ্ভীণ করা।

নিচের উদ্ভীপকের আলোকে ২৩৯ ও ২৪০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১৫৯। 'Y' এর কার্যাবলি প্রভাবিত হয় কোন হরমোন দ্বারা? ||সি. মো. ২৩||

- ক) সিক্রেটিন
- খ) গ্যাট্রিন
- গ) কোলেনিস্টোকাইনিন
- ঘ) নোমোটোস্ট্যাটিন

উত্তর: গ) কোলেনিস্টোকাইনিন

ব্যাখ্যা: Y হলো পিত্তথলি। পিত্তথলি থেকে পিত্ত বের হতে উদ্ভীপনা দেয় কোলেনিস্টোকাইনিন। পাশাপাশি অগ্ন্যাশয়ের বিকাশ ও ক্ষরণকে উদ্ভীণ করে।



১৬২। 'X' প্রদর্শিত স্তর রক্ত মিশ্রিত এনজাইমের নাম কী?

||সি. মো. ২৩||

- ক) অ্যামাইলোজ
- খ) ট্রিপসিন
- গ) পেপসিন
- ঘ) লাইপেজ

উত্তর: গ) পেপসিন

ব্যাখ্যা: X স্তর হলো প্যাট্রিক গ্রন্থি যেটি মিশ্রিত এনজাইম পেপসিন, ট্রিপসিন, লাইপেজ।

অগ্ন্যাশয় নিঃসৃত এনজাইম - অ্যামাইলোজ, লাইপেজ, ট্রিপসিন।

১৬০। কোন হরমোন পাকস্থলী রস ক্ষরণ করে?

- ক) সিক্রেটিন
- খ) গ্যাট্রিন
- গ) নোমোটোস্ট্যাটিন
- ঘ) কোলেনিস্টোকাইনিন

উত্তর: খ) গ্যাট্রিন

ব্যাখ্যা: গ্যাট্রিন- পাকস্থলী রস ক্ষরণ করে।

সিক্রেটিন- পেপসিন, অগ্ন্যাশয় রস ক্ষরণ।

কোলেসিস্টোকাইনিন- পিত্ত, অগ্ন্যাশয় রস ক্ষরণ।

নোমোটোস্ট্যাটিন- পাকস্থলী রসের ক্ষরণ হ্রাস করে।

১৬৩। পিত্তথলির সচলচক্র ঘটার-

- ক) সিক্রেটিন
- খ) গ্যাট্রিন
- গ) কোলেনিস্টোকাইনিন
- ঘ) নোমোটোস্ট্যাটিন

উত্তর: গ) কোলেনিস্টোকাইনিন

ব্যাখ্যা: কোলেনিস্টোকাইনিন পিত্তথলির সচলচক্র ঘটার মানকে পিত্তথলি থেকে পিত্ত ক্ষরণ করে।

১৬৪। নিচের কোনটি হরমোন ধরনে করে?

- ক) বৃক্ক
- খ) গ্রীবা
- গ) বৃক্ক
- ঘ) পিত্তথলি

উত্তর: গ) বৃক্ক

ব্যাখ্যা: বৃক্ক টেস্টোস্টেরন, অ্যাড্রোস্টেরন, ইনসুলিন, গ্লুকাগন প্রভৃতি হরমোন ধরনে করে।

১৬৫। এন্টেরোকাইনেজ এর প্রভাবে কোনটি সক্রিয় হয়?

- ক) কোলাজিনেজ
- খ) ইম্যালেজ
- গ) ট্রিপসিন
- ঘ) কাইমোট্রিপসিন

উত্তর: গ) ট্রিপসিন

ব্যাখ্যা: এন্টেরোকাইনেজের প্রভাবে ট্রিপসিন সক্রিয় হয়।

১৬৬। মুখগহ্বরে খাদ্যের উপস্থিতির জানান দেয় পাকস্থলীকে?

- ক) গ্যাস্ট্রোইন্ট্রিস্ট্রাল স্নায়ু
- খ) ভেগাস স্নায়ু
- গ) হাইপোট্রাসাল স্নায়ু
- ঘ) সেন্সিট্রাল স্নায়ু

উত্তর: খ) ভেগাস স্নায়ু

ব্যাখ্যা: মুখগহ্বরে খাদ্যের উপস্থিতি জানান দেয় পাকস্থলীকে ভেগাস স্নায়ু। এছাড়াও ভেগাস স্নায়ু বৃক্ক ও অগ্ন্যাশয়কে পিত্ত ও অগ্ন্যাশয় রস নিঃসরণে উদ্ভীণ করে।

১৬০। 'Y' এর মধ্যে সঞ্চিত তরলের উপাদান-

||সি. মো. ২৩||

- i. সোডিয়াম বাই কার্বোনেট
- ii. সোডিয়াম ট্রোকোলেট
- iii. কোলোস্টেরল

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii
- খ) i ও iii
- গ) ii ও iii
- ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: পিত্তথলিতে সঞ্চিত তরল- সোডিয়াম ট্রোকোলেট, সোডিয়াম গ্লাইকোকোলেট, কোলোস্টেরল। অগ্ন্যাশয়ের রসের উপাদান- সোডিয়াম বাইকার্বোনেট।

১৬১। পরিপাকে সাহায্যকারী হরমোন কোনটি?

||সি. মো. ২৩||

- ক) গ্লুকাগন
- খ) এড্রিন্যালিন
- গ) ইনসুলিন
- ঘ) সিক্রেটিন

উত্তর: গ) সিক্রেটিন

ব্যাখ্যা: সিক্রেটিন পাকস্থলি থেকে পেপসিন ও অগ্ন্যাশয় থেকে অগ্ন্যাশয় রস ক্ষরণের মাধ্যমে পরিপাকে সাহায্য করে।

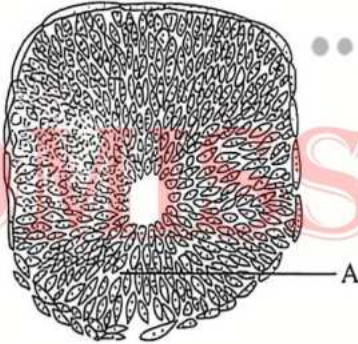
গ্লুকাগন - রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা বাড়ায়।

ইনসুলিন - রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা কমায়।



## নিজেকে যাচাই করো

- ১। জনাব কামালের BMI মান  $32.12 \text{ kg/m}^2$  হলে তিনি স্থূলতার কোন শ্রেণিভুক্ত?
- ক) স্বাভাবিক                      খ) অতিরিক্ত ওজন  
গ) ১ম শ্রেণির স্থূলতার              ঘ) ২য় শ্রেণির স্থূলতার
- ২। মানবদেহে অতিরিক্ত ওজন BMI কোনটি?
- ক)  $18.5-24.99 \text{ কেজি/মি}^2$               খ)  $25.0-29.99 \text{ কেজি/মি}^2$   
গ)  $30.0-34.99 \text{ কেজি/মি}^2$               ঘ)  $35.0-39.99 \text{ কেজি/মি}^2$
- ৩। মানুষের লালারসের কাজ হলো—
- i. আমিষ পরিপাক করা  
ii. টায়ালিন নিঃসৃত করা  
iii. খাদ্য গলাধঃকরণে সহায়তা করা
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii              খ) i ও iii              গ) ii ও iii              ঘ) i, ii ও iii
- ৪। নিচের কোনটি পাকস্থলি থেকে নিঃসৃত এনজাইম?
- ক) ট্রিপসিন              খ) অ্যামাইলেজ              গ) রেনিন              ঘ) লাইপেজ
- ৫। কোন এনজাইম ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করে?
- ক) লাইসোজাইম              খ) টায়ালিন              গ) মল্টেজ              ঘ) পেপসিন
- ৬। জিহ্বা এবং চোয়ালের নিচে অবস্থিত গ্রন্থি নিঃসৃত এনজাইম—
- i. কোলাজিনেজ              ii. অ্যামাইলেজ              iii. লাইসোজাইম
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii              খ) i ও iii              গ) ii ও iii              ঘ) i, ii ও iii
- ৭। কোনটি মানবদেহের সবচেয়ে বড় গ্রন্থি?
- ক) যকৃত              খ) অগ্ন্যাশয়              গ) গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি              ঘ) আন্ট্রিক গ্রন্থি
- ❖ নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৮ ও ৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



- ৮। উদ্দীপকের A চিহ্নিত অংশটি হলো—
- ক) ভিলাই              খ) সাইনুসয়েড              গ) হেপাটিক কোব              ঘ) গবলেট কোব
- ৯। উপরের চিত্রে আছে—
- i. হেপাটিক লোবিউল              ii. কেন্দ্রীয় শিরা              iii. আইলেটস অব ল্যাঙ্গারহ্যান্স
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii              খ) i ও iii              গ) ii ও iii              ঘ) i, ii ও iii
- ১০। বৃহদন্ত্র এ কত ধরনের মিথোজীবী ব্যাক্টেরিয়া করে?
- ক) ৩০০              খ) ৪০০              গ) ৫০০              ঘ) ৬০০
- ১১। নিচের কোন এনজাইমটি অ্যামাইলোলাইটিক?
- ক) পেপটাইডেজ              খ) লাইপেজ              গ) মল্টেজ              ঘ) ট্রিপসিন

- ১২। কোনটি শর্করা পরিপাককারী এনজাইম?
- ক) টায়ালিন              খ) পেপসিন              গ) ট্রিপসিন              ঘ) লাইপেজ
- ১৩। সুক্রোজ এনজাইম সুক্রোজকে ভেঙে কী তৈরি করে?
- ক) গ্লুকোজ + ফ্রুক্টোজ              খ) মাল্টোজ + গ্লুকোজ  
গ) মাল্টোজ + গ্যালাকটোজ              ঘ) গ্লুকোজ + গ্যালাকটোজ
- ১৪। কোনটি আমিষ পরিপাককারী এনজাইম?
- ক) অ্যামাইলেজ              খ) মল্টেজ              গ) কোলাজিনেজ              ঘ) লাইপেজ
- ১৫। কোনটি আমিষ পরিপাককারী এনজাইম?
- ক) টায়ালিন              খ) অ্যামাইলেজ              গ) ট্রিপসিন              ঘ) মল্টেজ
- ১৬। দুধের আমিষের নাম কী?
- ক) রেনিন              খ) ইরেপসিন              গ) ল্যাক্টোজ              ঘ) কেসিন
- ১৭। প্রোটিন পরিপাকে অংশ নেয় কোনটি?
- i. পেপসিন  
ii. অ্যামাইলেজ  
iii. কার্বোঅক্সিপেপটাইড
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii              খ) i ও iii              গ) ii ও iii              ঘ) i, ii ও iii
- ১৮। লাইপোলাইটিক এনজাইম কোনটি?
- ক) অ্যামাইলেজ              খ) কোলাজিনেজ              গ) ইলাস্টেজ              ঘ) লেসিথিনেজ
- ১৯। স্নেহজাতীয় খাদ্য পরিপাকে অংশ নেয়—
- i. লেসিথিনেজ  
ii. লাইপেজ  
iii. কোলাজিনেজ
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii              খ) i ও iii              গ) ii ও iii              ঘ) i, ii ও iii
- ২০। স্নেহদ্রব্য পরিপাকের সর্বশেষ উপাদান কোনটি?
- ক) মল্টেজ ও গ্লুকোজ              খ) পেপটাইড ও অ্যামিনো এসিড  
গ) ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারল              ঘ) সুক্রোজ ও ফ্রুক্টোজ
- ২১। কোনটি আহ্বারের পর কোনো পরিবর্তন ছাড়াই সরাসরি দেহে শোষিত হয়?
- ক) খনিজ লবণ              খ) আমিষ              গ) লিপিড              ঘ) শর্করা
- ২২। সবচেয়ে বেশি খাদ্যসার শোষণ হয় কোথায়?
- ক) ইলিয়াম              খ) জেজুনা              গ) সিকাম              ঘ) ডিওডেনাম
- ২৩। নিচের কোনটিকে গ্যাস্ট্রিক ইনহিবিটরি পেপটাইড বলা হয়?
- ক) এন্টারোকাইনিন              খ) ডিওক্রাইনিন  
গ) এন্টারোক্রাইনিন              ঘ) এন্টারোগ্যাস্ট্রোন
- ২৪। সিক্রেটিন—
- i. গ্যাস্ট্রিক রস নিঃসরণ বন্ধ করে  
ii. অগ্ন্যাশয় রস নিঃসরণকে নিয়ন্ত্রণ করে  
iii. ডিওডেনামের মিউকোসা থেকে ক্ষরিত হয়
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii              খ) i ও iii              গ) ii ও iii              ঘ) i, ii ও iii
- ২৫। পরিপাকে সাহায্যকারী হরমোন কোনটি?
- ক) গ্লুকাগন              খ) এড্রিন্যালিন              গ) ইনসুলিন              ঘ) সিক্রেটিন

উত্তরপত্র	১	গ	২	খ	৩	গ	৪	গ	৫	ক	৬	গ	৭	ক	৮	খ	৯	ক	১০	গ	১১	গ	১২	ক	
১৩	ক	১৪	গ	১৫	গ	১৬	ঘ	১৭	খ	১৮	ঘ	১৯	ক	২০	গ	২১	ক	২২	ক	২৩	ঘ	২৪	গ	২৫	ঘ



### Board Questions Analysis

#### সৃজনশীল প্রশ্ন

বোর্ড সাল	ঢাকা	রাজশাহী	চট্টগ্রাম	বরিশাল	যশোর	সিলেট	কুমিল্লা	দিনাজপুর	ময়মনসিংহ
২০২৩	১	২	১	১	১	১	১	১	২
২০২২	১	১	১	১	১	-	১	১	-

#### বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

বোর্ড সাল	ঢাকা	রাজশাহী	চট্টগ্রাম	বরিশাল	যশোর	সিলেট	কুমিল্লা	দিনাজপুর	ময়মনসিংহ
২০২৩	৩	৩	৪	৩	৪	৫	৫	৪	৩
২০২২	৪	৩	৩	৪	৩	৩	৩	৩	৫

### HSC পরীক্ষার্থীদের জন্য বাছাইকৃত সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর

**প্রশ্ন ১১** মানুষের বক্ষগহ্বরে অবস্থিত পেরিকার্ডিয়াম দ্বারা আবৃত অঙ্গটি নির্দিষ্ট সময় পরপর স্বয়ংক্রিয়ভাবে স্পন্দন সৃষ্টি করে।

- (ক) রক্ত কী? [ক. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ২২; ব. বো. ২২; ঘ. বো. ২২]  
 (খ) স্বাভাবিক অবস্থায় রক্তনালিতে রক্তজমাট না বাঁধার কারণ কী? [ক. বো. ২১]  
 (গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রক্রিয়াটি বর্ণনা কর? [চ. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ঘ. বো. ২৩; ক. বো. ১৯]  
 (ঘ) উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি ব্যাহত হলে কৃত্রিম যন্ত্রের মাধ্যমে অঙ্গটি স্বাভাবিক রাখা যায়— বিশ্লেষণ কর। [ন. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ঘ. বো. ২৩; চ. বো. ২২; ক. বো. ২১; ব. বো. ২১; রা. বো. ১৯; সি. বো. ১৯]

#### সমাধান:

**ক** রক্তরস নামক তরল মাতৃকায় ভাসমান তিন ধরনের রক্তকণিকা নিয়ে গঠিত টিস্যুকে রক্ত বলে।

**খ** স্বাভাবিক অবস্থায় রক্তনালিতে রক্তজমাট না বাঁধার কারণ নিম্নে আলোচনা করা হলো:

১. রক্তনালির অন্তর্গত মসৃণ হওয়ায় এবং রক্ত বাতাসের সংস্পর্শে না আসায়।
২. রক্তনালির ভিতরে রক্তের গতি বেশি হওয়ায়।
৩. হেপারিন নামক তঞ্চন নিরোধক পদার্থ বা অ্যান্টিকোয়াগুল্যান্ট এর উপস্থিতি।

**গ** উদ্দীপকের পেরিকার্ডিয়ামে আবৃত অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড। এর স্পন্দন একটি চাক্রিক গতিতে সম্পন্ন হয় তাকে হৃদচক্র বলে। হৃদচক্রের বর্ণনা আলোকপাত করা হলো:

১. অলিন্দের ডায়াস্টোল: এইসময় অ্যাক্ট্রিয়াম দুটি প্রসারিত বা শিথিল অবস্থায় থাকে এবং ট্রাইকাসপিড ও বাইকাসপিড কপাটিকা বন্ধ হয়। এর ফলে দেহের বিভিন্ন অংশ থেকে  $CO_2$  সমৃদ্ধরক্ত সুপিরিয়র ভেনাক্যাভা ও ইনফিরিয়র ভেনাক্যাভা দিয়ে ডান অ্যাক্ট্রিয়ামে ও পালমোনারি শিরা দিয়ে ফুসফুস থেকে  $O_2$  সমৃদ্ধরক্ত বাম অ্যাক্ট্রিয়ামে প্রবেশ করে। হৃদপেশি থেকে  $CO_2$  সমৃদ্ধরক্ত করোনারি সাইনাসের মাধ্যমে ডান অ্যাক্ট্রিয়ামে আসে। এই ঘটনার সময়কাল ০.৭ সেকেন্ড।

২. অলিন্দের সিস্টোল: অলিন্দের ডায়াস্টোলের পরপরই অলিন্দের সিস্টোল শুরু হয় আবার ডান অ্যাক্ট্রিয়ামের SAN থেকে সংকোচনের সূত্রপাত ঘটে। অ্যাক্ট্রিয়ামের সিস্টোল ০.১ সেকেন্ড স্থায়ী হয়।

৩. নিলয়ের সিস্টোল: অ্যাক্ট্রিয়ামের সিস্টোলের পরেই নিলয় দুটি রক্তপূর্ণ অবস্থায় সংকুচিত হয়। এক্ষেত্রে ট্রাইকাসপিড এবং বাইকাসপিড কপাটিকা সজোরে বন্ধ হয়ে লাভ (Lub) শব্দের সৃষ্টি করে। ডান ভেন্ট্রিকল থেকে  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্ত পালমোনারি ধমনিতে এবং বাম ভেন্ট্রিকল থেকে  $O_2$  সমৃদ্ধ রক্ত অ্যাওর্টায় প্রবেশ করে। এক্ষেত্রে সময় লাগে ০.৩ সেকেন্ড।

৪. নিলয়ের ডায়াস্টোল: নিলয়ের সিস্টোলের পরপরই ডায়াস্টোল শুরু হয়। নিলয় প্রসারিত হলে অ্যাওর্ট ও পালমোনারি ধমনির রক্ত ভেন্ট্রিকলে ফিরে আসতে চায় কিন্তু সেমিলুনার কপাটিকা ডাব (Dub) শব্দে বন্ধ হয়ে যায়। এই দশার সময়কাল ০.৫ সেকেন্ড। এইভাবেই হৃৎপিণ্ডের স্বাভাবিক স্পন্দন চাক্রিক গতিতে সম্পন্ন হয়।

**ঘ** উদ্দীপকের অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড এই অঙ্গের স্বয়ংক্রিয় স্পন্দন সৃষ্টির প্রক্রিয়া ব্যাহত হলে কৃত্রিম পেসমেকারের সাহায্যে হৃদকার্যক্রম স্বাভাবিক রাখা যায়।

কোনো কারণে যদি SAN এর কার্যক্রম ব্যাহত হয় তবে কৃত্রিম পেসমেকার বসানো হয়। কৃত্রিম পেসমেকার মূলত লিথিয়াম ব্যাটারি, কম্পিউটারাইজড জেনারেটর এবং শীর্ষে সেন্সরযুক্ত তার নিয়ে গঠিত হৃৎপিণ্ডের বিভিন্ন প্রকোষ্ঠ তার প্রবেশের ধরন অনুযায়ী পেসমেকার তিন রকম। যথা: এক-প্রকোষ্ঠ পেসমেকার, দ্বি-প্রকোষ্ঠ পেসমেকার, ত্রি-প্রকোষ্ঠ পেসমেকার। জেনারেটরের কম্পিউটার চিপ এবং হৃৎপিণ্ডে যুক্ত সেন্সরবাহী তার রক্তের তাপমাত্রা, ব্যক্তির চলন, শ্বসন ও বিভিন্ন শারীরিক কর্মকাণ্ড মনিটর করে কর্মকাণ্ডের ধারা অনুযায়ী হৃৎপিণ্ডকে চলতে সাহায্য করে। এই তথ্য অনুযায়ী পেসমেকার প্রয়োজন অনুযায়ী বিদ্যুৎতরঙ্গ সরবরাহ করে।

এভাবেই কৃত্রিম হৃদস্পন্দন হৃদযন্ত্রের কাজ স্বাভাবিক রাখে।



প্রশ্ন ২ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য করো:



- (ক) সিরাম কী? [সি. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ২৩; য. বো. ২২]  
 (খ) রক্তকণিকাসমূহকে কোষ না বলে কণিকা বলা হয় কেন? [রা. বো. ২২]  
 (গ) উদ্দীপকের হৃৎপিণ্ডের গঠন ব্যাখ্যা কর। [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২৩]  
 (ঘ) উদ্দীপকের সংবহন প্রক্রিয়াটি বিশ্লেষণ করো। [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২১; দি. বো. ১৭; রা. বো. ১৫]

সমাধান:

**ক** রক্তজমাট বাধার পর রক্তের জমাট অংশ থেকে যে হালকা হলুদ রক্তের স্বচ্ছ জলীয় অংশ নির্গত হয়, সেটিই সিরাম।

**খ** লোহিত রক্তকণিকার অধিকাংশ রক্তকণিকায় প্রয়োজনীয় কোব অঙ্গাণু থাকে না। যেমন: নিউক্লিয়াস, সেন্ট্রিওল, মাইটোকন্ড্রিয়া ইত্যাদি কোষাংশ নেই। শ্বেত রক্তকণিকা ও অনুচক্রিকাতে ও অনেক কোষ অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে না এছাড়াও রক্তকণিকাগুলো বিভাজিত হয়ে নতুন রক্ত কণিকা তৈরি করতে পারে না। এগুলো মূলত অস্থিমজ্জার স্টেমকোষ থেকে উৎপন্ন হয় এবং ঘন সংঘবদ্ধ হয়ে অভিন্ন স্তর সৃষ্টির পরিবর্তে তরলমাতৃকায় ভেসে বেড়ায়। সেজন্য এই কোষ গুলোকে রক্ত কণিকা বলা হয়।

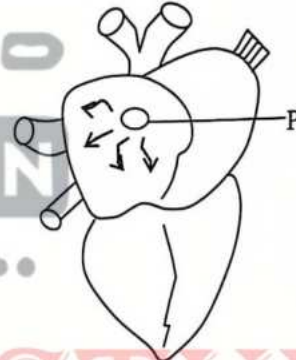
**গ** উদ্দীপকে মানব হৃৎপিণ্ডকে নির্দেশ করা হয়েছে। নিম্নে হৃৎপিণ্ডের গঠন ব্যাখ্যা করা হলো:

- আকার ও আকৃতি: লালচে ঝয়েরী রংয়ের হৃৎপিণ্ডটি ত্রিকোণা মোচার মতো এর প্রশস্ত উর্ধ্বমূখী অংশটিকে বেস এবং ক্রমশ সরু নিম্নমূখী অংশটি হলো এপেন্ড্রাল।
- আবরণ: হৃৎপিণ্ড একটি পাতলা দ্বিস্তরী আবরণে আবৃত এর নাম পেরিকার্ডিয়াম এবং এর ভিতরের দিক সেরাস পেরিকার্ডিয়াম।
- প্রাচীর: হৃৎপিণ্ডের প্রাচীর অনৈচ্ছিক পেশিও যোজক টিস্যু দিয়ে গঠিত। এর প্রাচীর গঠনকারী পেশিকে কার্ডিয়াক পেশি বলে। প্রাচীরটি তিনটি স্তর নিয়ে গঠিত। যথা: এপিকার্ডিয়াম, মায়োকার্ডিয়াম, এন্ডোকার্ডিয়াম।
- প্রকোষ্ঠ: মানুষের হৃৎপিণ্ড চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট উপরের দুটি প্রকোষ্ঠকে বাম ও ডান অলিন্দ এবং নিচের প্রকোষ্ঠকে ডান ও বাম নিলয় বলে।

**ঘ** উদ্দীপকের সংবহন প্রক্রিয়া বলতে মানব রক্তসংবহনকে নির্দেশ করা হয়েছে। মানুষের হৃৎপিণ্ডের দ্বিবর্তনী সংবহন সংঘটিত হয়। হৃৎপিণ্ড, ধমনি, শিরা ও কৈশিক জালিকার মাধ্যমে রক্ত দ্বিবর্তনী সংবহনের মাধ্যমে অর্থাৎ রক্ত সমগ্রদেহে প্রতিবার সংবহনের জন্য দুবার হৃৎপিণ্ড অতিক্রম করে। নিম্নে প্রক্রিয়াটি আলোকপাত করা হলো:

- মানবদেহের উর্ধ্বভাগ থেকে CO<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত সুপিরিয়র ভেনাক্যাভা ও নিম্নভাগ থেকে ইনফিরিয়র ভেনাক্যাভার মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডের ডান অ্যাট্রিয়ামে প্রবেশ করে।
  - ফুসফুস থেকে O<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত দুটি পালমোনারি শিরার মাধ্যমে বাম অ্যাট্রিয়ামে প্রবেশ করে।
  - ডান অ্যাট্রিয়াম থেকে CO<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত ট্রাইকাসপিড কপাটিকা থেকে ডান ভেন্ট্রিকলে প্রবেশ করে।
  - বাম অ্যাট্রিয়াম থেকে অ্যাট্রিও ভেন্ট্রিকুলার ছিদ্রপথে অবস্থিত বাইকাসপিড কপাটিকা দিয়ে O<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত বাম ভেন্ট্রিকলে প্রবেশ করে।
  - বাইকাসপিড ও ট্রাইকাসপিড কপাটিকাগুলো বন্ধ হয়ে যায় কিন্তু অ্যাওর্টা ও পালমোনারি ধমনিতে অবস্থিত সেমিলুনার কপাটিকা খুলে যায়।
  - ডান ভেন্ট্রিকল থেকে CO<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত পরিশোধনের জন্য পালমোনারি ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে প্রেরিত হয়।
  - বাম ভেন্ট্রিকল থেকে O<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত অ্যাওর্টায় প্রেরিত হয়।
  - অ্যাওর্টা থেকে ধমনি শাখা-ধমনি ও কৈশিক জালিকার মাধ্যমে রক্ত সারাদেহে সংবহিত হয়।
- উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে বুঝা যায়, মানব দেহকে সচল রাখতে হৃৎপিণ্ডের ভূমিকা অপরিসীম।

প্রশ্ন ৩ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর:



- (ক) লসিকা কী? [কু. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২১; য. বো. ২১; ব. বো. ২১]  
 (খ) কার্ডিয়াক চক্র বলতে কী বুঝো? [ঢা. বো. ২২]  
 (গ) উদ্দীপকের অঙ্গটিতে বিভিন্ন কপাটিকার ভূমিকা ব্যাখ্যা কর। [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ২৩; ব. বো. ২৩; রা. বো. ২২; ব. বো. ২৩; রা. বো. ২২; রা. বো. ১৭; দি. বো. ১৭]  
 (ঘ) উদ্দীপকের অঙ্গটির কার্যক্রম 'P' কীভাবে নিয়ন্ত্রণ করে? বিশ্লেষণ কর। [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ২৩; য. বো. ২৩; চ. বো. ২২]

সমাধান:

**ক** প্রধানত কৈশিক জালিকার ভেদ্য প্রাচীরের মাধ্যমে রক্তের যে তরল অংশ বের হয়, শিরা ও ধমনির জালকের মধ্যবর্তী স্থানে অবস্থান করে দেহের প্রতিটি কোষকে সিক্ত রাখে তাকে লসিকা বলে।

**খ** হৃদস্পন্দনের সময় হৃৎপিণ্ডের অভ্যন্তরে রক্ত চলাচলের জন্য ধারাবাহিকভাবে কতকগুলো ঘটনা ঘটে। একটি হৃদস্পন্দন সম্পন্ন করতে হৃৎপিণ্ডে পরপর সংঘটিত ঘটনার সমষ্টিকে কার্ডিয়াক চক্র বলে। এ চক্র অ্যাট্রিয়াম ও ভেন্ট্রিকলের বারবার সংকোচন এবং প্রসারণের সাথে সংশ্লিষ্ট। যদি প্রতি মিনিটে গড়ে ৭৫ বার হৃদস্পন্দন হয় তবে কার্ডিয়াক চক্রের সময়কাল  $\frac{60}{75} = 0.8$  সে. স্বাভাবিকভাবেই একটি কার্ডিয়াক চক্রের স্থিতিকাল ০.৮ সেকেন্ড।



**গ** উদ্দীপকের অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড। এই হৃৎপিণ্ডে বিভিন্ন ধরনের রক্তপাতিকা বিদ্যমান। নিম্নে রক্তপাতিকা গুলোর ব্যাখ্যা আলোকপাত করা হলো:

১. বাইকাসপিড রক্তপাতিকা: বাম অ্যাট্রিয়াম থেকে বাম ভেন্ট্রিকলে রক্তপ্রবাহে সাহায্য করে এবং এর বিপরীত প্রবাহে বাঁধা দেয়।
২. ট্রাইকাসপিড রক্তপাতিকা: ডান অ্যাট্রিয়াম থেকে ডান ভেন্ট্রিকলে রক্তপ্রবাহে সাহায্য করে এবং এর বিপরীত প্রবাহে বাঁধা দেয়।
৩. থ্রোম্বোসিস বা ক্রোমোসিস রক্তপাতিকা: ক্রোমোসিস সাইনাস থেকে ডান অ্যাট্রিয়ামে রক্তপ্রবাহে সাহায্য করে এবং এর বিপরীত প্রবাহে বাঁধা দেয়।
৪. ইউস্টেশিয়ান রক্তপাতিকা: ইনফিরিয়র ভেনাক্যাভা থেকে ডান অ্যাট্রিয়ামে রক্ত প্রবাহে সাহায্য এবং বিপরীত প্রবাহে বাঁধা দেয়।
৫. অ্যাওর্টিক সেমিলুনার রক্তপাতিকা: বাম ভেন্ট্রিকল থেকে অ্যাওর্টায় রক্তপ্রবাহে সাহায্য করে এবং বিপরীত প্রবাহে বাঁধা দেয়।
৬. পালমোনারি সেমিলুনার রক্তপাতিকা: ডান ভেন্ট্রিকল থেকে পালমোনারি ধমনিতে রক্তপ্রবাহে সাহায্য করে এবং বিপরীত প্রবাহে বাঁধা দেয়।

**ঘ** উদ্দীপকের অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড এবং এর চিহ্নিত অংশটি হলো SAN বা Sino Atrial Node। এটি প্রাকৃতিক পেসমেকার নামে পরিচিত।

SAN ডান অ্যাট্রিয়ামের প্রাচীরে ডান অ্যাট্রিয়াম ও সুপিরিয়র ভেনাক্যাভা হিঙ্গের সংযোগস্থলে অবস্থিত এবং স্বয়ংক্রিয় স্নায়ুতন্ত্র থেকে কিছু স্নায়ুপ্রাঙ্গণসহ অল্পসংখ্যক হৃৎপিণ্ডকোষ নিয়ে গঠিত। SAN থেকে সৃষ্টি অ্যাকশন পটেনশিয়াল ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যালের মাধ্যমে সংঘটিত হয়। এই অ্যাকশন পটেনশিয়াল ছড়িয়ে পড়ার সাথে সাথে স্নায়ু উদ্দীপনার অনুরূপ উত্তেজনার একটি ছোট তরঙ্গ হৃৎপিণ্ডের দিকে অতিক্রম হয়। এটি অ্যাট্রিয়ামের প্রাচীরে ছড়িয়ে অ্যাট্রিয়ামের সংকোচন ঘটায়। প্রতিটি হৃৎস্পন্দনের উদ্দীপনা এখানেই সৃষ্টি হয় এবং পরবর্তী হৃৎস্পন্দনের উদ্দীপনা সৃষ্টির উদ্দীপক হিসেবে এটি কাজ করে।

**প্রশ্ন ৮** রহিম সাহেব স্বাসকষ্ট, বুকে ব্যথাসহ অন্যান্য উপসর্গ নিয়ে ডাক্তারের শরণাপন্ন হলে বিভিন্ন পরীক্ষা নিরীক্ষা শেষে ডাক্তার বললেন বক্ষঃস্থলের দুই হৃৎকুসের মাঝে খোচাকুচি অঙ্গটির রক্তনালিতে প্লাক সৃষ্টি হয়।

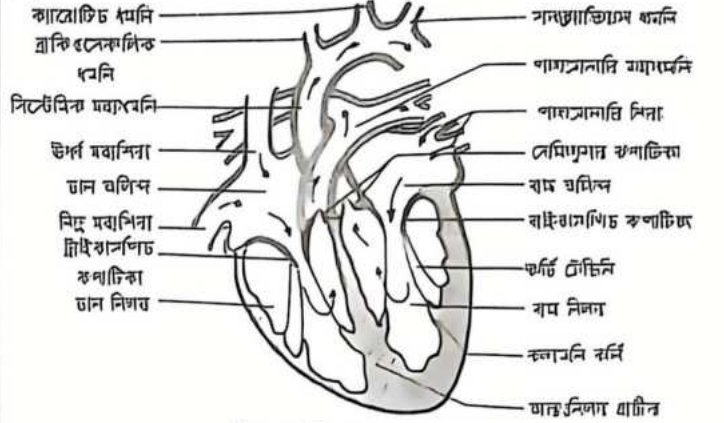
- (ক) রক্ততঞ্চন কী?
- (খ) পোর্টাল সংবহন বলতে কী বুঝায়? [ব. বো. ২২]
- (গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত বিশেষ অঙ্গটির লক্ষণের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো।  
[ক. বো. ২০; অনুরূপ প্রশ্ন: জ. বো. ২২; ব. বো. ২২; ক. বো. ২২; গ. বো. ২১; জ. বো. ১৯; ব. বো. ১৯; সি. বো. ১৯; ব. বো. ১৭; ব. বো. ১৬]
- (ঘ) উদ্দীপকের উল্লিখিত অঙ্গটির রক্তনালির জটিলতা নিরসনে বড় আকারের অপারেশন ছাড়াই সম্ভব-বিশ্লেষণ কর। [ক. বো. ২০; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ১৬]

সমাধান:

**ক** যে প্রক্রিয়ায় কোনো ক্ষতের মুখে রক্তজমাট বেঁধে দেহ থেকে রক্তপাত বন্ধ হয় তাই রক্ততঞ্চন।

**ঘ** কোনো কোনো অঙ্গ কৈশিক জালিকা থেকে উৎপন্ন শিরা হৃৎপিণ্ডের দিকে অগ্রসর হওয়ার পথে অন্য একটি মাধ্যমিক অঙ্গে প্রবেশ করে এবং সেখানে পুনরায় কৈশিক জালিকায় বিভক্ত হয় সেটিই হলো পোর্টাল শিরা বলে। পোর্টাল শিরার মাধ্যমে রক্তসংবহন ব্যবস্থাকে পোর্টাল সংবহন। এই সংবহনে রক্ত হৃৎপিণ্ড থেকে বিভিন্ন ধমনির মাধ্যমে পাকস্থলি অগ্ন্যাশয়, গ্রীহা এবং অন্ত্রের বিভিন্ন অংশে ছড়িয়ে পড়ে। মানবদেহে কেবল হেপাটিক পোর্টাল বিদ্যমান।

**গ** নিম্নে হৃৎপিণ্ডের লক্ষণের চিত্র অঙ্কন করা হলো:



চিত্র: হৃৎপিণ্ডের লক্ষণের চিত্র

**ঘ** উদ্দীপকের উল্লিখিত অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড। হৃৎপিণ্ডের রক্তনালির জটিলতা নিরসনে অপারেশন ছাড়াই এনজিওপ্লাস্টিক এবং মাথ্যানে সমস্যার সমাধান সম্ভব।

বড় ধরনের অরোপাচার না করে হৃৎপিণ্ডের সংকীর্ণ লুমেন বা রক্ত প্রাঙ্গ ক্রোমোসিস ধমনি পুনরায় প্রসারিত লুমেনবৃত্ত বা উন্মুক্ত করার পদ্ধতিতে এনজিওপ্লাস্টিক বলে। এনজিওপ্লাস্টিক ট্যুবেঞ্জ হাচ্ছে সফ বা বন্ধ হয়ে যাওয়া লুমেনের তির দিয়ে হৃৎপিণ্ডে পর্যাপ্ত  $O_2$  সরবরাহ নিশ্চিত করে হৃৎপিণ্ড ও দেহকে সচল রাখে। কয়েকটি বিশেষ ধরনের মাথ্যানে এনজিওপ্লাস্টিক সম্পন্ন করা হয়। যথা: (i) বেলুন এনজিওপ্লাস্টিক, (ii) লেজার এনজিওপ্লাস্টিক, (iii) ক্রোমোসিস অ্যাথেরোস্কটমি, (iv) ক্রোমোসিস স্টেন্টিং। এনজিওপ্লাস্টিকে একটি সফ ক্যাথেটার ব্যবহার করা হয়। ক্যাথেটার হলো সফ তার বা অগ্রভাগে একটি ক্যাথেটার এবং তারের অগ্রভাগে একটি চূপসানো বেলুন থাকে যেটি ধমনিতে পৌঁছালে বেলুন ফুলে যায়। এভাবেই ধমনিতে স্টেন্ট প্লাক বিনষ্ট করা যায়। হৃৎপিণ্ডের ধমনিতে প্লাক সৃষ্টি হলে হার্টবার্জিক বা হার্ট ফেইনিওর এর মাতো সমস্যার সৃষ্টি হয়। এনজিওপ্লাস্টিক ধমনির লুমেন থেকে প্লাক অপসারণ করে হার্ট অ্যাটাকের আশঙ্কা কমিয়ে দেয়। মাথ্য এক থেকে কয়েক ঘণ্টাতেই জীবন প্রতিরক্ষাকারী প্রক্রিয়া সম্পন্ন হতে পারে। সুস্থ হতে ৪ সপ্তাহের বেশি লাগে না।

**প্রশ্ন ৯** মানবদেহে  $O_2$ ,  $CO_2$  এবং পুষ্টি উপাদান পরিবহনে সম্পৃক্ত তরল যোজক কলা সঞ্চালনে একটি সংকোচন প্রসারণক্ষম অঙ্গ মুখ্য ভূমিকা পালন করে। যদি ও উক্ত অঙ্গটিতে পুষ্টি সরবরাহ একটি বিশেষ শাখির মাধ্যমে ঐ তরল যোজক কলাই করে।

- (ক) রক্তচাপ কী? [সি. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: জ. বো. ১৯]
- (খ) মায়োজেনিক নিয়ন্ত্রণ বলতে কী বুঝ? [সি. বো. ২০; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ২২; সি. বো. ১৭]
- (গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গটি অকার্যকর হওয়ার কারণগুলো লেখ। [সি. বো. ২০]
- (ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গে  $O_2$  ও পুষ্টি উপাদানে সরবরাহের কৌশল ব্যাখ্যা কর। [সি. বো. ২০]

সমাধান:

**ক** রক্তবাহিকার মধ্য দিয়ে রক্ত প্রবাহিত হওয়ার সময় রক্তবাহিকার প্রাচীরে অর্ধাংশ ধমনির প্রাচীরে যে পানীয় চাপ প্রয়োগ করে তাকে রক্তচাপ বলে।

**ঘ** মানুষসহ বিভিন্ন উদ্ভিদাণী প্রাণির হৃৎপিণ্ড স্বয়ংক্রিয়ভাবে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়ে সমগ্র দেহে রক্ত সঞ্চালন ঘটায়। এতে প্রচলিত গতিতে দেহে রক্ত প্রবাহিত হয়। বাহিরের কোনো উদ্দীপনা ছাড়াই স্বয়ংক্রিয় স্বয়ংক্রিয়ভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়। এই ধরনের নিয়ন্ত্রণকে মায়োজেনিক নিয়ন্ত্রণ বলে।



**গ** উদ্দীপকের অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড। হৃৎপিণ্ড অকার্যকর হয় হার্ট ফেইলিউর এর মাধ্যমে হৃৎপিণ্ড যখন দেহের চাহিদা অনুযায়ী পর্যাপ্ত রক্তের যোগান দিতে পারে না তখন এ অবস্থাকে হার্ট ফেইলিউর বলে।

হার্ট ফেইলিউর এর কারণগুলো হলো:

১. মায়োকার্ডিয়াল ইনফার্কশনের জন্য
২. উচ্চ রক্তচাপ ও হাইপার টেনশনের জন্য
৩. হৃৎপিণ্ডের কপাটিকার রোগ হলে
৪. হৃৎস্পন্দনের হ্রাস হলে
৫. রক্ত শূন্যতার জন্য
৬. ধূমপান ও মদ্যপানের জন্য



**ঘ** উদ্দীপকের উল্লিখিত অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড। হৃৎপিণ্ডে করোনালি সংবহনের মাধ্যমে  $O_2$  ও পুষ্টি উপাদান সরবরাহ হয়।

হৃৎপিণ্ড দেহের রক্ত সংবহনের মূল চালিকাশক্তি হিসেবে আমৃত্যু কাজ করে যায়। এছাড়াও সমগ্রদেহের প্রত্যেক কোষে অক্সিজেন ও পুষ্টি উপাদান সরবরাহ করে। হৃৎপিণ্ডের নিজের চালিকাশক্তির জন্য ও পুষ্টি ও অক্সিজেন প্রয়োজন। এ চাহিদা পূরণ করে করোনালি সংবহন। মূলত হৃদপেশিতে রক্ত সঞ্চালনকারী সংবহনকে করোনালি রক্ত সংবহন বলে। হৃৎপিণ্ডের প্রাচীরে সরাসরি হৃৎপিণ্ডের থেকে রক্তসঞ্চালিত হয় না এবং সিস্টেমিক ধমনির গোড়া থেকে সৃষ্টি করোনালি ধমনির মাধ্যমে  $CO_2$  যুক্ত রক্ত করোনালি শিরার মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডের ডান অ্যাট্রিয়ামে প্রবেশ করে। করোনালি সংবহনের গতিপথ নিম্নরূপ:



**প্রশ্ন ৬** দৃশ্যকল্প:১



দৃশ্যকল্প:২ Myocardial infarction (MI) মানবদেহের একটি মারাত্মক সমস্যা।

- (ক) হার্টবিট কী? [ব. বো. ১৬]  
(খ) পেসমেকার বলতে কী বুঝে? [দি. বো. ২২]  
(গ) দৃশ্যকল্প:১-এ A এর কাজের ব্যাখ্যা দাও। [দি. বো. ২২]  
(ঘ) দৃশ্যকল্প:২ এর সমস্যাটি সৃষ্টির কারণ ও চিকিৎসা সম্পর্কে আলোচনা কর। [দি. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২১]

সমাধান:

**ক** হৃৎপিণ্ডের সংকোচন ও প্রসারণ বা স্পন্দন হৃদয়ের গতিতে অবিরাম চলতে থাকে। হৃৎপিণ্ডের একবার সংকোচন ও প্রসারণকে একত্রে হার্টবিট বলে।

**খ** হৃৎপিণ্ডের ডান অ্যাট্রিয়ামের সাইনো অ্যাট্রিয়াল নোড (SAN) নামক বিশেষ ধরনের সংযোজী টিস্যু থেকে বৈদ্যুতিক সংকেত সৃষ্টি হয়ে সমগ্র হৃৎপিণ্ডে ছড়িয়ে পড়ে। এর ফলে হৃৎস্পন্দন শুরু হয় এবং স্পন্দন হৃদয়গত বজায় থাকে। তাই SAN-কে পেসমেকার বলে।

**গ** দৃশ্যকল্প:১ এর উদ্দীপকে উল্লিখিত 'A' হলো রক্তের উপাদান রক্তকণিকা। নিচে রক্তরসের কাজের ব্যাখ্যা দেওয়া হলো:

১. রক্তের ভারত্যা রক্ষা করে এবং জায়মান রক্তকণিকা সোহে সইত বহন করে।
২. পরিপাকের পর খাদ্যসার রক্তসে স্রবীভূত হয় এবং সেহের বিভিন্ন টিস্যু ও অঙ্গে বাহিত হয়।
৩. টিস্যু থেকে নির্গত বর্জ্য পদার্থ রেচনের জন্য বৃক্কে নিয়ে যায়।
৪. টিস্যু অধিকাংশ  $CO_2$  রক্তসে বহির্কার্বনেটরূপে স্রবীভূত পহকে।
৫. রক্তরসের মাধ্যমে হরমোন, এনজাইম, লিপিড প্রভৃতি বিভিন্ন অঙ্গে বাহিত হয়।
৬. যকৃত, পেশি ইত্যাদি অঙ্গে উৎপন্ন তাপশক্তিকে সমগ্র দেহে বহন করে দেহে তাপের সমতা বজায় রাখে।

**ঘ** দৃশ্যকল্প:২ এর সমস্যাটি হলো Myocardial Infarction (MI) অর্থাৎ হার্ট অ্যাটাক। নিচে হার্ট অ্যাটাক সৃষ্টির কারণ ও চিকিৎসা সম্পর্কে আলোচনা করা হলো:

হার্ট অ্যাটাকের কারণ:

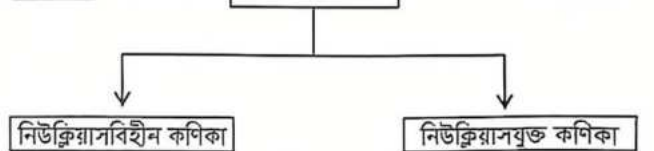
১. হার্ট অ্যাটাকের প্রধান পাটটি কারণ হলো ধূমপান, ডায়াবেটিস, উচ্চরক্তচাপ, রক্তে চর্বির অধিকা ও পজেটিভ ক্যামেলি হিস্ট্রি।
২. অধিকাংশ হার্ট অ্যাটাক ঘটেই হৃৎপিণ্ডের করোনালি আর্টারিতে রক্ত চলাচল বিঘ্নতার জন্য।
৩. কোনো কারণে শারীরিক জিয়া বেড়ে গেলে।
৪. রক্তের অনুচক্রিকা বেড়ে গেলে অর্থাৎ রক্তের কাইব্রিনোজেন ও ক্যাপ্টার VIII বেড়ে গেলে হার্ট অ্যাটাক হয়ে থাকে।

প্রতিকার:

১. হৃদরোগ সম্পর্কে সতর্কতা অবলম্বন করা উচ্চ রক্তচাপ, উচ্চ কোলেস্টেরল, ডায়াবেটিস ও স্থূলতা নিরস্ত্রণ করতে হবে।
২. অতিরিক্ত কোলেস্টেরল যুক্ত খাবার বর্জন করা।
৩. ধূমপান ও মদ্যপান বন্ধ করা।
৪. নিয়মিত ব্যায়াম বা পরিশ্রম করা।
৫. নিয়মিত চেক আপ করানো অর্থাৎ ইকোকার্ডিওগ্রাম, বৃকের এল্ট্রা-সে, অ্যানজিওগ্রাফি ইত্যাদির মাধ্যমে পর্যবেক্ষণ।

**প্রশ্ন ৭** উদ্দীপক-১:

মানব রক্তকণিকা



উদ্দীপক-২: শ্রেণিকক্ষে শিক্ষক হৃৎপিণ্ডের কপাটিকা নিয়ে আলোচনা করলেন এবং রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণে রক্তের আয়তনের ভূমিকার কথা ও উল্লেখ করেন।

- (ক) কার্ডিয়াক চক্র কী? [কু. বো. ২১]  
(খ) প্রাকৃতিক পেসমেকার কীভাবে কাজ করে? [রা. বো. ২১]  
(গ) উদ্দীপক-১: এ 'A' চিহ্নিত অংশের প্রকারভেদ লিখ। [ব. বো. ২১]  
(ঘ) উদ্দীপক-২: এ আলোচনা বিষয়টি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ- বিশ্লেষণ কর। [ব. বো. ২৩]

সমাধান:

**ক** একটি হৃৎস্পন্দন বা হার্ট বিট সম্পন্ন করতে হৃৎপিণ্ডে পরপর সংঘটিত ঘটনার সমষ্টি হলো কার্ডিয়াক চক্র।



**ক** প্রাকৃতিক পোসমেকার মূলত SAN, যা হৃদস্পন্দন শুরু ও সঞ্চয়নে সবথেকে মুখ্য ভূমিকা পালন করে। এর অবস্থান ডান অ্যাট্রিয়ামের প্রাচীরে, ডান অ্যাট্রিয়াম ও নুপোরিয়র ভেন্ট্রিকুলের সংযোগস্থলে। SAN থেকে নৃষ্ট অ্যাকশন পটেনশিয়াল ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের মাধ্যমে হার্টবিট শুরু হয়। এই অ্যাকশন পটেনশিয়াল ছড়িয়ে সাথে সাথে স্নায়ু উদ্দীপনার অনুরূপ উত্তেজনার একটি ছোট তরঙ্গ হৃদপেশির দিকে অতিক্রান্ত করে। এবং এভাবে উদ্দীপনা হৃদপ্রাচীরে ছড়িয়ে পড়ে।

**গ** উদ্দীপক ১ এ উল্লিখিত 'A' হলো WBC বা শ্বেতরক্তকণিকা। কোমের আকৃতি ও গঠন ভাবে শ্বেতরক্তকণিকাকে প্রধানত দুটি ভাগে ভাগ করা যায়। যথা: ক. দানাবিহীন বা অ্যানিউলোসাইট, খ. দানাদার বা এ্যানিউলোসাইট।

১. দানাবিহীন বা অ্যানিউলোসাইট: এই ধরনের লিউকোসাইটে সাইটোপ্লাজম দানাবিহীন, স্বচ্ছ এবং নিউক্লিয়াসটি বড় ও অখণ্ড। এটি আবার দুই ভাগে বিভক্ত। যথা: মনোসাইট এবং গিগেন্টসাইট। গিগেন্টসাইট আবার তিনভাগে বিভক্ত। যথা: T গিগেন্টসাইট, ও গিগেন্টসাইট এবং NK কোষ বা Natural Killer cell।

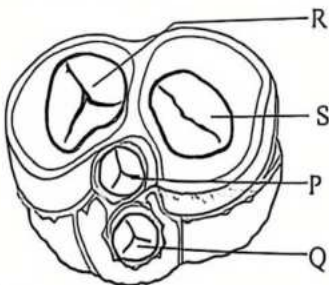
২. দানাদার বা এ্যানিউলোসাইট: এই ধরনের লিউকোসাইটের সাইটোপ্লাজম দানামুক্ত এবং নিউক্লিয়াসটি ছোট ও খন্ডকযুক্ত উক্ত দানাগুলো নানাভাবে গিশম্যান রঞ্জকে রঞ্জিত। গিশম্যান রঞ্জকের উপর ভিত্তি করে কণিকা গুলোকে তিনভাগে ভাগ করা যায়। যথা: ১. নিউট্রোফিল, ২. ইওসিনোফিল, ৩. বেসোফিল।

**খ** উদ্দীপক ২ এ আলোচিত বিষয়টি হলো নিম্নরক্তচাপ ব্যারোরিসেন্স্টর বা আরডন ব্যারোরিসেন্স্টর।

মূলত বড় বড় সিস্টেমিক শিরা, পালমোনারি রক্তবাহিকা, এবং ডান অ্যাট্রিয়াম ও ভেন্ট্রিকলের প্রাচীরে আরডন ব্যারোরিসেন্স্টর পাওয়া যায়। এই ব্যারোরিসেন্স্টর রক্তের আরডন নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে রক্তচাপ স্বাভাবিক রাখে। রক্তের আরডনের সাথে সাথে রক্তচাপও কমে যায়। তখন রক্তের আরডন মস্তিষ্কের হাইপোথ্যালামাসে বার্তা প্রেরণ করে। ফলে পিটুইটারি গ্রন্থির নিউরোহাইপোকাইমিস কর্তৃক ADH হরমোন বা ভ্যানোপ্রেনিন ফ্রনণ বেড়ে যায়। উক্ত হরমোন রক্তনালিকার সংকোচন ঘটিয়ে রক্তচাপ বৃদ্ধি করে। রক্তের আরডন তথা চাপ কমে গেলে স্নায়ুক্রিয়া বা সিমপ্যাথেটিক স্নায়ু উদ্দীপিত হওয়ায় বৃক্কের অন্তর্বাহী ধমনির জ্যান্টা- গ্লোমেরুলার কোষ থেকে রেনিন এনজাইমের ফ্রনণ বেড়ে যায়। রেনিন এনজাইমের কার্যকারিতায় কয়েকটি জটিল বিক্রিয়ার মাধ্যমে রক্তের আরডন বাড়িয়ে রক্তচাপ বৃদ্ধি করে।

সুতরাং, আরডন রিসেন্স্টরের প্রভাব রয়েছে রক্ত সংবহন ও রেচন উভয় তন্ত্রে।

**প্রশ্ন ৮** নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর:



(ক) অ্যাব্রিখমিয়া কী?

[রা. বো. ২০; অনুরূপ প্রশ্ন: ঢা. বো. ২৩; ঢা. বো. ২১; কু. বো. ১৯, চ. বো. ২২]

(খ) ক্ষতস্থানে রক্ত জমাট বাঁধে কেন?

[চ. বো. ২১]

(গ) উদ্দীপকের চিত্রের চিহ্নিত অংশগুলো অঙ্গে কীভাবে কাজ করে? ব্যাখ্যা কর।

[ঘ. বো. ২০]

(ঘ) মানবদেহের চিত্রের অঙ্গটির ভূমিকা অপরিণীম- বিশ্লেষণ কর। [ঘ. বো. ২০]

সমাধান:

**ক** হৃদস্পন্দন স্বাভাবিকের চেয়ে নম্বর বা দ্রুত গতিসম্পন্ন কিংবা অনিয়মিত হলে অর্থাৎ অস্বাভাবিক হৃদস্পন্দন হলে তাকে বলে অ্যাব্রিখমিয়া।

**খ** যে প্রক্রিয়ার ক্ষতস্থান থেকে নির্গত হওয়া রক্তের প্রায়শো থেকে কাইরিনোয়েন আধাদা হয়ে কাইরিন জালক গঠন পূর্বক রক্তপাত বন্ধ করে এবং অবশিষ্টাংশকে জেলির ম্যাক্সা গঠনকে পিচে পরিণত করে তাকে রক্ত শুদ্ধান বা রক্তের জমাট বাঁধা বলে। সমগ্র রক্ত শুদ্ধান প্রক্রিয়াটি অত্যন্ত জটিল প্রক্রিয়া। ক্ষত নিরামর এবং রক্তপাত বন্ধের উদ্দেশ্যে ১০টি ক্রটিং ফ্যাক্টর ও অণুচক্রিকা শুরুপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

**গ** উদ্দীপকের চিত্রে চিহ্নিত অংশগুলো হলো হৃৎপিণ্ডের কপাটিকানমূহ। এখানে P, Q, R, S যথাক্রমে হৃৎপিণ্ডের চারটি কপাটিকা। এখানে ট্রাইকাসপিড কপাটিকা, বাইকাসপিড কপাটিকা, পালমোনারি কপাটিকা, অ্যাওর্টিক কপাটিকাকে নির্দেশ করা হয়েছে।

কপাটিকাগুলো সম্পর্কে নিম্নে আলোচনা করা হলো:

১. ট্রাইকাসপিড কপাটিকা: ডান অ্যাট্রিয়াম থেকে ডান ভেন্ট্রিকলে রক্ত প্রবাহে সাহায্য করে এবং এর বিপরীত প্রবাহে সাহায্য করে।
২. বাইকাসপিড কপাটিকা: বাম অ্যাট্রিয়াম থেকে বাম ভেন্ট্রিকলে রক্তপ্রবাহে সাহায্য করে এবং এর বিপরীত প্রবাহে বাঁধা দেয়।
৩. পালমোনারি সেমিলুনার কপাটিকা: ডান ভেন্ট্রিকল থেকে পালমোনারি ধমনিতে রক্তপ্রবাহে সাহায্য করে এবং বিপরীত প্রবাহে বাঁধা দেয়।
৪. অ্যাওর্টিক সেমিলুনার কপাটিকা: বাম ভেন্ট্রিকল থেকে অ্যাওর্টার রক্তপ্রবাহে সাহায্য করে এবং এর বিপরীত প্রবাহে বাঁধা দেয়।

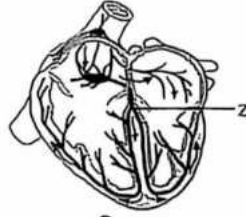
**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড। হৃৎপিণ্ডের সংকোচন-প্রসারণের মাধ্যমে সারাদেহে রক্ত সঞ্চালিত হয় এবং দেহ সচল ও সুস্থ থাকে। নিম্নে মানবদেহে রক্তসঞ্চয়নে হৃৎপিণ্ডের ভূমিকা বিশ্লেষণ করা হলো:

১. মানব শরীরের উর্ধ্বভাগ থেকে CO<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত সুপিরিয়র ভেনাক্যাভা এবং নিম্নভাগ থেকে ইনফিরিয়র ভেনাক্যাভার মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডের ডান অ্যাট্রিয়ামে প্রবেশ করে।
২. কুসকুস থেকে অক্সিজেন সমৃদ্ধ রক্ত দুইটি পালমোনারি শিরার মাধ্যমে বাম অ্যাট্রিয়ামে পৌছায়।
৩. ডান অ্যাট্রিয়ামের সংকোচন সময় ভেন্ট্রিকল প্রসারিত থাকে এবং ডান অ্যাট্রিও-ভেন্ট্রিকুলার ছিদ্রপথে অবস্থিত ট্রাইকাসপিড কপাটিকা খুলে যায় এবং CO<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত ভেন্ট্রিকলে প্রবেশ করে।
৪. ডান অ্যাট্রিয়ামের সংকোচনের সময়, বাম অ্যাট্রিয়ামের ও সংকোচন ঘটে। একই ভাবে বাম অ্যাট্রিও-ভেন্ট্রিকুলার ছিদ্রপথে অবস্থিত বাইকাসপিড কপাটিকা খুলে O<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত বাম ভেন্ট্রিকলে প্রবেশ করে। এই সময় পালমোনারি শিরার কপাটিকাগুলো বন্ধ থাকে।
৫. অ্যাট্রিয়াম খালি হয়ে গেলে এর সংকোচন শেষ হয়ে প্রসারণ শুরু হয় এবং সঙ্গে সঙ্গে রক্তে পূর্ণ ভেন্ট্রিকলের সংকোচন ঘটে ফলে ভেন্ট্রিকলের মধ্যে চাপ বাড়ে এবং বাইকাসপিড ও ট্রাইকাসপিড কপাটিকাগুলো বন্ধ হয়ে যায় কিন্তু অ্যাওর্ট ও পালমোনারি ধমনিতে অবস্থিত সেমিলুনার কপাটিকা খুলে যায়।
৬. ডান ভেন্ট্রিকল থেকে O<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত পরিশোধনের জন্য পালমোনারি ধমনির মাধ্যমে কুসকুসে প্রেরিত হয়।
৭. বাম ভেন্ট্রিকল থেকে O<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত অ্যাওর্টার মাধ্যমে ধমনি, শাখা-ধমনি ও কৈশিক জালিকার মাধ্যমে রক্ত সারাদেহে সংবহিত হয়।

উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় যে, রক্তসংবহনের মাধ্যমে মানবদেহকে সচল রাখতে হৃৎপিণ্ডের ভূমিকা অপরিণীম।



**প্রশ্ন ১৮ উদ্দীপক-১:**



চিত্র: Y

উদ্দীপক-২: প্রাণিজগতের হৃৎপিণ্ডের ধারাক্রম এক, দুই, তিন, অসম্পূর্ণ চার ও চার প্রকোষ্ঠের।

(ক) ব্যারোরিসেন্টের কী? [রা. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ১৯]

(খ) পালমোনারি সংবহন বলতে কী বুঝে? [ঘ. বো. ২১]

(গ) উদ্দীপক-২: এর ধারাক্রমটি দেখা যায় কোন প্রাণিতে? ব্যাখ্যা কর? [সি. বো. ২১]

(ঘ) উদ্দীপক-১: এর Y অঙ্গটি সঞ্চালনে Z এর ভূমিকা বিশ্লেষণ কর? [দি. বো. ২৩]

**ক** সমাধান: রক্তনালির প্রাচীরে বিদ্যমান কতগুলো সংবেদী স্নায়ুপ্রান্ত, যা রক্তচাপ পরিবর্তনে বিশেষভাবে সাড়া দেয়, সেই স্নায়ুপ্রান্তকে বলে ব্যারোরিসেন্ট।

**খ** যে সংবহনে রক্ত হৃৎপিণ্ডের ডান ভেন্ট্রিকল থেকে ফুসফুসে পৌঁছায় এবং ফুসফুস থেকে বাম অ্যাক্সিয়ারিমে ফিরে আসে তাকে পালমোনারি সংবহন বলে। পালমোনারি সংবহনের শুরু হয় পালমোনারি ধমনি থেকে থেকে আর পালমোনারি ধমনির উদ্ভব ঘটে ডান ভেন্ট্রিকল থেকে। ডান ভেন্ট্রিকলের সংকোচনের ফলে CO<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত পালমোনারি ধমনিতে প্রবেশ করে।

**গ** উদ্দীপক-২: এ উল্লেখিত হৃৎপিণ্ডের ধারাক্রম হলো এক, দুই, তিন অসম্পূর্ণ চার ও চার প্রকোষ্ঠের। নিচে ধারাক্রমটি ব্যাখ্যা করা হলো:

এক প্রকোষ্ঠ: এক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হৃৎপিণ্ড সেক্যালোপোডদের ক্ষেত্রে দেখা যায়। সেক্যালোপোড এর Octopus এর ক্ষেত্রে এক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হৃৎপিণ্ড দেখা যায় যা রক্ত পাম্প এর কাজ করে।

দুই প্রকোষ্ঠ: দুই প্রকোষ্ঠী হৃৎপিণ্ড দেখা যায় মাছের ক্ষেত্রে যা ভেনাস হার্ট নামে পরিচিত। একটি অলিন্দ ও নিলয় বিশিষ্ট হৃৎপিণ্ড যা CO<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত প্রবাহিত করে।

তিন প্রকোষ্ঠ: তিন প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হৃৎপিণ্ড দেয় Amphibia এর ক্ষেত্রে। Amphibia এর অন্তর্ভুক্ত যেমন: ব্যাঙ এর হৃৎপিণ্ড দুটি অলিন্দ ও একটি নিলয় নিয়ে গঠিত।

অসম্পূর্ণ চার প্রকোষ্ঠ: অসম্পূর্ণভাবে চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হৃৎপিণ্ড দেখা যায় সকল Reptilia এর ক্ষেত্রে। যেমন: কচ্ছপ।

চার প্রকোষ্ঠ: চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হৃৎপিণ্ড দেখা যায় Mammalia এর ক্ষেত্রে। যেমন: মানুষ।

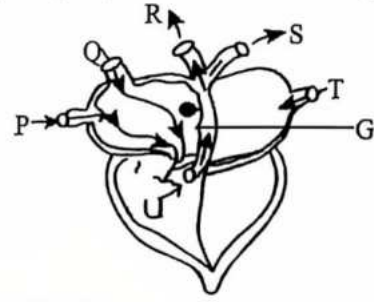
**ঘ** উদ্দীপক-১: এ Y অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড এবং Z হচ্ছে হৃৎপিণ্ডের বিশেষ সংযোজী টিস্যু যাকে 'বান্ডল অব হিজ' বলা হয়। হৃৎপিণ্ডের সঞ্চালনের জন্য বান্ডল অব হিজ এর ভূমিকা নিম্নে বর্ণনা করা হলো:

হৃৎপিণ্ড স্বয়ংক্রিয়ভাবে সংকুচিত প্রসারিত হয়ে সারা দেহে রক্ত সঞ্চালন ঘটায়। হৃৎপিণ্ড সঞ্চালনের বান্ডল অব হিজ টিস্যুটি AV নোড থেকে উৎপন্ন হয়ে আন্তঃনিলয় প্রাচীরের পশ্চাৎভাগ পর্যন্ত বিস্তৃত এবং ডান ও বাম শাখায় বিভক্ত হয়ে নিলয়ের পারকিনজি তন্তুতে মিলিত হয়। AV নোড থেকে উদ্দীপনা গ্রহণ করে ভেন্ট্রিকলের প্রাচীরে সঞ্চালন ঘটায়। বান্ডল অব হিজ থেকে প্রাপ্ত উদ্দীপনা পারকিনজি তন্তুর মাধ্যমে ভেন্ট্রিকলের প্রাচীরে ছড়িয়ে পড়ে ভেন্ট্রিকল দুটির সংকোচন ঘটায়।

উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে বোঝা যায় যে, বান্ডল অব হিজ হৃৎপিণ্ড সঞ্চালনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

**প্রশ্ন ১৯ উদ্দীপক-১:** আমাদের দেহের রক্তকে বাহিকার ভিতর দিয়ে সঞ্চালনের জন্য ত্রিকোণাকার একটি অঙ্গ প্রধান ভূমিকা পালন করে। তবে দেহের শরীরবৃত্তীয় স্থিতিবস্থার জন্য রক্ত তঞ্চন একটি গুরুত্বপূর্ণ জৈবনিক কাজ।

উদ্দীপক-২:



(ক) হিমাটোপয়েসিস কী? [য. বো. ২৩]

(খ) রক্ততঞ্চন বলতে কী বুঝে? [সি. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: কু. বো. ২৩; কু. বো. ১৭; দি. বো. ২১]

(গ) উদ্দীপক-২: এ ধারাবাহিকভাবে তীর চিহ্নিত গতিপথগুলো ব্যাখ্যা কর। [ব. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ১৯; সি. বো. ১৯]

(ঘ) উদ্দীপক-১: এ উল্লেখিত গুরুত্বপূর্ণ জৈবনিক কাজটি কী স্বাভাবিক অবস্থায় দেহে ঘটে? বিশ্লেষণ পূর্বক মন্তব্য কর। [ঢা. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২১; দি. বো. ২১; কু. বো. ১৭]

**ক** সমাধান:

**ক** রক্তকণিকা সৃষ্টির প্রক্রিয়া হলো হিমাটোপয়েসিস।

**খ** যে প্রক্রিয়ায় ক্ষতস্থান থেকে নির্গত হওয়া রক্তের প্লাজমা থেকে ফাইব্রিনোজেন আলাদা হয়ে ফাইব্রিনজালক গঠনপূর্বক রক্তপাত বন্ধ করে এবং রক্তের অবশিষ্টাংশকে জেলির ন্যায় থকথকে পিণ্ডে পরিণত করে তাকে রক্ততঞ্চন বা রক্তের জমাট বাধা বলে।

**গ** উদ্দীপক-২: এর উল্লেখিত চিত্রটি হলো হৃৎপিণ্ড। হৃৎপিণ্ডের তীর চিহ্নিত গতি পথগুলো নিম্নে আলোকপাত করা হলো:

P এর গতিপথ: এই গতিপথটি হলো নিম্ন মহাশিরার গতিপথ। এটি হৃৎপিণ্ডের বাম অলিন্দের নিম্নপ্রান্তে যুক্ত থাকে এবং এর মাধ্যমে দেহের নিম্নভাগ থেকে CO<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত ডান অলিন্দে আসে।

Q এর গতিপথ: এই গতিপথটি হলো উর্ধ্বমহাশিরার গতিপথ। এটি হৃৎপিণ্ডের ডান অলিন্দের উর্ধ্বপ্রান্তে যুক্ত থাকে। এই শিরার মাধ্যমে দেহের উর্ধ্বভাগ থেকে CO<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত ডান অলিন্দে আসে।

R এর গতিপথ: এই গতিপথটি হলো অ্যাওর্টা বা মহাধমনি। এটি হৃৎপিণ্ডের বাম নিলয়ের সাথে যুক্ত থেকে বাম ভেন্ট্রিকল থেকে O<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত মহাধমনির মাধ্যমে সমগ্রদেহে প্রবাহিত হয়।

T এর গতিপথ: এই গতিপথটি হলো পালমোনারি শিরার গতিপথ। ফুসফুস থেকে O<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত পালমোনারি শিরার মাধ্যমে বাম অ্যাক্সিয়ারিমে প্রবেশ করে।

S এর গতিপথ: এই গতিপথটি হলো পালমোনারি ধমনির গতিপথ। ডান নিলয় থেকে CO<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত পালমোনারি ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে যায়।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লেখিত গুরুত্বপূর্ণ জৈবনিক কাজটি বা রক্ত তঞ্চন প্রক্রিয়াটি স্বাভাবিক অবস্থায় দেহে ঘটে না। দেহের কোনো অংশ কেটে গেলে সেখান থেকে রক্তপাত হতে থাকে। দেহে রক্তের ঘাটতি দেখা যায় রক্ত প্রাণিদেহের খাদ্যবস্তু সরবরাহ করে এবং গ্যাসীয় বস্তুর পরিবহন এবং রেশন বস্তুর অপসারণ ঘটায়। তাই রক্ত তঞ্চন না ঘটলে শারীরবৃত্তীয় বিভিন্ন জটিলতা দেখতে পাওয়া যায়। কিন্তু রক্তনালির ভিতরে সাধারণত রক্ততঞ্চন হয় না কারণ:



১. রক্তের অয়সূপ জল না মিলে টিস্যু কোষ বা নাজাসের সংস্পর্শে এসে রক্তের অণুচক্রিকা ভেঙ্গে প্রথোপ্লাস্টিন তৈরি হয়। ফলে রক্ত তরলের সূত্রপাত ঘটে। তবে রক্তনালির প্রাচীর মসৃণ হওয়ায় এবং নাজাসের সংস্পর্শে না আসায় অণুচক্রিকা থেকে প্রথোপ্লাস্টিন উৎপন্ন হয় না, ফলে রক্ততরলের ঘটনাও ঘটে না।
২. রক্তনালির ভিতর রক্তের গতি রক্ত তরলের সহায়ক নয়।
৩. রক্তে ছেপারিন নামক একধরনের তরল নিরোধক পদার্থ বা অ্যান্টিকোয়াগুল্যান্ট থাকে। ছেপারিন ধোত্রাধিন থেকে প্রথিনের উৎপাদনে বাধা দিয়ে রক্ততরল রোধ করে।

**প্রশ্ন ১১** উদ্দীপক-১: মানুষের দেহে মোচাকৃতির একটি অঙ্গ আছে যা চাক্ষুরকোষ্ঠে বিভক্ত ও কপাটিকাযুক্ত এবং অঙ্গটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়।

**উদ্দীপক-২:** নাদিমের আম কটতে গিয়ে হাত কেটে গেল। এর ফলে সেখান থেকে কিছু লাল তরল পদার্থ বের হলো। একটি পরে সেই পদার্থ বের হওয়া বন্ধ হয়ে গেল।

- (ক) সিস্টোল কী? [ব. বো. ১৯]
- (খ) লসিকাতন্ত্র বলতে কী বুঝ? [ব. বো. ২১]
- (গ) উদ্দীপক-২: এ নাদিমের হাতের ক্ষতস্থান থেকে গড়িয়ে পড়া লাল তরল পদার্থের কাজ লিখ।
- (ঘ) উদ্দীপক-১: এর আলোকে অঙ্গটির নিয়ন্ত্রণ কৌশল বিশ্লেষণ কর। [রা. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: কৃ. বো. ২২; ব. বো. ১৭]

**সমাধান:**

**১.** হৃৎপিণ্ডের অলিন্দ বা নিলয়ের সংকোচন হলো সিস্টোল।

**২.** লসিকানালি ও লসিকাগ্রন্থির সমন্বয়ে গঠিত যে তন্ত্রের মাধ্যমে সমগ্রদেহে লসিকা রস প্রবাহিত হয় তাকে লসিকাতন্ত্র বলে। রক্ত সংবহন তন্ত্র ও লসিকাতন্ত্র উভয়েই সমগ্রদেহে ফুইড সংবহন করে বলে। লসিকা তন্ত্রকে কখনো কখনো দ্বিতীয় সংবহনতন্ত্র বলে ও অভিহিত করা হয়। লসিকাতন্ত্রে প্রধান দুটি উপাদান নিয়ে গঠিত। যথা: লসিকানালি ও লসিকা গ্রন্থি।

**৩.** উদ্দীপক-২: এ নাদিমের হাতের ক্ষতস্থান থেকে গড়িয়ে পড়া লাল তরল পদার্থ হলো রক্ত। বিশ্লেষণে রক্তের কাজগুলো উল্লেখ করা হলো:

১. পুষ্টিব্যা পরিবহন: বিভিন্ন খাদ্যসার যেমন- গ্লুকোজ, অ্যামিনো এসিড, ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারল এবং ভিটামিন, খনিজ লবন ও পানি অঙ্গ থেকে রক্তের মাধ্যমে পরিবাহিত হয়ে দেহে বিভিন্ন অংশে পৌঁছায়।
২. শ্বসন গ্যাস পরিবহন: রক্তে  $O_2$  কে ফুসফুস থেকে দেহকোষ এবং দেহকোষ থেকে  $CO_2$  কে ফুসফুসে পরিবহন করে। এরিথ্রোসাইট ও প্রাজমা প্রধানত এই কাজে অংশ নেয়।
৩. আয়নের সমতা রক্ষা: রক্ত দেহের কোষ এবং তার চারদিকে অবস্থিত তরলের মধ্যে সমতা বজায় রাখে।
৪. অঙ্গ-ক্ষারকের সাম্যভাবনিয়ন্ত্রণ: প্রাজমা ও লোহিত কণিকার ভিতর বিভিন্ন বাফার দ্রব্যের উপস্থিতির জন্য দেহের অঙ্গ-ক্ষারের সাম্যবস্থা বজায় থাকে।
৫. পানিসাম্য রক্ষা।
৬. দেহের উষ্ণতা নিয়ন্ত্রণ।
৭. দেহের প্রতিরক্ষা।
৮. সঞ্চয় অঙ্গ থেকে খাদ্য পরিবহন।
৯. সঞ্চয় ভাঙান।
১০. রোগ নির্ণয়।
১১. বর্জ্য পদার্থ পরিবহন।
১২. রক্ত তরল।



**৪.** উদ্দীপকের উল্লেখিত বিশেষ অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড। বাইরের কোনো উদ্দীপনা ছাড়াই রূপান্তরিত হৃৎপিণ্ডের সাহায্যে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া স্বয়ংক্রিয়ভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়।

মূলত হৃৎপিণ্ডের প্রাচীরের কিছু রূপান্তরিত হৃদপিণ্ড কোষগুলি মায়োজেনিক প্রকৃতির জন্য দায়ী। হৃৎপিণ্ডের এই বিশেষ ধরনের পেশি তন্ত্র গুলোকে সম্মিলিতভাবে জাংশনাল টিস্যু বলে। জাংশনাল টিস্যু গুলো হলো: SAN, AVN, পারকিঞ্জি তন্ত্র এবং বাস্তল অব হিজ।

SAN বা সাইনো-অ্যাট্রিয়াল নোড: এটি ডান অ্যাট্রিয়ামের প্রাচীর, ডান অ্যাট্রিয়াম ও সুপারিয়র ভেনাক্যাজার ছিদ্রের সংযোগস্থলে অবস্থিত। SAN থেকে সৃষ্ট একটি অ্যাকশন পটেনশিয়াল ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যালের মাধ্যমে হার্টবিট তন্ত্র হয়। এজন্য SAN কে পেসমেকার বলে।

AVN বা অ্যাট্রিও-ভেন্ট্রিকুলার নোড: AVN ডান অ্যাট্রিয়ামের পশ্চাৎ প্রাচীরে ট্রাইকাসপিড কপাটিকার ঠিক পিছনে অবস্থিত। SAN এর অপূর্ণ AVN টিস্যু AV বাস্তল নামক বিশেষ পেশিতন্ত্র গুলোর সাথে যুক্ত থাকে। SAN থেকে AVN এ উদ্দীপনা পরিবহনে ০.০৩ সেকেন্ড সময় লাগে।

বাস্তল অব হিজ: এটি AV নোড থেকে উৎপন্ন হয়ে আন্তঃনিলয় প্রাচীরের পশ্চাৎভাগ পর্যন্ত বিস্তৃত এবং ডান ও বাম শাখায় বিভক্ত হয়ে ভেন্ট্রিকলের পারকিঞ্জি তন্ত্রে মিলিত হয়। AV নোড থেকে উদ্দীপনা গ্রহণ করে ভেন্ট্রিকলের প্রাচীরে সঞ্চারণ ঘটায়।

পারকিঞ্জি তন্ত্র: এটি বাস্তল অব হিজ থেকে প্রাপ্ত উদ্দীপনা পারকিঞ্জি তন্ত্রের মাধ্যমে ভেন্ট্রিকলের প্রাচীরে ছড়িয়ে পড়ে।

হৃৎপিণ্ডের বিশেষ সংযোগী টিস্যুগুলোর মাধ্যমে বৈদ্যুতিক তরঙ্গ প্রবাহের অণুক্রমটি হলো:

SA নোড → AV নোড → বাস্তল অব হিজ → পারকিঞ্জি তন্ত্র।

**প্রশ্ন ১২** উদ্দীপক-১: শিক্ষক মানুষের রক্ত সংবহনতন্ত্র সম্পর্কে পাঠদানকালে বললেন, তিন ধরনের কোষীয় উপাদান পৃথক পৃথক কাজ সম্পাদন করে থাকে। প্রথমটি শ্বসন গ্যাস বিনিময়, দ্বিতীয়টি প্রতিরক্ষা ও তৃতীয়টি রক্ততরল সহায়তা করে।

**উদ্দীপক-২:** আমাদের দেহে একটি সেন্ট্রাল পাম্পিং অঙ্গ আছে এবং এর সংকোচন ও প্রসারণের ফলে সারাদেহে রক্ত পরিবাহিত হয়।

- (ক) পালমোনারি সংবহন কাকে বলে? [দি. বো. ১৯]
- (খ) বাম ও ডান নিলয়ের মধ্যে কোনটির প্রাচীর পুরু এবং কেন? [জ. বো. ১৯]
- (গ) উদ্দীপক-১: এর প্রথম ও তৃতীয় কোষীয় উপাদানের মধ্যে তুলনা কর। [চ. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ২১]
- (ঘ) উদ্দীপক-২: এর অঙ্গটিতে দুটি বিশেষ সময়ে এবং বিশেষ কারণে দুটি শব্দের সৃষ্টি হয়- বিশ্লেষণ কর। [ব. বো. ২২]

**সমাধান:**

**ক** যে সংবহনে রক্ত ডান ভেন্ট্রিকল থেকে ফুসফুসে পৌঁছায় এবং ফুসফুস থেকে বাম অ্যাট্রিয়ামে ফিরে আসে তাকে পালমোনারি সংবহন বলে।

**খ** বাম নিলয়ের প্রাচীর পুরু। হৃৎপিণ্ডের ডান নিলয় থেকে ফুসফুসে রক্ত প্রেরিত হয়। এটি হৃদপিণ্ডের খুব নিকটে অবস্থিত বলে খুব কম শক্তি প্রয়োগ করা লাগে। ফলে সমপরিমাণ রক্ত প্রেরণ করলে ও ডান নিলয় থেকে বাম নিলয়ের বেশি কাজ করতে হয়। কারণ বাম নিলয় সম্পূর্ণ দেহে রক্ত প্রেরণ করে। এ কর্মদক্ষতার তারতম্যের কারণে বাম নিলয়ের প্রাচীরের অঙ্গসংস্থানিক পরিবর্তন ঘটে। অর্থাৎ বাম নিলয়ের প্রাচীর ডান নিলয়ের প্রাচীর অপেক্ষা অধিক পুরু।



**গ** উদ্দীপক-১: এর প্রথম উপাদানটি হলো লোহিত রক্তকণিকা আর তৃতীয় উপাদানটি হলো অণুচক্রিকা। নিম্নে লোহিত রক্তকণিকা ও অণুচক্রিকার তুলনা আলোচনা করা হলো:

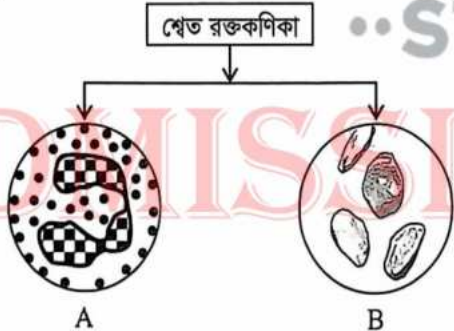
তুলনীয় বিষয়	লোহিত রক্তকণিকা	অণুচক্রিকা
১. আকৃতি	দ্বি-অবতল, চাকতির ন্যায়	অনিয়ত আকার
২. আকার	7.3 $\mu\text{m}$ ব্যাসযুক্ত	1.4 $\mu\text{m}$ ব্যাসযুক্ত
৩. নিউক্লিয়াস	নিউক্লিয়াসবিহীন	নিউক্লিয়াসবিহীন
৪. বর্ণ	দেখতে লাল বর্ণের	বর্ণহীন রক্তকণিকা
৫. কাজ	O <sub>2</sub> পরিবহন	রক্ত তঞ্চন করে
৬. আয়ুষ্কাল	১২০ দিন	৫-৯ দিন

**ঘ** উদ্দীপক-২: এর অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড। কার্ডিয়াক চক্র সম্পন্ন হওয়ার মাধ্যমে মানবদেহে রক্ত সঞ্চালিত হয়। কার্ডিয়াক চক্রটি মূলত চারটি ধাপে সম্পন্ন হয় কিন্তু এর মধ্যে ভেন্ট্রিকলের সিস্টোল ও ডায়াস্টোল এ যথাক্রমে লাভ ও ডাব শব্দের সৃষ্টি হয়। নিচে ভেন্ট্রিকলের সিস্টোল ও ডায়াস্টোল সম্পর্কে আলোচনা করা হলো:

**ভেন্ট্রিকলের সিস্টোল:** অ্যাট্রিয়ামের সিস্টোলের পরপরই ভেন্ট্রিকল দুইটি রক্ত পূর্ণ অবস্থায় সংকুচিত হয়। ট্রাইকাসপিড ও বাইকাসপিড কপাটিকা সজোরে বন্ধ হয় এবং সেমিলুনার কপাটিকা খুলে যায়। এতে লাভ সদৃশ শব্দের সৃষ্টি হয়। ডান ভেন্ট্রিকল থেকে CO<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত পালমোনারি ধমনিতে এবং বাম ভেন্ট্রিকল থেকে O<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত অ্যাওর্টার প্রবেশ করে। এ দশার সময়কাল ০.৩ সেকেন্ড।

**ভেন্ট্রিকলের ডায়াস্টোল:** ভেন্ট্রিকলের সিস্টোলের পরপরই ডায়াস্টোল শুরু হয়। যখনই ভেন্ট্রিকল প্রসারিত হতে থাকে এর মধ্যস্থ চাপ কমতে থাকে। অ্যাওর্টা ও পালমোনারি ধমনির রক্ত ভেন্ট্রিকলে ফিরে আসতে চায় কিন্তু সেমিলুনার কপাটিকা বন্ধ হয়ে যায়। এই সময় ডাব শব্দের সৃষ্টি হয়। এই দশার সময়কাল ০.৫ সেকেন্ড।

**প্রশ্ন ১৩** উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর এবং প্রশ্ন গুলোর উত্তর দাও



- (ক) করোনারি সংবহন কাকে বলে? [কৃ. বো. ২১]  
 (খ) হার্ট অ্যাটাক বলতে কী বুঝ? [ঘ. বো. ১৯]  
 (গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত 'A' ধরনের কণিকার গঠনগত ও কার্যগত ভিন্নতা ব্যাখ্যা কর। [ব. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ২২; চা. বো. ২১; দি. বো. ২১]  
 (ঘ) দেহের প্রতিরক্ষায় 'B' ধরনের কণিকার ভূমিকা বিশ্লেষণ কর।

**সমাধান:**

**ক** হৃৎপিণ্ডের হৃদপেশিতে রক্ত সঞ্চালনকারী সংবহনকে করোনারি রক্ত সংবহন বলে।

**খ** পর্যাপ্ত অক্সিজেন সমৃদ্ধ রক্ত সরবরাহের অভাবে কার্ডিয়াক পেশির ধ্বংস বা মরে যাওয়াকে হার্ট অ্যাটাক বলে। যখন কারো হৃদযন্ত্রের কোনো অংশে রক্ত জমাট বাঁধার কারণে রক্ত প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায় কিংবা বাধা গ্রহণ হয় তখন হার্ট অ্যাটাকের মতো অবস্থার সৃষ্টি হয়। হার্ট অ্যাটাককে মায়োকার্ডিয়াল ইনফার্কশন বলে।

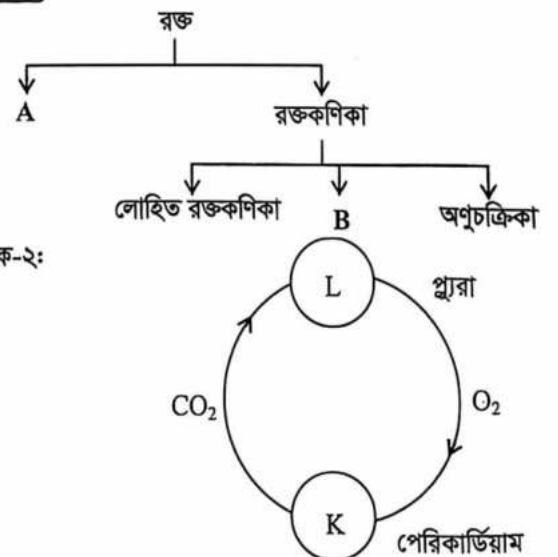
**গ** উদ্দীপকে উল্লেখিত 'A' চিহ্নিত কণিকাটি হলো শ্বেত রক্তকণিকা। নিচে শ্বেত রক্তকণিকার গঠন ও কার্যগত ভিন্নতা ব্যাখ্যা করা হলো:

রক্তকণিকা	প্রকারভেদ	গঠনবৈশিষ্ট্য	কাজ
শ্বেত রক্তকণিকা	মনোসাইট	দানাবিহীন সাইটোপ্লাজম বৃদ্ধাকার নিউক্লিয়াস ব্যাস 12 $\mu\text{m}$ -20 $\mu\text{m}$	ফ্যাগোসাইটোসিস পদ্ধতিতে জীবাণু ধ্বংস করে।
	লিম্ফোসাইট	দানাবিহীন সাইটোপ্লাজম, গোলাকার এবং বৃদ্ধাকার নিউক্লিয়াস	অ্যান্টিবডি উৎপন্ন করে।
	নিউট্রোফিল	সাইটোপ্লাজম দানাময়, নিউক্লিয়াস ২-৫ খন্ড বিশিষ্ট	ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় জীবাণু ধ্বংস করে।
	ইওসিনোফিল	সাইটোপ্লাজম দানাময়	অ্যালার্জি প্রতিরোধে সাহায্য করে কৃত্রিম লার্ভা ধ্বংস করে।
	বেসোফিল	দানায়ুক্ত সাইটোপ্লাজম, নিউক্লিয়াস বৃদ্ধাকার	হেপারিন ও হিস্টামিন নিঃসৃত করে রক্তকে রক্তবাহিকার ভিতর জমাট বাঁধতে বাঁধা দেয়

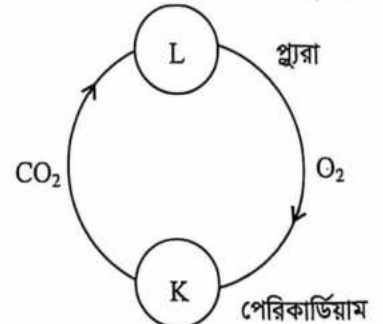
**ঘ** উদ্দীপকে উল্লেখিত 'B' চিহ্নিত কণিকাটি হলো অণুচক্রিকা। দেহের প্রতিরক্ষায় অণুচক্রিকার ভূমিকা নিম্নে উল্লেখ করা হলো:

১. অস্থায়ী প্লেইটলেট প্লাগ সৃষ্টির মাধ্যমে রক্তপাত বন্ধ করে।
২. রক্তজমাট ত্বরান্বিত করতে বিভিন্ন ক্রটিং ফ্যাক্টর স্রবন করে।
৩. ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় ব্যাকটেরিয়া ও ভাইরাস ধ্বংস করে।
৪. রক্তবাহিকার এন্ডোথেলিয়ামের অন্তঃপ্রাচীর সুরক্ষার জন্য গ্রোথ ফ্যাক্টর স্রবন করে।
৫. সেরোটোনিন নামক রাসায়নিক পদার্থ স্রবন করে রক্তপাত বন্ধের উদ্দেশ্যে রক্তবাহিকাকে দ্রুত সংকোচনে উদ্বুদ্ধ করে।

**প্রশ্ন ১৪** উদ্দীপক-১:



**উদ্দীপক-২:**





- (ক) এনজিওপ্লাস্টি কী? [কৃ. মে. ১৯]  
 (খ) হার্ট অ্যাটাকের লক্ষণগুলো লিখ। [সি. মে. ১৯]  
 (গ) উদ্দীপক-১: এর A এর কাজের ব্যাখ্যা দাও। [সি. মে. ২২]  
 (ঘ) উদ্দীপক-২: এ উল্লেখিত রক্তের গতিপথ বিশ্লেষণ কর। [সি. মে. ১৯]

সমাধান:

ক) বড় ধরনের অস্ত্রোপচার না করে হৃৎপিণ্ডের সংকীর্ণ লুমেনযুক্ত বা রক্ত হয়ে যাওয়া করোনারি ধমনি পুনরায় প্রশস্ত লুমেনযুক্ত বা উন্মুক্ত করার পদ্ধতি হলো এনজিওপ্লাস্টি।

খ) হার্ট অ্যাটাকের লক্ষণ গুলো নিম্নরূপ:

১. বুকের ঠিক মাঝখানে অস্বস্তি হওয়া যা কয়েক মিনিট থাকে চলে যায় আবার ফিরে আসে।
২. বুকের অসহ্য চাপ বা ব্যথা অনুভূত হয়।
৩. এক বা উভয় বাহু, পিঠ, গলা, চোয়াল বা পাকস্থলির উপরের অংশে অস্বস্তি বা ব্যথা অনুভব হয়।
৪. বুকে অস্বস্তির সময় ঘন ঘন নিঃশ্বাস-প্রশ্বাস ঘটে।
৫. ঘুমের ব্যাঘাত ঘটে।
৬. বমি বমি ভাব ও বমি হওয়া।

গ) উদ্দীপক-১: এ উল্লেখিত A হলো রক্তের উপাদান রক্তরস। নিচে রক্তরসের কাজের ব্যাখ্যা দেওয়া হলো:

১. রক্তের তারল্য রক্ষা করে এবং ভাসমান রক্তকণিকাসহ অন্যান্য দ্রবীভূত পদার্থ দেহের সর্বত্র বহন করে।
২. টিস্যু থেকে নির্গত বর্জ্যপদার্থ রক্তের জন্য বুকে নিয়ে যায়।
৩. পরিপাকের পর খাদ্যসার রক্তরসে দ্রবীভূত হয়ে দেহের টিস্যু ও অঙ্গে বাহিত হয়।
৪. অল্প পরিমাণ অক্সিজেন বাহিত হয়।
৫. রক্তরস রক্তের অস্ত্র-ক্ষারের ভারসাম্য রক্ষণ করে।
৬. রক্ত ভ্রমটি বাধার প্রয়োজনীয় উপাদানগুলো পরিবহন করে।
৭. বৃক্ক, পেশি ইত্যাদি অঙ্গে উৎপন্ন তাপ শক্তিকে সমগ্র দেহে বহন করে দেহে তাপের সমতা রক্ষা করে।

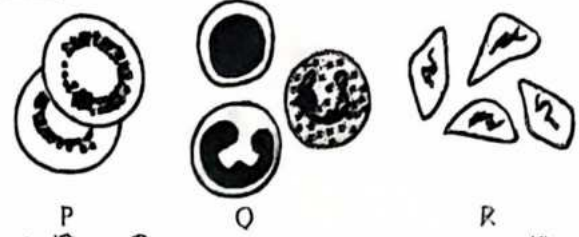
ঘ) উদ্দীপকের L চিহ্নিত অঙ্গটি হলো কুসকুস এবং K চিহ্নিত অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড। উল্লেখিত রেখা চিত্রে কুসকুস হতে  $O_2$  যুক্ত রক্ত হৃৎপিণ্ডে এবং হৃৎপিণ্ড হতে  $CO_2$  যুক্ত রক্ত কুসকুসে গমনের প্রক্রিয়া দেখানো হয়েছে বা পালমোনারি সংবহনকে নির্দেশ করে। নিচে এই গতিপথটি বিশ্লেষণ করা হলো:

ডান নিলয় → পালমোনারি ধমনি → কুসকুস

→ পালমোনারি শিরা → বাম অলিন্দ → বাম নিলয়

যে সবেহসে রক্ত হৃৎপিণ্ডের ডান চেম্বার থেকে কুসকুসে পৌঁছায় এবং কুসকুস থেকে বাম অ্যাট্রিয়ামে ফিরে আসে তাকে পালমোনারি বা কুসকুসীর সংবহন বলে। অলিন্দ ঘরের প্রসারণের সময় প্রথমে সমস্ত দেহ থেকে  $CO_2$  যুক্ত রক্ত ডান অলিন্দে এবং পরবর্তীতে সংকোচনের সময় ডান অলিন্দ থেকে নিলয় থেকে  $CO_2$  যুক্ত রক্ত পালমোনারি ধমনি দ্বারা বাহিত হয়ে কুসকুসে আসে এবং পালমোনারি ধমনি ক্রমাগত বিভক্ত হয়ে কুসকুসের কৈশিক জালিকায় রূপান্তরিত হয়। অ্যাণ্ডিগ্লোম ও কৈশিকজালিকায় গ্যাসীয় আদান প্রদান হওয়ার ফলে রক্তে  $O_2$  যুক্ত হয়। কৈশিকজালিকা ও পরবর্তী বাহিকাগুলোর সংবহন ফলে পালমোনারি শিরার উৎপন্ন হয়। পালমোনারি শিরার মাধ্যমে রক্ত বাম অলিন্দে প্রবেশ করে। বাম অলিন্দ থেকে রক্ত বাহিকাসিঁড়ি কপাটিকার মাধ্যমে বাম নিলয়ে প্রবেশ করে।

প্রশ্ন ১৫ শিচ্ছেন চিত্রটি লক্ষ্য কর:



- (ক) ব্যারোরিফ্লেক্স কী? [সি. মে. ১৭]  
 (খ) স্ট্রোক ও হার্ট অ্যাটাক বলতে কী বুঝ? [খ. মে. ১৬]  
 (গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত P ও Q এর মধ্যে পার্থক্য উল্লেখ কর। [কৃ. মে. ১১]  
 (ঘ) উদ্দীপকে উল্লেখিত 'R' মানবদেহে একটি গুরুত্বপূর্ণ শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ায় সূচনা করে। ব্যাখ্যা কর। [কৃ. মে. ১১]

সমাধান:

ক) রক্তনাশিতে কোনো কারণে অস্বাভাবিক রক্তচাপ সৃষ্টি হলে ব্যারোরিফ্লেক্সের খুন দ্রুত এ উদ্দীপনা গ্রহণ করে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রে প্রেরণ করে। এরপর কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র রক্তনাশি ও হৃৎপিণ্ড পরিচালনার মাধ্যমে রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণ করে। এ পদ্ধতিতে বলে ব্যারোরিফ্লেক্স।

খ) যখন মস্তিষ্কের কোনো অংশের শিরা বা ধমনি চিড়ে যাওয়ার কারণে রক্ত চলাচল বন্ধ হয়ে যায় তখন সে অবস্থাকে স্ট্রোক বলে। পর্যাপ্ত অক্সিজেন সন্মুক্ত রক্ত সরবরাহের অভাবে কার্ডিয়াকে পেশির ধমনে বা মস্তিষ্কে যাওয়ায় হার্ট অ্যাটাক বলে। কারো যদি হৃৎপিণ্ডের কোনো অংশে রক্ত ভ্রমটি বাধার কারণে রক্ত প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায় কিংবা বাঁধাধ্বংস হয় তখন হার্ট অ্যাটাকের মতো অবস্থা সৃষ্টি হয়।

গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত P হচ্ছে লোহিত রক্তকণিকা এবং Q হচ্ছে শ্বেত রক্তকণিকা। লোহিত রক্তকণিকা এবং শ্বেত রক্তকণিকার মধ্যে পার্থক্য উল্লেখ করা হলো:

পার্থক্যের বিষয়	লোহিত রক্তকণিকা	শ্বেত রক্তকণিকা
১. আকৃতি	বি-অবতল, চাকতির ন্যায়।	গোলাকার অনিয়ত।
২. নিউক্লিয়াস	নিউক্লিয়াসবিহীন	নিউক্লিয়াসযুক্ত।
৩. বর্ণ	হিমোগ্লোবিন থাকার লাল দেখায়।	বর্ণহীন।
৪. আয়ুষ্কাল	১২০ দিন।	২-১৫ দিন।
৫. কাজ	$O_2$ পরিবহন করা।	রোগ প্রতিরোধ করা।

ঘ) উদ্দীপকের 'R' হলো অণুচক্রিকা। অণুচক্রিকা মানবদেহে গুরুত্বপূর্ণ শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ায় রক্ত অঞ্চল প্রক্রিয়ার সূচনা করে। নিচে প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করা হলো:

১. দেহের কোনো স্থান কেটে গেলে বা বিনষ্ট হলে সে স্থানের টিস্যু থেকে রক্ত বেরিয়ে যখন বাতাসের সংস্পর্শে আসে তখন হেপারিন নিষ্ক্রিয় হয়। প্রথোসাইট বিদীর্ণ হয় এবং তা থেকে প্রথোপ্লাস্টিন নামক এনজাইম বেরিয়ে রক্তরসে চলে আসে।
২. প্রথোপ্লাস্টিন রক্তরসের ক্যালসিয়াম আয়ন এবং ফ্যাক্টর VII, VIII, IX এবং X এর সহায়তায় রক্তরসের নিষ্ক্রিয় প্রোথ্রমিন এনজাইমকে সক্রিয় প্রথ্রিন এ পরিণত করে।
৩. সক্রিয় প্রথ্রিন রক্তরসের ফাইব্রিনোজেন থ্রোমিনকে প্রথমে চিকন সূতার মতো ফাইব্রিন মনোমার এ পরিণত করে। ফাইব্রিন সূত্রকগুলো পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে জালকের মতো ফাইব্রিন পলিমার গঠন করে। ফ্যাক্টর XIII ফাইব্রিন জালক সৃষ্টিতে অংশ নেয়।
৪. ফাইব্রিন জালকের মধ্যদিয়ে রক্ত নির্গত হওয়ার সময় লোহিত রক্তকণিকা, শ্বেতকণিকা ও রক্তের তরল অংশ এবং অন্যান্য উপাদান আটকে যায়। ফলে রক্ত ভ্রমটি বার্ষে আর রক্তক্ষরণ হয় না।



প্রশ্ন ১৬ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য করি:



- (ক) কাইল কী? [চ. বো. ২২]  
 (খ) করোনারি রক্ত সংবহন বলতে কী বুঝায়? [ব. বো. ২০; অনুমূল প্রশ্ন: চ. বো. ১৭]  
 (গ) উদ্দীপকের 'B' ও 'C' এর মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা কর। [চ. বো. ২১]  
 (ঘ) 'B' ও 'C' এর কবল থেকে 'A' কে রক্ষা করার ক্ষেত্রে তোমার পরামর্শ প্রদান কর। [চ. বো. ২৩]

সমাধান:

- ক অধিক চর্বিযুক্ত খাবার লসিকাতে ফ্যাটের পরিমাণ বেড়ে যায় এবং লসিকাকে দুধের মতো সাদা দেখায়। এ ধরনের লসিকাকে বলে কাইল।  
 খ যে প্রক্রিয়ায় হৃৎপিণ্ড থেকে রক্ত করোনারি ধমনির মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডে সরবরাহ হয় এবং হৃৎপিণ্ড থেকে করোনারি সাইনাসের মধ্য দিয়ে হৃৎপিণ্ডের ডান অলিন্দে ফিরে আসে তাকে করোনারি সংবহন বলে। উক্ত প্রক্রিয়াকে করোনারি সংবহনতন্ত্র বলে। করোনারি সংবহনের মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডের দেয়ালের কোষসমূহে  $O_2$  পুষ্টি, খনিজ লবণ ইত্যাদির সরবরাহ করে এবং বিপাকীয় বর্জ্য অপসারণ করে।

- গ উদ্দীপকের 'B' হলো হাট অ্যাটাক এবং 'C' হলো হাট ফেইলিউর। নিচে হাট অ্যাটাক ও হাট ফেইলিউর এর পার্থক্য দেখানো হলো:

হাট অ্যাটাক	হাট ফেইলিউর
১. হৃৎপিণ্ডের করোনারি ধমনির ভিতর তখন পিণ্ড বা ব্লকেজ সৃষ্টির ফলে পর্যাপ্ত রক্ত সরবরাহ না পেয়ে হৃৎপিণ্ড মরে যাওয়ায় যে দুর্ঘটনা ঘটে তাকে হাট অ্যাটাক বলে।	১. হৃৎপিণ্ড যখন চাহিদা অনুযায়ী পর্যাপ্ত রক্তের যোগান দিতে পারে না তখন এ অবস্থাকে হাট ফেইলিউর বলে।
২. হৃৎপিণ্ডের কোনো ধমনিতে ব্লকেজ হলে হাট অ্যাটাক হয়।	২. হৃৎপিণ্ডের কপাটিকার রোগ বা ধমনিতে ব্লক হলে হাট ফেইলিউর হয়।
৩. হাট অ্যাটাকের ফলে বুকের মাঝখানে অসহ্য চাপ, প্রচণ্ড ব্যথা, শ্বাসকষ্ট, শীতল ঘাম, এমনকি মৃত্যু পর্যন্ত হতে পারে।	৩. ঘূমের মধ্যে শ্বাসকষ্ট ফোঁস ফোঁস সৃষ্টি হয়, হৃৎস্পন্দন অনেক দ্রুত হওয়া ও শরীরের বিভিন্ন স্থানে তরল জমে ফুলে যায়।

- ঘ উদ্দীপকের 'B' হলো হাট অ্যাটাক ও 'C' হলো হাট ফেইলিউর। হাট অ্যাটাক ও হাট ফেইলিউর এর হাত থেকে হৃৎপিণ্ডকে রক্ষার জন্য নিচের পদক্ষেপ গ্রহণ করতে হবে।  
 ১. ঋতুকালীন টাটকা ফল ও সবজি খেতে হবে।  
 ২. সঠিক ওজন, রক্তে কোলেস্টেরল মাত্রা ও রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণে রাখতে নিয়মিত ব্যায়াম করতে হবে।  
 ৩. জীবনাভ্যাসে ধূমপান ও অ্যালকোহল পরিত্যাগ করতে হবে।  
 ৪. বডি মাস ইন্ডেক্স মেনে চিকিৎসকের পরামর্শ অনুযায়ী চলতে হবে।  
 ৫. বছরে অন্তত একবার সমগ্রদেহে চেকআপের ব্যবস্থা করতে হবে।  
 উপর্যুক্ত বিষয়গুলো গুরুত্ব সহকারে মেনে চলাচল করলে হৃৎপিণ্ডকে সুস্থ রাখা যাবে।

প্রশ্ন ১৭ হৃৎপিণ্ডে অক্সিজেন ( $O_2$ ) সরবরাহ না হলে বুকে তীব্র ব্যথা, শ্বাসকষ্ট ও ঘাম হয়।

- (ক) ব্লক কী? [ব. বো. ২০]  
 (খ) অ্যানজাইনা বলতে কী বুঝায়?  
 (গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত লক্ষণগুলো যে রোগের, উহার কারণ ব্যাখ্যা কর। [ব. বো. ২১]  
 (ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত সমস্যা কীভাবে প্রতিরোধ করা যায়? বিশ্লেষণ কর। [ম. বো. ২১]

সমাধান:

ক মস্তিষ্কের রক্ত সরবরাহকারী কোনো ধমনির ভিতর পিণ্ড বা ব্লকেজ সৃষ্টির ফলে যে দুর্ঘটনা ঘটে, তাকে ব্লক বলে।

খ হৃৎপিণ্ড যখন  $O_2$  সমৃদ্ধ পর্যাপ্ত রক্ত সরবরাহ পায়না তখন বুকে নিশ্বাসিত হচ্ছে বা দম বন্ধ হয়ে আসছে এমন মারাত্মক অবস্থা অনুভূত হলে সে ধরনের ব্লক ব্যাধিকে অ্যানজাইনা বলে। অ্যানজাইনাকে হাট অ্যাটাকের পূর্বাবস্থা মনে করা হয়। অ্যানজাইনা ও ধরনের যথা:

১. সুস্থিত অ্যানজাইনা
২. অস্থিত অ্যানজাইনা
৩. প্রিইন্ফার্মাল অ্যানজাইনা

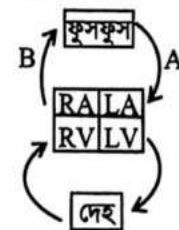
গ উদ্দীপকে উল্লিখিত লক্ষণগুলি হলো অ্যানজাইনা রোগের 'অ্যানজাইনা' রোগের কারণ নিম্নরূপ:

১. করোনারি ধমনি সমস্যা ছাড়াও অ্যানজাইনা হতে পারে। অ্যানজাইনা আক্রান্ত মাত্র ৩০% মানুষের হৃৎপিণ্ডের কপাটিকা সমস্যার কারণে করোনারি আটারিতে রক্তপ্রবাহ বিঘ্নিত হয়।
২. অ্যানিমিয়া আক্রান্ত রোগীরও অ্যানজাইনা দেখা দেয়। কেননা রক্তে পরিমিত অক্সিজেন থাকে না।
৩. যেসব মানুষের হৃৎপিণ্ডের প্রাচীর অতি মাত্রায় আক্রান্ত থাকে তাদেরও অ্যানজাইনা দেখা দেয়।

ঘ অ্যানজাইনা রোগ প্রতিরোধের উপায় নিচে বর্ণিত হলো:

১. ঋতুকালীন টাটকা ফল ও সবজি খেতে হবে।
২. কোলেস্টেরল, রক্তচাপ ও ডায়াবেটিস নিয়ন্ত্রণ রাখতে হবে।
৩. ধূমপায়ী হলে ধূমপান ত্যাগ করতে হবে।
৪. নিয়মিত ব্যায়াম করা
৫. বছরে অন্তত একবার সমগ্রদেহে চেকআপের ব্যবস্থা করতে হবে।
৬. বডি মাস ইন্ডেক্স মেনে চিকিৎসকের ব্যবস্থা নিতে হবে।

প্রশ্ন ১৮ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর:



- (ক) কলামিন কার্নি কী? [রা. বো. ১৭]  
 (খ) অ্যানজাইনার লক্ষণ লিখ? [ব. বো. ২০]  
 (গ) 'A' ও 'B' এর রক্তবাহিকান্তলো ব্যতিক্রমধর্মী-ব্যাখ্যা কর। [ব. বো. ১৯]  
 (ঘ) চিত্রে দ্বিচক্রী রক্ত সংবহন প্রদর্শিত হয়েছে-বিশ্লেষণ কর। [ব. বো. ১৯]



## সমাধান:

ক নিলয় প্রাচীরের অভ্যন্তরে হতে কতগুলো মাংসল পেশি নিলয় প্রকোষ্ঠে অভিক্ষেপিত অবস্থায় থাকে এদের কলামনি কার্নি বলে।

খ অ্যানজাইনার লক্ষণগুলো নিম্নরূপ:

১. রোগী বুকে ব্যথা অস্থির হয়ে পড়ে।
২. বুক ভারী লাগে।
৩. বমি বমি ভাব হয়।
৪. ক্লান্তি বোধ হয়।
৫. মাথা ঝিম ঝিম করে বা শরীর ফ্যাকাশে হয়ে যায়।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত 'A' হলো পালমোনারি শিরা এবং B হলো পালমোনারি ধমনি। নিচে এর যুক্তিসহ ব্যাখ্যা করা হলো:

১. পালমোনারি শিরা: মানুষের বাম ও ডান ফুসফুসে লোবের কৈশিক জালিকা থেকে দুটি করে মোট চারটি পালমোনারি শিরা উৎপন্ন হয়। অর্থাৎ উদ্দীপকের A দ্বারা পালমোনারি শিরাকেই নির্দেশ করেছে। এটি অন্যান্য শিরার মতো  $CO_2$  যুক্ত রক্ত পরিবহন করে না বরং  $O_2$  যুক্ত রক্ত পরিবহন করে।
২. পালমোনারি ধমনি: হৃৎপিণ্ডের ডান নিলয় থেকে উৎপন্ন হয়ে ধমনিতন্ত্রের যে অংশে  $CO_2$  যুক্ত রক্ত পরিবহন করে। তাই হলো পালমোনারি ধমনি যা উদ্দীপকে উল্লেখিত B এর সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ। পালমোনারি ধমনি  $CO_2$  যুক্ত রক্ত পরিবহন করে।

ঘ উদ্দীপকে চারপ্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হৃৎপিণ্ডের মাধ্যমে দ্বিচক্রী রক্তসংবহন দেখানো হয়েছে। এ ধরনের সংবহনকে দুইভাবে বিশ্লেষণ করা হয়। যথা: i. পালমোনারি সংবহন ও ii. সিস্টেমিক সংবহন।

১. পালমোনারি সংবহন: যে সংবহনতন্ত্রে সমগ্রদেহে একবার পরিপূর্ণ চক্র সম্পন্ন করার পূর্বে হৃৎপিণ্ড দিয়ে রক্ত দুইবার প্রবাহিত হয় তাকে দ্বিচক্রী রক্তসংবহন বলে। উদ্দীপকের চার প্রকোষ্ঠী হৃৎপিণ্ডে উর্ধ্ব ও নিম্ন মহাশিরার  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্ত ডান অলিন্দে প্রবেশ করে অলিন্দদ্বয়ের যুগপৎ সংকোচনের ফলে এর অভ্যন্তরে রক্তচাপ বেড়ে যায়। ফলে এদের মধ্যকার কপাটিকাসমূহ খুলে গিয়ে রক্ত ডান অলিন্দ রক্ত দ্বারা পূর্ণ হলে এর সংকোচন শুরু হয়। এসময় কপাটিকাঘর বন্ধ থাকে ফলে ডান নিলয় থেকে  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্ত পালমোনারি ধমনি ও বাম নিলয় থেকে  $O_2$  সমৃদ্ধ রক্ত মহাধমনিতে প্রবেশ করে। পালমোনারি ধমনির  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্ত ফুসফুসে গিয়ে পরিশোধিত হয়ে  $O_2$  সমৃদ্ধ হয়ে ও পালমোনারি শিরার মাধ্যমে হৃৎপিণ্ড বাম অলিন্দে ফিরে আসে।
২. সিস্টেমিক সংবহন: মহাধমনি থেকে  $O_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বিভিন্ন শাখা প্রশাখার মাধ্যমে দেহের বিভিন্ন কলা ও তন্ত্রের কৈশিকনালিতে প্রবেশ করে  $O_2$  বিমুক্ত করে ও  $CO_2$  সমৃদ্ধ করে। পরিশেষে তা হৃৎপিণ্ডের ডান অলিন্দে ফিরে আসে।

উল্লেখ্য, এক্ষেত্রে পুরো সংবহন হৃৎপিণ্ড দুবার প্রবাহিত হয় অর্থাৎ এতে দ্বিচক্রী প্রদর্শিত হয়েছে।

প্রশ্ন ১৯ উদ্দীপক-১: মানবহৃৎপিণ্ড একটি স্বয়ংক্রিয় পাম্প অঙ্গ যা একটি পর্যায়ক্রমিক চক্রের মাধ্যমে সমগ্রদেহে রক্ত সরবরাহ করে। ফুসফুস এ রক্ত পরিশোধনের একটি উল্লেখযোগ্য প্রকোষ্ঠ।

উদ্দীপক-২: মানবদেহের রক্তসঞ্চালনের কেন্দ্রীয় অঙ্গটি বিশেষ কতগুলো পেশি ও নোডের মাধ্যমে স্বয়ংক্রিয়ভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়।

- (ক) পেসমেকার কী? [রা. বো. ২২; অনুব্রণ প্রশ্ন: চ. বো. ২১; সি. বো. ২১]  
(খ) ধমনি ও শিরার মধ্যে পার্থক্য লিখ। [ব. বো. ২১]

- (গ) উদ্দীপক-১: এর শেষ লাইনের যথার্থতা বিশ্লেষণ কর। [স্থ. বো. ১৯]  
(ঘ) উদ্দীপক-২: এ উল্লেখিত অঙ্গটির নিয়ন্ত্রণে নোড ও পেশির ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। [ব. বো. ১৯]

## সমাধান:

ক মানুষের হৃৎপিণ্ডে অবস্থিত সাইনো অ্যাট্রিয়াল নোড বিশেষ ধরনের কার্ডিয়াক পেশিগুচ্ছ দ্বারা গঠিত এবং স্বয়ংক্রিয় শ্রাব্যতন্ত্র দ্বারা নিয়ন্ত্রিত। যা বৈদ্যুতিক তরঙ্গ প্রবাহ ছড়িয়ে দিয়ে হৃৎস্পন্দন সৃষ্টি করে। সেটি হলো পেসমেকার।

খ ধমনি ও শিরার মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

ধমনি	শিরা
১. হৃৎপিণ্ড উৎপন্ন হয়ে দেহের কৈশিক জালিকায় সমাপ্ত হয়।	১. কৈশিকজালিকা থেকে উৎপন্ন হয়ে হৃৎপিণ্ডে সমাপ্ত হয়।
২. হৃৎপিণ্ড থেকে দেহের দিকে পরিবহন করে।	২. দেহ থেকে হৃৎপিণ্ডের দিকে পরিবহন করে।
৩. এর প্রাচীর বেশ পুরু ও স্থিতিস্থাপক।	৩. এর প্রাচীর কম পুরু ও স্থিতিস্থাপক।
৪. লুমেন ছোট।	৪. লুমেন বড়।
৫. কপাটিকা থাকে না।	৫. কপাটিকা থাকে।

গ উদ্দীপকের উল্লেখিত শেষ লাইনটি হলো ফুসফুস রক্ত পরিশোধনের একটি উল্লেখযোগ্য প্রকোষ্ঠ। নিচে এর যথার্থতা বর্ণনা করা হলো:

মানব হৃৎপিণ্ডের ডান নিলয় থেকে পালমোনারি ধমনির মাধ্যমে  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্ত ফুসফুসে প্রবেশ করে। এই  $CO_2$  রক্তের মাধ্যমে বাহিত হয়ে ফুসফুসে প্রবেশ করে। এই  $CO_2$  রক্তের মাধ্যমে বাহিত হয়ে ফুসফুসের দ্বারা অপসারিত হয় এবং  $O_2$  ফুসফুসের মাধ্যমে রক্তে পরিবাহিত হয় ফুসফুসের অ্যালভিওলাইয়ে  $O_2$  এবং  $CO_2$  গ্যাসের বিনিময় ঘটে। ফুসফুস থেকে ক্ষরিত সারফেকট্যান্ট নামক তরল পদার্থ  $O_2$  ও  $CO_2$  এর দ্রুত বিনিময়ে সাহায্য করে। এছাড়া কোষে সৃষ্ট গ্যাসীয় বর্জ্য  $CO_2$  ফুসফুস দ্বারা অপসারিত হয়। এভাবেই পালমোনারি ধমনির  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্ত ফুসফুসে গিয়ে পরিশোধিত হয়ে  $O_2$  সমৃদ্ধ রক্তে পরিণত হয়। পরিশেষে এই  $O_2$  সমৃদ্ধ রক্ত পালমোনারি শিরার মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডের বাম অলিন্দে ফিরে আসে।

উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় যে, ফুসফুস রক্ত পরিশোধনের একটি উল্লেখযোগ্য প্রকোষ্ঠ।

ঘ উদ্দীপকের অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড। হৃৎপিণ্ড নিয়ন্ত্রণে নোড ও পেশির ভূমিকা অপরিহার্য। নিম্নে এর ভূমিকা আলোকপাত করা হলো:

১. সাইনো-অ্যাট্রিয়াল নোড: হৃৎপিণ্ডের ডান অলিন্দের প্রাচীরে, ডান অ্যাট্রিয়াম ও সুপিরিয়র ভেনাক্যাভার সংযোগস্থলে অবস্থিত এবং স্বয়ংক্রিয় শ্রাব্য থেকে প্রাপ্ত কিছু শ্রাব্য প্রান্তসহ অল্প সংখ্যক হৃৎপেশি কোষ নিয়ে গঠিত। SAN থেকে সৃষ্ট একটি অ্যাকশন পটেনশিয়াল ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যালের মাধ্যমে হার্টবিট শুরু হয়। এজন্য SAN কে পেসমেকার বলা হয়।
২. অ্যাট্রিও-ভেন্ট্রিকুলার নোড: AVN ডান অ্যাট্রিয়ামের পশ্চাৎ প্রাচীরে ট্রাইকাসপিড কপাটিকার ঠিক পেছনে অবস্থিত। SAN এর অনুরূপ গঠন বৈশিষ্ট্যের ANV টিস্যু AV ব্যান্ডেল নামক বিশেষ পেশি তন্তুগুচ্ছের সাথে যুক্ত থাকে।
৩. বাউল অব হিজ: হৃৎপিণ্ডের এই বিশেষ টিস্যুটি AV নোড থেকে উৎপন্ন হয়ে আন্তঃভেন্ট্রিকুলার প্রাচীরের পশ্চাৎভাগ পর্যন্ত বিস্তৃত এবং ডান ও বাম শাখায় বিভক্ত হয়ে ভেন্ট্রিকলের প্রাচীরে পার্কিনজি তন্তুতে মিলিত হয়।
৪. পারকিনজি তন্তু: এ তন্তু গুলো বাউল অব হিজ থেকে উৎপন্ন হয়ে ভেন্ট্রিকলের প্রাচীরে জালক সৃষ্টি করে। বাউল অব হিজ থেকে প্রাপ্ত উদ্দীপনা ভেন্ট্রিকলের প্রাচীরে ছড়িয়ে দেয়।



**প্রশ্ন ২০** মি. মমতাজ ফিগমোম্যানোমিটার দ্বারা নিয়মিত রক্তচাপ পরিমাপ করেন। আজ দুপুরে তার রক্তচাপ ছিল ১৭৫/১০০ mmHg।

(ক) অ্যানজাইনা কী? [জ. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২৩; কু. বো. ১৯; চ. বো. ২২]

(খ) লোহিত রক্তকণিকা কাজ লিখ। [সি. বো. ২১]

(গ) মি. মমতাজের দেহ কি ধরনের রক্তচাপ বিদ্যমান-ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) মি. মমতাজের হার্ট অ্যাটাকের আশংকা থাকলেও রক্তশূন্যতা হওয়ার সম্ভাবনা নেই-ব্যাখ্যা কর।

সমাধান:

**ক** অ্যানজাইনা হলো এক প্রকার হৃৎপিণ্ডজনিত বৃক ব্যাধি। হৃৎপেশি যখন  $O_2$  সমৃদ্ধ পর্যাপ্ত রক্ত সরবরাহ পায় না তখন ব্যাধি অনুভূতি হয়।

**খ** লোহিত রক্তকণিকার কাজ নিম্নরূপ:

১. রক্তের ঘনত্ব ও সান্দ্রতা রক্ষা করে।
২. রক্তে বিলিরুবিন ও বিলিভার্ডিন উৎপন্ন করে।
৩. লোহিত রক্তকণিকার হিমোগ্লোবিন ফুসফুস থেকে দেহকোষে অধিকাংশ  $O_2$  এবং সামান্য পরিমাণ  $CO_2$  পরিবহন করে।
৪. এরা  $H_2S$  গ্যাস উৎপন্ন করে, যা এন্ডোথেলিয়াল কোষের L-arginine এর মতো ব্যবহৃত হয়।

**গ** মি. মমতাজের শরীরে রক্তচাপ ছিল ১৭৫/১১০ mmHg অর্থাৎ তার উচ্চ রক্তচাপ বিদ্যমান।

হৃৎপিণ্ডের বিশেষ করে ভেন্ট্রিকুল এর সংকোচনের ফলে রক্ত ধমনির মধ্য দিয়ে অব্যাহত বহমান থাকে। ভেন্ট্রিকুলের সংকোচন অবস্থায় রক্ত চাপ বেশি থাকে এবং এ চাপকে সিস্টোলিক চাপ বলে। অন্যদিকে ভেন্ট্রিকুলের প্রসারণকালে রক্তচাপ সর্বনিম্ন পর্যায়ে নেমে আসে। একে বলে ডায়াস্টোলিক চাপ। একজন সুস্থ প্রাপ্তবয়স্ক মানুষের স্বাভাবিক সিস্টোলিক ও ডায়াস্টোলিক চাপ যথাক্রমে ১০০-১৩৯ mmHg (অপটিমাম ১২০ mmHg) এবং ৬০-৮৯ mmHg (অপটিমাম ৮০ mmHg)। রক্ত স্বাভাবিক সীমার উপরে থাকলে তাকে উচ্চ রক্তচাপ এবং স্বাভাবিক সীমার নিচে থাকলে তাকে নিম্ন রক্তচাপ বলে। উদ্দীপকের মি. মমতাজের রক্তচাপ ১৭৫/১১০ mmHg।

উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে দৃশ্যমান যে মি. মমতাজের উচ্চ রক্তচাপ বিদ্যমান।

**ঘ** মি. মমতাজের রক্তচাপ ১৭৫/১১০ (mmHg)। অর্থাৎ মি. মমতাজের উচ্চ রক্তচাপ বিদ্যমান। উচ্চ রক্তচাপের ফলে তার শরীরে নানা ধরনের জটিলতা দেখা দেয়। যেমন:

হঠাৎ বৃক ব্যাধি বা অ্যানজাইনা দেখা দেয়। যার কারণে শরীর দুর্বল হয়ে পড়ে। আবার অনেক সময় স্ট্রোক বা প্যারালাইসিসের মতো মারাত্মক ঝুঁকিপূর্ণ রোগ হতে পারে। বৃক্কের কার্যক্ষমতা পর্যন্ত কমে যেতে পারে। এমনকি হার্ট অ্যাটাক বা হার্ট ফেইলিউর পর্যন্ত হতে পারে।

অন্যদিকে রক্তশূন্যতার কারণে মূলত খাদ্য ঘাটতি অর্থাৎ দেহে প্রোটিন এবং শর্করার অভাব থাকলে। এক্ষেত্রে দেহে লোহিত রক্তকণিকার উৎপাদন ব্যাহত হয়। এজন্য দেহে রক্তশূন্যতা দেখা দেয়।

মি. মমতাজের উচ্চ রক্তচাপ বিদ্যমান তাই হার্ট অ্যাটাকের সম্ভাবনা থাকলেও রক্তশূন্যতা সৃষ্টির কোনো সম্ভাবনা নেই।

**প্রশ্ন ২১** উদ্দীপক-১: টিস্যুগঠনকারী কোষের ফাঁকে ফাঁকে অবস্থিত বর্ণহীন তরল পদার্থই হলো লসিকা। দেহে প্রায় ৪-৮ লিটার লসিকা বিদ্যমান।

উদ্দীপক-২: মিতুলের বাবা বৃকে ব্যাধাসহ আরও কিছু উপসর্গ নিয়ে ডাক্তারের কাছে গেলে ডাক্তার তাকে ই. সি. জি করার পরামর্শ দেন।

(ক) কার্ডিয়াক চক্র কী?

(খ) শ্বেত রক্তকণিকার কাজ লিখ। [চ. বো. ২২]

(গ) উদ্দীপক-১: এ উল্লেখিত লসিকার কাজ লিখ।

(ঘ) উদ্দীপক-২: এ মিতুলের বাবার সম্ভাব্য রোগসমূহ প্রতিরোধে কি কি ব্যবস্থা গ্রহণ করা যায়? যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর।

সমাধান:

**ক** হৃৎপিণ্ডের প্রতিটি স্পন্দন সম্পন্ন করতে সিস্টোল ও ডায়াস্টোলের বে চক্রাকার ঘটনাবলি অনুসৃত হয় তাই কার্ডিয়াক চক্র।

**খ** শ্বেত রক্তকণিকার কাজ হলো:

১. মনোসাইট ও ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় জীবাণু ভক্ষণ করে ধ্বংস করে।
২. বেসোফিল হেপারিন উৎপন্ন করে যা রক্তনালির অভ্যন্তরে রক্তজমাট রোধ করে।
৩. ইউসিনোফিল রক্তে প্রবেশকৃত কৃমির লার্ভা এবং অ্যালার্জিক অ্যান্টিবডি ধ্বংস করে।

**গ** উদ্দীপক-১: এ উল্লেখিত লসিকার কাজ নিম্নে আলোকপাত করা হলো:

১. টিস্যুর ফাঁকা স্থান থেকে অধিকাংশ প্রোটিন লসিকার মাধ্যমে রক্তে ফিরে আসে।
২. দেহের যেসব টিস্যুকোষে রক্ত পৌছাতে সক্ষম হয় না সেখানে লসিকা অক্সিজেন ও পুষ্টি উপাদান সরবরাহ করে।
৩. টিস্যু থেকে টিস্যুরসের প্রায় ১০% অংশ লসিকার মাধ্যমে নিষ্কাশিত হয়।
৪. লসিকা ও লিম্ফোসাইট থেকে উৎপন্ন অ্যান্টিবডি প্রতিরোধে ক্ষমতা বাড়ায়।
৫. লসিকার উপস্থিতি শ্বেত কণিকা দেহের প্রতিরক্ষায় ভূমিকা রাখে।

**ঘ** উদ্দীপক-২: এ মিতুলের বাবার সম্ভাব্য রোগগুলো হলো: অ্যানজাইনা, হার্ট অ্যাটাক, হার্ট ফেইলিউর প্রভৃতি। এসব রোগ থেকে রক্ষা পেতে নিম্নোক্ত প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা নিতে হবে।

১. চর্বি ও কোলেস্টেরলযুক্ত খাবার বাদ দিতে হবে।
২. বডি-মাস ইন্ডেক্স মেনে চিকিৎসকের পরামর্শ অনুযায়ী চলতে হবে।
৩. সঠিক ওজন, রক্তে কোলেস্টেরল মাত্রা ও রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণে রাখতে নিয়মিত ব্যায়াম করতে হবে।
৪. ধূমপান, অ্যালকোহল বর্জন করতে হবে।
৫. ঋতুকালীন টাটকা ফল ও সবজি খেতে হবে।
৬. বছরে অন্তত একবার বা দুইবার সমগ্র দেহ চেক-আপের ব্যবস্থা করতে হবে।

উপর্যুক্তভাবে নিয়মতান্ত্রিক জীবনযাপন করলে হৃৎরোগজনিত সমস্যা প্রতিরোধ সম্ভব।



## গুরুত্বপূর্ণ জ্ঞানমূলক প্রশ্নোত্তর

- ১। রক্ত কী? [কৃ. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ২২; ব. বো. ২২; য. বো. ১৬]  
উত্তর: রক্তরস নামক তরল মাতৃকায় ভাসমান বিভিন্ন ধরনের রক্তকণিকা নিয়ে গঠিত টিন্যু হলো রক্ত।
- ২। সিরাম কী? [সি. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ২৩; য. বো. ২২]  
উত্তর: রক্ত জমাট বাধার পর রক্তের জমাট অংশ থেকে যে হালকা হলুদ রঙের স্ফটিক জলীয় অংশ নির্গত হয়, তাই সিরাম।
- ৩। লসিকা কী? [কৃ. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২১; য. বো. ২১; ব. বো. ২১]  
উত্তর: প্রধানত কৈশিক জালির ভেদ্য প্রাচীরের মাধ্যমে রক্তের যে তরল অংশ বের হয়ে শিরা ও ধমনির জালকের মধ্যবর্তী স্থানে অবস্থান করে দেহের প্রতিটি কোষকে সিন্ড রাখে তাই লসিকা।
- ৪। হিমাটোপয়েসিস কী? [য. বো. ২৩]  
উত্তর: রক্তকণিকা সৃষ্টির প্রক্রিয়া হলো হিমাটোপয়েসিস।
- ৫। কাইল কী? [চা. বো. ২২]  
উত্তর: অধিক চর্বিযুক্ত খাবার খেলে লসিকাতে ক্যাটের পরিমাণ বেড়ে যায় এবং লসিকাকে দুধের মতো সাদা দেখায়। এ ধরনের লসিকাকে বলে কাইল।
- ৬। রক্ততঞ্চন কী? [চা. বো. ১৫]  
উত্তর: যে প্রক্রিয়ায় কোনো ক্ষতের মুখে রক্ত জমাট বেঁধে দেহ থেকে অব্যাহত রক্তপাত বন্ধ হয়, তাই রক্ততঞ্চন।
- ৭। কলামনি কার্নি কী? [রা. বো. ১৭]  
উত্তর: নিলয় বা ভেন্ট্রিকলের অন্তঃপ্রাচীর হতে কতগুলো মাংসপেশী নিলয় প্রকোষ্ঠে অভিক্ষেপিত অবস্থায় থাকে এদের কলামনি কার্নি বলে।
- ৮। কার্ডিয়াক চক্র কী? [কৃ. বো. ২১]  
উত্তর: একটি হৃৎস্পন্দন বা হার্টবিট সম্পন্ন করতে হৃৎপিণ্ডে পরপর সংঘটিত ঘটনার সমষ্টি হলো কার্ডিয়াক চক্র।
- ৯। রক্তচাপ কী? [দি. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: চা. বো. ১৯]  
উত্তর: রক্তবাহিকার মধ্য দিয়ে রক্ত প্রবাহিত হওয়ার সময় রক্তবাহিকার প্রাচীরে (প্রধানত ধমনির প্রাচীরে) যে পারস্পরিক চাপ প্রয়োগ করে, তাই রক্তচাপ।
- ১০। হার্টবিট কী? [কৃ. বো. ১৬]  
উত্তর: হৃৎপিণ্ডের সংকোচন ও প্রসারণ বা স্পন্দন ছন্দময় গতিতে অবিরাম চলতে থাকে। হৃৎপিণ্ডের একবার সংকোচন ও প্রসারণ কে একত্রে বলে হার্টবিট।
- ১১। অ্যারিথমিয়া কী? [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: চা. বো. ২৩; চা. বো. ২১; চ. বো. ২২; কৃ. বো. ১৯]  
উত্তর: হৃৎস্পন্দন স্বাভাবিকের চেয়ে মধুর বা দ্রুত গতিসম্পন্ন কিংবা অনিয়মিত হলে অর্থাৎ অস্বাভাবিক হৃৎস্পন্দন হলে, তাকে বলে অ্যারিথমিয়া।
- ১২। সিস্টোল কী? [য. বো. ১৯]  
উত্তর: হৃৎপিণ্ডের অলিন্দ ও নিলয় সংকোচন হলো সিস্টোল।
- ১৩। পালমোনারি সংবহন কাকে বলে? [দি. বো. ১৯]  
উত্তর: যে সংবহনে রক্ত ডান ভেন্ট্রিকল থেকে ফুসফুসে পৌঁছায় এবং ফুসফুস থেকে বাম অ্যাক্সিলারি ফিরে আসে, তাকে পালমোনারি সংবহন বলে।
- ১৪। করোনারি রক্ত সংবহন কাকে বলে? [কৃ. বো. ২১]  
উত্তর: হৃৎপিণ্ডের হৃৎপিণ্ডে রক্ত সঞ্চালনকারী সংবহনকে করোনারি রক্ত সংবহন বলে।
- ১৫। পেসমেকার কী? [রা. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: চা. বো. ২১; দি. বো. ২১]  
উত্তর: পেসমেকার হলো মানুষের হৃৎপিণ্ডে অবস্থিত সাইনোঅ্যাক্সিলারি নোড যা বিশেষ ধরনের কার্ডিয়াক পেশিগুচ্ছ দ্বারা গঠিত এবং স্বয়ংক্রিয় স্নায়ুতন্ত্র দ্বারা নিয়ন্ত্রিত, এবং এটা বৈদ্যুতিক তরঙ্গ প্রভাব ছড়িয়ে দিয়ে হৃৎস্পন্দন সৃষ্টি করে।
- ১৬। SAN এর পূর্ণরূপ লিখ। [য. বো. ২৩]  
উত্তর: SAN এর পূর্ণরূপ হলো Sino-Atrial Node।

- ১৭। ব্যারোরিসেপ্টর কী? [রা. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ১৯; সি. বো. ১৯]  
উত্তর: রক্তজালির প্রাচীরে বিদ্যমান কতগুলো সংবেদী স্নায়ুপ্রান্ত, যা রক্তচাপ পরিবর্তনে বিশেষভাবে সাড়া দেয়। সেই স্নায়ুপ্রান্তকে বলে ব্যারোরিসেপ্টর।
- ১৮। ব্যারোরিফ্লেক্স কী? [সি. বো. ১৭]  
উত্তর: রক্তজালিতে কোনো কারণে অস্বাভাবিক রক্তচাপ সৃষ্টি হলে ব্যারোরিসেপ্টর খুব দ্রুত এ উদ্দীপনা গ্রহণ করে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রে প্রেরণ করে। এরপর কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র রক্তজালি ও হৃৎপিণ্ডের সংকোচন-প্রসারণের মাধ্যমে রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণ করে। এ পদ্ধতিকে ব্যারোরিফ্লেক্স বলে।
- ১৯। এনজিওপ্লাস্টিক কী? [কৃ. বো. ১৭]  
উত্তর: বড় ধরনের অস্ত্রোপচার না করে হৃৎপিণ্ডের সংকীর্ণ লুমেনযুক্ত বা রুদ্ধ হয়ে যাওয়া করোনারি ধমনিকে পুনরায় প্রশস্ত লুমেনযুক্ত বা উন্মুক্ত করার পদ্ধতি হলো এনজিওপ্লাস্টিক।
- ২০। অ্যানজাইনা কী? [চা. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২৩; চ. বো. ২২; কৃ. বো. ১৯]  
উত্তর: অ্যানজাইনা হলো একপ্রকার হৃদপিণ্ড জনিত বুক-ব্যথা। হৃৎপিণ্ড যখন  $O_2$  সমৃদ্ধ পর্যাপ্ত রক্ত সরবরাহ পায় না তখন এ ব্যথা অনুভূত হয়।
- ২১। স্ট্রোক কী? [ব. বো. ২৩]  
উত্তর: মস্তিষ্কে রক্ত সরবরাহকারী কোনো ধমনির (যেমন-ক্যারোটিড ধমনি) ভিতরে তঞ্চন পিড বা ব্লকেজ সৃষ্টির ফলে যে দৃষ্টিনা ঘটে, তাকে বলে স্ট্রোক।

## গুরুত্বপূর্ণ অনুধাবনমূলক প্রশ্নোত্তর

- ১। রক্তের ব্লাড ব্যাংক বলতে কোন অঙ্গকে বোঝায়? কেন? [দি. বো. ২৩]  
উত্তর: গ্লিহাকে রক্তের রিজার্ভার বা ব্লাড ব্যাংক বলা হয়। কারণ এটি প্রায় ৩০০ মিলিলিটার রক্ত জমা রাখে। গ্লিহা রক্তের প্রধান ছাঁকুনি হিসেবে কাজ করে। অধিকাংশ লোহিত রক্তকণিকা গ্লিহায় ধ্বংসপ্রাপ্ত হয় বলে একে লোহিত রক্তকণিকার কবরস্থান বলা হয়। এটি জীবাণু ধ্বংস করে রোগ প্রতিরোধে অংশ গ্রহণ করে।
- ২। রক্তকণিকাসমূহকে কোষ না বলে কণিকা বলা হয় কেন? [চ. বো. ২১]  
উত্তর: লোহিত কণিকার অধিকাংশ প্রয়োজনীয় কোষীয় অঙ্গাণু থাকে না। যেমন: নিউক্লিয়াস, সেন্ট্রিওল, মাইটোকন্ড্রিয়া ইত্যাদি নেই। শ্বেত রক্তকণিকা ও অণুচক্রিকাতেও অনেক কোষ অঙ্গাণু অনুপস্থিত থাকে। তাছাড়া রক্তকণিকা গুলো বিভাজিত হয়ে নতুন রক্ত কণিকা তৈরি করতে পারে না। এগুলো মূলত অস্থি মজ্জার স্টেমকোষ থেকে উৎপন্ন হয় এবং ঘন সংবদ্ধ হয়ে অভিন্ন স্তর সৃষ্টির পরিবর্তে তরল মাতৃকায় ভেসে বেড়ায়। তাই রক্ত কণিকাগুলোকে রক্তকোষ না বলে কণিকা বলা হয়।
- ৩। রক্তকণিকাগুলোর মধ্যে বর্ণের ভিন্নতা দেখা যায় কেন? [রা. বো. ২১]  
উত্তর: লোহিত কণিকার মধ্যে হিমোগ্লোবিন উপস্থিত থাকার কারণে লোহিত কণিকা লাল বর্ণ দেখায়। শ্বেত কণিকায় হিমোগ্লোবিন অনুপস্থিত থাকার ফলে শ্বেতকণিকা সাদা দেখায়। অণুচক্রিকাতে হিমোগ্লোবিন অনুপস্থিত থাকে তাই অণুচক্রিকা বর্ণহীন দেখায়। এটাই হচ্ছে রক্তকণিকাগুলোর মধ্যে বর্ণের ভিন্নতার কারণ।
- ৪। লোহিত রক্তকণিকার কাজ লিখ? [সি. বো. ২১]  
উত্তর: লোহিত রক্তকণিকার কাজ নিম্নরূপ:  
১. লোহিত কণিকার হিমোগ্লোবিন ফুসফুস থেকে দেহকোষে অধিকাংশ  $O_2$  ও সামান্য পরিমাণ  $CO_2$  পরিবহন করে।  
২. রক্তের ঘনত্ব ও সান্দ্রতা রক্ষা করে।  
৩. রক্তে বিলিরুবিন ও বিলিভার্ডিন উৎপন্ন করে।  
৪. এগুলোর হিমোগ্লোবিন ও অন্যান্য অন্তঃকোষীয় বস্তু বাফাররূপে রক্তে অম্ল-ক্ষারের সাম্য রক্ষা করে।  
৫. এরা  $H_2S$  গ্যাস উৎপন্ন করে, যা এন্ডোথেলিয়াল কোষের L-arginine এর মতো ব্যবহৃত হয়।



৫। শ্বেত রক্তকণিকার কাজ লিখ।

[চ. বো. ২২]

উত্তর: শ্বেত রক্তকণিকার কাজ হলো:

১. মনোসাইট ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় জীবাণু ভক্ষণ করে ধ্বংস করে।
২. লিম্ফোসাইটগুলো অ্যান্টিবডি সৃষ্টি করে রোগ প্রতিরোধ করে।
৩. বেসোফিল হেপারিন উৎপন্ন করে যা রক্তনালির অভ্যন্তরে রক্তজমাট রোধ করে।
৪. ইউসিনোফিল রক্তে প্রবেশকৃত কৃমির লার্ভা এবং অ্যালার্জিক অ্যান্টিবডি ধ্বংস করে।

৬। রক্ততঞ্চন বলতে কী বুঝ?

[সি. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: কু. বো. ২৩; সি. বো. ২১; কু. বো. ১৭]

উত্তর: যে প্রক্রিয়ায় ক্ষতস্থান থেকে নির্গত হওয়া রক্তের প্লাজমা থেকে ফাইব্রিনোজেন আলাদা হয়ে ফাইব্রিনজালক গঠনপূর্বক রক্তপাত বন্ধ করে এবং রক্তের অবশিষ্টাংশকে জেলির ন্যায় থকথকে পিড়ে পরিণত করে তাকে রক্ততঞ্চন বা রক্তের জমাট বাঁধা বলে।

৭। ক্ষতস্থানে রক্ত জমাট বাঁধে কেন?

[চ. বো. ২১]

উত্তর: যে প্রক্রিয়ায় ক্ষতস্থান থেকে নির্গত হওয়া রক্তের প্লাজমা থেকে ফাইব্রিনোজেন আলাদা হয়ে ফাইব্রিন জালক গঠনপূর্বক রক্তপাত বন্ধ করে এবং রক্তের অবশিষ্টাংশকে জেলির ন্যায় থকথকে পিড়ে পরিণত করে তাকে রক্ত তঞ্চন বা রক্তের জমাট বাঁধা বলে। ক্ষত নিরাময় ও রক্তপাত বন্ধের উদ্দেশ্যে ১৩টি ব্রটিং ফ্যাক্টর ও অনুচক্রিকা গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

৮। স্বাভাবিক অবস্থায় রক্তনালিতে রক্তজমাট না বাঁধার কারণ কী?

[কু. বো. ২১]

উত্তর: স্বাভাবিক অবস্থায় রক্তনালিতে রক্তজমাট না বাঁধার কারণ নিম্নরূপ:

- i. দেহে রক্ত প্রচণ্ড গতিতে অবিরাম প্রবাহমান থাকার ফলে।
- ii. রক্তনালীর এন্ডোথেলিয়াম প্রাচীর অত্যন্ত মসৃণ থাকার।
- iii. রক্তের মধ্যে অ্যান্টিকোয়াগুলেট ফ্যাক্টর হেপারিন থাকার।

৯। ধমনি ও শিরার মধ্যে পার্থক্য লিখ।

[ব. বো. ২১]

উত্তর: ধমনি ও শিরার মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

ধমনি	শিরা
১. হৃৎপিণ্ডে উৎপন্ন হয়ে দেহের কৈশিক জালিকায় সমাঙ হয়।	১. কৈশিকজালিকা থেকে উৎপন্ন হয়ে হৃৎপিণ্ডে সমাঙ হয়।
২. হৃৎপিণ্ড থেকে দেহের দিকে পরিবহন করে।	২. দেহ থেকে হৃৎপিণ্ডের দিকে পরিবহন করে।
৩. এর প্রাচীর বেশ পুরু ও স্থিতিস্থাপক।	৩. এর প্রাচীর কম পুরু ও অস্থিতিস্থাপক।
৪. লুমেন ছোট।	৪. লুমেন বড়।
৫. কপাটিকা থাকে না।	৫. কপাটিকা থাকে।

১০। হৃৎপিণ্ডের কপাটিকাসমূহের নাম ও অবস্থান লিখ।

[চ. বো. ২৩]

উত্তর:

নাম	অবস্থান
১. বাইকাসপিড বা মাইট্রাল কপাটিকা।	বাম অ্যাক্ট্রিয়াম ও বাম ভেন্ট্রিকলের সংযোগস্থল।
২. ট্রাইকাসপিড বা ত্রিপত্রী কপাটিকা।	ডান অ্যাক্ট্রিয়াম ও ডান ভেন্ট্রিকলের সংযোগস্থল।
৩. অ্যাওর্টিক কপাটিকা।	বাম ভেন্ট্রিকল ও পালমোনারি ধমনির সংযোগস্থল।
৪. পালমোনারি কপাটিকা।	ডান ভেন্ট্রিকল ও পালমোনারি ধমনির সংযোগস্থল।
৫. থিবেসিয়ান কপাটিকা।	করোনারি সাইনাস ও ডান অ্যাক্ট্রিয়ামের সংযোগস্থল।
৬. ইউস্টেশিয়ান কপাটিকা।	ইনফিরিয়র ডেনাক্যাভা ও ডান অ্যাক্ট্রিয়ামের সংযোগস্থল।

১১। লসিকাতন্ত্র বলতে কী বুঝ?

[সি. বো. ২১]

উত্তর: লসিকানালি ও লসিকাহুঁড়ির সমন্বয়ে গঠিত যে তন্ত্রের মাধ্যমে সমগ্রদেহে লসিকা রস প্রবাহিত হয় তাকে লসিকাতন্ত্র বলে। রক্ত সংবহনতন্ত্র এবং লসিকাতন্ত্র উভয়েই সমগ্র দেহে ছুইড সংবহন করে বলে, লসিকাতন্ত্রকে কখনো কখনো দ্বিতীয় সংবহনতন্ত্র বলেও অভিহিত করা হয়। লসিকাতন্ত্র প্রধানত দুটি উপাদান নিয়ে গঠিত। যথা: লসিকানালি ও লসিকাহুঁড়ি।

১২। বাম ও ডান নিলয়ের মধ্যে কোনটির প্রাচীর পুরু এবং কেন?

[চ. বো. ২১]

উত্তর: হৃৎপিণ্ডের ডান নিলয় থেকে ফুসফুসে রক্ত প্রেরিত হয়। একটি হৃৎপিণ্ডের খুব নিকটে অবস্থিত বলে খুব কম শক্তি প্রয়োগ করা লাগে। অন্যদিকে হৃৎপিণ্ডের বাম নিলয় থেকে সমগ্রদেহে রক্ত প্রেরিত হওয়ার কারণে অনেক বেশি শক্তি প্রয়োগ করতে হয়। ফলে সমপরিমাণ রক্ত প্রেরণ করলেও ডান নিলয় থেকে বাম নিলয়ের বেশি কাজ করতে হয়। এ কর্মদক্ষতা তারতম্যের কারণে বাম নিলয়ের প্রাচীরের অসংস্কেটিক পরিবর্তন ঘটে। অর্থাৎ বাম নিলয়ের প্রাচীর ডান নিলয়ের প্রাচীর অপেক্ষা অধিক পুরু হয়।

১৩। বাডল অব হিজ বলতে কী বুঝ?

[সি. বো. ২১]

উত্তর: বাডল অব হিজ হৃৎপিণ্ডের আন্তঃ নিলয় প্রাচীরের দৈর্ঘ্য বরাবর পারকিনজি তন্ত্রের সাথে মিলিত হয়। সুইস কার্ডিওলজিস্ট ইউলহেলম হিজ ১৮৯৩ সালে এটি আবিষ্কার করেন। AVN থেকে প্রেরিত হৃৎ উদ্দীপনা বাডল অব হিজ কলা কর্তৃক গৃহীত হয়।

১৪। কার্ডিয়াক চক্র বলতে কী বুঝ?

[সি. বো. ২২]

উত্তর: হৃৎস্পন্দনের সময় হৃৎপিণ্ডের অভ্যন্তরে রক্ত চলাচলের জন্য ধারাবাহিকভাবে কতকগুলো ঘটনা ঘটে। একটি হৃৎস্পন্দন বা হার্টবিট সম্পন্ন করতে হৃৎপিণ্ডে পরপর সংঘটিত ঘটনার সমষ্টিকে কার্ডিয়াক চক্র বা হৃৎচক্র বলে। এ চক্র অ্যাক্ট্রিয়াম ও ভেন্ট্রিকলের বারবার সংকোচন এবং প্রসারণের সাথে সংশ্লিষ্ট। যদি প্রতি মিনিটে গড়ে ৭৫ বার হৃৎস্পন্দন হয় তবে এর কার্ডিয়াক চক্রের সময়কাল  $\frac{60}{75} = 0.8$  সে.। স্বাভাবিকভাবেই একটি কার্ডিয়াকে চক্রের স্থিতিস্থাপন ০.৮ সেকেন্ড।

১৫। রক্তচাপ বলতে কী বুঝ?

[সি. বো. ১৭]

উত্তর: প্রবাহমান রক্ত হৃৎপিণ্ড থেকে দেহের বিভিন্ন অঞ্চলে প্রবাহিত হওয়ার সময় রক্তবাহিকার প্রাচীরে যে পার্শ্বীয় চাপ প্রয়োগ করে, তাকে রক্তচাপ বা blood Pressure বলে। রক্ত চাপ বলতে ধমনির প্রাচীরের রক্তচাপকেই বোঝায়। হৃৎপিণ্ডের সংকোচনকে সিস্টোল (Systole) এবং প্রসারণকে ডায়াস্টোল (diastole) বলে। দেহে রক্তের পরিমাণ, হৃৎপিণ্ড থেকে নিঃসৃত রক্তের পরিমাণ, রক্তের সান্দ্রতা এবং ধমনির স্থিতিস্থাপকতা রক্তচাপকে প্রবাহিত করে। রক্তচাপ দুই ধরনের। (ক) সিস্টোলিক চাপ (খ) ডায়াস্টোলিক চাপ।

১৬। মায়োজেনিক নিয়ন্ত্রণ বলতে কী বুঝ?

[চ. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ২২; সি. বো. ১৭]

উত্তর: মানুষসহ বিভিন্ন স্তন্যপায়ী প্রাণীর হৃৎপিণ্ড স্বয়ংক্রিয়ভাবে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়ে সূক্ষ্ম দেহে রক্ত সঞ্চালন ঘটায়। এতে প্রচণ্ড গতিতে দেহে রক্ত প্রবাহিত হয়। বাইরের কোনো উদ্দীপনা ছাড়াই হৃৎপিণ্ডের ক্রিয় স্বয়ংক্রিয়ভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়। এ ধরনের নিয়ন্ত্রণকে মায়োজেনিক নিয়ন্ত্রণ বলে অর্থাৎ স্নায়ুতন্ত্র বা হরমোন কিংবা অন্য কোনো উদ্দীপনা ছাড়াই নিজ থেকে হৃৎস্পন্দন তৈরি হয়।

১৭। পালমোনারি সংবহন বলতে কী বুঝ?

[ব. বো. ২১]

উত্তর: যে সংবহনে রক্ত হৃৎপিণ্ডের ডান ভেন্ট্রিকল থেকে ফুসফুসে পৌঁছায় এবং ফুসফুস থেকে বাম অ্যাক্ট্রিয়ামে ফিরে আসে তাকে পালমোনারি সংবহন বলে। পালমোনারি সংবহনের শুরু হয় পালমোনারি ধমনি থেকে, আর পালমোনারি ধমনির উদ্ভব ঘটে ডান ভেন্ট্রিকল থেকে। ডান ভেন্ট্রিকলের সংকোচনের ফলে CO<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত পালমোনারিতে ধমনিতে প্রবেশ করে।



১৮। করোনারি রক্ত সংবহন বলতে কী বুঝায়? [ব. বো. ২০, অনুব্রণ গ্রন্থ: ১৭]

উত্তর: যে প্রক্রিয়ার দ্বারা রক্ত থেকে রক্ত করোনারি ধমনির মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডে সরবরাহ হয় এবং হৃৎপিণ্ড থেকে করোনারি সাইনাসের দিকে দিয়ে হৃৎপিণ্ডের ডান অংশে ফিরে আসে তাকে করোনারি সংবহন বলে। করোনারি সংবহনের মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডের দেয়ালের কোষগুলো  $O_2$ , পুষ্টি, খনিজ লবণ ইত্যাদির চাহিদা পূরণ করে এবং বিপাকীয় বর্জ্য অপসারণ করে।

১৯। পোর্টাল সংবহন বলতে কী বুঝায়? [ব. বো. ২২]

উত্তর: কোনো কোনো অঙ্গ কৈশিক জালিকা থেকে উৎপন্ন শিরা হৃৎপিণ্ডের দিকে অগ্রসর হওয়ার পথে অন্য একটি মাধ্যমিক অঙ্গে প্রবেশ করে এবং সেখানে পুনরায় কৈশিক জালিকায় বিভক্ত হয় তাকে পোর্টাল শিরা বলে। পোর্টাল শিরার মাধ্যমে রক্তসংবহন ব্যবস্থাকে পোর্টাল সংবহন বলে। এই সংবহনে রক্ত হৃৎপিণ্ড থেকে বিভিন্ন ধমনির মাধ্যমে পাকস্থলি, অগ্নাশয়, প্লীহা এবং অন্ত্রের বিভিন্ন অংশে ছড়িয়ে পড়ে। হানবদেহে কেবল হেপাটিক পোর্টালতন্ত্র বিদ্যমান।

২০। MI বলতে কী বোঝায়? [ব. বো. ১৯]

উত্তর: MI হলো মায়োকার্ডিয়াল ইনফার্কশন যা হার্ট অ্যাটাক নামে পরিচিত। মায়োকার্ডিয়াল অর্ধ হৃৎপিণ্ড, আর ইনফার্কশন অর্ধ অক্সিজেনের অভাবে দম বন্ধ হওয়া। দীর্ঘ সময়ব্যাপী হৃৎপিণ্ডের কোন অংশে রক্ত সরবরাহ বন্ধ থাকলে ঐ অংশের পেশিগুলো অকার্যকর হয়ে কিংবা মরে গিয়ে যে সমস্যার সৃষ্টি করে তাকেই সাধারণ ভাষায় হার্ট অ্যাটাক বা মায়োকার্ডিয়াল ইনফার্কশন বলে।

২১। হার্ট অ্যাটাক বলতে কী বুঝায়? [ব. বো. ১৯]

উত্তর: পর্বাণ্ড অক্সিজেন সমৃদ্ধ রক্ত সরবরাহের অভাবে কার্ডিয়াকে পেশির ধ্বংস বা মরে যাওয়াকে হার্ট অ্যাটাক বলে। কখন কারণ হৃৎপিণ্ডের কোনো অংশে রক্ত জমাট বাঁধার কারণে রক্ত প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায় কিংবা বাঁধাশ্রয় হয় তখন হার্ট অ্যাটাকের মতো অবস্থার সৃষ্টি হয়। হার্ট অ্যাটাকে মায়োকার্ডিয়াল ইনফার্কশনও বলা হয়।

২২। হার্ট অ্যাটাকের লক্ষণগুলো লিখ। [বি. বো. ১৯]

উত্তর: হার্ট অ্যাটাকের লক্ষণগুলো নিম্নরূপ:

১. বুকের ঠিক মাঝখানে অবস্থি হওয়া বা কয়েক মিনিট থাকে, চলে যায় আবার ফিরে আসে।
২. বুকে অসহ্য চাপ বা ব্যথা অনুভূত হয়।
৩. এক বা উভয় বাহু, পিঠ, গলা, চোরালা বা পাকস্থলির উপরের অংশে অবস্থি বা ব্যথা অনুভূত।
৪. বুকে অবস্থির সময় ঘন ঘন নিঃশ্বাস-প্রশ্বাস ঘটে।
৫. ঘুমে ব্যাঘাত ঘটে।

২৩। অ্যানজাইনা বলতে কী বুঝায়?

উত্তর: কোনো কারণে করোনারি ধমনির দ্বারা হৃৎপিণ্ডের মাংসপেশিতে রক্ত সরবরাহ কমে গেলে বা সরবরাহের তুলনায় চাহিদা বেড়ে গেলে বুকে এক ধরনের ব্যথা অনুভূত হয়। একে অ্যানজাইনা বলে। অ্যানজাইনাকে হার্ট অ্যাটাকের পূর্বাবস্থা মনে করা হয়। অ্যানজাইনা ৩ ধরনের। যথা:

১. স্থির অ্যানজাইনা (Stable angina)
২. অস্থির অ্যানজাইনা (Unstable angina)
৩. প্রিনজমেটাল অ্যানজাইনা (Prinzmetal angina)

২৪। স্ট্রোক ও হার্ট অ্যাটাক বলতে কী বুঝায়? [ব. বো. ১৬]

উত্তর: যখন মস্তিষ্কের কোনো অংশের শিরা বা ধমনি ছিঁড়ে যাওয়ার কারণে রক্ত চলাচল বন্ধ হয়ে যায় তখন সে অবস্থাকে স্ট্রোক বলে। পর্বাণ্ড অক্সিজেনসমৃদ্ধ রক্ত সরবরাহের অভাবে কার্ডিয়াকে পেশির ধ্বংস বা মরে যাওয়াকে হার্ট অ্যাটাক বলে। যখন কারণ হৃৎপিণ্ডের কোনো অংশে রক্ত জমাট বাঁধার কারণে রক্ত প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায় তখন হার্ট অ্যাটাকের মতো অবস্থা সৃষ্টি হয়।

২৫। অ্যানজাইনার লক্ষণ লিখ। [ব. বো. ২০]

উত্তর: অ্যানজাইনার লক্ষণসমূহ নিম্নরূপ:

১. রোগী বুকের বাঁহা অঙ্গের হাতে পড়ে, বিশেষত সর্নিয়ামের পেছনে চাপ সৃষ্টি হয়।
২. বুকে ভারী লাগে।
৩. রক্তিত্তি বমি ভাব।
৪. বমি বমি ভাব।
৫. মাথা ঝিমঝিম করে বা শব্দীয় ফ্যাকাশে হয়ে যায়।



২৬। সেকেন্ড পেসমেকার বলতে কী বোঝায়? [ব. বো. ২৩]

উত্তর: অ্যাট্রিও ভেন্ট্রিকুলার নোড সহস্রকপে AVN কে সেকেন্ড পেসমেকার বলা হয়। একে সংরক্ষিত পেসমেকারও বলা হয়। কারণ কোনো কারণে সাইনো-অ্যাট্রিয়াল নোড (SAN) বৈদ্যুতিক সহস্রক সৃষ্টিতে ব্যর্থ হলে AVN উদ্য সৃষ্টি করে। AVN হৃৎকীপনার পটিকে মন্থর করে দেয়, যাতে নিলরের সিস্টোল শুরু হয়ে আসেই অনিলনের সিস্টোল হতে পারে।

২৭। পেসমেকার বলতে কী বুঝায়? [বি. বো. ২২]

উত্তর: হৃৎপিণ্ডের ডান অ্যাট্রিয়ামের সাইনো অ্যাট্রিয়াল নোড (Sino Atrial Node) নামক বিশেষ ধরনের তিস্য থেকে বৈদ্যুতিক সহস্রক সৃষ্টি হয় সমগ্র হৃৎপিণ্ডে ছড়িয়ে পড়ে। এর ফলে হৃৎস্পন্দন শুরু হয় এবং স্পন্দন হ্রদময়তা বজায় থাকে।

২৮। প্রকৃত পেসমেকার কীভাবে কাজ করে? [বি. বো. ২১]

উত্তর: Sino Atrial Node বা SAN কে পেসমেকার বলে। SAN থেকে সৃষ্টি একটি অ্যাকশন পটেনশিয়াল ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের মাধ্যমে হার্টবিট শুরু হয়। এ অ্যাকশন পটেনশিয়াল ছড়িয়ে সাথে সাথে শ্রাব্য উদ্দীপনার অনুরূপ উত্তেজনার একটি ছোট তরঙ্গ হৃৎপিণ্ডের দিকে অতিক্রান্ত হয়। এটি অ্যাট্রিয়ামের প্রাচীরে ছড়িয়ে অ্যাট্রিয়ামের সংকোচন ঘটায়।

২৯। পেসমেকার ব্যবহার করা হয় কেন? [বি. বো. ১৬]

উত্তর: Sino-Atrial Node বা SAN কে পেসমেকার বলে। দেহের পেসমেকার বা SAN কাজ না করলে হৃৎপিণ্ডের সাথে কৃত্রিম পেসমেকার স্থাপন করে হৃৎপিণ্ডের নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে হার্টবিট স্বাভাবিক করা যায়। পেসমেকার মন্থর হৃৎস্পন্দনকে গতিশীল করে এবং দ্রুতগতি হৃৎস্পন্দনকে গতিশীল করে এবং দ্রুতগতি হৃৎস্পন্দনকে স্বাভাবিক করে। এটি হৃৎপিণ্ডের উপরের ও নিচের প্রকোষ্ঠের মধ্যে বৈদ্যুতিক সংকেতের সমন্বয় ঘটায়। এটি বিপদজনক হার্টবিট নিয়ন্ত্রণ করে। এসব কারণে পেসমেকার ব্যবহার করা হয়।

৩০। আর্টারিওক্লোরোসিস বলতে কী বুঝায়? [বি. বো. ২০, অনুব্রণ গ্রন্থ: ২০]

উত্তর: কার্ডিওভাসকুলার রোগ তথা করোনারি হৃদরোগ এর প্রধান কারণ হলো ধমনি সঙ্ক হয়ে যাওয়া। ধমনি সঙ্ক হয়ে আর্টারিওক্লোরোসিস দ্বারা। অধিক কোলেস্টেরল সম্পন্ন হলুদ ফ্যাটি এসিড করোনারি ধমনির এন্ডোথেলিয়াম-এর গায়ে জমা হয়ে আর্টারিওক্লোরোসিস এর শুরু হয়। পরে কোলেস্টেরলে আশ্রয় যুক্ত হয়ে প্রাক সৃষ্টি করে। প্রাক আকৃতিতে বৃদ্ধি পেয়ে ধমনি গহ্বরকে সঙ্ক করে এবং রক্ত চলাচলে বাঁধা সৃষ্টি করে।

৩১। করোনারি বাইপাস বলতে কী বুঝায়? [বি. বো. ২১]

উত্তর: এক বা একাধিক করোনারি ধমনির লুমেন বন্ধ হয়ে গেলে হৃৎপিণ্ডে রক্ত সরবরাহ অব্যাহত রাখতে অস্ত্রোপচারের মাধ্যমে দেহের অন্য অংশ থেকে (যেমন পা) একটি সুস্থ রক্তবাহিকা কেটে এনে বন্ধ ধমনির পাশে স্থাপন করে রক্ত সরবরাহের যে বিকল্প পথ সৃষ্টি করা হয়, তাকে করোনারি বাইপাস বলে। করোনারি বাইপাস সৃষ্টির সামগ্রিক অস্ত্রোপচার প্রক্রিয়াকে করোনারি বাইপাস সার্জারি বলা হয়।



## HSC পরীক্ষার্থীদের জন্য বাছাইকৃত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

### রক্ত ও রক্তরস

১। মানুষের রক্তের প্লাজমা প্রোটিন- [ব. বো. ২১]

i. ফাইব্রিনোজেন

ii. কোলাজেন

iii. গ্লোবিউলিন

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii      খ ii ও iii      গ i ও iii      ঘ i, ii ও iii

উত্তর: গ i ও iii

ব্যাখ্যা: মানুষের রক্তের প্লাজমা প্রোটিনের মধ্যে থাকে অ্যালবুমিন, গ্লোবিউলিন, প্রোথ্রমিন ও ফাইব্রিনোজেন।

২। রক্তরসে যে সকল জৈব পদার্থ বিদ্যমান তার মধ্যে কিছু অপ্রোটিন  $N_2$  যুক্ত দ্রব্য আছে। নিচের কোনটি নাইট্রোজেন ঘটিত পদার্থ নয়?

ক ক্রিয়েটিনিন

খ লেসিথিন

গ জ্যানথিন

ঘ অ্যামোনিয়া

উত্তর: খ লেসিথিন

ব্যাখ্যা: রক্তে নাইট্রোজেনঘটিত অপ্রোটিন জাতীয় পদার্থ হলো ইউরিয়া, ইউরিক এসিড, ক্রিয়েটিনিন, জ্যানথিন, অ্যামোনিয়া ইত্যাদি।

৩। মানবদেহের রক্ত সংবহনতন্ত্র বর্ণনা করেন কোন বিজ্ঞানী?

ক উইলিয়াম হার্ভে

খ গ্যালিলিও

গ স্টিফেন হেলস

ঘ বার্নার্ড

উত্তর: ক উইলিয়াম হার্ভে

ব্যাখ্যা: ব্রিটিশ চিকিৎসক Willium Harvey 1628 খ্রিষ্টাব্দে মানুষের রক্ত সংবহন সম্পর্কে সর্বপ্রথম ধারণা দিয়েছেন।

৪। মোট দৈহিক ওজনের কত শতাংশ রক্ত?

ক ৯-১০

খ ৭-৮

গ ১২-১৪

ঘ ১৮-২০

উত্তর: খ ৭-৮

ব্যাখ্যা: একজন পূর্ণবয়স্ক সুস্থ মানবদেহে প্রায় ৫-৬ লিটার রক্ত থাকে অর্থাৎ দেহের মোট ওজনের প্রায় ৮%।

৫। রক্তের তাপমাত্রা কত?

ক  $20-25^{\circ}C$

খ  $36-38^{\circ}C$

গ  $22-25^{\circ}C$

ঘ  $28-32^{\circ}C$

উত্তর: খ  $36-38^{\circ}C$

ব্যাখ্যা: মানুষের দেহের রক্তের তাপমাত্রা  $(36-38)^{\circ}C$ ।

৬। রক্তের কত শতাংশ রক্তরস?

ক ৪০%

খ ৪৫%

গ ৫০%

ঘ ৫৫%

উত্তর: ঘ ৫৫%

ব্যাখ্যা: রক্তের ৫৫% হলো রক্তরস বা প্লাজমা এবং ৪৫% হলো রক্তকণিকা।

৭। রক্তের প্লাজমা প্রোটিন নয় নিচের কোনটি?

ক অ্যালবুমিন

খ প্রোথ্রমিন

গ কেসিন

ঘ ফাইব্রিনোজেন

উত্তর: গ কেসিন

ব্যাখ্যা: মানুষের রক্তের প্লাজমা প্রোটিনের মধ্যে থাকে অ্যালবুমিন, গ্লোবিউলিন, প্রোথ্রমিন ও ফাইব্রিনোজেন।

৮। প্লাজমার কত অংশ জৈব উপাদান?

ক ০.৯%

গ ০.২%

খ ৭-৯%

ঘ ৮-৯%

উত্তর: গ ৭-৯%

ব্যাখ্যা: প্লাজমাতে পানির পরিমাণ ৯০-৯২%। দ্রবীভূত কঠিন পদার্থ (৮-১০)%। কঠিন পদার্থের জৈব (৭-৯)%, অজৈব ০.৯%।

৯। নিচের কোনটি রক্তে উপস্থিত নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থ?

ক গ্লোবিউলিন

খ অ্যালবুমিন

গ জ্যানথিন

ঘ বিলিরুবিন

উত্তর: গ জ্যানথিন

ব্যাখ্যা: রক্তে নাইট্রোজেনঘটিত অপ্রোটিন জাতীয় পদার্থ হলো 'ইউরিয়া', ইউরিক এসিড, ক্রিয়েটিনিন, জ্যানথিন, অ্যামোনিয়া ইত্যাদি।

১০। রক্তরসের মাধ্যমে দেহে বাহিত হয় না কোনটি?

ক হরমোন

খ এনজাইম

গ লিপিড

ঘ হিমোগ্লোবিন

উত্তর: ঘ হিমোগ্লোবিন

ব্যাখ্যা: রক্তরসের মাধ্যমে হরমোন, এনজাইম ও লিপিড বাহিত হয়। হিমোগ্লোবিন রক্তকণিকার মাধ্যমে বাহিত হয়।

❖ উদ্ভীপক অনুযায়ী ১১ ও ১২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

মানবদেহের এক প্রকার তরল বর্ণহীন পদার্থ বিদ্যমান যা মানবদেহের দ্বিতীয় সংবহনতন্ত্র হিসেবে আখ্যায়িত।

১১। উক্ত পদার্থ তৈরীর প্রক্রিয়াকে কি বলে?

ক এরিথ্রোপয়েসিস

খ থ্রম্বোসাইটোপেনিয়া

গ লিম্ফোজেনেসিস

ঘ লিউকোসিস

উত্তর: গ লিম্ফোজেনেসিস

ব্যাখ্যা: টিস্যু গঠনকারী কোষের ফাঁকে ফাঁকে অবস্থিত বর্ণহীন তরল পদার্থকে লসিকা বলে। লসিকা উৎপাদনের প্রক্রিয়াকে লিম্ফোজেনেসিস বলে।

১২। উক্ত পদার্থের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য-

i. রক্ত প্রোটিন পুনরুদ্ধার করে

ii. লিপিড কণা এর মাধ্যমে পরিবাহিত হয়

iii. এতে লিম্ফোসাইট ও মনোসাইট থাকে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii

খ ii ও iii

গ i ও iii

ঘ i, ii ও iii

উত্তর: ঘ i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: লসিকাতে লিম্ফোসাইট ও মনোসাইট থাকে। লিপিড কণা পরিবাহিত হয়। প্রোটিন পুনরুদ্ধার করে।

### লোহিত রক্তকণিকা ও শ্বেতরক্তকণিকা

১৩। ইওসিনোফিলের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক?

[জ. বো. ২৩]

ক বর্ণ নিরপেক্ষ

খ অল্পধর্মী

গ হিস্টামিন নিঃসরণ করে

ঘ সংখ্যায় সবচেয়ে কম

উত্তর: খ অল্পধর্মী

ব্যাখ্যা: রক্তের স্বাভাবিক অবস্থায় ইওসিনোফিলের সংখ্যা ২-৪%। এসব কোষের সাইটোপ্লাজম দানাময়, অল্পধর্মী। লাল বর্ণ ধারণ করে। নিউক্লিয়াস ২ খণ্ডকযুক্ত। আয়ুষ্কাল ৪-১২ দিন। এরা অ্যালার্জির বিরুদ্ধে কাজ করে।



১৪। কোন ধরনের খেত কণিকা থেকে হেপারিন নিঃসৃত হয়? [য. বো. ২০]

- (ক) বেসোফিল (খ) নিউট্রোফিল  
(গ) ইওসিনোফিল (ঘ) লিম্ফোসাইট

উত্তর: (ক) বেসোফিল

ব্যাখ্যা: বেসোফিল হেপারিন নিঃসরণ করে রক্তকে রক্তনালির মধ্যে জঁমাট বাঁধতে বাঁধা দেয়।

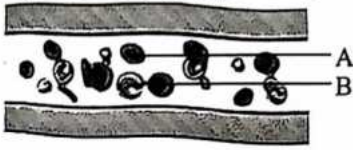
১৫। কোনটি হেপারিন নিঃসরণ করে? [কু. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২২]

- (ক) নিউট্রোফিল (খ) ইওসিনোফিল  
(গ) বেসোফিল (ঘ) মনোসাইট

উত্তর: (গ) বেসোফিল

ব্যাখ্যা: বেসোফিল হেপারিন নিঃসরণ করে রক্তকে রক্তনালির মধ্যে জঁমাট বাঁধতে বাঁধা দেয়।

❖ নিচের উদ্দীপক হতে ১৬ ও ১৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১৬। উদ্দীপকের A-চিহ্নিত অংশের জন্য প্রযোজ্য-

- (ক) প্রাক্কমা ঝিল্লিতে এন্টিজেন বহন করে  
(খ) আয়ুষ্কাল ২-৫ দিন  
(গ) লসিকাতন্ত্রে সৃষ্টি হয়  
(ঘ) অ্যান্টিবডি সৃষ্টি করে

উত্তর: (ক) প্রাক্কমা ঝিল্লিতে এন্টিজেন বহন করে

ব্যাখ্যা: A চিহ্নিত অংশটি হলো লোহিত রক্তকণিকা। বার প্রাক্কমাঝিল্লিতে অ্যান্টিজেন প্রোটিন সংযুক্ত থাকে এবং এটি মানুষের ব্লাড গ্রুপ নির্ণয়ে সহায়তা করে।

১৭। লিউকেমিয়া হওয়ার কারণ কী?

- (ক) A অংশের অভাব (খ) A অংশের আধিক্য  
(গ) B অংশের অভাব (ঘ) B অংশের আধিক্য

উত্তর: (ঘ) B অংশের আধিক্য

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকের B চিহ্নিত অংশটি হলো খেত রক্তকণিকা। খেত রক্তকণিকার সংখ্যা অস্বাভাবিক হারে বেড়ে গেলে লিউকেমিয়া হয়।

১৮। লোহিত রক্তকণিকা ও খেত রক্তকণিকার অনুপাত কত? [চা. বো. ২২]

- (ক) ১ : ২৫ (খ) ২৫ : ১  
(গ) ১ : ৭০০ (ঘ) ৭০০ : ১

উত্তর: (ঘ) ৭০০ : ১

ব্যাখ্যা: লোহিত রক্তকণিকা ও খেত রক্তকণিকার অনুপাত ৬০০ : ১। এটি অপশনে না থাকলে ৭০০ : ১।

১৯। লোহিত রক্তকণিকা সৃষ্টিতে ভূমিকা রাখে কোনটি? [য. বো. ২২]

- (ক) কিটো এসিড (খ) ফলিক এসিড  
(গ) ল্যাকটিক এসিড (ঘ) অ্যামিনো এসিড

উত্তর: (খ) ফলিক এসিড

ব্যাখ্যা: ফলিক এসিড হিমোগ্লোবিনের গ্লোবিন প্রোটিন সংশ্লেষণে সাহায্য করে।

২০। বেসোফিলের কাজ হচ্ছে-

- i. হিস্টামিন নিঃসৃত করা  
ii. দেহের অ্যালার্জির বিরুদ্ধে কাজ করা  
iii. হেপারিন নিঃসৃত করা

[দি. বো. ২২]

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i ও iii

ব্যাখ্যা: বেসোফিলের কাজ: (i) জীবাণু ধ্বংস করে। (ii) হেপারিন নিঃসৃত করে। (iii) হিস্টামিন নিঃসরণ করে। অন্যদিকে অ্যালার্জির বিরুদ্ধে ইউসিনোফিল কাজ করে।

২১। কোন রক্তকণিকা হতে হিস্টামিন ক্ষরিত হয়? [কু. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ২১]

- (ক) বেসোফিল (খ) নিউট্রোফিল  
(গ) ইওসিনোফিল (ঘ) মনোসাইট

উত্তর: (ক) বেসোফিল

ব্যাখ্যা: বেসোফিলের কাজ: (i) জীবাণু ধ্বংস করে। (ii) হেপারিন নিঃসৃত করে। (iii) হিস্টামিন নিঃসরণ করে। আর অ্যালার্জির বিরুদ্ধে ইউসিনোফিল কাজ করে।

২২। কোন খেত রক্ত কণিকায় হেপারিন থাকে?

[য. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: চা. বো. ২১; দি. বো. ২১]

- (ক) বেসোফিল (খ) নিউট্রোফিল  
(গ) ইওসিনোফিল (ঘ) লিম্ফোসাইট

উত্তর: (ক) বেসোফিল

ব্যাখ্যা: বেসোফিলের কাজ: (i) জীবাণু ধ্বংস করে। (ii) হেপারিন নিঃসৃত করে। (iii) হিস্টামিন নিঃসরণ করে। আর অ্যালার্জির বিরুদ্ধে ইউসিনোফিল কাজ করে।

২৩। খেত রক্তকণিকা-

[দি. বো. ২১]

- i. নিউক্লিয়াসযুক্ত  
ii. রোগ প্রতিরোধ করে  
iii. হিমোগ্লোবিনযুক্ত

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: খেত রক্তকণিকা হিমোগ্লোবিনবিহীন, অনিয়তাকার ও নিউক্লিয়াসযুক্ত বড় কোষ। এটি ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ার জীবাণু ধ্বংস করে। লোহিত রক্তকণিকা হিমোগ্লোবিনযুক্ত।

❖ উদ্দীপক অনুযায়ী ২৪, ২৫ ও ২৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



২৪। নিচের কোনটি দানবিহীন খেত কণিকা?

[য. বো. ২১]

- (ক) A ও B (খ) B ও C  
(গ) C ও A (ঘ) A, B ও C

উত্তর: (ক) A ও B

ব্যাখ্যা: A ও B হলো লিম্ফোসাইট ও মনোসাইট যা দানবিহীন বা অ্যাক্সানিউলোসাইট।

২৫। চিত্র C কে কী বলা হয়?

[য. বো. ২১]

- (ক) মনোসাইট (খ) লিম্ফোসাইট  
(গ) ইওসিনোফিল (ঘ) বেসোফিল

উত্তর: (গ) ইওসিনোফিল

ব্যাখ্যা: চিত্র C হলো ইওসিনোফিল। ইওসিনোফিল দানযুক্ত এর নিউক্লিয়াস দুই খণ্ডযুক্ত।



২৬। জিহ্বা A এর বৈশিষ্ট্য হলো-

- সমসত্ত্ব ও অঙ্গী
  - সাইটোপ্লাজমের পাতলা আবরণে আবৃত
  - বড় নিউক্লিয়াসযুক্ত
- নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      খ) i ও iii      গ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: A হলো লিম্ফোসাইট। এর বৈশিষ্ট্য: বৃহৎ আকৃতির গোলাকার, অখণ্ডিত একটি নিউক্লিয়াস। অপেক্ষাকৃত কম সাইটোপ্লাজম থাকে। আয়ুষ্কাল ৭ দিন। অঙ্গী হলো ইউসিনোফিল।

২৭। নিচের কোনটি অদানাদার খেত রক্তকণিকা?

[ব. বো. ১৯]

- ক) ইওসিনোফিল      খ) মনোসাইট  
গ) বেসোফিল      ঘ) নিউট্রোফিল

উত্তর: খ) মনোসাইট

ব্যাখ্যা: A ও B হলো লিম্ফোসাইট ও মনোসাইট যা দানাবিহীন বা অ্যানুনিউলোসাইট।

২৮। ফ্যাগোসাইটোসিস পদ্ধতিতে জীবাণু ভক্ষণ করে-

[ব. বো. ১৯]

- খেত রক্তকণিকা
  - লোহিত রক্তকণিকা
  - অণুচক্রিকা
- নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      খ) i ও iii      গ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: ঘ) i ও iii

ব্যাখ্যা: খেত রক্তকণিকা ও অণুচক্রিকা ফ্যাগোসাইটোসিস পদ্ধতিতে জীবাণু ভক্ষণ করে। লোহিত রক্তকণিকার হিমোগ্লোবিন ফুসফুস থেকে অধিকাংশ  $O_2$  এবং সামান্য পরিমাণ  $CO_2$  পরিবহন করে।

২৯। জীবাণু ভক্ষণ করে দেহের প্রতিরক্ষার অংশ নেয় কোনটি? [চ. বো. ১৭]

- ক) নিউট্রোফিল      খ) বেসোফিল  
গ) লিম্ফোসাইট      ঘ) লাইসোজোম

উত্তর: ক) নিউট্রোফিল

ব্যাখ্যা: নিউট্রোফিল → জীবাণু ভক্ষণ করে।

বেসোফিল → হেপারিন নিঃসরণ করে।

লিম্ফোসাইট → ভাইরাসের সংক্রমণে দ্রুত সারা প্রদান করে।

লাইসোজোম → হাইড্রোলাইটিক এনজাইমের আধার

৩০। অক্সিজেন পরিবহনে সহায়তাকারী রক্তকণিকার নাম কি?

- ক) লোহিত রক্তকণিকা      খ) খেত রক্তকণিকা  
গ) অণুচক্রিকা      ঘ) লসিকা

উত্তর: ক) লোহিত রক্তকণিকা

ব্যাখ্যা: খেত রক্তকণিকা ও অণুচক্রিকা ফ্যাগোসাইটোসিস পদ্ধতিতে জীবাণু ভক্ষণ করে। লোহিত রক্তকণিকার হিমোগ্লোবিন ফুসফুস থেকে অধিকাংশ  $O_2$  এবং সামান্য পরিমাণ  $CO_2$  পরিবহন করে।

৩১। রক্তের লোহিত রক্তকণিকার আয়তন পরিমাপের শতকরা হিসাবকে কি বলে?

- ক) হেমাটোপয়েসিস      খ) এরিথ্রোপয়েসিস  
গ) হেমাটোক্রিট      ঘ) লিউকোপেনিয়া

উত্তর: গ) হেমাটোক্রিট

ব্যাখ্যা: হেমাটোপয়েসিস → রক্তকণিকা তৈরীর প্রক্রিয়া

এরিথ্রোপয়েসিস → লোহিত কণিকা তৈরীর প্রক্রিয়া

লিউকোপেনিয়া → খেত কণিকা পর্বাণ্ড পরিমাণের চেয়ে কম থাকলে।

৩২। হিমোটোপয়েসিস বলতে কি বুঝায়?

- ক) রক্তকণিকা ধ্বংসের প্রক্রিয়া      খ) হিম তৈরীর প্রক্রিয়া  
গ) রক্তকণিকা সৃষ্টির প্রক্রিয়া      ঘ) রক্ত জমাট বাঁধার প্রক্রিয়া

উত্তর: গ) রক্তকণিকা সৃষ্টির প্রক্রিয়া

ব্যাখ্যা: রক্তের উপাদান হিসেবে ভাসমান বিভিন্ন কোষকে রক্তকণিকা বলে। এগুলো হিমোটোপয়েসিস প্রক্রিয়ায় সৃষ্টি হয়।

৩৩। পূর্ণবয়স্ক স্বীরা দেহে লোহিত রক্তকণিকার পরিমাণ কত?

- ক) ৮০-৯০ লক্ষ      খ) ৬০-৭০ লক্ষ  
গ) ৫০-৫৪ লক্ষ      ঘ) ৪৪-৪৯ লক্ষ

উত্তর: ঘ) ৪৪-৪৯ লক্ষ

ব্যাখ্যা: জগদেহে লোহিত রক্তকণিকা ৮০-৯০ লাখ।

শিশুর দেহে ৬০-৭০ লাখ।

পূর্ণবয়স্ক পুরুষে ৫০-৫৮ লাখ।

পূর্ণবয়স্ক স্ত্রীদেহে ৪৪-৪৯ লাখ।

৩৪। লোহিত রক্তকণিকা ৫০ লাখের চেয়ে কত % কম হলে তাকে অ্যানিমিয়া বলে?

- ক) ২০      খ) ২৫  
গ) ৩০      ঘ) ৫০

উত্তর: খ) ২৫

ব্যাখ্যা: প্রতি ঘন মিলিমিটারে লোহিত কণিকার সংখ্যা ৫০ লাখের চেয়ে ২৫% কম হলে রক্তাল্পতা (anaemia) দেখা যায়।

৩৫। জগদেহে লোহিত রক্তকণিকার সংখ্যা কত (প্রতি ঘনমিলিলিটার)?

- ক) ৫০-৫৫ লাখ      খ) ৬০-৭০ লাখ  
গ) ৭০-৮০ লাখ      ঘ) ৮০-৯০ লাখ

উত্তর: ঘ) ৮০-৯০ লাখ

ব্যাখ্যা: জগদেহে লোহিত রক্তকণিকা ৮০-৯০ লাখ

শিশুর দেহে ৬০-৭০ লাখ

পূর্ণবয়স্ক পুরুষে ৫০-৫৮ লাখ

পূর্ণবয়স্ক স্ত্রীদেহে ৪৪-৪৯ লাখ।

৩৬। বৃক্ক কখন এরিথ্রোপয়েটিন হরমোন স্রবণ করে?

- ক) অক্সিজেনের মাত্রা বেড়ে গেলে  
খ) অক্সিজেনের মাত্রা কমে গেলে  
গ) দেহে পানির মাত্রা কমে গেলে  
ঘ)  $N_2$  ঘটিত বর্জ্য এর পরিমাণ বেড়ে গেলে

উত্তর: খ) অক্সিজেনের মাত্রা কমে গেলে

ব্যাখ্যা: বৃক্ক কম অক্সিজেনমাত্রা শনাক্ত করে সঙ্গে সঙ্গে এরিথ্রোপয়েটিন নামক এক হরমোন উৎপন্ন ও স্রবণ করে।

৩৭। RBC থেকে নিঃসৃত কোনটি L-arginine এর মত ব্যবহৃত হয়?

- ক) HCl      খ) NO  
গ)  $S_2O$       ঘ)  $HCO_3$

উত্তর: খ) NO

ব্যাখ্যা: লোহিত রক্তকণিকা এনজাইমরূপী নাইট্রিক অক্সাইড উৎপাদন করতে পারে যা এন্ডোথেলিয়াল কোষের L-arginine এর মতো ব্যবহৃত হয়।



৩৮। শ্বেত রক্তকণিকার পরিমাণ স্বাভাবিকের চেয়ে কম থাকলে তাকে কি বলে?

- (ক) লিউকোপেনিয়া (খ) লিউকোসাইটোসিস  
(গ) এরিথ্রোপেনিয়া (ঘ) অ্যানিমিয়া

উত্তর: (ক) লিউকোপেনিয়া

ব্যাখ্যা: রক্তে শ্বেত রক্তকণিকার সংখ্যা স্বাভাবিকের চেয়ে বেশি থাকলে তাকে লিউকোসাইটোসিস এবং কম থাকলে তাকে লিউকোপেনিয়া বলে।

৩৯। রক্ত প্রবেশকৃত কৃমির লার্ভা ধ্বংস করে কোনটি?

- (ক) নিউট্রোফিল (খ) বেসোফিল  
(গ) মনোসাইট (ঘ) ইউসিনোফিল

উত্তর: (ঘ) ইউসিনোফিল

ব্যাখ্যা: ইউসিনোফিল দেহের অ্যালার্জির বিরুদ্ধে কাজ করে। অ্যালার্জির, পরজীবীর সংক্রমণ, গ্লীহা ও স্নায়ুতন্ত্রের রোগের কারণে রক্তে ইউসিনোফিলের সংখ্যা বেড়ে যায়।

৪০। নিউট্রোফিল এর প্রধান কাজ কোনটি?

- (ক) ফ্যাগোসাইটোসিস করা (খ) হেপারিন স্রবণ  
(গ) অ্যান্টিবডি তৈরি (ঘ) রক্তের তরলতা বজায় রাখা

উত্তর: (ক) ফ্যাগোসাইটোসিস করা

ব্যাখ্যা: নিউট্রোফিলের প্রধান কাজ ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় জীবাণু ধ্বংস করা। এটি অ্যামিবিয়ড চলনে সক্ষম এবং সংকুচিত হয়ে কৈশিকজালিকা প্রাচীরে কণিকার চেয়ে ছোট ছিদ্র ভেদ করে টিস্যুতে ও আক্রমণ স্থলে উপস্থিত হতে পারে।

৪১। কোনটি ফ্যাগোসাইটোসিস এ অংশ নেয়?

- (ক) বেসোফিল (খ) অনুচক্রিকা  
(গ) মনোসাইট (ঘ) ইউসিনোফিল

উত্তর: (গ) মনোসাইট

ব্যাখ্যা: অনুচক্রিকা ও মনোসাইট উভয়ই ফ্যাগোসাইটোসিস এ অংশ নেয়।

৪২। হিস্টামিনের কাজ কোনটি?

- (ক) এলার্জিক অ্যান্টিবডি ধ্বংস করা (খ) রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ানো  
(গ) কৃমির লার্ভা ধ্বংস করা (ঘ) রক্ত জমাট বাঁধা

উত্তর: (খ) রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ানো

ব্যাখ্যা: শ্বেত রক্তকণিকা ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় জীবাণু ভক্ষণ করে, হেপারিন তৈরি করে, হিস্টামিন স্রবণ করে রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ায়।

৪৩। RBC তে কঠিন পদার্থের মধ্যে প্রায় ৯০% হলো—

- (ক) প্রোটিন (খ) হিমোগ্লোবিন  
(গ) ফসফোলিপিড (ঘ) অজৈব লবণ

উত্তর: (খ) হিমোগ্লোবিন

ব্যাখ্যা: রাসায়নিকভাবে লোহিত কণিকার ৬০-৭০% পানি এবং (৩০-৪০)% কঠিন পদার্থ। কঠিন পদার্থের ৯০% হিমোগ্লোবিন।

৪৪। নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট অপরিশুদ্ধ লোহিত রক্ত কণিকা কাকে বলা হয়?

- (ক) মেগাক্যারিওসাইট (খ) ইরাইথ্রোসাইট  
(গ) হিমোসাইট (ঘ) ইরাইথ্রোস্ট

উত্তর: (ঘ) ইরাইথ্রোস্ট

ব্যাখ্যা: নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট অপরিশুদ্ধ লোহিত রক্তকণিকাকে ইরাইথ্রোস্ট বলে।

৪৫। দানাদার লিউকোসাইট কোনটি সৃষ্টি করে সেহে রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ায়?

- (ক) এপিনেফ্রিন (খ) হেপারিন  
(গ) হিস্টামিন (ঘ) বেসোফিল

উত্তর: (গ) হিস্টামিন

ব্যাখ্যা: দানাদার লিউকোসাইট বেসোফিল হিস্টামিন স্রবণ করে রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ায়।

৪৬। কোনটি কলার মৃত কোষ ভক্ষণ করে?

- (ক) মনোসাইট (খ) নিউট্রোফিল  
(গ) লিউকোসাইট (ঘ) বেসোফিল

উত্তর: (ক) মনোসাইট

ব্যাখ্যা: মনোসাইট ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় জীবাণু ভক্ষণ করে।

৪৭। ফ্যাগোসাইটোসিস পদ্ধতিতে জীবাণু ভক্ষণ করে—

- i. শ্বেত রক্তকণিকা  
ii. লোহিত রক্তকণিকা  
iii. অনুচক্রিকা  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: শ্বেত রক্তকণিকা ও অনুচক্রিকা ফ্যাগোসাইটোসিস পদ্ধতিতে জীবাণু ভক্ষণ করে। লোহিত রক্তকণিকার হিমোগ্লোবিন ফুসফুস থেকে অধিকাংশ  $O_2$  এবং সামান্য পরিমাণ  $CO_2$  পরিবহন করে।

৪৮। উদ্ভীপকের রক্ত কণিকার নাম কী?

উদ্ভীপক অনুযায়ী ৪৮ ও ৪৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
মানবদেহের রক্তে বিদ্যমান কণিকাসমূহের একটিকে প্রতিরক্ষার একক বলা হয় যা বহিরাগত জীবাণু ধ্বংস করে।

৪৮। উদ্ভীপকের রক্ত কণিকার নাম কী?

- (ক) এরিথ্রোসাইট (খ) লিউকোসাইট  
(গ) প্রোটোপ্লাস্ট (ঘ) প্রথোসাইট

উত্তর: (ক) লিউকোসাইট

ব্যাখ্যা: উদ্ভীপকের কণিকাটি—

- (i) হেপারিন ও হিস্টামিন স্রবণ করে,  
(ii) অ্যালার্জি প্রতিরোধ করে,  
(iii) রক্তে প্রবেশকৃত কৃমির লার্ভা ধ্বংস করে।

৪৯। উদ্ভীপকের রক্ত কণিকার কাজ—

- i. হেপারিন ও হিস্টামিন নিঃসরণ  
ii. অ্যালার্জি প্রতিরোধ  
iii. রক্তে প্রবেশকৃত কৃমির লার্ভা ধ্বংস  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: উদ্ভীপকের কণিকাটি—

- (i) হেপারিন ও হিস্টামিন স্রবণ করে,  
(ii) অ্যালার্জি প্রতিরোধ করে,  
(iii) রক্তে প্রবেশকৃত কৃমির লার্ভা ধ্বংস করে।



## অনুচক্রিকা ও রক্ততঞ্চন

৫০। অণুচক্রিকার কাজ কোনটি?

[দি. বো. ২৩]

- (ক) অ্যান্টিবডি উৎপন্ন করা (খ) অঙ্গ ও ক্ষারের সমতা রক্ষা  
(গ) হিস্টামিন নিঃসৃত করে (ঘ) রক্ত জমাটে সহায়তা করে

উত্তর: (ঘ) রক্ত জমাটে সহায়তা করে

ব্যাখ্যা: অণুচক্রিকার কাজ:

- প্লেইটলেট প্লাগ সৃষ্টির মাধ্যমে রক্তপাত বন্ধ করে।
- রক্ত জমাট ত্বরান্বিত করতে ক্লটিং ফ্যাক্টর ক্ষরণ করে।
- ফ্যাপোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় জীবাণু ধ্বংস।
- প্রোথ ফ্যাক্টর ক্ষরণ।
- রক্তবাহিকাকে দ্রুত সংকোচনে সেরোটোনিन ক্ষরণ করে।

৫১। নিচের কোন আয়ন রক্ত জমাট বাঁধতে সহায়তা করে?

[ক. বো. ২৩]

- (ক)  $Na^+$  (খ)  $Ca^{2+}$   
(গ)  $Mg^{2+}$  (ঘ)  $Fe^{2+}$

উত্তর: (খ)  $Ca^{2+}$

ব্যাখ্যা: প্রথোপ্লাস্টিন উৎপাদনে  $Ca^{2+}$  এবং VII, VIII, IX ও X ফ্যাক্টর সাহায্য করে।

৫২। মানবদেহের কোনটি সেরোটোনিন নামক রাসায়নিক পদার্থ ক্ষরণ করে?

[ক. বো. ২৩]

- (ক) লোহিত কণিকা (খ) লিম্ফোসাইট  
(গ) অণুচক্রিকা (ঘ) মনোসাইট

উত্তর: (গ) অণুচক্রিকা

ব্যাখ্যা: সেরোটোনিন রক্তনালীর সংকোচন ঘটিয়ে রক্তপাত হ্রাস করে।

৫৩। প্রথোপ্লাস্টিন উৎপাদনে সাহায্য করে—

[ব. বো. ২৩]

- প্রোকেনভারটিন
  - ক্রিসমাস ফ্যাক্টর
  - অ্যান্টিহিমোফিলিক ফ্যাক্টর
- নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

৫৪। রক্তনালির ভিতর রক্ত জমাট না বাঁধার কারণ হলো—

[চ. বো. ২৩]

- হেপারিনের উপস্থিতি
  - রক্তনালির মসৃণ প্রাচীরে
  - অ্যান্টিহিমোফিলিক ফ্যাক্টর
- নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: রক্তনালির ভিতর রক্ত জমাট না বাঁধার কারণ হলো:

- হেপারিনের উপস্থিতি,
- রক্তনালির মসৃণ প্রাচীর
- রক্তের দ্রুত গতি।

৫৫। রক্তনালিতে রক্ত জমাটবদ্ধ না হওয়ার জন্য দায়ী কোনটি? [চ. বো. ২২]

- (ক) কোলেসিস্টোকাইনি (খ) হিস্টামিন  
(গ) হেপারিন (ঘ) এন্টারোকাইনি

উত্তর: (গ) হেপারিন

ব্যাখ্যা: বেসোফিল হেপারিন নিঃসরণ করে রক্তকে রক্তনালির মধ্যে জমাট বাঁধতে বাঁধা দেয়।

৫৬। রক্ত জমাট বাঁধতে কোন ধাতব আয়ন সহায়তা করে? [খ. বো. ২২]

- (ক)  $Ca^{++}$  (খ)  $Mg^{++}$   
(গ)  $Cu^{++}$  (ঘ)  $Fe^{++}$

উত্তর: (ক)  $Ca^{++}$

ব্যাখ্যা:  $Ca^{2+}$  আয়ন হলো (iv) নম্বর ক্লটিং ফ্যাক্টর যা রক্ত জমাট বাঁধায়।

৫৭। কোন উপাদানটি লসিকায় অনুপস্থিত?

[চ. বো. ২১]

- (ক) ক্রিয়োটিনি (খ) অ্যান্টিবডি  
(গ) অণুচক্রিকা (ঘ) লিম্ফোসাইট

উত্তর: (গ) অণুচক্রিকা

ব্যাখ্যা: লসিকায় প্রোটিন হিসেবে অ্যালবুমিন, গ্লোবিউলিন, ফাইব্রিনোজেন, এনজাইম ও এন্টিবডি থাকে। বর্জ্য পদার্থ হিসেবে ইউরিয়া, ইউরিক এসিড, ক্রিয়োটিনিন পাওয়া যায়। এতে অণুচক্রিকা পাওয়া যায় না।

৫৮। ক্ষতস্থানে প্রথোসাইটের ভাঙ্গনের ফলে যে উৎসেচকটি বের হয় তার নাম কী? [খ. বো. ২১]

- (ক) ফাইব্রিনোজেন (খ) প্রোথ্রমিন  
(গ) প্রথোপ্লাস্টিন (ঘ) কাইনেজ

উত্তর: (গ) প্রথোপ্লাস্টিন

ব্যাখ্যা: ক্ষতস্থানের রক্ত বেরিয়ে বাতাসে আসলে হেপারিন নিষ্ক্রিয় হয়; প্রথোসাইট বিদীর্ণ হয় এবং তা থেকে প্রথোপ্লাস্টিন নামক এনজাইম বের হয়ে আসে।

৫৯। রক্ত জমাট বাঁধার সহায়তা করে কোনটি? [চ. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ১৯; দি. বো. ১৯]

- (ক) হেপারিন (খ) ফাইব্রিন  
(গ) হিস্টামিন (ঘ) সিরাম

উত্তর: (খ) ফাইব্রিন

ব্যাখ্যা: রক্ত জমাট বাঁধতে সাহায্য করে ফাইব্রিন। ফাইব্রিন বায়ুর সংস্পর্শে সূক্ষ্ম ফাইব্রিন তন্তুতে পরিণত হয় যেগুলো ফাইব্রিন জালক গঠন করে।

৬০। রক্ত জমাট বাঁধার উপাদান কোনটি? [দি. বো. ২১]

- (ক) নিউট্রোফিল (খ) লিম্ফোসাইট  
(গ) ইউসিনোফিল (ঘ) প্রথোসাইট

উত্তর: (ঘ) প্রথোসাইট

ব্যাখ্যা: প্রথোসাইট রক্ত জমাট বাঁধতে সাহায্য করে। এটি থেকে প্রথোপ্লাস্টিন নামক এনজাইম বেরিয়ে আসে।

৬১। স্বাভাবিক অবস্থায় রক্ত জমাট বন্ধ না হওয়ার জন্য দায়ী প্রোটিনটি কোথায় হতে নিঃসৃত হয়? [ক. বো. ১৯]

- (ক) মনোসাইট (খ) নিউট্রোফিল  
(গ) বেসোফিল (ঘ) ইউসিনোফিল

উত্তর: (গ) বেসোফিল

ব্যাখ্যা: ক্ষেত রক্তকণিকার বেসোফিল কোষ হেপারিন নিঃসরণ করে এবং স্বাভাবিক অবস্থায় রক্ত জমাট বন্ধ হওয়া রোধ করে।

৬২। কোনটি রক্তনালির সংকোচন ঘটিয়ে রক্তপাত হ্রাস করে? [ক. বো. ১৭]

- (ক) হেপারিন (খ) হিস্টামিন  
(গ) প্রথোপ্লাস্টিন (ঘ) সেরোটোনিন

উত্তর: (ঘ) সেরোটোনিন

ব্যাখ্যা: সেরোটোনিন অণুচক্রিকা থেকে নিঃসৃত হয়।



# PDF Credit - Admission Stuffs

রক্ত ও সঞ্চালন > ACS/ FRB Compact Suggestion Book ...

৬৩। হিমোস্ট্যাটিক প্লাক গঠন করে কোন্টি?

[সি. প্য. ১৭]

- (ক) এরিথ্রোসাইট (খ) লিম্ফোসাইট  
(গ) মনোসাইট (ঘ) থ্রম্বোসাইট

উত্তর: (ঘ) থ্রম্বোসাইট

ব্যাখ্যা: থ্রম্বোসাইট হিমোস্ট্যাটিক প্লাক গঠন করে রক্ত তথ্যে স্থিতিশীল রাখে।

৬৪। স্বাভাবিক অবস্থায় রক্তনাগিতে রক্ত জমাট বাঁধে না। কারণ হলো—

[সি. প্য. ১৭]

- I. রক্ত প্রচলিত গতিতে অবিরাম প্রবাহমান থাকে  
II. রক্তে হেপারিন নামক উপাদান থাকে  
III. রক্তনাগির ভিতরের প্রাচীর অমনুণ থাকে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) I, II ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: রক্তনাগির ভিতর রক্ত জমাট না বাঁধার কারণ হলো:

- i. হেপারিনের উপস্থিতি,  
ii. রক্তনাগির মনুণ প্রাচীর  
iii. রক্তের দ্রুত গতি।

৬৫। নিচের উল্লিখিত কয়টি ক্যান্টর রক্ত জমাট বাঁধতে অংশ নেয়?

- (ক) ১০ (খ) ১২  
(গ) ১১ (ঘ) ১৩

উত্তর: (ঘ) ১৩

ব্যাখ্যা: অণুচক্রিকা ও রক্তরসে উপস্থিত ১৩ ধরনের রুটিং ক্যান্টর রক্ত জমাট বাঁধতে অংশ নেয়।

৬৬। নিচের কোনটি অণুচক্রিকার কাজ নয়?

- (ক) প্রাটিলেট প্রাণ গঠন করা (খ) সেরোটোনিন ক্ষরণ করা  
(গ) রক্ত জমাট বাঁধায় (ঘ) সান্দ্রতা ও ঘনত্ব রক্ষা করে

উত্তর: (ঘ) সান্দ্রতা ও ঘনত্ব রক্ষা করে

ব্যাখ্যা: অণুচক্রিকার কাজ:

- i. প্রোটিলেট প্রাণ সৃষ্টির মাধ্যমে রক্তপাত বন্ধ করে।  
ii. রক্ত জমাট ত্বরান্বিত করতে রুটিং ক্যান্টর ক্ষরণ করে।  
iii. ক্যাথোসাইটোসিস এক্সিক্রাই ভীবাণু ধ্বংস।  
iv. ঘোষণা ক্যান্টর ক্ষরণ।  
v. রক্তবাহিকাকে দ্রুত সংকোচনে সেরোটোনিন ক্ষরণ করে।

৬৭। প্রতিদিন প্রায় কত বিলিয়ন অণুচক্রিকা তৈরি হয়?

- (ক) ১০০ (খ) ২০০  
(গ) ২৫০ (ঘ) ৪০০

উত্তর: (ঘ) ২০০

ব্যাখ্যা: প্রতিদিন প্রায় ২০০ বিলিয়ন (২০ হাজার কোটি) অণুচক্রিকা উৎপন্ন হয়।

৬৮। কোন রক্তকণিকা হার্ট অ্যাটাক এর সম্ভাবনা বাড়িয়ে দেয়?

- (ক) লোহিত রক্তকণিকা (খ) প্রমোনোসাইট  
(গ) লিম্ফোসাইট (ঘ) এরিথ্রোসাইট

উত্তর: (খ) প্রমোনোসাইট

ব্যাখ্যা: স্বাভাবিকের চেয়ে অনেক বেশি অণুচক্রিকা থাকলে রক্তনাগির ভিতরে অদরকারী রক্তজমাট সৃষ্টি, স্ট্রোক ও হার্ট অ্যাটাকের সম্ভাবনাকে বাড়িয়ে দেয়।

৬৯। নিচের কোনটি রক্ত তথ্যন এর জন্য গুরুত্বপূর্ণ ক্যান্টর নয়?

- (ক) কাইব্রিনোজেন (খ) থ্রোম্বিনি  
(গ)  $Ca^{++}$  (ঘ) অ্যাকসেলারিন

উত্তর: (ঘ) অ্যাকসেলারিন

স্বাভাবিক রক্ত তথ্যন এর ভিত্তি তথ্যন পূর্ণ চক্রটি ফাটল

১. থাইথ্রিনোজেন ২. মোনোসাইট  
৩. প্রোথ্রোম্বিনি ৪.  $Ca^{++}$

৭০। কোন্ ফিটোজিটোক টিপসিফিকড রক্ততথ্য প্রোথ্রোম্বিন তরঙ্গ ফাটল

- (ক) থিট্রোজিন এ (খ) থিট্রোজিন ও  
(গ) থিট্রোজিন ও (ঘ) থিট্রোজিন ও

উত্তর: (গ) থিট্রোজিন ও

ব্যাখ্যা: এটি প্রাচীর প্রোথ্রোম্বিন। থিট্রোজিন  $Ca^{++}$  এর উপস্থিতিতে রক্ততথ্য সাংক্রমিক হয়।

৭১।  $Ca^{++}$   $Ca^{++}$  বলা হয় কোন্ ক্যান্টর?

- (ক) V (খ) VI  
(গ) VII (ঘ) X

উত্তর: (ঘ) X

ব্যাখ্যা: X ক্যান্টরকে  $Ca^{++}$   $Ca^{++}$  বলা হয়।

- XII = হ্যাড্রোজেন  
V = প্রোথ্রোম্বিনোজেন  
VI = অ্যাকসেলারিন  
XI = প্রাচীর প্রোথ্রোম্বিন

৭২।  $Ca^{++}$   $Ca^{++}$  বলা হয় কোন্ ক্যান্টর?

- (ক) V (খ) VI  
(গ) VII (ঘ) X

উত্তর: (ঘ) X

ব্যাখ্যা: XII = হ্যাড্রোজেন

VI = অ্যাকসেলারিন

XI = প্রাচীর প্রোথ্রোম্বিন

৭৩। বিনষ্টকরণী টিন্ডা সেক্রে কোন্ ক্যান্টর নিসৃত হয়?

- (ক) V (খ) VI  
(গ) III (ঘ) X

উত্তর: (গ) III

ব্যাখ্যা: III নম্বর ক্যান্টরটি হলো প্রোথ্রোম্বিন। এটি বিনষ্ট টিন্ডাক্রেম না ভাঙ্গা অণুচক্রিকা সেক্রে নিসৃত হয়।

৭৪। অণুচক্রিকার সাইটোপ্র্যাক্স কোন্টি বলে না?

- (ক) অ্যাকটিন (খ) রাইবোজোম  
(গ) Factor II (ঘ) বৃদ্ধি ক্যান্টর

উত্তর: (গ) Factor II

ব্যাখ্যা: অণুচক্রিকার সাইটোপ্র্যাক্স Factor II বলে না কারণ এটি ফিটোজিন k এর উপস্থিতিতে রক্ততথ্য সাংক্রমিক হয়।

৭৫। নুমন সেল ক্যান্টর নিয়ে হাড্রোজেন নাম ক্যান্টর সমন্বিত আড্রোসে লিম্ফা অংশ কেটে গিয়ে কিছু দাঙ্গা তরঙ্গ পদার্থ দেয় হলো এবং এক সময় তা বন্ধ হয়ে পড়ে।

৭৬। উদ্ভীপকে উল্লিখিত ভরসের সৌমিষ্ট হলো—

- I. এটি কোন্টা কণিকা বহন করে না  
II. এটি স্বনামে বিশেষ স্ফূটিকা পালন করে  
III. এটি বেডনে বিশেষ স্ফূটিকা পালন করে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) I, II ও III

উত্তর: (ঘ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: উদ্ভীপকের উল্লিখিত ভরসের হলো রক্ত।

- (i) এটি রক্তকণিকা বহন করে  
(ii) স্বনামে স্ফূটিকা পালন করে  
(iii) বেডনে স্ফূটিকা পালন করে।



## লসিকা ও লসিকাতন্ত্র

৭৬। দেহের কোন অংশে অধিক সংখ্যক লসিকাগ্রন্থি দেখা যায়? [রা. বো. ২২]

- ঘাড়
- বগলে
- কুঁচকিতে

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii    খ) i ও iii    গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: মানবদেহে ঘাড়, বগলে ও কুঁচকিতে অধিক সংখ্যক লসিকাগ্রন্থি থাকে। মানবদেহে লসিকাগ্রন্থির সংখ্যা প্রায় (৪০০-৭০০)।

৭৭। লোসিকার কাজ হচ্ছে— [গ. বো. ১৮; অনুসরণ প্রশ্ন। রা. বো. ২১; ব. বো. ২২]

- লিপিড পরিবহন
- দেহের প্রতিরক্ষা
- রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii    খ) i ও iii    গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: লসিকার কাজ:

- (i) প্রোটিন পরিবহন (ii) স্নেহ পরিবহন (iii) প্রতিরক্ষা (iv) প্রতিরোধ (v)  $O_2$  ও পুষ্টি।

৭৮। লোসিকায় লিম্ফোসাইটের পরিমাণ কত?

- ক) ২০০-৪৫০০০/মি.লি<sup>৩</sup>    খ) ৩০০-৫৫০০০/মি.লি<sup>৩</sup>  
গ) ৫০০-৭৫০০০/মি.লি<sup>৩</sup>    ঘ) ১০০-৬৫০০০/মি.লি<sup>৩</sup>

উত্তর: গ) ৫০০-৭৫০০০/মি.লি<sup>৩</sup>

ব্যাখ্যা: লসিকায় প্রতি কিউবিক মিলিমিটারে ৫০০-৭৫০০০ লিম্ফোসাইট থাকতে পারে।

৭৯। লোসিকায় অকোষীয় উপাদানের মধ্যে পানির পরিমাণ কত?

- ক) ৯২%    খ) ৯৮%  
গ) ৯৬%    ঘ) ৯৪%

উত্তর: ঘ) ৯৪%

ব্যাখ্যা: লসিকায় অকোষীয় উপাদানের ভিতর ৯৪% পানি এবং ৬% কঠিন পদার্থ বিদ্যমান।

৮০। মানবদেহের কর ধরনের লসিকা গ্রন্থি পাওয়া যায়?

- ক) ৫    খ) ৪  
গ) ২    ঘ) ৬

উত্তর: ক) ৫

ব্যাখ্যা: মানবদেহে পাঁচ ধরনের লসিকাগ্রন্থি পাওয়া যায়। যেমন লিম্ফনোড, টনসিল, গ্রীহা, থাইমাস ও লাল অস্থিমজ্জা।

৮১। নিচের কোনটি টনসিল নয়?

- ক) এডিনয়েড    খ) প্যালেটাইন  
গ) ম্যাক্সিলারি    ঘ) লিঙ্গুয়াল

উত্তর: গ) ম্যাক্সিলারি

ব্যাখ্যা: মানবদেহে তিন ধরনের টনসিল রয়েছে। যেমন: প্যালেটাইন, অ্যাডেনয়েড, লিঙ্গুয়াল।

৮২। কোনটি ডান লসিকানালি গঠনে অংশগ্রহণ করে না?

- ক) থোরাসিক লসিকানালি  
খ) বক্ষাঞ্চলের ডান দিকের লসিকানালি  
গ) ডান বাহুর লসিকানালি  
ঘ) মাথা ও গলায় ডান দিকের লসিকানালি

উত্তর: ক) থোরাসিক লসিকানালি

ব্যাখ্যা: মাথা ও গলার ডান দিক, ডান বাহু এবং বক্ষ অঞ্চলের ডান দিকে অবস্থিত লসিকানালিগুলো মিলে ডান লসিকানালি গঠন করে।

৮৩। কোন লসিকাগ্রন্থি পিরামিড আকৃতির?

- ক) টনসিল    খ) গ্রীহা  
গ) থাইমাস    ঘ) লাল অস্থিমজ্জা

উত্তর: গ) থাইমাস

ব্যাখ্যা: টনসিল → ডিম্বাকার  
গ্রীহা → ডিম্বাকার  
থাইমাস → পিরামিড আকৃতির  
লাল অস্থিমজ্জা → স্পঞ্জের মতো।



৮৪। টিস্যুতরল বাহিকার ভেতরে জমা হয়ে টিস্যু ফুলে যাওয়াকে কি বলে?

- ক) Edema    খ) Inflammation  
গ) Infection    ঘ) Heart failure

উত্তর: ক) Edema

ব্যাখ্যা: টিস্যুতরল বাহিকার ভেতরে জমা হয়ে টিস্যু ফুলে যাওয়াকে শোথ (edema) বলে।

৮৫। রক্তে প্রধান ছাঁকুনি হিসেবে কাজ করে কোনটি?

- ক) গ্রীহা    খ) যকৃত  
গ) বৃক্ক    ঘ) লাল অস্থিমজ্জা

উত্তর: ক) গ্রীহা

ব্যাখ্যা: গ্রীহাকে রক্তের রিজার্ভার বা ব্লাড ব্যাংক বলা হয়। এটি ৩০০ মিলিলিটার রক্ত জমা রাখে। গ্রীহা রক্তের প্রধান ছাঁকুনি হিসেবে কাজ করে।

৮৬। শিশুদেহে থাইমাস থেকে কল্প ধরনের হরমোন স্রবিত হয়?

- ক) ১    খ) ২  
গ) ৩    ঘ) ৪

উত্তর: খ) ২

ব্যাখ্যা: শিশুদেহে থাইমাস বড় ও সক্রিয় থাকে। এসময় থাইমাস থেকে দু'ধরনের হরমোন স্রবিত হয়। যথা: থাইমোসিন ও থাইমোপোয়েটিন।

৮৭। লসিকার কাজ হচ্ছে—

- লিপিড পরিবহন
- দেহের প্রতিরক্ষা
- রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii    খ) i ও iii    গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: লসিকার কাজ:

- (i) প্রোটিন পরিবহন (ii) স্নেহ পরিবহন (iii) প্রতিরক্ষা  
(iv) প্রতিরোধ (v)  $O_2$  ও পুষ্টি।



## হৃদপিণ্ডের গঠন ও কপাটিকা

৮৮। হৃদপিণ্ডের প্রকোষ্ঠগুলোর সংযোগস্থলে সেমিলুনার কপাটিকা অবস্থান করে— [রা. বো. ২৩]

- বাম ভেন্ট্রিকল ও অ্যাওর্টা
- বাম অ্যাট্রিয়াম ও বাম ভেন্ট্রিকল
- ইনফিরিয়র ভ্যানাক্যাভা ও ডান অ্যাট্রিয়াম

নিচের কোনটি সঠিক?

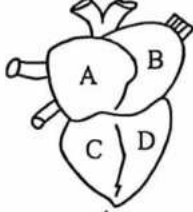
- ক) i ও ii    খ) i ও iii    গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: সেমিলুনার কপাটিকা চার ধরনের:

- অ্যাওর্টিক; ii. পালমোনারি; iii. ট্রিবেসিয়ান; iv. ইউস্টেশিয়ান।

❖ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ৮৯ ও ৯০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৮৯। উদ্দীপকের চিত্রের কোন প্রকোষ্ঠ হতে CO<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত পালমোনারি ধমনিতে গমন করে? [দি. বো. ২৩]

- ক) A    খ) B  
গ) C    ঘ) D

উত্তর: গ) C

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকে C প্রকোষ্ঠটি হলো ডান ভেন্ট্রিকল ডান অ্যাট্রিয়াম থেকে CO<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত গ্রহণ করে। ডান ভেন্ট্রিকলের সম্মুখ ভাগ থেকে ফুসফুসীয় ধমনি সৃষ্টি হয় যার মাধ্যমে CO<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত ডান ভেন্ট্রিকল থেকে ফুসফুসে সঞ্চালিত হয়।

৯০। উদ্দীপকের 'A' চিহ্নিত অংশের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য— [দি. বো. ২৩]

- CO<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত গ্রহণ করে
- সাইনো-অ্যাট্রিয়াল নোড নামে পেশি বস্তু থাকে
- ডান অ্যাট্রিয়াম-ভেন্ট্রিকুলার ছিদ্রের মাধ্যমে ডান ভেন্ট্রিকলে উন্মুক্ত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii    খ) i ও iii    গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকে A চিহ্নিত অংশটি হলো ডান অ্যাট্রিয়াম। এটি CO<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত গ্রহণ করে। সাইনো অ্যাট্রিয়াল নোড নামে পেশি বস্তু থাকে এবং ডান অ্যাট্রিয়াম ভেন্ট্রিকুলার ছিদ্রের মাধ্যমে ডান ভেন্ট্রিকলে উন্মুক্ত হয়।

❖ নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৯১ ও ৯২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

A	B
ডান নিলয়	C

৯১। চিত্রে C প্রকোষ্ঠটি— [কু. বো. ২২]

- বাম নিলয়
- সবচেয়ে বেশি পুরুত্বের
- ভেনাক্যাভার সাথে সংযুক্ত

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii    খ) i ও iii    গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: C প্রকোষ্ঠটি বাম নিলয়। বাম ভেন্ট্রিকলের প্রাচীর অধিক পুরু। বাম ভেন্ট্রিকলের সম্মুখ থেকে সিস্টেমিক মহাধমনি বা অ্যাওর্টা উৎপন্ন হয়।

৯২। নিচের কোন তথ্যটি সঠিক?

[কু. বো. ২২]

- A এবং ডান নিলয়ের সংযোগস্থলে থাকে বাইকাসপিড কপাটিকা
- A ও B এর ডায়াস্টোলে সময় লাগে 0.7 সেকেন্ড
- A ও B এর সিস্টোলে সময় লাগে 0.6 সেকেন্ড
- ডান নিলয় এবং C এর ডায়াস্টোলে সময় লাগে 0.1 সেকেন্ড

উত্তর: খ) A ও B এর ডায়াস্টোলে সময় লাগে 0.7 সেকেন্ড

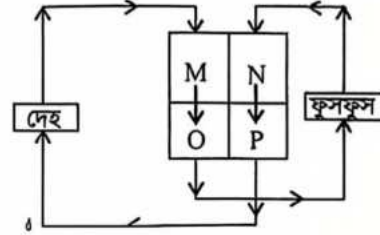
ব্যাখ্যা: i. B হলো ডান নিলয়।

ii. A ও B এর সংযোগস্থলে ট্রাইকাসপিড কপাটিকা থাকে।

iii. A ও B এর সিস্টোলে সময় লাগে 0.1 সেকেন্ড।

iv. ডান নিলয় ও C এর ডায়াস্টোলে সময় লাগে 0.5 সেকেন্ড।

❖ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৯৩ ও ৯৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৯৩। উদ্দীপকের N ও P এর মাঝে কোন কপাটিকা বিদ্যমান? [ব. বো. ২২]

- বাইকাসপিড
- ট্রাইকাসপিড
- অ্যাওর্টিক সেমিলুনার
- পালমোনারি সেমিলুনার

উত্তর: ক) বাইকাসপিড

ব্যাখ্যা: N ও P হলো বাম অ্যাট্রিয়াম ও বাম নিলয়। এদের মাঝে বাইকাসপিড কপাটিকা থাকে।

৯৪। উদ্দীপকে O<sub>2</sub> যুক্ত রক্তে গতিপথ হলো—

- O-ফুসফুস
- ফুসফুস-N
- P-দেহ

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii    খ) i ও iii    গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii

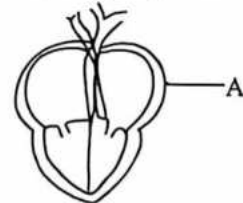
উত্তর: গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: ডান নিলয় → ফুসফুস → CO<sub>2</sub> যুক্ত রক্তের গতিপথ

ফুসফুস → বাম অ্যাট্রিয়াম → O<sub>2</sub> যুক্ত রক্তের গতিপথ

P বাম নিলয় → দেহ → O<sub>2</sub> যুক্ত রক্তের গতিপথ।

❖ উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর এবং ৯৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৯৫। উদ্দীপকের A চিহ্নিত অংশটির নাম হলো— [রা. বো. ২১]

- পুঁরা
- পেরিকার্ডিয়াম
- টিউনিকা এন্ডোটান
- ক্লিসল ক্যাপসুল

উত্তর: খ) পেরিকার্ডিয়াম

ব্যাখ্যা: চিত্রটি হলো হৃদপিণ্ডের। A হলো হৃদপিণ্ডের আবরণ। হৃদপিণ্ডের আবরণ হলো পেরিকার্ডিয়াম।



৯৬। কোনটি হৃৎপিণ্ডের কপাটিকাগুলো আবৃত রাখে?

[সি. বো. ২১]

- (ক) পেরিকার্ডিয়াম (খ) এপিকার্ডিয়াম  
(গ) মায়োকার্ডিয়াম (ঘ) এন্ডোকার্ডিয়াম

উত্তর: (ঘ) এন্ডোকার্ডিয়াম

ব্যাখ্যা: পেরিকার্ডিয়াম → হৃৎপিণ্ডের আবরণ

এপিকার্ডিয়াম → এ স্তরে বিক্ষিপ্তভাবে চর্বি লেগে থাকে

মায়োকার্ডিয়াম → হৃৎপিণ্ডের সংকোচন ও প্রসারণে ভূমিকা রাখে

এন্ডোকার্ডিয়াম → হৃৎকপাটিকাসমূহ ঢেকে রাখে।

৯৭। ডান অলিন্দ ও ডান নিলয়ের মাঝে কী ভাজ থাকে?

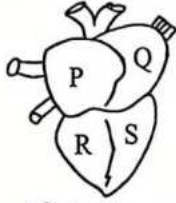
[ঘ. বো. ২১]

- (ক) বাইকাসপিড (খ) ট্রাইকাসপিড  
(গ) ইউস্টেশিয়ান (ঘ) সেমিলুনার

উত্তর: (খ) ট্রাইকাসপিড

ব্যাখ্যা: ডান অলিন্দ ও ডান নিলয়ের মাঝে ট্রাইকাসপিড কপাটিকা থাকে।

❖ নিচের উদ্দীপকটি থেকে ৯৮ ও ৯৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৯৮। উদ্দীপকের ট্রাইকাসপিড কপাটিকা পৃথক করে—

[রা. বো. ২১]

- (ক) P ও Q (খ) P ও R  
(গ) R ও S (ঘ) Q ও S

উত্তর: (খ) P ও R

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকে P ও R হলো ডান অলিন্দ ও ডান নিলয় যা ট্রাইকাসপিড কপাটিকা কে পৃথক করে।

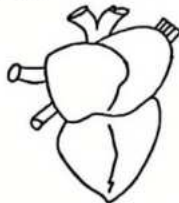
৯৯। উদ্দীপকের কোন অংশ থেকে O<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত দেহে প্রবাহিত হয়?

- (ক) P (খ) Q  
(গ) R (ঘ) S

উত্তর: (ঘ) S

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকের S হলো বাম ভেন্ট্রিকল। বাম ভেন্ট্রিকলের সম্মুখ থেকে সিস্টেমিক মহাধমনি উৎপন্ন হয় এবং এর মাধ্যমে O<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত দেহের বিভিন্ন অঙ্গে পরিবাহিত হয়।

❖ নিচের উদ্দীপকটি থেকে ১০০ ও ১০১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১০০। উদ্দীপকের অঙ্গটি—

[দি. বো. ২১]

- i. পেরিকার্ডিয়াম আবরণে আবৃত  
ii. পেশিযুক্ত ও কপাটিকা সমৃদ্ধ  
iii. অসম্পূর্ণ চার প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকের অঙ্গটি হলো হৃৎপিণ্ড। এটি পেরিকার্ডিয়াম আবরণে আবৃত। পেশিযুক্ত ও কপাটিকা সমৃদ্ধ। এটি সম্পূর্ণ চার প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট।

১০১। উল্লিখিত অঙ্গটির মাধ্যমে কীভাবে রক্ত সঞ্চালন হয়? [দি. বো. ২১]

- (ক) ডান অলিন্দ → ডান নিলয় → পালমোনারি ধমনি → ফুসফুস  
(খ) বাম অলিন্দ → বাম নিলয় → পালমোনারি ধমনি → ফুসফুস  
(গ) বাম অলিন্দ → ডান নিলয় → পালমোনারি ধমনি → ফুসফুস  
(ঘ) বাম অলিন্দ → পালমোনারি ধমনি → ডান নিলয় → ফুসফুস

উত্তর: (ক) ডান অলিন্দ → ডান নিলয় → পালমোনারি ধমনি → ফুসফুস

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকের অঙ্গটি দ্বারা রক্ত সঞ্চালন হয়,

ডান অলিন্দ → ডান নিলয় → পালমোনারি ধমনি → ফুসফুস।

১০২। প্রাপ্তবয়স্ক পুরুষের দেহে হৃৎপিণ্ডের ওজন কত গ্রাম?

- (ক) ২৫০-৩৯০ (খ) ২০০-২৭৫  
(গ) ১৫০-১৮০ (ঘ) ৪০০-৬০০

উত্তর: (ক) ২৫০-৩৯০

ব্যাখ্যা: প্রাপ্ত বয়স্ক পুরুষের হৃৎপিণ্ডের ওজন ২৫০-৩৯০ গ্রাম ও স্ত্রীতে ২০০-২৭৫ গ্রাম।

১০৩। হৃৎপিণ্ডকে তাপ, চাপ ও ঘর্ষণজনিত আঘাত থেকে রক্ষা করে কোনটি?

- (ক) Parietal layer (খ) Pericardium  
(গ) Pericardial fluid (ঘ) Fibrous pericardium

উত্তর: (গ) Pericardial fluid

ব্যাখ্যা: হৃৎপিণ্ডের প্যারাইটাল ও ভিসেরাল স্তরদুটির মাঝে পেরিকার্ডিয়াল ফ্লুইড নামে তরল পদার্থ থাকে। এ তরল তাপ, চাপ ও ঘর্ষণজনিত আঘাত থেকে হৃৎপিণ্ডকে রক্ষা করে।

১০৪। হৃৎপিণ্ডের সূচালো শীর্ষদেশ কোন পাজরের ফাঁকে অবস্থান করে?

- (ক) ষষ্ঠ (খ) অষ্টম  
(গ) পঞ্চম (ঘ) দ্বিতীয়

উত্তর: (গ) পঞ্চম

ব্যাখ্যা: হৃৎপিণ্ডের সূচালো শীর্ষদেশ নিচের দিকে পঞ্চম পাজরের ফাঁকে অবস্থান করে।

১০৫। SA নোড থাকে কোন প্রকোষ্ঠে?

- (ক) ডান অ্যট্রিয়ামে (খ) বাম অ্যট্রিয়ামে  
(গ) ডান নিলয়ে (ঘ) বাম নিলয়ে

উত্তর: (ক) ডান অ্যট্রিয়ামে

ব্যাখ্যা: SA নোড ডান অ্যট্রিয়ামে অবস্থান করে। SAN থেকে সৃষ্ট একটি অ্যাকশন পটেনশিয়াল ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের মাধ্যমে হার্টবিট শুরু হয়।

১০৬। মাইট্রাল কপাটিকা কোনটিকে বলে?

- (ক) ট্রাইকাসপিড কপাটিকা (খ) পালমোনারি শিরা  
(গ) বাইকাসপিড কপাটিকা (ঘ) করোনারি কপাটিকা

উত্তর: (গ) বাইকাসপিড কপাটিকা

ব্যাখ্যা: মাইট্রাল কপাটিকাকে বাইকাসপিড কপাটিকা বা দ্বিপত্রী কপাটিকা বলে।

১০৭। গর্ভকালীন সময় ব্যতীত কোন কপাটিকার বিশেষ কোন কাজ থাকে না?

- (ক) ট্রাইকাসপিড (খ) বাইকাসপিড  
(গ) করোনারি (ঘ) ইউস্টেশিয়ান

উত্তর: (ঘ) ইউস্টেশিয়ান

ব্যাখ্যা: গর্ভকালীন সময়ে ইউস্টেশিয়ান কপাটিকা বেশি কাজ করে।



হৃদয় ও স্নায়ুতন্ত্র MCS/ F.R.C.S. Comprehensive Syllabus Book ..... ১৩১

১০৮। যেমনটির স্তর কোমটি দ্বারা গঠিত?

- (ক) এপিথেলিয়াম (খ) এন্ডোথেলিয়াম  
(গ) বোজক চিস্মা (ঘ) পেশিতন্ত্র

উত্তর: (ক) এপিথেলিয়াম

ব্যাখ্যা: যেমনি বাইরের স্তর → বোজক চিস্মাতে গঠিত

মাঝের স্তর → পেশিতন্ত্রে গঠিত

অন্তঃস্তর → এন্ডোথেলিয়ামে গঠিত

১০৯। নিচের কোনটিকে সাংগঠিত পেশ্যোফর্মের খণ্ডা হয়?

- (ক) SAN (খ) AVN  
(গ) Puckinje fibre (ঘ) Bundle of His

উত্তর: (ক) AVN

১১। নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১১০ ও ১১১ প্রশ্নের উত্তর দাও:

মানুষের হৃদপিণ্ড একটি প্যাম্প অঙ্গ। এটি স্বাভাবিকভাবে হৃদস্পন্দন বৈশিষ্ট্য করে এবং বিশেষ বাহিকার মাধ্যমে সারাদেহে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত পরিবহন করে।

১১০। উদ্দীপকের উল্লিখিত অঙ্গে কোনটি বিদ্যমান?

- i. SAN  
ii. পারকিন্সি তন্ত্র  
iii. ঐচ্ছিক পেশী  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গটি হৃদপিণ্ড। অঙ্গটিতে বিদ্যমান: (i) SAN (ii) AVN (iii) বাতল অব হিজ (iv) পারকিন্সি তন্ত্র।

১১১। উদ্দীপকের উল্লিখিত রক্ত বাহিকার বৈশিষ্ট্য হলো-

- i. প্রাচীর পুরু  
ii. কপাটিকা থাকে না  
iii. লুমেন বড়  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: উল্লিখিত বাহিকাটি হলো ধমনি। বার প্রাচীর পুরু, দৃঢ় ও হিত্তিহীন। শিরার লুমেন বড়।

## রক্ত সংবহন প্রক্রিয়া ও মায়োজেনিক নিয়ন্ত্রণ

১১২। মানব হৃদপিণ্ডে ভেন্ট্রিকলের ডায়াস্টলের সময়কাল কত? [ক. বো. ২৩]

- (ক) ০.৭ সেকেন্ড (খ) ০.১ সেকেন্ড  
(গ) ০.৫ সেকেন্ড (ঘ) ০.৩ সেকেন্ড

উত্তর: (গ) ০.৫ সেকেন্ড

ব্যাখ্যা: অ্যাট্রিয়ামের ডায়াস্টল ০.৭ সেকেন্ড

অ্যাট্রিয়ামের সিস্টল ০.১ সেকেন্ড

ভেন্ট্রিকলের ডায়াস্টল ০.৫ সেকেন্ড

ভেন্ট্রিকলের সিস্টল ০.৩ সেকেন্ড।

১১৩। কোনটিকে মানুষের হৃদপিণ্ডের পেসমেকার বলা হয়? [চ. বো. ২৩]

- (ক) সাইনো অ্যাট্রিয়াল নোড (খ) অ্যাট্রিও ভেন্ট্রিকুলার নোড  
(গ) পারকিন্সি তন্ত্র (ঘ) বাতল অব হিজ

উত্তর: (ক) সাইনো অ্যাট্রিয়াল নোড

ব্যাখ্যা: সাইনো অ্যাট্রিয়াল নোড হচ্ছে মানুষের হৃদপিণ্ডের পেসমেকার। এটি অক্সিজেন হলে হৃদস্পন্দন সৃষ্টি ও নিয়ন্ত্রণের জন্য যে কল্পিডোটারাইজ বৈদ্যুতিক যন্ত্র সেখানে স্থাপন করা হয় তাকে পেসমেকার বলা হয়। পেসমেকার দু'ধরনের। যথা: (i) SAN যা প্রাকৃতিক পেসমেকার (ii) যান্ত্রিক পেসমেকার।

১১৪। হৃদপিণ্ডের মায়োজেনিক হৃদস্পন্দনে নিম্নোক্ত প্রবাহের সঠিক গতিপথ কোনটি?

[সি. বো. ২৩, গা. নো. ২১, ঘ. নো. ২৩]

- (ক) SAN → AVN → পারকিন্সি তন্ত্র → বাতল অব হিজ  
(খ) SAN → পারকিন্সি তন্ত্র → AVN → বাতল অব হিজ  
(গ) SAN → AVN → বাতল অব হিজ → পারকিন্সি তন্ত্র  
(ঘ) AVN → SAN → বাতল অব হিজ → পারকিন্সি তন্ত্র

উত্তর: (গ) SAN → AVN → বাতল অব হিজ → পারকিন্সি তন্ত্র

ব্যাখ্যা: হৃদস্পন্দনে নিম্নোক্ত প্রবাহের সঠিক গতিপথ SAN → AVN → বাতল অব হিজ → পারকিন্সি তন্ত্র।

১১৫। হৃদপিণ্ডের পেসমেকার বলা হয় কোনটিকে?

[ন. বো. ২৩]

- (ক) SAN (খ) বাতল অব হিজ  
(গ) AVN (ঘ) পারকিন্সি তন্ত্র

উত্তর: (ক) SAN

ব্যাখ্যা: সাইনো অ্যাট্রিয়াল নোড হচ্ছে মানুষের হৃদপিণ্ডের পেসমেকার। এটি অক্সিজেন হলে হৃদস্পন্দন সৃষ্টি ও নিয়ন্ত্রণের জন্য যে কল্পিডোটারাইজ বৈদ্যুতিক যন্ত্র সেখানে স্থাপন করা হয় তাকে পেসমেকার বলা হয়। পেসমেকার দু'ধরনের। যথা: (i) SAN যা প্রাকৃতিক পেসমেকার (ii) যান্ত্রিক পেসমেকার।

১১৬। ভেন্ট্রিকলের ডায়াস্টলের সময় কত সেকেন্ড?

[ন. বো. ২৩]

- (ক) ০.১ (খ) ০.৩  
(গ) ০.৫ (ঘ) ০.৭

উত্তর: (গ) ০.৫

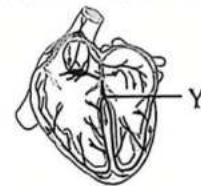
ব্যাখ্যা: অ্যাট্রিয়ামের ডায়াস্টল ০.৭ সেকেন্ড

অ্যাট্রিয়ামের সিস্টল ০.১ সেকেন্ড

ভেন্ট্রিকলের ডায়াস্টল ০.৫ সেকেন্ড

ভেন্ট্রিকলের সিস্টল ০.৩ সেকেন্ড।

❖ উদ্দীপকের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ১১৭ ও ১১৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



চিত্র: X

১১৭। চিত্র 'X' এ সংঘটিত প্রক্রিয়ার নাম-

[সি. বো. ২৩]

- i. মায়োজেনিক নিয়ন্ত্রণ  
ii. ব্যারোরিসেপ্টর  
iii. কার্ডিয়াক চক্র  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকের অঙ্গটি হলো হৃদপিণ্ড। এখানে সংঘটিত প্রক্রিয়া হলো কার্ডিয়াক চক্র ও মায়োজেনিক নিয়ন্ত্রণ। ব্যারোরিসেপ্টর রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণ করে।



# PDF Credit - Admission Stuffs

১৩২

ACS > HSC Biology 2<sup>nd</sup> Paper Chapter-4

১১৮। উদ্দীপকের 'Y' অংশের নাম কী?

[সি. বো. ২৩]

- (ক) SA নোড (খ) AV নোড  
(গ) পারকিন্সি ভব্র (ঘ) বাভল অব হিজ

উত্তর: (ঘ) বাভল অব হিজ

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকের Y অংশটি হলো বাভল অব হিজ। এটি AV নোড থেকে উৎপন্ন হয়।

১১৯। হৃৎপিণ্ডের অলিন্দের ডায়াস্টোল সময়কাল কত সেকেন্ড? [সি. বো. ২২]

- (ক) ০.৭ (খ) ০.৫  
(গ) ০.৩ (ঘ) ০.১

উত্তর: (ক) ০.৭

ব্যাখ্যা: অ্যাক্ট্রিয়ার ডায়াস্টোল ০.৭ সেকেন্ড  
অ্যাক্ট্রিয়ার সিস্টোল ০.১ সেকেন্ড  
ভেন্ট্রিকলের ডায়াস্টোল ০.৫ সেকেন্ড  
ভেন্ট্রিকলের সিস্টোল ০.৩ সেকেন্ড।

১২০। মিস্টার রফিকের প্রতি মিনিটে নাড়ীর স্পন্দন ৮০ বার হলে হৃৎচক্রের সময়কাল কত সেকেন্ড? [রা. বো. ২২]

- (ক) ০.৭৫ (খ) ০.৭৮  
(গ) ০.৮০ (ঘ) ০.৮৫

উত্তর: (ক) ০.৭৫

ব্যাখ্যা: হৃৎচক্রের সময়কাল =  $\frac{60}{80} = 0.75$

১২১। কার্ডিয়াক চক্রের কোন দশাটি তুলনামূলকভাবে বেশি দীর্ঘস্থায়ী?

[চ. বো. ২২]

- (ক) অলিন্দের সিস্টোল (খ) অলিন্দের ডায়াস্টোল  
(গ) নিলয়ের সিস্টোল (ঘ) নিলয়ের ডায়াস্টোল

উত্তর: (খ) অলিন্দের ডায়াস্টোল

ব্যাখ্যা: অ্যাক্ট্রিয়ার ডায়াস্টোল ০.৭ সেকেন্ড  
অ্যাক্ট্রিয়ার সিস্টোল ০.১ সেকেন্ড  
ভেন্ট্রিকলের ডায়াস্টোল ০.৫ সেকেন্ড  
ভেন্ট্রিকলের সিস্টোল ০.৩ সেকেন্ড।

১২২। কোনটিকে হৃৎপিণ্ডের পেসমেকার বলে? [চা. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২১; ব. বো. ২১; ম. বো. ২১]

- (ক) সাইনো অ্যাক্ট্রিয়াল নোড (খ) অ্যাক্ট্রিও ভেন্ট্রিকুলার নোড  
(গ) বাভল অব হিজ (ঘ) পারকিন্সি ভব্র

উত্তর: (ক) সাইনো অ্যাক্ট্রিয়াল নোড

ব্যাখ্যা: সাইনো অ্যাক্ট্রিয়াল নোড হচ্ছে মানুষের হৃৎপিণ্ডের পেসমেকার। এটি একেজো হলে হৃৎস্পন্দন সৃষ্টি ও নিয়ন্ত্রণের জন্য যে কম্পিউটারাইজড বৈদ্যুতিক যন্ত্র দেহে স্থাপন করা হয় তাকে পেসমেকার বলে। পেসমেকার দু'ধরনের। যথা: (i) SAN যা প্রাকৃতিক পেসমেকার (ii) যান্ত্রিক পেসমেকার।

১২৩। AVN এ উদ্দীপনা কত সেকেন্ড স্থায়ী থাকে?

[ম. বো. ২২]

- (ক) ০.৩ (খ) ০.০৩  
(গ) ০.০৯ (ঘ) ০.১৬

উত্তর: (গ) ০.০৯

ব্যাখ্যা: SAN থেকে AVN এ উদ্দীপনা বহনে ০.০৩ সেকেন্ড সময় লাগে। AVN এ উদ্দীপনা ০.০৯ সেকেন্ড দেরি করে। AVN থেকে বাভল অব হিজ যেতে ০.০৪ সেকেন্ড লাগে। SAN থেকে উদ্দীপনা তৈরি হবার পর ভেন্ট্রিকলে পৌঁছাতে মোট ০.১৬ সেকেন্ড সময় লাগে।

১২৪। হৃৎস্পন্দনে অ্যাক্ট্রিয়ার সিস্টোলের সময়কাল কত?

[ম. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২২; রা. বো. ১৬]

- (ক) ০.১ সে. (খ) ০.৩ সে.  
(গ) ০.৫ সে. (ঘ) ০.৭ সে.

উত্তর: (ক) ০.১ সে.

ব্যাখ্যা: অ্যাক্ট্রিয়ার ডায়াস্টোল ০.৭ সেকেন্ড  
অ্যাক্ট্রিয়ার সিস্টোল ০.১ সেকেন্ড  
ভেন্ট্রিকলের ডায়াস্টোল ০.৫ সেকেন্ড  
ভেন্ট্রিকলের সিস্টোল ০.৩ সেকেন্ড।

১২৫। কার্ডিয়াকে চক্রের অলিন্দের ডায়াস্টোল দশায় ঘটে-

[চ. বো. ২২]

- i. বাইকাসপিড ও ট্রাইকাসপিড কপাটিকা বন্ধ হয়  
ii. বৈশিষ্ট্যপূর্ণ হৃৎধ্বনি 'ডাব' সৃষ্টি হয়  
iii. CO<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত ভেনাক্যাবা দিয়ে ডান অলিন্দে প্রবেশ করে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i ও iii

ব্যাখ্যা: কার্ডিয়াক চক্রের অলিন্দের ডায়াস্টোল দশায়:

- i. ট্রাইকাসপিড ও বাইকাসপিড কপাটিকা বন্ধ হয়।  
ii. CO<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত ভেনাক্যাবা দিয়ে ডান অলিন্দে প্রবেশ করে।  
iii. ভেন্ট্রিকলের ডায়াস্টোলে ডাব সৃষ্টি হয়।

১২৬। হৃৎচক্রের কোন পর্যায়ে প্রথম হৃৎ শব্দ সৃষ্টি হয়?

[ব. বো. ২১]

- (ক) Ventricular systole (খ) Atrial Systole  
(গ) Ventricular diastole (ঘ) Atrial diastole

উত্তর: (ক) Ventricular systole

ব্যাখ্যা: Ventricular systole এর সময়কাল ০.৩ সেকেন্ড।

১২৭। কোনটি প্রাকৃতিক পেসমেকার?

[সি. বো. ২১]

- (ক) ডান অলিন্দের পেশিখন্ড  
(খ) বাম অলিন্দের পেশিখন্ড  
(গ) অ্যাওটার পেশিখন্ড  
(ঘ) ডান ও বাম অলিন্দের সংযোগস্থলের পেশিখন্ড

উত্তর: (ক) ডান অলিন্দের পেশিখন্ড

ব্যাখ্যা: সাইনো অ্যাক্ট্রিয়াল নোড হচ্ছে মানুষের হৃৎপিণ্ডের পেসমেকার। এটি একেজো হলে হৃৎস্পন্দন সৃষ্টি ও নিয়ন্ত্রণের জন্য যে কম্পিউটারাইজড বৈদ্যুতিক যন্ত্র দেহে স্থাপন করা হয় তাকে পেসমেকার বলে। পেসমেকার দু'ধরনের। যথা: (i) SAN যা প্রাকৃতিক পেসমেকার (ii) যান্ত্রিক পেসমেকার।

❖ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১২৮ ও ১২৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

ট্রাইকাসপিড ও বাইকাসপিড কপাটিকা বন্ধের কারণে নিলয় হতে রক্ত যথাক্রমে পালমোনারি ও সিস্টেমিক মহাধমনিতে যায়।

১২৮। উদ্দীপকে উল্লিখিত ঘটনাটির ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক?

[চা. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ১৭]

- (ক) অলিন্দের ডায়াস্টোল (খ) অলিন্দের সিস্টোল  
(গ) নিলয়ের সিস্টোল (ঘ) নিলয়ের ডায়াস্টোল

উত্তর: (গ) নিলয়ের সিস্টোল

ব্যাখ্যা: নিলয়ের সিস্টোলের কারণে বাইকাসপিড ও ট্রাইকাসপিড কপাটিকা সজোরে বন্ধ হয় এবং সেমিনুলার কপাটিকা খুলে যায়।



১২৯। উদ্দীপকের উল্লিখিত কপাটিকা দুটি বন্ধ থাকে যে ধাপে-

[জ. বো. ২১; অনুসরণ প্রশ্ন: য. বো. ১৭]

- অলিন্দের সিস্টোল
- অলিন্দের ডায়াস্টোল
- নিলয়ের সিস্টোল

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: বাইকাসপিড ও ট্রাইকাসপিড কপাটিকা অলিন্দের ডায়াস্টোল ও নিলয়ের সিস্টোলে বন্ধ হয়।

❖ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১৩০ ও ১৩১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
ট্রাইকাসপিড ও বাইকাসপিড কপাটিকা বন্ধের কারণে নিলয় থেকে রক্ত যথাক্রমে পালমোনারি ও সিস্টেমিক মহাধমনীতে যায়।

১৩০। উদ্দীপকে উল্লিখিত ঘটনাটির ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক? [য. বো. ২১]

- (ক) অলিন্দের ডায়াস্টোল (খ) অলিন্দের সিস্টোল  
(গ) নিলয়ের সিস্টোল (ঘ) নিলয়ের ডায়াস্টোল

উত্তর: (গ) নিলয়ের সিস্টোল

ব্যাখ্যা: নিলয়ের সিস্টোলের কারণে বাইকাসপিড ও ট্রাইকাসপিড কপাটিকা সজোরে বন্ধ হয় এবং সেমিনুলার কপাটিকা খুলে যায়।

১৩১। উদ্দীপকের উল্লিখিত কপাটিকা দুটি বন্ধ থাকে যখন, তখন- [য. বো. ২১]

- এতে লাব সদৃশ শব্দ সৃষ্টি হয়
- ডাব সদৃশ শব্দ সৃষ্টি হয়
- ০.৩ সে. সময় লাগে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i ও iii

ব্যাখ্যা: নিলয়ের সিস্টোলে লাব শব্দের সৃষ্টি হয় এবং ০.৩ সেকেন্ড সময় নেই। ডাব শব্দের সৃষ্টি হয় নিলয়ের ডায়াস্টোলে।

❖ উদ্দীপকটির আলোকে ১৩২ ও ১৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১৩২। উদ্দীপকের চিত্রটি নিম্নের কোন অবস্থা? [রা. বো. ১৯, সি. বো. ১৯]

- (ক) অলিন্দের সিস্টোল (খ) নিলয়ের ডায়াস্টোল  
(গ) অলিন্দের ডায়াস্টোল (ঘ) নিলয়ের সিস্টোল

উত্তর: (ঘ) নিলয়ের সিস্টোল

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকের চিত্রটি নিলয়ের সিস্টোল অবস্থা। কারণ বাইকাসপিড ও ট্রাইকাসপিড কপাটিকা বন্ধ হয়ে গেছে।

১৩৩। উল্লিখিত অবস্থায় যা ঘটে-

- 'লাব' সদৃশ শব্দ সৃষ্টি হয়
- ভেন্ট্রিকল দুটি রক্তে পূর্ণ হয়
- বাই ও ট্রাইকাসপিড ভালভ বন্ধ থাকে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i ও iii

ব্যাখ্যা: নিলয়ের সিস্টোলে লাব শব্দের সৃষ্টি হয়।

১৩৪। কার্ডিয়াক চক্রের কোন দশায় সময়কাল ০.১ সেকেন্ড? [জ. বো. ১৭]

- (ক) অলিন্দের সিস্টোল (খ) অলিন্দের ডায়াস্টোল  
(গ) নিলয়ের সিস্টোল (ঘ) নিলয়ের ডায়াস্টোল

উত্তর: (ক) অলিন্দের সিস্টোল

ব্যাখ্যা: অ্যাট্রিয়ামের ডায়াস্টোল ০.৭ সেকেন্ড

অ্যাট্রিয়ামের সিস্টোল ০.১ সেকেন্ড

ভেন্ট্রিকলের ডায়াস্টোল ০.৫ সেকেন্ড

ভেন্ট্রিকলের সিস্টোল ০.৩ সেকেন্ড।

১৩৫। অ্যাট্রিয়ামে ডায়াস্টোল এর জন্য কোনটি সঠিক?

- (ক) ট্রাইকাসপিড কপাটিকা বন্ধ হয়ে যায়  
(খ) সময়কাল ০.১ সেকেন্ড  
(গ) সেমিলুনার কপাটিকা বন্ধ হয়ে যায়  
(ঘ) মধ্যবর্তী চাপ-হ্রাস পায়

উত্তর: (ক) + (ঘ)

ব্যাখ্যা: অ্যাট্রিয়ামের ডায়াস্টোলে,

i. অ্যাট্রিয়াম দুটি প্রসারিত হয়।

ii. ট্রাইকাসপিড ও বাইকাসপিড কপাটিকা বন্ধ।

iii. অ্যাট্রিয়াম মধ্যবর্তী চাপ-হ্রাস পায়।

১৩৬। প্রাণ্ডবয়স্ক ব্যক্তির হৃদস্পন্দনের হার প্রতি মিনিটে কতবার?

- (ক) ৫০-৬০ (খ) ৬০-৭০  
(গ) ৭০-৮০ (ঘ) ১০০-১২০

উত্তর: (গ) ৭০-৮০

ব্যাখ্যা: প্রাণ্ডবয়স্ক ব্যক্তির হৃদস্পন্দনের হার প্রতি মিনিটে ৭০-৮০ বার।

১৩৭। ডাব সদৃশ শব্দ হয় কার্ডিয়াক চক্রের কোন ধাপে?

- (ক) Atrial systole (খ) Atrial diastole  
(গ) Ventricular systole (ঘ) Ventricular diastole

উত্তর: (ঘ) Ventricular diastole

ব্যাখ্যা: ভেন্ট্রিকলের সিস্টোলে লাব শব্দ ও ডায়াস্টোলে ডাব শব্দের সৃষ্টি হয়।

১৩৮। Atrium এর সিস্টোল দশায় সময়কাল কত সেকেন্ড?

- (ক) ০.০৫ (খ) ০.৭  
(গ) ০.১ (ঘ) ০.৮

উত্তর: (গ) ০.১

ব্যাখ্যা: অ্যাট্রিয়ামের ডায়াস্টোল ০.৭ সেকেন্ড

অ্যাট্রিয়ামের সিস্টোল ০.১ সেকেন্ড

ভেন্ট্রিকলের ডায়াস্টোল ০.৫ সেকেন্ড

ভেন্ট্রিকলের সিস্টোল ০.৩ সেকেন্ড।

১৩৯। কোনটি মায়োজেনিক দশার জন্য দায়ী?

- (ক) হৃদ প্রকোষ্ঠ (খ) কপাটিকা  
(গ) রূপান্তরিত হৃদপেশী (ঘ) বহিরাগত উদ্দীপনা

উত্তর: (গ) রূপান্তরিত হৃদপেশী

ব্যাখ্যা: হৃৎপিণ্ডের প্রাচীরের কিছু রূপান্তরিত হৃৎপেশি কোষগুচ্ছ মায়োজেনিক প্রকৃতির জন্য দায়ী।

১৪০। হৃদপিণ্ডকে দেহ থেকে বিচ্ছিন্ন করে কত তাপমাত্রায় রাখতে হয়?

- (ক) ৩৭°C (খ) ৩৮°C  
(গ) ৪১°C (ঘ) ৫৫°C

উত্তর: (ক) ৩৭°C

ব্যাখ্যা: কোনো স্তন্যপায়ী প্রাণির হৃৎপিণ্ড তার দেহ থেকে বিচ্ছিন্ন করে O<sub>2</sub> সমৃদ্ধ লবণ দ্রবণে ৩৭°C তাপমাত্রায় রেখে দিলে তাতে বাইরের কোনো উদ্দীপনা ছাড়াই বেশ কিছু সময় পর্যন্ত হার্টবিট চলবে।



১৪১। SA নোড এ তৈরিকৃত উদ্দীপনা Ventricle এ পৌঁছাতে কত সময় লাগে?

- (ক) ০.১৬ সে. (খ) ০.০৮ সে.  
(গ) ০.৩ সে. (ঘ) ০.৯ সে.

উত্তর: (ক) ০.১৬ সে

ব্যাখ্যা: SAN থেকে AVN এ উদ্দীপনা বহনে ০.০৩ সেকেন্ড সময় লাগে। AVN এ উদ্দীপনা ০.০৯ সেকেন্ড দেরি করে। AVN থেকে বাস্তল অব হিজে যেতে ০.০৮ সেকেন্ড লাগে। SAN থেকে উদ্দীপনা তৈরি হবার পর ভেন্ট্রিকলে পৌঁছাতে মোট ০.১৬ সেকেন্ড সময় লাগে।

১৪২। প্রাকৃতিক পেসমেকার বলা হয় কাকে?

- (ক) SAN (খ) AVN  
(গ) লিড (ঘ) Bundle of His

উত্তর: (ক) SAN

ব্যাখ্যা: সাইনো অ্যাট্রিয়াল নোড হচ্ছে মানুষের হৃৎপিণ্ডের পেসমেকার। এটি অকেজো হলে হৃৎস্পন্দন সৃষ্টি ও নিয়ন্ত্রণের জন্য যে কম্পিউটারাইজড বৈদ্যুতিক যন্ত্র দেহে স্থাপন করা হয় তাকে পেসমেকার বলে। পেসমেকার দু'ধরনের। যথা: (i) SAN যা প্রাকৃতিক পেসমেকার (ii) যান্ত্রিক পেসমেকার।

১৪৩। কোনটি সংরক্ষী ছন্দ নিয়ামক?

- (ক) SA নোড (খ) AV নোড  
(গ) Bundle of His (ঘ) Purkinje fibres

উত্তর: (খ) AV নোড

ব্যাখ্যা: SA নোট হলো প্রাকৃতিক এবং AV নোট হলো সংরক্ষী।

১৪৪। নিচের কোনটিকে সংরক্ষিত পেসমেকার বলা হয়?

- (ক) SAN (খ) AVN  
(গ) Purkinje fibre (ঘ) Bundle of His

উত্তর: (খ) AVN

ব্যাখ্যা: SA নোট হলো প্রাকৃতিক এবং AV নোট হলো সংরক্ষী।

১৪৫। হৃদপিণ্ডের লাভ-ডাব শব্দের কারণ-

- i. অ্যাট্রিয়ামের সিস্টোল  
ii. ভেন্ট্রিকলের সিস্টোল  
iii. ভেন্ট্রিকলের ডায়াস্টোল  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: ভেন্ট্রিকলের সিস্টোলে লাভ শব্দ ও ডায়াস্টোলে ডাব শব্দের সৃষ্টি হয়।

❖ উদ্দীপক অনুযায়ী ১৪৬ ও ১৪৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

হৃৎপিণ্ডের সিস্টোল ও ডায়াস্টালের যে চক্রাকার ঘটনাবলি অনুসৃত হয় তাকে কার্ডিয়াক চক্র বলে।

১৪৬। কার্ডিয়াক চক্রের সময়কাল কত?

- (ক) 0.08 sec (খ) 0.72sec  
(গ) 0.8sec (ঘ) 0.072sec

উত্তর: (গ) 0.8sec

ব্যাখ্যা: কার্ডিয়াক চক্রের সময়কাল ০.৮ সেকেন্ড।

১৪৭। কার্ডিয়াক চক্রের ক্ষেত্রে?

- (ক) অ্যাট্রিয়াল সিস্টোল 0.7sec  
(খ) অ্যাট্রিয়াল ডায়াস্টোল 0.7sec  
(গ) ভেন্ট্রিকুলার সিস্টোল = ডাব(dub)  
(ঘ) ভেন্ট্রিকুলার ডায়াস্টোল = 0.3 sec

উত্তর: (খ) অ্যাট্রিয়াল ডায়াস্টোল 0.7sec

ব্যাখ্যা: অ্যাট্রিয়ামের ডায়াস্টোল ০.৭ সেকেন্ড

অ্যাট্রিয়ামের সিস্টোল ০.১ সেকেন্ড

ভেন্ট্রিকলের ডায়াস্টোল ০.৫ সেকেন্ড

ভেন্ট্রিকলের সিস্টোল ০.৩ সেকেন্ড।

## ব্যারোরিসেপ্টর ও মানবদেহের রক্ত সংবহন

১৪৮। উচ্চচাপ ব্যারোরিসেপ্টরে সহায়তাকারী শ্লাঘু-

[য. বো. ২৩]

- i. ভেগাস  
ii. গ্রাসোফ্যারিজিয়াল  
iii. ট্রিকলিয়ার  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: উচ্চচাপ ব্যারোরিসেপ্টরে সহায়তাকারী শ্লাঘু হলো গ্রাসোফ্যারিজিয়াল ও ভেগাস শ্লাঘু। রক্তচাপ পড়ে গেলে ক্যারোটিক ও অ্যাওর্টিক ব্যারোরিসেপ্টর থেকে সংকেত যথাক্রমে গ্রাসোফ্যারিজিয়াল ও ভেগাস শ্লাঘুর ভিতর দিয়ে প্রবাহিত হয়ে মেডুলা অবলাঙ্গাটায় জড়ো হয়।

❖ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ১৪৯ প্রশ্নের উত্তর দাও:

ডান ভেন্ট্রিকল → পালমোনারি ধমনী → ফুসফুস

১৪৯। এটি কোন ধরনের সংবহনের অন্তর্ভুক্ত?

[দি. বো. ২২]

- (ক) পালমোনারি (খ) সিস্টেমিক  
(গ) হেপাটিক পোর্টাল (ঘ) করোনারি

উত্তর: (ক) পালমোনারি

ব্যাখ্যা: পালমোনারি সংবহন রক্তপ্রবাহ হলো:

ডান ভেন্ট্রিকল → পালমোনারি ধমনী → ফুসফুস → পালমোনারি শিরা → বাম অ্যাট্রিয়াম → বাম ভেন্ট্রিকল।

১৫০। সিস্টেমিক সংবহনে রক্তপ্রবাহের গতিপথ-

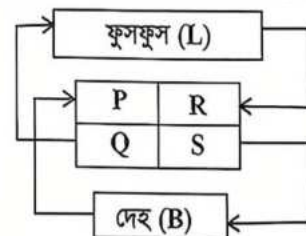
[সি. বো. ২১]

- (ক) বাম নিলয় → অ্যাওর্টা → কলা ও অঙ্গ  
(খ) ডান নিলয় → ফুসফুস → অ্যালভিওলাস  
(গ) বাম নিলয় → করোনারি ধমনী → হৃদপেশি  
(ঘ) ফুসফুস → শিরা → বাম নিলয়

উত্তর: (ক) বাম নিলয় → অ্যাওর্টা → কলা ও অঙ্গ

ব্যাখ্যা: বাম নিলয় → অ্যাওর্টা → কলা ও অঙ্গ। এটি সিস্টেমিক সংবহনের অন্তর্ভুক্ত।

❖ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর এবং ১৫১ ও ১৫২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



[য. বো. ২১]

১৫১। উদ্দীপকের কোন পথটিকে পালমোনারি সংবহন বলে?

- (ক) Q → L → R → S (খ) P → Q → L → R  
(গ) L → R → S → B (ঘ) S → B → P → Q

উত্তর: (ক) Q → L → R → S

ব্যাখ্যা: পালমোনারি সংবহন রক্তপ্রবাহ হলো:

ডান ভেন্ট্রিকল → পালমোনারি ধমনী → ফুসফুস → পালমোনারি শিরা → বাম অ্যাট্রিয়াম → বাম ভেন্ট্রিকল।



ছক ও সম্ভালন ACS, FRB Compact Suggestion Book ..... ১৩৫

১৫২। উদ্দীপকের 'Q' প্রকৃতির ক্ষেত্রে প্রযোজ্য-

- এটি অ্যাওটার সাথে যুক্ত
  - এটি পালমোনারি ধমনির সাথে যুক্ত
  - ট্রাইকাসপিড কপাটিকা উপস্থিত
- নিচের কোনটি সঠিক?

- কি i ও ii    খ i ও iii    গ ii ও iii    ঘ i, ii ও iii

উত্তর: গ ii ও iii

ব্যাখ্যা: Q হলো ডান ভেন্ট্রিকল। ডান অ্যাট্রিয়াম ও ভেন্ট্রিকলের মাঝে ট্রাইকাসপিড কপাটিকা থাকে। ডান ভেন্ট্রিকল পালমোনারি ধমনির মাঝে যুক্ত হয়।

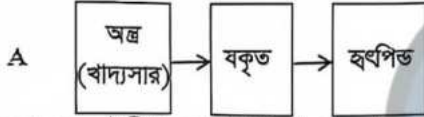
১৫৩। অস্বাভাবিক হৃৎস্পন্দনকে বলে-

- কি অ্যানজাইনা    খ অটারিওক্লোরোসিস  
গ অ্যারিথমিয়া    ঘ স্টেনটিং

উত্তর: গ অ্যারিথমিয়া

ব্যাখ্যা: অস্বাভাবিক হৃৎস্পন্দন হলে তাকে অ্যারিথমিয়া বলে। হৃৎস্পন্দন স্বাভাবিকের চেয়ে ধীর বা দ্রুত হলে অ্যারিথমিয়া হয়।

উদ্দীপকের আলোকে ১৫৪ ও ১৫৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১৫৪। নিচের কোন সংবহন উদ্দীপকের 'A' গতিপথ অনুসরণ করে? [চ. বো. ১৯]

- কি সিস্টেমিক    খ পালমোনারি  
গ পোর্টাল    ঘ করোনারি

উত্তর: গ পোর্টাল

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকের 'A' চিহ্নিত গতিপথ হলো পোর্টাল সংবহন। কারণ হেপাটিক পোর্টাল সংবহনের মাধ্যমে পৌষ্টিকনাশি থেকে শোষিত সরল বাদ্য বৃত্তে পৌছায়।

১৫৫। উদ্দীপকে উল্লিখিত সংবহন ব্যবস্থাটি-

- মেরুদণ্ডী প্রাণীতে উপস্থিত
  - বৃত্তে বাদ্য সঞ্চয় করে
  - গ্যাস বিনিময়ে অংশগ্রহণ করে
- নিচের কোনটি সঠিক?

- কি i ও ii    খ i ও iii    গ ii ও iii    ঘ i, ii ও iii

উত্তর: ক i ও ii

ব্যাখ্যা: উল্লিখিত সংবহনটি হলো হেপাটিক পোর্টাল সংবহন। এটি মেরুদণ্ডী প্রাণীতে উপস্থিত। বৃত্তে গ্লুকোজ গ্লাইকোজেন এ পরিণত হয়ে সঞ্চিত হয়। গ্রাভনা প্রোটিন সংশ্লেষ করে রক্তে সরবরাহ করে।

১৫৬। বাম নিলয় → মহাধমনি → অঙ্গতন্ত্র → মহাশিরা → ডান অলিন্দ  
নিচের কোনটি উল্লিখিত গতিপথ অনুসরণ করে? [রা. বো. ১৮; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ১৮; ক. বো. ১৮; চ. বো. ১৮; সি. বো. ১৮; ব. বো. ১৮; দি. বো. ১৮]

- কি পালমোনারি    খ পোর্টাল  
গ সিস্টেমিক    ঘ করোনারি

উত্তর: গ সিস্টেমিক

ব্যাখ্যা: সিস্টেমিক সংবহনের গতিপথ:

কক্ষ ভেন্ট্রিকল → অ্যাওটা → টিণ্ডা ও অঙ্গ → মহাশিরা (ভেনাক্যাভা) → ডান অ্যাট্রিয়াম → ডান ভেন্ট্রিকল।

১৫৭। করোনারি ধমনি রক্ত সংবহন করে কোথায়?

[চ. বো. ১৭]

- কি যকৃত    গ ফুসফুসের  
খ বৃক্ক    ঘ হৃৎপিণ্ডে

উত্তর: ঘ হৃৎপিণ্ডে

ব্যাখ্যা: হৃৎপিণ্ডের হৃৎপিণ্ডে রক্ত সঞ্চালনকারী সংবহনকে করোনারি রক্ত সংবহন বলে।

১৫৮। নিচের কোন ক্রমটি সঠিক?

[দি. বো. ১৭]

- কি পালমোনারি শিরা → বাম ভেন্ট্রিকল → বাম অ্যাট্রিয়াম → অ্যাওটা  
খ পালমোনারি শিরা → বাম অ্যাট্রিয়াম → বাম ভেন্ট্রিকল → অ্যাওটা  
গ পালমোনারি শিরা → অ্যাওটা → বাম অ্যাট্রিয়াম → বাম ভেন্ট্রিকল  
ঘ বাম ভেন্ট্রিকল → বাম অ্যাট্রিয়াম → অ্যাওটা → পালমোনারি শিরা

উত্তর: খ পালমোনারি শিরা → বাম অ্যাট্রিয়াম → বাম ভেন্ট্রিকল → অ্যাওটা

ব্যাখ্যা: পালমোনারি শিরা → বাম অ্যাট্রিয়াম → বাম ভেন্ট্রিকল → অ্যাওটা।

১৫৯। ফুসফুস থেকে O<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত দেহে পৌছায় কোন পথে?

- কি পালমোনারি শিরা → বাম অলিন্দ → বাম নিলয় → মহাধমনি  
খ পালমোনারি ধমনি → বাম অলিন্দ → বাম নিলয় → মহাধমনি  
গ পালমোনারি ধমনি → ডান অলিন্দ → ডান নিলয় → মহাশিরা  
ঘ পালমোনারি ধমনি → ডান অলিন্দ → ডান নিলয় → মহাধমনি

উত্তর: ঘ পালমোনারি শিরা → বাম অলিন্দ → বাম নিলয় → মহাধমনি

ব্যাখ্যা: ফুসফুস থেকে O<sub>2</sub> যুক্ত রক্ত পালমোনারি শিরা থেকে বাম অলিন্দ হয়ে বাম নিলয়ে পৌছায়। বাম নিলয়ের সম্মুখ থেকে মহাধমনি উৎপন্ন হয়। এবং এর মাধ্যমে O<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত সারাদেহে প্রেরিত হয়।

১৬০। আয়তন রিসেপ্টর কোথায় অবস্থিত?

- কি সাবক্রেডিয়ান ধমনিতে    খ পালমোনারি শিরা  
গ মহাধমনি    ঘ ক্যারোটিড ধমনি

উত্তর: খ পালমোনারি শিরা

ব্যাখ্যা: বড় বড় সিস্টেমিক শিরা, পালমোনারি রক্তবাহিকা এবং ডান অ্যাট্রিয়াম ও ভেন্ট্রিকলের প্রাচীরের ব্যারোরিসেপ্টরগুলো নিলুচাপ ব্যারোরিসেপ্টর বা আয়তন ব্যারোরিসেপ্টর বা কার্ডিওপালমোনারি ব্যারোরিসেপ্টর।

১৬১। রক্তচাপ বেড়ে গেলে মেডুলার কোন অংশ দমিত হয়?

- কি Barometer    খ Vasomotor  
গ Baroreceptor    ঘ Sensory region

উত্তর: খ Vasomotor

ব্যাখ্যা: রক্তচাপের প্রসারণ ঘটলে সেখানকার ব্যারোরিসেপ্টরগুলো উদ্দীপ্ত হয় এবং এ উদ্দীপনা মস্তিষ্কের মেডুলার সঞ্চালিত হয় এবং এখানে ভাসোমোটর (vasomotor) কেন্দ্রটি দমিত হয়।

১৬২। কোন যন্ত্রের সাহায্যে রক্তচাপ মাপা যায়?

- কি Barometer    খ Vasomotor  
গ Sphygmomanometer    ঘ Pyrometer

উত্তর: গ Sphygmomanometer

ব্যাখ্যা: মানুষের রক্তচাপ মাপার যন্ত্র হলো স্ফিগমোম্যানোমিটার (Sphygmomanometer)।



১৬৩। রক্ত সংবহন ও রেচন উভয় তন্ত্রে কোন রিসেপ্টর এর প্রভাব রয়েছে?

- (ক) আয়তন রিসেপ্টর (খ) উচ্চচাপ বেরোরিসেপ্টর  
(গ) কেমোরিসেপ্টর (ঘ) অ্যাটরিওল বেরোরিসেপ্টর

উত্তর: (ক) আয়তন রিসেপ্টর

ব্যাখ্যা: আয়তন রিসেপ্টরের প্রভাব রয়েছে রক্তসংবহন ও রেচন উভয় তন্ত্রে।

১৬৪। মানুষে কোন রক্ত সংবহনতন্ত্র দেখা যায় না?

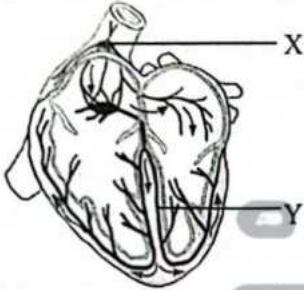
- (ক) পালমোনারি সংবহন (খ) রেনাল পোর্টাল সংবহন  
(গ) করোনারি সংবহন (ঘ) সিস্টেমিক সংবহন

উত্তর: (খ) রেনাল পোর্টাল সংবহন

ব্যাখ্যা: মেরুদণ্ডী প্রাণিতে সাধারণত হেপাটিক ও রেনাল এ দুধরণের পোর্টাল সংবহন দেখা যায়। তবে রেনাল পোর্টাল সংবহন মানুষসহ বিভিন্ন স্তন্যপায়ী প্রাণিতে অনুপস্থিত।

## হার্টের বিভিন্ন রোগ ও চিকিৎসা

❖ নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১৬৫ ও ১৬৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১৬৫। 'B' অংশের প্রতিস্থাপনে হৃদপিণ্ডের কোন প্রকোষ্ঠে কোনো লিড প্রবেশ করানো হয় না? [চ. বো. ২৩]

- (ক) ডান অ্যাট্রিয়াম (খ) বাম অ্যাট্রিয়াম  
(গ) ডান ভেন্ট্রিকল (ঘ) বাম ভেন্ট্রিকল

উত্তর: (খ) বাম অ্যাট্রিয়াম

১৬৬। 'y' এর ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক? [চ. বো. ২৩]

- (ক) সংযোগী টিস্যু (খ) নিলয়ের প্রসারণ ঘটায়  
(গ) অ্যাকশন পটেনশিয়াল সৃষ্টি করে (ঘ) হার্টবিট শুরু করে

উত্তর: (ক) সংযোগী টিস্যু

ব্যাখ্যা: Y হলো হৃৎপেশি। হৃৎপেশিতে কতগুলো প্রয়োজনীয় ও বিশেষ ধরণের গঠন থাকে যারা হৃৎস্পন্দন সৃষ্টি ও পরিবহন করে। এদেরকে হৃৎপিণ্ডের সংযোগী বা জাংশনাল টিস্যু বলে।

❖ উদ্দীপক দেখে ১৬৭ ও ১৬৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

ভুল এর হৃৎস্পন্দন অনিয়মিতভাবে হয়। ডাক্তার পরীক্ষা-নিরীক্ষার মাধ্যমে তাকে কৃত্রিম ব্যাটারি স্থাপনের পরামর্শ দিলেন।

১৬৭। উদ্দীপকে ভুলের হৃৎপিণ্ডের সমস্যা কোন অংশের? [ব. বো. ২৩]

- (ক) SAN (খ) পারকিন্সি তন্ত্র  
(গ) বাভল অব হিঞ্জ (ঘ) কর্ডি টেভিনি

উত্তর: (ক) SAN

ব্যাখ্যা: SAN হলো প্রাকৃতিক পেসমেকার। এটি কোনো ভাবে অনিয়মিত হলে যান্ত্রিক পেসমেকার স্থাপন করতে হয়।

১৬৮। ভুল করণীয়-

[ব. বো. ২৩]

- i. আক্সোসাউন্ড না করানো  
ii. MRI থেকে বিরত থাকা  
iii. মেটাল ডিটেক্টর এড়িয়ে চলা  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: হৃৎস্পন্দন অনিয়ন্ত্রিত হলো করণীয়:

- i. আক্সোসাউন্ড করা  
ii. MRI থেকে বিরত থাকা  
iii. মেটাল ডিটেক্টর এড়িয়ে চলা।

১৬৯। হৃৎপেশিতে রক্ত সঞ্চালন হ্রাস পেলে বুকের মাঝখানে যে ব্যথা অনুভূত হয়, তাকে-

[চ. বো. ২২]

- (ক) অ্যারিথমিয়া (খ) করোনারি প্রমোসিস  
(গ) মায়োকার্ডিয়াল ইনফার্কশন (ঘ) অ্যানজাইনা পেকটোরিস

উত্তর: (ঘ) অ্যানজাইনা পেকটোরিস

ব্যাখ্যা: হৃৎপেশি যখন O<sub>2</sub> সমৃদ্ধ পর্যাপ্ত সরবরাহ পায় না তখন বুক নিশ্চেষ্ট হতে বা দম বন্ধ হয়ে আসে এরকম মারাত্মক অবস্থা হয়। এই ধরনের বুক ব্যথাকে অ্যানজাইনা বা অ্যানজাইনা পেকটোরিস বলে।

১৭০। কোন রোগে হৃৎপিণ্ড বড় হয়ে যায়?

[সি. বো. ২২]

- (ক) রিউম্যাটিক হৃৎরোগ (খ) পেরিকার্ডাইটিস  
(গ) কার্ডিও মায়োপ্যাথি (ঘ) কার্ডিও মেগালি

উত্তর: (ঘ) কার্ডিও মেগালি

ব্যাখ্যা: রিউম্যাটিক হৃৎরোগ: স্ট্রেপটোকক্কাস ব্যাকটেরিয়া দ্বারা সৃষ্ট যার কারণে হৃৎপেশি ও ভালভ এর রোগ হয়।

কার্ডিওমেগালি: হৃৎপিণ্ড বড় হওয়া।

১৭১। করোনারি ধমনির মধ্যে দিয়ে হৃৎপেশিতে রক্ত প্রবাহ বাধামুক্ত হলে সৃষ্ট রোগের নাম কী? [ম. বো. ২২]

- (ক) অ্যানজাইনা (খ) হার্ট ফেইলিউর  
(গ) হার্ট অ্যাটাক (ঘ) স্ট্রোক

উত্তর: (ক) অ্যানজাইনা

ব্যাখ্যা: রক্ত জমাট বাঁধার কারণে করোনারি ধমনির লুমেন সম্পূর্ণ বন্ধ হয়ে গেলে হৃৎপেশিতে পুষ্টি ও অক্সিজেন সমৃদ্ধ রক্তের সরবরাহও বন্ধ হয়ে যায়। ফলে হৃৎপেশি ধ্বংস বা মরে যায়। একে হার্ট অ্যাটাক বলে।

১৭২। অ্যাথেরোমেটাস প্ল্যাক (Plaque) এর আধিক্যের প্রভাবে কোনটি হয়?

[দি. বো. ১৯]

- (ক) রক্ত প্রবাহ দ্রুততর হয় (খ) রক্ত প্রবাহ কমে যায়  
(গ) ধমনি পথ সংকীর্ণ হয় (ঘ) মস্তিষ্কে রক্তক্ষরণ হয়

উত্তর: (গ) ধমনি পথ সংকীর্ণ হয়

ব্যাখ্যা: অ্যাথেরোমেটাস প্ল্যাক এর আধিক্যের প্রভাবে ধমনির গহ্বর সরু হয় এবং রক্ত চলাচলে বাঁধার সৃষ্টি হয়।

১৭৩। বুকের ব্যথা ঘাড়, চোয়াল ও বাম বাহুতে ছড়িয়ে পড়ে কখন? [ব. বো. ১৭]

- (ক) নিউমোনিয়া (খ) প্রিউরিসি  
(গ) অ্যানজাইনা (ঘ) পেরিকার্ডাইটিস

উত্তর: (গ) অ্যানজাইনা

ব্যাখ্যা: অ্যানজাইনার বুকের ব্যথা গলা, কাঁধ, চোয়াল, বাহু ও পিঠেও ছড়িয়ে পড়ে।



১৭৪। ডাক্তার কখন ওপেন হার্ট সার্জারী করেন-

[সি. বো. ১৭]

- করোনারি বাইপাসে
- পেসমেকার স্থাপনে
- হৃৎপিণ্ডের কপাটিকা প্রতিস্থাপনে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: ওপেন হার্ট সার্জারী করা হয়।

- করোনারি বাইপাসে
- পেসমেকার স্থাপনে
- হৃৎপিণ্ডের কপাটিকা প্রতিস্থাপনে।

১৭৫। বুকের ব্যথা ঘাড়ে, চোয়ালে ও বাম বাহুতে ছড়িয়ে পরে কখন?

- (ক) নিউমোনিয়া (খ) প্লিউরিসি  
(গ) এনজাইনা (ঘ) পেরিকার্ডাইটিস

উত্তর: (গ) এনজাইনা

ব্যাখ্যা: অ্যানজাইনার বুকের ব্যথা গলা, কাঁধ, চোয়াল, বাহু ও পিঠে ছড়িয়ে পড়ে।

১৭৬। এনজাইনার ব্যথা কতক্ষণ স্থায়ী হয়?

- (ক) ২-১৫ মিনিট (খ) ৫-৩০ মিনিট  
(গ) ৩-১২ মিনিট (ঘ) ৪-১৫ মিনিট

উত্তর: (খ) ৫-৩০ মিনিট

ব্যাখ্যা: অ্যানজাইনার ব্যথা ৫-৩০ মিনিট স্থায়ী হয়।

১৭৭। বিশ্রামের সময় বুকের ব্যথা অনুভব হলে তাকে কি বলে?

- (ক) হার্ট এনজাইনা (খ) স্থির এনজাইনা  
(গ) অস্থির এনজাইনা (ঘ) অফ পাম্প এনজাইনা

উত্তর: (গ) অস্থির এনজাইনা

ব্যাখ্যা: স্থির অ্যানজাইনা: পরিশ্রম ও চরম আবেগীয় বিষন্নতার কারণে।

অস্থির অ্যানজাইনা: বিশ্রামের সময় হয়।

প্রিনজমেটাল অ্যানজাইনা: বিশ্রামের সময় কিংবা ঘুমের সময় কিংবা ঠান্ডার কারণে।

১৭৮। পেসমেকার ব্যাটারির মেয়াদ-

- (ক) ৫-৭ বছর (খ) ৭-১০ বছর  
(গ) ৮-১০ বছর (ঘ) ৫-৬ বছর

উত্তর: (খ) ৭-১০ বছর

ব্যাখ্যা: পেসমেকার ব্যাটারির মেয়াদকাল ৭-১০ বছর।

১৭৯। হৃৎস্পন্দন স্বাভাবিক এর চেয়ে ধীর লয় বা দ্রুত হলে তাকে কি বলে?

- (ক) অ্যাথারোস্ক্লেরোসিস (খ) অ্যারিথমিয়া  
(গ) এনজাইনা (ঘ) হার্ট এ্যাটাক

উত্তর: (খ) অ্যারিথমিয়া

ব্যাখ্যা: অস্বাভাবিক হৃৎস্পন্দন হলে তাকে অ্যারিথমিয়া বলে। হৃৎস্পন্দন স্বাভাবিকের চেয়ে ধীর বা দ্রুত হলে অ্যারিথমিয়া হয়।

১৮০। ECG এর পূর্ণরূপ কি?

- (ক) Electrocardiogram (খ) Electrocardiogenesis  
(গ) Electrocoronarygram (ঘ) Electriccoronarygram

উত্তর: (ক) Electrocardiogram

ব্যাখ্যা: ECG = Electrocardiogram

১৮১। কার্ডিওপালমোনারি বাইপাস ব্যবহার করা হয় কোনটিতে?

- (ক) অন পাম্প সার্জারি (খ) অফ পাম্প সার্জারি  
(গ) রোবট সহযোগী সার্জারি (ঘ) এনজিওপ্লাস্টি

উত্তর: (ক) অন পাম্প সার্জারি

ব্যাখ্যা: অন পাম্প সার্জারিতে কার্ডিওপালমোনারি বাইপাস ব্যবহার করা হয়। এ যন্ত্রটি সময়িকভাবে হৃৎপিণ্ডের দায়িত্ব নিয়ে অক্সিজেনসমৃদ্ধ রক্ত পাম্প করে বিভিন্ন অংশ ও টিস্যুতে প্রেরণ করে।

১৮২। নিচের কোনটিকে Opacab সার্জারি বলা হয়?

- (ক) অন পাম্প সার্জারি  
(খ) অফ পাম্প সার্জারি  
(গ) রোবট সহযোগী সার্জারি  
(ঘ) মিনিমালি ইনভেসিভ সার্জারি

উত্তর: (খ) অফ পাম্প সার্জারি

ব্যাখ্যা: অফ পাম্প সার্জারিকে Opacab সার্জারি বা Beating heart বলা হয়।

১৮৩। করোনারি এনজিওপ্লাস্টি এর পর সুস্থ হতে কত সময় লাগে (সপ্তাহ)?

- (ক) ১ (খ) ২  
(গ) ৩ (ঘ) ৪

উত্তর: (ঘ) ৪

ব্যাখ্যা: করোনারি হৃদরোগের অন্যতম প্রধান রোগ সৃষ্টি হয় করোনারি ধমনিতে। করোনারি এনজিওপ্লাস্টির পর সুস্থ হতে ৪ সপ্তাহের বেশি সময় লাগে না।

১৮৪। নিচের কোনটির কার্যকারিতা কমে গেলে ইসকেমিয়া হয়?

- (ক) লিড (খ) SAN  
(গ) AVN (ঘ) বাডল অফ হিজ

উত্তর: (ক) SAN

ব্যাখ্যা: করোনারি হৃদরোগের অপর নাম ইসকেমিয়া।

SAN এর কার্যকারিতা কমে গেলে এটি হয়।

১৮৫। হার্ট ফেইলিওর ডান পাশে হলে

- (ক) শ্বাস-প্রশ্বাস এর গতি কমে যায়  
(খ) পা ফুলে যায়  
(গ) দেহের ওজন কমে যায়  
(ঘ) ক্রান্ত অবসাদস্থ অনুভব করে

উত্তর: (খ) পা ফুলে যায়

ব্যাখ্যা: হার্ট ফেইলিওর এর লক্ষণ হলো পা, গোড়ালি, পায়ের পাতা ও যকৃত স্ফীত হয়ে যাওয়া।

১৮৬। ডাক্তার কখন ওপেন হার্ট সার্জারী করেন-

- করোনারি বাইপাসে
- পেসমেকার স্থাপনে
- হৃৎপিণ্ডের কপাটিকা প্রতিস্থাপনে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: ওপেন হার্ট সার্জারী করা হয়-

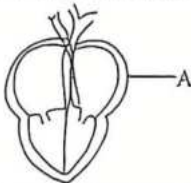
- করোনারি বাইপাসে
- পেসমেকার স্থাপনে
- হৃৎপিণ্ডের কপাটিকা প্রতিস্থাপনে।



- ১। মানুষের রক্তের প্লাজমা প্রোটিন-  
i. ফাইব্রিনোজেন ii. কোলাজেন iii. গ্লোবিউলিন  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক i ও ii খ ii ও iii গ i ও iii ঘ i, ii ও iii
- ২। রক্তরসে যে সকল জৈব পদার্থ বিদ্যমান তার মধ্যে কিছু অপ্রোটিন N<sub>2</sub> যুক্ত দ্রব্য আছে। নিচের কোনটি সঠিক নয়?  
ক ক্রিয়েটিনিন খ লেসিথিন গ জ্যানথিন ঘ অ্যামোনিয়া
- ৩। মোট দৈহিক ওজনের কত শতাংশ রক্ত?  
ক ৯-১০ খ ৭-৮ গ ১২-১৪ ঘ ১৮-২০
- ৪। নিচের কোনটি অদানাদার স্বেত রক্তকণিকা?  
ক ইওসিনোফিল খ মনোসাইট গ বেসোফিল ঘ নিউট্রোফিল
- ৫। ফ্যাগোসাইটোসিস পদ্ধতিতে জীবাণু ভক্ষণ করে-  
i. স্বেত রক্তকণিকা ii. লোহিত রক্তকণিকা iii. অণুচক্রিকা  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii
- ৬। জীবাণু ভক্ষণ করে দেহের প্রতিরক্ষার অংশ নেয় কোনটি?  
ক নিউট্রোফিল খ বেসোফিল গ লিম্ফোসাইট ঘ লাইসোজোম
- ৭। অণুচক্রিকার কাজ কোনটি?  
ক অ্যান্টিবডি উৎপন্ন করা খ অল্প ও স্ফারের সমতা রক্ষা  
গ হিস্টামিন নিঃসৃত করে ঘ রক্ত জমাটে সহায়তা করে
- ৮। নিচের কোন আয়ন রক্ত জমাট বাঁধতে সহায়তা করে?  
ক Na<sup>+</sup> খ Ca<sup>2+</sup> গ Mg<sup>2+</sup> ঘ Fe<sup>2+</sup>
- ৯। মানবদেহের কোনটি সেরোটোনিন নামক রাসায়নিক পদার্থ সঞ্চয় করে?  
ক লোহিত কণিকা খ লিম্ফোসাইট গ অণুচক্রিকা ঘ মনোসাইট
- ✳ নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১০ ও ১১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

A	B
ডান নিলয়	C

- ১০। চিত্রে C প্রকোষ্ঠটি-  
i. বাম নিলয় ii. সবচেয়ে বেশি পুরুত্বের iii. ভেনাক্যুভার সাথে সংযুক্ত  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii
- ১১। নিচের কোন তথ্যটি সঠিক?  
ক A এবং ডান নিলয়ের সংযোগস্থলে থাকে বাইকাসপিড কপাটিকা  
খ A ও B এর ডায়াস্টোলে সময় লাগে ০.৭ সেকেন্ড  
গ A ও B এর সিস্টোলে সময় লাগে ০.৬ সেকেন্ড  
ঘ ডান নিলয় এবং C এর ডায়াস্টোলে সময় লাগে ০.১ সেকেন্ড
- ✳ উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর এবং ১২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



- ১২। উদ্দীপকের A চিহ্নিত অংশটির নাম হলো-  
ক থ্রা খ পেরিকার্ডিয়াম  
গ টিউনিকা এক্সটার্ণা ঘ গ্রিন্স ক্যাপসুল
- ১৩। কোনটি হৃৎপিণ্ডের কপাটিকাগুলো আবৃত রাখে?  
ক পেরিকার্ডিয়াম খ এপিকার্ডিয়াম  
গ মায়োকার্ডিয়াম ঘ এন্ডোকার্ডিয়াম

- ১৪। মানব হৃৎপিণ্ডে ভেন্ট্রিকলের ডায়াস্টোলের সময়কাল কত?  
ক ০.৭ সেকেন্ড খ ০.১ সেকেন্ড গ ০.৫ সেকেন্ড ঘ ০.৩ সেকেন্ড
- ১৫। কোনটিকে মানুষের হৃৎপিণ্ডের পেসমেকার বলা হয়?  
ক সাইনো অ্যাট্রিয়াল নোড খ অ্যাট্রিও ভেন্ট্রিকুলার নোড  
গ পারকিন্সি তন্ত্র ঘ বাউল অব হিঞ্জ
- ১৬। ভেন্ট্রিকলের ডায়াস্টোলের সময় কত সেকেন্ড?  
ক ০.১ খ ০.৩ গ ০.৫ ঘ ০.৭
- ✳ উদ্দীপকটির আলোকে ১৭ ও ১৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



- ১৭। উদ্দীপকের চিত্রটি নিম্নের কোন অবস্থা?  
ক অলিন্দের সিস্টোল খ নিলয়ের ডায়াস্টোল আনার  
গ অলিন্দের ডায়াস্টোল ঘ নিলয়ের সিস্টোল
- ১৮। উল্লিখিত অবস্থায় যা ঘটে-  
i. 'লাব' সদৃশ শব্দ সৃষ্টি হয়  
ii. ভেন্ট্রিকল দুটি রক্তে পূর্ণ হয়  
iii. বাই ও ট্রাইকাসপিড ভালভ বন্ধ থাকে  
নিচের কোনটি সঠিক?  
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii



- ১৯। কার্ডিয়াক চক্রের কোন দশার সময়কাল ০.১ সেকেন্ড?  
ক অলিন্দের সিস্টোল খ অলিন্দের ডায়াস্টোল  
গ নিলয়ের সিস্টোল ঘ নিলয়ের ডায়াস্টোল
- ২০। হৃৎপিণ্ডকে দেহ থেকে বিচ্ছিন্ন করে কত তাপমাত্রায় রাখতে হয়?  
ক ৩৭°C খ ৩৮°C গ ৪১°C ঘ ৫৫°C
- ২১। SA নোড এ তৈরিকৃত উদ্দীপনা Ventricle এ পৌছাতে কত সময় লাগে?  
ক ০.১৬ সে. খ ০.০৪ সে. গ ০.৩ সে. ঘ ০.৯ সে.
- ২২। সিস্টেমিক সংবহনে রক্তপ্রবাহের গতিপথ-  
ক বাম নিলয় → অ্যাওর্টা → কলা ও অঙ্গ  
খ ডান নিলয় → ফুসফুস → অ্যালভিওলাস  
গ বাম নিলয় → করোনারী ধমনী → হৃদপেশি  
ঘ ফুসফুস → শিরা → বাম নিলয়
- ২৩। অস্বাভাবিক হৃৎস্পন্দনকে বলে-  
ক অ্যানজাইনা খ আর্টারিওস্ক্লেরোসিস গ অ্যারিথমিয়া ঘ স্টেনটিং
- ২৪। করোনারী ধমনির মধ্য দিয়ে হৃৎপেশিতে রক্ত প্রবাহ বাধাগ্রস্ত হলে স্ট্রোক রোগের নাম কী?  
ক অ্যানজাইনা খ হার্ট ফেলিউর গ হার্ট অ্যাটাক ঘ স্ট্রোক
- ২৫। অ্যাথেরোস্কেলোসিস প্লাক (Plaque) এর আধিক্যের প্রভাবে কোনটি হয়?  
ক রক্ত প্রবাহ দ্রুততর হয় খ রক্ত প্রবাহ কমে যায়  
গ ধমনি পথ সংকীর্ণ হয় ঘ মস্তিষ্কে রক্তক্ষরণ হয়

উত্তরপত্র	১	গ	২	খ	৩	খ	৪	খ	৫	খ	৬	ক	৭	ঘ	৮	খ	৯	গ	১০	ক	১১	খ	১২	খ	
১৩	ঘ	১৪	গ	১৫	ক	১৬	গ	১৭	ঘ	১৮	খ	১৯	ক	২০	ক	২১	ক	২২	ক	২৩	গ	২৪	ক	২৫	গ



Board Questions Analysis

সৃজনশীল প্রশ্ন

বছর/সাল	ঢাকা	রাজশাহী	চট্টগ্রাম	বরিশাল	যশোর	সিলেট	কুমিল্লা	দিনাজপুর	ময়মনসিংহ
২০২০	১	-	১	১	১	১	১	১	-
২০২২	১	১	-	১	১	১	১	১	১

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

বছর/সাল	ঢাকা	রাজশাহী	চট্টগ্রাম	বরিশাল	যশোর	সিলেট	কুমিল্লা	দিনাজপুর	ময়মনসিংহ
২০২০	২	১	২	১	২	২	২	২	৪
২০২২	১	২	৩	৩	৪	৩	৩	১	১

HSC পরীক্ষার্থীদের জন্য বাছাইকৃত সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর

প্রশ্ন ১১ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর:

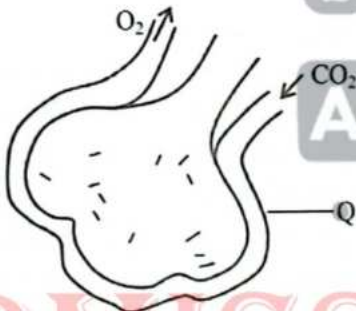


Figure-P

- (ক) শ্বসন বৃদ্ধ কী? [চা. বো. ২৩]
- (খ) সাইনুসাইটিসের লক্ষণসমূহ লিখ। [চা. বো. ২৩; অনুসূচক প্রশ্ন: য. বো. ২৩]
- (গ) উদ্দীপকে P এর গঠন বর্ণনা কর। [য. বো. ২৩; অনুসূচক প্রশ্ন: কু. বো. ২৩; চ. বো. ২৩; সি. বো. ২৩; রা. বো. ২২; সি. বো. ২২; চ. বো. ১৭]
- (ঘ) উদ্দীপকে Q অংশের মধ্য দিয়ে গ্যাস বিনিময় প্রক্রিয়ার বিশ্লেষণ কর। [য. বো. ২৩; অনুসূচক প্রশ্ন: কু. বো. ২৩; চ. বো. ২৩; সি. বো. ২৩; সি. বো. ২২; ব. বো. ১৯; ব. বো. ১৬]

সমাধান:

ক) প্রাইমারি ব্রঙ্কাস থেকে শুরু করে অ্যালভিওলাস পর্যন্ত ফুসফুসের অভ্যন্তরীণ গঠন চিত্র দেখতে একটি উল্টানো বৃক্ষের মতো দেখায়, যাকে শ্বসন বৃদ্ধ বলে।

খ) সাইনুসাইটিসের লক্ষণসমূহ নিচে উল্লেখ করা হলো:

১. নাক থেকে হলদে বা সবুজ বর্ণের ঘন তরল বের হয়, এতে পুঁজ বা রক্ত থাকতে পারে।
২. দীর্ঘ ও বিরক্তিকর তীব্র মাথা ব্যথা লেগেই থাকে যা সাইনাসের বিভিন্ন অঞ্চলে হতে পারে।

৩. মাথা নাড়াতাড়া করলে, হাঁটলে বা মাথা নিচু করলে ব্যথার তীব্রতা আরও বেড়ে যায়।
৪. জ্বর জ্বর ভাব থাকে।
৫. নাক বন্ধ থাকে। নিঃশ্বাসের সময় নাক দিয়ে দুর্গন্ধ বের হয়।
৬. মাথাব্যথার সাথে দাঁত ব্যথাও হয়, গলা ভেঙে যায়।

গ) উদ্দীপকে নির্দেশিত "P" চিহ্নিত অংশটি হলো মানুষের শ্বসনতন্ত্র ফুসফুসের ক্ষুদ্রতম একক অ্যালভিওলাস। নিচে অ্যালভিওলাসের গঠন ব্যাখ্যা করা হলো:

প্রতিটি অ্যালভিওলাস ক্ষুদ্র বুদ্ধবুদ্ধ সদৃশ বাবুকাঁড়ের বিশেষ। এগুলো আঙ্গুরের থোকের মতো গুচ্ছবদ্ধ, অতি ক্ষুদ্রাকার এবং গ্যাস বিনিময়ের তল গঠন করে। একজন পূর্ণবয়স্ক সুস্থ মানুষের দুটি ফুসফুসে প্রায় ৪৮০ মিলিয়ন অ্যালভিওলাই থাকে। অ্যালভিওলাসের ব্যাস ০.২ মিলিমিটার এবং প্রাচীরের মাত্র ০.২ মাইক্রোমিটার পুরু। এর বাইরের দিকে প্রচুর পরিমাণে কৈশিক জালিকা নিবিড়ভাবে অবস্থান করে। এরা পালমোনারি ধমনি থেকে উৎপন্ন হয় এবং পুনরায় মিলে পালমোনারি শিরা গঠন করে। প্রত্যেকটি অ্যালভিওলাসের প্রাচীর অত্যন্ত পাতলা, চ্যাপ্টাকৃতির স্কোয়ামাস এপিথেলিয়াল কোষ দ্বারা গঠিত। যার জন্য অতি সহজেই গ্যাসের ব্যাপন ঘটতে পারে। অ্যালভিওলাসের প্রাচীর ফ্যাগোসাইটিক অ্যালভিওলার ম্যাক্রোফেজ ধারণ করে। ম্যাক্রোফেজ অণুজীব ও অন্যান্য বহিরাগত কণা ধ্বংস করে। তাছাড়া প্রাচীরে কোলাজেন ও স্থিতিস্থাপক তন্তু থাকে। এই তন্তুর কারণেই নিঃশ্বাস প্রশ্বাসের সময় অ্যালভিওলাস সহজেই প্রসারিত হতে পারে এবং আগের অবস্থায় ফিরে আসতে পারে। অ্যালভিওলাসের প্রাচীরে কিছু বিশেষ কোষ থাকে যা প্রাচীরের অন্তঃতলে ডিটারজেন্টের মতো রাসায়নিক পদার্থ ক্ষরণ করে। এই পদার্থকে সারফ্যাক্ট্যান্ট বলে।

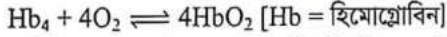


**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত “Q” হলো অ্যালডিওলাসকে ঘিরে থাকা কৈশিক জালিকা। ফুসফুসের অ্যালডিওলাসসমূহে শ্বসন গ্যাস O<sub>2</sub> ও CO<sub>2</sub> বহিঃশ্বসনের মাধ্যমে গ্যাসীয় বিনিময় সংঘটিত হয়। নিচে গ্যাসীয় বিনিময় প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করা হলো:

**O<sub>2</sub> পরিবহন:** ফুসফুস থেকে O<sub>2</sub> ব্যাপন প্রক্রিয়ায় ফুসফুসীয় ঝিল্লি ভেদ করে রক্তে প্রবেশ করে। রক্তে অক্সিজেন দুইভাবে পরিবাহিত হয়। যথা: ভৌত দ্রবণরূপে ও রাসায়নিক যৌগরূপে।

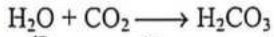
১. ভৌত দ্রবণরূপে: প্রতি ১০০ মি.লি. রক্তে ০.২-০.৩ মি.লি. O<sub>2</sub> ভৌত দ্রবণরূপে পরিবাহিত হয়।

২. রাসায়নিক যৌগরূপে: O<sub>2</sub> রক্তে প্রবেশের পর লোহিত কণিকায় অবস্থিত হিমোগ্লোবিন এর সাথে যুক্ত হয়ে অক্সি-হিমোগ্লোবিন গঠন করে। রক্তের pH মান বেশি থাকলে অক্সিজেনের প্রতি হিমোগ্লোবিনের আকর্ষণ বেশি থাকে। ধামনির রক্তের সাথে অক্সিহিমোগ্লোবিন শরীরের বিভিন্ন স্থানে পরিবাহিত হয় এবং যেসব কলারসে অক্সিজেনের চাপ কম থাকে সেসব স্থানে O<sub>2</sub> মুক্ত হয়ে যায়। মুক্ত অক্সিজেন কলারস হতে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় কোষাভ্যন্তরে প্রবেশ করে।



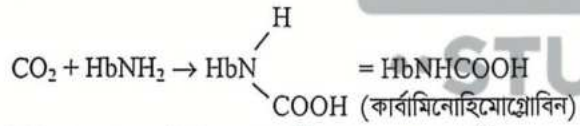
**CO<sub>2</sub> পরিবহন:** দেহে উৎপন্ন CO<sub>2</sub> তিনটি ভিন্ন পদ্ধতিতে রক্তে পরিবাহিত হয়।

১. ভৌত দ্রবণরূপে: কিছু পরিমাণ (৫%) CO<sub>2</sub> রক্তরসের পানির সাথে বিক্রিয়া করে কার্বনিক এসিড গঠন করে।



এই বিক্রিয়ায় কার্বনিক অ্যানহাইড্রেজ এনজাইম প্রভাবক হিসেবে কাজ করে।

২. কার্বামিনো যৌগরূপে: লোহিত কণিকার মধ্যে যে হিমোগ্লোবিন থাকে তার গ্লোবিন অংশের অ্যামিনো গ্রুপের (NH<sub>2</sub>) সাথে CO<sub>2</sub> যুক্ত হয়ে কার্বামিনোহিমোগ্লোবিন যৌগ গঠন করে।



CO<sub>2</sub> এর একাংশ প্লাজমা প্রোটিনের সাথে সরাসরি যুক্ত হয়ে কার্বামিনোপ্রোটিন গঠন করে।



মোট CO<sub>2</sub> এর শতকরা ২৭ ভাগ কার্বামিনো যৌগরূপে পরিবাহিত হয়।

৩. বাইকার্বনেট যৌগরূপে: CO<sub>2</sub> এর বেশির ভাগই (৬৫%) রক্তে বাইকার্বনেটরূপে পরিবাহিত হয়। এটি NaHCO<sub>3</sub> রূপে প্লাজমার মাধ্যমে এবং KHCO<sub>3</sub> রূপে লোহিত কণিকার মাধ্যমে পরিবাহিত হয়।

**প্রশ্ন ১২** দৃশ্যকল্প-১: মানবদেহের বন্ধ গহ্বরে বায়ুপূর্ণ বিশেষ অঙ্গ থাকে, যা অসংখ্য থলি সদৃশ ক্ষুদ্র এককে গঠিত। ইহা বিশেষ কৌশলে সংকুচিত প্রসারিত হয়।

দৃশ্যকল্প-২: শ্বসন একটি ছন্দময় প্রক্রিয়া। শ্বাসকেন্দ্র, শ্বসন সংশ্লিষ্ট প্রতিবর্ত প্রক্রিয়া ইত্যাদি শ্বাসপ্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রণে ভূমিকা রাখে। বিশেষ পরিস্থিতিতে কৃত্রিম শ্বাস প্রশ্বাসের প্রয়োজন হলে একজন প্রশিক্ষিত ব্যক্তিকেই এই কাজটি করতে হয়।

(ক) পুরা কী? [কৃ. বো. ২৩]

(খ) অন্তঃশ্বসন বলতে কী বুঝায়? [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ২৩]

(গ) উদ্ভীপকের দৃশ্যকল্প-২ এ উল্লেখিত প্রশিক্ষিত ব্যক্তির কৃতকাজের ধারাবাহিক বর্ণনা দাও। [জ. বো. ২২]

(ঘ) উদ্ভীপকের দৃশ্যকল্প-১ এ উল্লিখিত শেযোক্ত উক্তিটি ব্যাখ্যা কর।

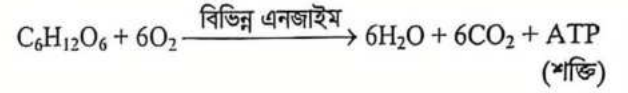
[য. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ১৭]

সমাধান:

**ক** প্রতিটি ফুসফুস যে ঝিল্লি দ্বারা আবৃত থাকে তাকে পুরা বলে।

**খ** শ্বসনের যে পর্যায়ে কোষের খাদ্যবস্তুর জৈবিক জারণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয় এবং রক্ত দ্বারা শ্বসন গ্যাস পরিবাহিত হয়, তাকে অন্তঃশ্বসন বলে।

জৈবিক জারণ প্রক্রিয়াটি প্রত্যক্ষ জারণ প্রক্রিয়া নয়। বরং এটি একটি জটিল জারণ বিজারণ প্রক্রিয়া যা কতগুলো এনজাইম ও কো-এনজাইম সহযোগে কোষের মাইটোকন্ড্রিয়াতে সংঘটিত হয়। অন্তঃশ্বসনের বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ-



**গ** উদ্ভীপকের উল্লিখিত বিশেষ পরিস্থিতি বলতে কৃত্রিম শ্বাস-প্রশ্বাস প্রক্রিয়াটিকে বুঝানো হয়েছে। নিম্নে এই প্রক্রিয়ার ধাপগুলো উল্লেখ করা হলো:

১. প্রথমে আহত ব্যক্তিকে পিঠের উপর ভর দিয়ে চিৎ করে শোয়াতে হবে এবং ঘাড় ও বুকের কাপড়গুলো খুলে ঢিলা করতে হবে।

২. আহত ব্যক্তির মুখের ভিতর কোনো বহিরাগত বস্তু থাকলে তা আশুল দিয়ে বের করতে হবে।

৩. রোগীর ঘাড়ের নিচে একটি হাত রেখে অন্য হাত দিয়ে থুতনিকে যতটুকু পারা যায় উপরের দিকে উঠিয়ে ধরতে হবে। এতে জিহ্বা যদি গলার মধ্যে আটকে থাকে তা ছুটে গিয়ে বায়ু প্রবাহের পথ উন্মুক্ত করে দিবে।

৪. এরপর উদ্ধারকারীর একটি হাত রোগীর কপালের উপর রেখে ঐ হাতের বৃদ্ধাঙ্গুল ও তর্জনী দ্বারা রোগীর নাকের উভয় ছিদ্রকে এমনভাবে চেপে ধরতে হবে যেন কোনো ফাঁকা না থাকে।

৫. এরপর রোগীর মুখে মুখ লাগিয়ে জোরে বাতাস প্রবেশ করানোর চেষ্টা করতে হবে যেন ফুসফুসে বাতাস পৌঁছে যায়।

৬. এভাবে দুবার করার পর ঐ ব্যক্তির বুকের উপর এক হাতের উপর অন্য হাত রেখে দু হাতের সাহায্যে চাপ দিতে হবে। এভাবে চাপ দেওয়ার পর আবারো মুখে মুখ লাগিয়ে ফুসফুসে বাতাস ভরে দিতে হবে। রোগীর বুকের দিকে লক্ষ্য রাখতে হবে। বুক উঠানামা করতে শুরু করলে মুখে বাতাস প্রবেশ করানো বন্ধ করে দিতে হবে। তা না হলে যতক্ষণ পর্যন্ত চিকিৎসক, অক্সিজেন নল, অক্সিজেন গ্যাস, সিলিন্ডার ও অ্যান্ডুলেস না পাওয়া যায় ততক্ষণ পর্যন্ত এই প্রক্রিয়া চালিয়ে যেতে হবে।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত অঙ্গটি হলো ফুসফুস। এটি বিশেষ কৌশলে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়। এটি দুইটি পর্যায়ে সম্পন্ন হয়- প্রশ্বাস ও নিঃশ্বাস। নিচে প্রশ্বাস ও নিঃশ্বাসের কৌশল ব্যাখ্যা করা হলো:

১. প্রশ্বাস বা শ্বাসগ্রহণ: ডায়াফ্রাম ও ইন্টারকোস্টাল পেশির যুগপৎ সংকোচনের মাধ্যমে প্রশ্বাস প্রক্রিয়া শুরু হয়। ইন্টারকোস্টাল পেশির সংকোচনে পর্শুকাগুলো উপর ও বাহিরের দিকে প্রসারিত হয়। এতে বক্ষের আয়তন বৃদ্ধি পায়। অন্যদিকে ডায়াফ্রাম ধনুক অবস্থা হতে সংকুচিত হয়ে সমতল আকার ধারণ করে। ফলে এটি সামান্য নিচে নেমে গিয়ে বক্ষগহ্বরের আয়তনকে লম্বালম্বিভাবে বৃদ্ধি করে। এভাবে প্রশ্বাসের ফলে অন্তঃপ্রতিউরাল ও অন্তঃবক্ষীয় চাপ হ্রাস পায় এবং ফুসফুস প্রসারিত হয়। ফুসফুস প্রসারনের ফলে অন্তঃফুসফুসীয়



বায়ুচাপ অনেক কমে যায় এবং বাহির থেকে শ্বাস বায়ু নাসিকা ও শ্বাসনালির মধ্য দিয়ে দ্রুত ফুসফুসে প্রবেশ করে।

- পরিবেশ থেকে  $O_2$  সমৃদ্ধ বায়ু নাসারন্ধ্রপথে ট্রাকিয়া → ব্রঙ্কাস → ব্রঙ্কিওল → অ্যালভিওলাই তথা ফুসফুসে প্রবেশ।

২. শ্বাসের পরপরই নিঃশ্বাস ক্রিয়া সংঘটিত হয়। এটি একটি নিষ্ক্রিয় ও শ্বাসের বিপরীত প্রক্রিয়া। এসময় ডায়াফ্রাম ও ইন্টারকোস্টাল পেশি শিথিল হয়ে আসে এবং বক্ষপ্রাচীর প্রসারিত হয়ে ফুসফুসের উপর অবসন্নভাবে চলে পরে। এতে অন্তঃবক্ষীয় ও অন্তঃফুসফুসীয় বায়ুচাপ বাহিরের বায়ুচাপ হতে বেড়ে যায়। ফলে ফুসফুস থেকে নিঃশ্বাস বায়ু দ্রুতবেগে বের হয়ে যায়। এভাবে নিঃশ্বাস বা শ্বাসত্যাগ সম্পন্ন হয়।

- ফুসফুসে  $CO_2$  সমৃদ্ধ বায়ু → অ্যালভিওলাই → ব্রঙ্কিওল → ব্রঙ্কাস → নাসাপথ → নাসারন্ধ্র পথে বাইরে নিষ্কাশন।

**প্রশ্ন ১৩** মানবদেহের শ্বাস-প্রশ্বাস কার্যক্রম পনস ও মেডুলা দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় এবং রক্তের বিশেষ এক ধরনের রঞ্জক পদার্থ গ্যাসীয় বিনিময়ে সাহায্য করে।

- (ক) শ্বসন কী? [দি. বো. ১৬]
- (খ) সারফ্যাকট্যান্ট বলতে কী বুঝ? [সি. বো. ২৩]
- (গ) উল্লিখিত পদার্থটির কাজ উদ্দীপকের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর। [ব. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ২৩; রা. বো. ২২; কু. বো. ২২; ঢা. বো. ১৭]
- (ঘ) উল্লিখিত অংশে কার্যক্রমটি কীভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়? ব্যাখ্যা কর। [ব. বো. ২৩; ঢা. বো. ২২; ঢা. বো. ১৭]

সমাধান:

**ক** বে জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ার জীব পরিবেশ থেকে গৃহীত অক্সিজেন দিয়ে কোষমধ্যস্থ শ্বাসবস্তুকে জারিত করে খাদ্যের স্থিতিশক্তিকে তাপ ও গতিশক্তিরূপে মুক্ত করে এবং উপজাত পদার্থ হিসেবে কার্বন-ডাই-অক্সাইড ও পানি উৎপন্ন করে তাকে শ্বসন বলে।

**খ** অ্যালভিওলাসের প্রাচীরে বিদ্যমান বিশেষ কোষ থেকে প্রাচীরের ভিতরের দিকে প্রোটিন ও লিপিড দিয়ে গঠিত বে বস্তু ডিটারজেন্ট জাতীয় পদার্থ নিঃসরণ করে তাকে সারফ্যাকট্যান্ট বলে। পাঁচ মাস বা ২৩ সপ্তাহ বয়সের মানবজন্মে এটি পাওয়া যায়। এই পদার্থ অ্যালভিওলাসের তরলের পৃষ্ঠটান কমিয়ে গ্যাসীয় বিনিময় সহজ করে।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত রঞ্জক পদার্থটি হলো হিমোগ্লোবিন। রক্তের এই বিশেষ রঞ্জক পদার্থটি গ্যাসীয় বিনিময়ে সাহায্য করে। নিম্নে এর কাজ ব্যাখ্যা করা হলো:

হিমোগ্লোবিন শ্বসন গ্যাস অক্সিজেন পরিবহনে প্রধান ভূমিকা পালন করে। শ্বসনের সময় অক্সিজেন ব্যাপন প্রক্রিয়ার ফুসফুস থেকে রক্তে প্রবেশ করে। রক্তে প্রবর্তিত সমস্ত  $O_2$ -ই মুক্ত অবস্থায় থাকে না। এর একটি বড় অংশ লোহিত কণিকায় হিমোগ্লোবিনের সাথে যুক্ত হয়ে অক্সিহিমোগ্লোবিন নামে অস্থায়ী যৌগ গঠন করে। এই যৌগ গঠন রক্তরসে অক্সিজেনের পরিমানের উপর নির্ভর করে। রক্তরসে যত বেশি অক্সিজেন দ্রবীভূত হবে তার সাথে সঙ্গতি রেখে অক্সিহিমোগ্লোবিন যৌগ উৎপন্ন হবে। অন্যদিকে অক্সিজেনের পরিমাণ যে হারে কমে যাবে যৌগ সে হারে ভেঙ্গে যাবে এবং অক্সিজেন মুক্ত হয়ে রক্তরসে প্রবেশ করবে। প্রতিটি হিমোগ্লোবিনে চারটি হিম অংশ থাকায় এর চারটি ফেরাস অণু চার অণু অক্সিজেন যুক্ত করতে পারে।

অন্যদিকে,  $CO_2$  হিমোগ্লোবিনের সাথে বিক্রিয়া করে কার্বক্সিমো হিমোগ্লোবিন নামক অস্থায়ী যৌগ গঠন করে। কার্বক্সিমো হিমোগ্লোবিন সমৃদ্ধ রক্ত দেহের বিভিন্ন অঙ্গ থেকে চর্ষপিত হয়ে পরিশেষে রক্ত ফুসফুসে গমন করে। এভাবেই হিমোগ্লোবিন শ্বসনে অর্থাৎ  $O_2$  ও  $CO_2$  এর বিনিময়ে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত বিষয়টি হলো মানুষের শ্বাস ও নিঃশ্বাস কার্যক্রম প্রক্রিয়া যা মূলত পশ্চাৎ মস্তিষ্কের পনস ও মেডুলা অবলংগাটা দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। পনস এর পার্শ্বদেশে অবস্থিত একজোড়া স্নায়ু কেন্দ্র এবং মেডুলা অবলংগাটার সম্মুখ ও পশ্চাতে অবস্থিত একজোড়া স্নায়ু কেন্দ্র শ্বাস-নিঃশ্বাস নিয়ন্ত্রণ করে। পনসের পাশে অবস্থিত স্নায়ু কেন্দ্র দুটি নিউমোট্যাক্সিক ও অ্যানিউস্টিক স্নায়ু কেন্দ্র এবং মেডুলার পাশে অবস্থিত স্নায়ু কেন্দ্র শ্বাসকেন্দ্র ও নিঃশ্বাসকেন্দ্র নামে পরিচিত। স্নায়ু কেন্দ্রের মধ্যে শ্বাস কেন্দ্র ও নিঃশ্বাস কেন্দ্রের কার্যকারিতা পরস্পর বিপরীতমুখী। রক্তে  $CO_2$  এর উপস্থিতিতে অ্যানিউস্টিক কেন্দ্র হতে শ্বাস কেন্দ্রে পৌঁছালে সেখান থেকে উদ্দীপনা স্নায়ুর মাধ্যমে ভারাক্রাম ও ইন্টারকোস্টাল পেশিতে পৌঁছায়। তৎক্ষণাৎ শ্বাস শুরু হয়। নিউমোট্যাক্সিক কেন্দ্রের স্নায়ুতাড়না ভেগাস স্নায়ুর মাধ্যমে ফুসফুসের বায়ুকীট উদ্দীপনা অ্যানিউস্টিক কেন্দ্রে পৌঁছালে তা প্রশমিত হয় ফলে শ্বাস কেন্দ্রে স্নায়ুতাড়না বন্ধ হয় এবং শ্বাস বন্ধ হয়। এসময় নিউমোট্যাক্সিক কেন্দ্র থেকে স্নায়ুতাড়না নিঃশ্বাস কেন্দ্রে পৌঁছালে নিঃশ্বাস শুরু হয়। এভাবে নিউমোট্যাক্সিক কেন্দ্র হতে একই সাথে স্নায়ু উদ্দীপনা শ্বাসকেন্দ্রে ও নিঃশ্বাস কেন্দ্রে পৌঁছানোতে একই সময়ে শ্বাস ক্রিয়া বন্ধ হয় ও নিঃশ্বাস ক্রিয়া শুরু হয়। নিঃশ্বাস ক্রিয়া চলাকালে ফুসফুসের সংকোচনজনিত কোনো উদ্দীপনা অ্যানিউস্টিক কেন্দ্রে পৌঁছায় না বলে এর অবদমন ক্রিয়া অপসৃত হয় এবং অ্যানিউস্টিক কেন্দ্র পুনরায় উদ্দীপিত হয়ে স্নায়ু উদ্দীপনা শ্বাস কেন্দ্রে প্রেরণ করে। ফলে পুনরায় শ্বাস ক্রিয়া শুরু হয়। আর এভাবে পর্যায়ক্রমিক পুনরাবৃত্তির মাধ্যমে শ্বাসক্রিয়া নিয়ন্ত্রিত হয় বা মূলত মস্তিষ্কের মেডুলা ও পনস এর উপর নির্ভর করে।

**প্রশ্ন ১৪** মানুষের বক্ষ গহ্বরে হালকা গোলাপী বর্ণের কয়েকটি লোবে বিভক্ত স্পঞ্জের মত নরম অঙ্গ থাকে। এছাড়াও অসংখ্য বিশেষ কার্যকর একক নিয়ে এই অঙ্গটি গঠিত।

- (ক) এপিগ্লটিস কী? [সকল বোর্ড ১৮]
- (খ) শ্বসনে হিমোগ্লোবিন কেন গুরুত্বপূর্ণ? [ঢা. বো. ২২]
- (গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গটির গঠন সংক্ষেপে বর্ণনা কর।

[য. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ১৯]

(ঘ) কিছু অসচেতন মানুষের বদ অভ্যাস উদ্দীপকের অঙ্গটির ক্ষতিসাধন করে- বিশ্লেষণ কর। [য. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: ঢা. বো. ১৬]

সমাধান:

**ক** মুখগলবিল বা মুখবিবর ও স্বরযন্ত্রের সংযোগস্থলে তরুণাস্থি নির্মিত যে চাকনা থাকে তাকে এপিগ্লটিস বলে।



**বা** হিমোগ্লোবিন হচ্ছে মেরুদণ্ডী প্রাণীর রক্তের পোহিত কণিকার এবং অমেক আমেরুদণ্ডী প্রাণীর প্লাজমায় বিদ্যুত দাল বর্ণের প্রোটিনদণ্ডী অক্সিজেনবাহী শাসনরঞ্জক। লোহিত রক্তকণিকার প্রধান প্রোটিন হচ্ছে হিমোগ্লোবিন। হিমোগ্লোবিন শ্বসন গ্যাস অক্সিজেন পরিবহনে প্রধান ভূমিকা পালন করে। হিমোগ্লোবিন শ্বসনের জন্য ফুসফুস থেকে অক্সিজেন সেহের প্রতিটি কোষে এবং শ্বসনে সৃষ্ট কার্বন ডাই অক্সাইড কোষ থেকে ফুসফুসে প্রেরণ করে।  
অক্সিজেন পরিবহন -  $Hb + O_2 \rightleftharpoons HbO_2$  (অক্সিহিমোগ্লোবিন)  
কার্বনডাইঅক্সাইড পরিবহন -  
 $CO_2 + HbNH_2 \rightarrow HbNHCOOH$  (কার্বামিনো হিমোগ্লোবিন)

**প্রা** উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গটি হলো ফুসফুস। নিম্নে এর গঠন সংক্ষেপে বর্ণনা করা হলো:  
মানুষের শ্বসন অঙ্গ হলো ফুসফুস। ফুসফুস বক্ষগহ্বররের ডায়ফ্রামের উপরে হৃৎপিণ্ডের দুই পাশে অবস্থিত। বাম ফুসফুসটি আকারে ছোট এবং ডান ফুসফুসটি আকারে বড়। পুরা নামক আবরণ দ্বারা ফুসফুস আবৃত থাকে। ফুসফুসের প্রতিটি লোব কয়েকটি সেগমেন্টে বিভক্ত। ডান ফুসফুসে ১০টি এবং বাম ফুসফুসে ৮টি সেগমেন্ট থাকে। প্রত্যেকটি সেগমেন্ট আবার লোবিউল এ বিভক্ত। প্রতিটি লোবিউল সমান আকৃতির কতকগুলো শ্বসন ব্রঙ্কিওল, অ্যালভিওলার নালি, অ্যালভিওলার থলি, অ্যালভিওলাই এবং সংশ্লিষ্ট রক্তবাহিকা, লসিকা নালি, স্নায়ু ও যোজক কলা নিয়ে গঠিত। ব্রঙ্কিওল বিভক্ত হয়ে যেসব সূক্ষ্ম নালিকা গঠন করে তাদের প্রান্তীয় ব্রঙ্কিওল বলে। প্রান্তীয় ব্রঙ্কিওল আবার শ্বসন ব্রঙ্কিওলে পরিণত হয়। শ্বসন ব্রঙ্কিওল ভেঙ্গে অ্যালভিওলাই নালি গঠন করে। এগুলো অ্যালভিওলার থলি ও অ্যালভিওলাই সৃষ্টি করে। শ্বসন ব্রঙ্কিওল থেকে অ্যালভিওলাই পর্যন্ত অংশকে একত্রে শ্বসন একক বলে। শুধু এই শ্বসন এককেই অক্সিজেন ও কার্বন ডাই অক্সাইড বিনিময় ঘটে।

**হা** প্রদত্ত উল্লিখিত বদ অভ্যাসটি হলো ধূমপান। এর দ্বারা ফুসফুস বিশেষভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হয়। নিম্নে তা বিশ্লেষণ করা হলো:  
একটি সিগারেটের শলাকায় প্রায় ৪ হাজার বিভিন্ন রাসায়নিক থাকে। ধূমপানের ফলে এগুলো দেহের ভিতরে, বিশেষ করে ফুসফুসে প্রবেশ করে দেহকে অনুস্থ করতে শুরু করে। সিগারেটে যে রাসায়নিক থাকে তার মধ্যে নিকোটিন, আর্সেনিক, মিথেন, অ্যামোনিয়া, কার্বন মনোক্সাইড, হাইড্রোজেন সায়ানাইড প্রধান। ধূমপান যেমন একজন ধূমপায়ীর ক্ষতি করে থাকে ঠিক তেমনি তার সংস্পর্শে থাকা লোকদেরও ক্ষতি করে। সিগারেটের ধোঁয়ার অ্যালভিওলাসের প্রাচীরে যে ক্ষতি হয় তার ফলে অ্যালভিওলাস আয়তনে বেড়ে যায় এবং কোন কোন স্থান কেটে গিয়ে ফুসফুসে ফাঁকা জায়গার সৃষ্টি করে। এই অবস্থাকে এমফাইসেমা বলে। এই রোগে ফুসফুসের শ্বসন অঞ্চল হ্রাস পায় এবং ফুসফুসের কোষের স্থিতিস্থাপকতা কমে যায়। এতে শ্বাস-প্রশ্বাসে গুরুতর সমস্যার সৃষ্টি হয়। এছাড়াও ধূমপানের ফলে সিলিয়া অবশ্য হলে ট্র্যাকিয়ায় মিউকাস জমে প্রদাহের সৃষ্টি করে থাকে বাকে ব্রঙ্কাইটিস বলে। অর্থাৎ ধূমপানের পরোক্ষ ক্ষতিটাও মারাত্মক। তাই বলা যায় যে, কিছু অসচেতন মানুষের বদ অভ্যাস ফুসফুসের মারাত্মক ক্ষতিসাধন করে।

**প্রা > ৬** মানুষের মাথার কৃপির সুবমজলীয় অংশে নাসাগহ্বররের দু'পাশে উক্ত জোড়া বিশেষ গহ্বরর পৃথক মা বাতাসের পরিবর্তে তরল পূর্ণ হলো স্ট্রাবাট দ্বারা সংরক্ষিত হয়ে প্রদাহের সৃষ্টি করে।

- (ক) ডায়ফ্রাম কী? [ব. মে. ২২; অনুসরণ প্রশ্ন: ব. মে. ২০১৫]  
(খ) এপিগ্লটিস এর কাজগুলো লিখ। [ব. মে. ১৭]  
(গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত গহ্বররের নাম, অবস্থান ও প্রদাহ সম্পর্কে লিখ। [ব. মে. ১৭; অনুসরণ প্রশ্ন: ব. মে. ২০১৫]  
(ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রদাহ থেকে কীভাবে মুক্ত থাকা যায়? ব্যাখ্যা কর। [ব. মে. ১৭; অনুসরণ প্রশ্ন: ব. মে. ২০১৫]

সমাধান:

**ক** যে বিশেষ পর্দা দ্বারা বক্ষগহ্বর ও উদর গহ্বরকে পৃথক রাখা হয় তাকে ডায়ফ্রাম বলে।

**খ** শরবস্ত্রের উপরিভাগে অবস্থিত দ্বিহাকৃতির ঢাকনাকে উপজিহ্বা বলে। উপজিহ্বাকে এপিগ্লটিসও বলা হয়। এটি তরুণাঙ্গি স্বর গঠিত এবং এর দ্বারা শরবস্ত্রের নির্গমন পথ নিয়ন্ত্রিত হয়। বাদ্যগ্রহণ করার সময়ে এপিগ্লটিস শরবস্ত্রকে ঢেকে রাখে বাতে বাদ্যবন্ধন সরানারি স্বয়ংক্রিয়ভাবে প্রবেশ করে এবং শরবস্ত্রে প্রবেশ করতে না পারে।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত গহ্বরগুলো হলো সাইনাস। এই গহ্বরগুলোর তরল পূর্ণ হলে দীবাণু দ্বারা সংক্রমিত হয়ে সাইনুসাইটিস রোগের সৃষ্টি করে। অবস্থানের উপর ভিত্তি করে চার ধরনের সাইনাস রয়েছে। নিম্নে এদের নাম, অবস্থান ও প্রদাহের ধরণ উল্লেখ করা হলো:

সাইনাসের নাম	অবস্থান	প্রদাহের ধরণ
১. ম্যাক্সিলারি সাইনাস	ম্যাক্সিলারি অঞ্চলে	এর প্রদাহের কারণে গালে, দাঁতে ও মাথার ব্যথা হয়
২. ফ্রন্টাল সাইনাস	চোখের উপরে	এর প্রদাহের কারণে চোখের উপরে ও মাথার ব্যথা হয়।
৩. এথময়েড সাইনাস	দুই চোখের মাঝে	এর প্রদাহের কারণে দুই চোখের মাঝখানে বা পিছনে এবং মাথার ব্যথা হয়।
৪. স্ফেনয়েড সাইনাস	চোখের পিছনে	এর কারণে চোখের পিছনে ও মাথার চূড়ার ব্যথা হয়।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রদাহ বলতে সাইনাসে সৃষ্ট প্রদাহ বা সাইনুসাইটিসকে বোঝানো হয়েছে। এর থেকে মুক্ত থাকতে হলে কিছু নিয়ম মেনে চলতে হবে। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো:

১. গরম পানিতে ভিজিয়ে, চিপড়ে একখণ্ড কাপড় প্রতিদিন ব্যাবহার মুখমণ্ডলে চেপে ধরা।
  ২. মিউকাস তরল করতে প্রচুর পরিমাণে পানি পান করা।
  ৩. ধূলাবালি থেকে দূরে থাকা।
  ৪. দিনে কয়েকবার ন্যাসাল স্যালাইন স্প্রে করা।
  ৫. আর্দ্রতা প্রতিরোধক ব্যবহার করা।
  ৬. বন্ধ নাক খোলার ক্ষেত্রে ন্যাসাল স্প্রে ব্যবহারে সতর্ক থাকা।
  ৭. প্রয়োজনে চিকিৎসকের পরামর্শে এন্টিবায়োটিক ব্যবহার করা।
- উপর্যুক্ত নিয়মগুলো মেনে চললে সাইনুসাইটিস থেকে মুক্ত থাকা সম্ভব।



**প্রশ্ন ১৬** সিগারেটের ধোঁয়া আমাদের প্রত্যক্ষ ক্ষতির চেয়ে পরোক্ষ ক্ষতি বেশি করে। এতে অধুমপায়ীরাও ক্ষতিগ্রস্ত হয়।

- (ক) সাইনুসাইটিস কী? [সি. বো. ২২। অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ২৩। ব. বো. ২৩। য. বো. ২২।]
- (খ) শ্বাসরঞ্জক বলতে কী বুঝায়? [ব. বো. ১৬।]
- (গ) উল্লিখিত উপাদান আমাদের দেহে প্রবেশের যান্ত্রিক কৌশল বর্ণনা কর। [চা. বো. ১৬।]
- (ঘ) ধূমপায়ী ও অধূমপায়ী মানুষের ফুসফুসের এক্সরের তুলনা কর। [বা. বো. ১৬।]

**ক** জাইরাস, ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাকের সংক্রমণে বা এলার্জিকজনিত কারণে সাইনাসের মিউকাস পর্দায় যে প্রদাহের সৃষ্টি হয় তাকেই সাইনুসাইটিস বলে।

**খ** রক্তের যে অংশ দ্বারা শ্বসন গ্যাস, বিশেষ করে অক্সিজেন পরিবাহিত হয় তাকে শ্বাসরঞ্জক বলে। প্রাণীজগতের প্রধান চার ধরণের শ্বাসরঞ্জক হলো হিমোগ্লোবিন, হিমোসাইয়ানিন, হেমেরিথ্রিন ও ক্লোরোক্রুরিন। মানুষের লোহিত কণিকায় বিদ্যমান লাল বর্ণের প্রোটিনধর্মী ভারী হিমোগ্লোবিন হলো শ্বাসরঞ্জক যা শ্বসনে অক্সিজেন ও কার্বন ডাই অক্সাইড পরিবহনে ভূমিকা রাখে। সাধারণত এর জন্যই লোহিত কণিকা লাল দেখায়।

**গ** উদ্দীপকের উপাদানটি হলো সিগারেটের ধোঁয়া যা প্রশ্বাস বা শ্বাস গ্রহণের মাধ্যমে ফুসফুসীয় রক্তনালিকার রক্তে প্রবেশ করে। নিচে এর যান্ত্রিক কৌশলটি বর্ণনা করা হলো:

ভায়স্ক্রাম ও ইন্টারকোস্টাল পেশির সংকোচন এর মাধ্যমে প্রশ্বাস ক্রিয়া শুরু হয়। ইন্টারকোস্টাল পেশির সংকোচনে পর্শুকাণ্ডো উপর ও বাহিরের দিকে প্রসারিত হয়। এতে বক্ষের আয়তন বৃদ্ধি পায়। অন্যদিকে ভায়স্ক্রাম সংকুচিত হয়ে সমতল আকার ধারণ করে। ফলে এটি সামান্য নিচে নেমে গিয়ে বক্ষগহ্বরের আয়তন লম্বালম্বিতাবে বৃদ্ধি করে। এভাবে অন্তঃপ্রসারণ ও অন্তঃস্বাক্ষরী চাপ হ্রাস পায় এবং ফুসফুস প্রসারিত হয়। অন্তঃফুসফুসীয় বায়ুচাপ কমে যায় এবং বাহির থেকে প্রশ্বাস বায়ুর সাথে সিগারেটের ধোঁয়া নাসিকা ও শ্বাসনালীর মধ্য দিয়ে ফুসফুসে প্রবেশ করে।

**ঘ** একজন ধূমপায়ী ও অধূমপায়ীর ফুসফুসের এক্স-রের তুলনা নিম্নে বিশ্লেষণ করা হলো:

অধূমপায়ীর ফুসফুস	ধূমপায়ীর ফুসফুস
১. ফুসফুস আকৃতিগতভাবে স্বাভাবিক থাকে।	১. সার্বিকভাবে ফুসফুসের আকার বৃদ্ধি পায়।
২. এক্সরে ফিল্মটি কালো থাকবে।	২. এক্সরে ফিল্মটি সম্পূর্ণ কালো হয় না।
৩. অ্যালভিওলাইয়ের সংখ্যা স্বাভাবিক থাকে।	৩. অ্যালভিওলাইয়ের সংখ্যা কমে যায়।
৪. অ্যালভিওলাস প্রাচীরের সিলিয়া থাকে স্বাভাবিক।	৪. সিলিয়া বিনষ্ট অবস্থায় দেখা যায়।
৫. এমফাইসেমা কোনো বৈশিষ্ট্য দেখা যায় না।	৫. এমফাইসেমা হলে তার চিহ্ন দেখা যায়।
৬. এক্সরে ফিল্মে ফুসফুসে পানি জমা শনাক্ত করা যায় না।	৬. এক্সরে ফিল্মে অনেক সমস্ত পানি জমা শনাক্ত করা যায়।
৭. ক্যান্সার সৃষ্টিকারী কোষের চিহ্ন দেখা যায় না।	৭. ক্যান্সার সৃষ্টিকারী কোষের চিহ্ন দেখা যায়।

**প্রশ্ন ১৭** মানুষের মধ্যকর্ণে ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া কিংবা ছত্রাকের সংক্রমণে এক ধরনের প্রদাহের সৃষ্টি হয় যা মল্লহায়ী বা দীর্ঘহায়ী হতে পারে। এটি প্রতিকার না করলে বিভিন্ন জটিল সমস্যার দেখা দিতে পারে।

- (ক) বহিঃশ্বসন কী? [দি. বো. ২৩।]
- (খ) কৃত্রিম শ্বাস-প্রশ্বাস বলতে কী বুঝায়?
- (গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত রোগটির লক্ষণসমূহ বর্ণনা কর।
- (ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত রোগটি প্রতিকার ব্যবস্থা তুলে ধর।

সমাধান:

**উত্তর** যে প্রক্রিয়ায় শ্বসন অঙ্গের রক্ত ও পরিবেশের মধ্যে শ্বসন গ্যাসের বিনিময় ঘটে তাকে বহিঃশ্বসন বলে।

**উত্তর** কোনো কারণে যেমন: বৈদ্যুতিক শক, অক্সিজেনের অভাব, পানিতে ডুবে যাওয়া, ভূমিকম্প, জলোচ্ছ্বাস, ঘাড়ে বা মাথার আঘাত ইত্যাদি কারণে শ্বাস-প্রশ্বাস ক্রিয়া বন্ধ হয়ে গেলে আক্রান্ত ব্যক্তির নাক বা মুখ দিয়ে যে যান্ত্রিক বা কায়িক হ্রদোন্ময় প্রক্রিয়াটি বাতাস অভ্যন্তরে প্রবেশ করিয়ে বা বের করে দিবে পুনরায় শ্বাস-প্রশ্বাস বা হ্রস্পন্দন স্বাভাবিক করে তুলে ভুক্তভোগী ব্যক্তিকে বাঁচিয়ে তোলে, তার নামই কৃত্রিম শ্বাস-প্রশ্বাস।

**উত্তর** উদ্দীপকে উল্লিখিত রোগটি হলো ওটাইটিস মিডিয়া। নিম্নে এই রোগের লক্ষণসমূহ দেয়া হল:

শিশুদের ক্ষেত্রে:

১. কানে ব্যথা হয় এবং কান টানতে থাকে।
২. মাথাব্যথা হয় কলে অতিরিক্ত কান্নাকাতি করে।
৩. দেহে বেশি তাপমাত্রা (104°F) জ্বর থাকে।
৪. নাক দিয়ে পানি বড়ো। কান থেকে দুর্গন্ধবুজ তরল পদার্থ বের হয়।

বয়স্কদের ক্ষেত্রে:

১. কানে ব্যথা হয়, কানে চাপ অনুভূত হয়।
২. মাথা ঝিমঝিম করে এবং প্রচণ্ড মাথাব্যথা হয়।
৩. কাশি হয় এবং নাক দিয়ে পানি বড়ো।
৪. কানে কম শোনে, ঝাবড়ে ক্রটি শুরু করে।

**উত্তর** উদ্দীপকে উল্লিখিত রোগটি হলো ওটাইটিস মিডিয়া। নিম্নে এর প্রতিকার আলোচনা করা হল:

১. চিকিৎসকের পরামর্শ মতো সম্পূর্ণ অ্যান্টিবায়োটিক কোর্স গ্রহণ করা। প্রয়োজনে কানের ত্রুটি ব্যবহার করা।
২. অল্প সময়ের জন্য ব্যক্তিগত ওষুধ ব্যবহার করা বেতে পারবে।
৩. সতর্কতার সাথে ২-৩ ফোঁটা উষ্ণ ফ্লুরিড অয়েল কানে দেয়া যেতে পারে।
৪. সহনীয় মাত্রার পরম পানির বেতন তৈরি করে কানে গরম সেক দেওয়া।
৫. কান দ্বিগুণ স্বচ্ছ পুঁজ পড়ার পর অবস্থা হলে ENT Specialist এর সহায়তায় টিম্পেনোস্টমি টিউব বসানো কানের শাখাতে আধুনিক চিকিৎসা গ্রহণ করতে হবে।
৬. কানের পর্দা ছিল হলে সেলে Myringoplasty করা যেতে পারে।



## গুরুত্বপূর্ণ জ্ঞানমূলক প্রশ্নোত্তর

### ১. শ্বসন কী?

উত্তর: যে জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় জীব পরিবেশ থেকে  $O_2$  গ্রহণ করে কোষে খাদ্যবস্তুকে জারিত করে খাদ্যের স্থিতিশক্তিকে ভাঙ ও গতিশক্তিতে রূপান্তরিত করে এবং উপজাত পদার্থ হিসেবে  $CO_2$  ও পানি উৎপন্ন করে তাকে শ্বসন বলে।

### ২. শ্বসন বৃক্ষ কী?

[ঢা. বো. ৫৩]

উত্তর: প্রাইমারি ব্রহ্মস থেকে শুরু করে অ্যালভিওলাস পর্যন্ত ফুসফুসের অভ্যন্তরীণ গঠনচিত্র দেখতে অনেকটা বৃক্ষের মতো। একে শ্বসন বৃক্ষ বা ব্রঙ্কিয়াল বৃক্ষ বলে।

### ৩. অ্যালভিওলাস কী?

[ব. বো. ১৯; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ১৭]

উত্তর: অ্যালভিওলাস হলো ফুসফুসের মধ্যে অবস্থিত স্কোয়ামাস এপিথেলিয়াল কোষ দ্বারা আবৃত ও কৈশিকজালিকা সমৃদ্ধ অত্যন্ত ক্ষুদ্রাকৃতির বৃদ্ধবৃদ্ধ সদৃশ বায়ুথলি বিশেষ। একে ফুসফুসের গঠনগত ও কার্যগত এককও বলা হয়।

### ৪. এপিগ্লটিস কী?

[সকল বোর্ড, ১৮]

উত্তর: মুখগলবিল বা মুখবিবর ও স্বরযন্ত্রের সংযোগস্থলে একটি তরুণাঙ্গি নির্মিত ঢাকনা থাকে, একে এপিগ্লটিস বলে।

### ৫. পুরা কী?

[কু. বো. ২৩]

উত্তর: প্রতিটি ফুসফুস যে ঝিল্লিতে আবৃত থাকে তাকে পুরা বলে।

### ৬. সারফ্যাকট্যান্ট কী?

[কু. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ১৭]

উত্তর: ফুসফুসের অ্যালভিওলাস প্রাচীরে কিছু বিশেষ কোষ থাকে, যারা প্রাচীরের অভ্যন্তরে ডিটারজেন্ট এর অনুরূপ রাসায়নিক পদার্থ নিঃসরণ করে। এ পদার্থকে সারফ্যাকট্যান্ট বলে।

### ৭. বহিঃশ্বসন কী?

[দি. বো. ২৩]

উত্তর: যে প্রক্রিয়ায় শ্বসন অঙ্গের রক্ত ও পরিবেশের মধ্যে শ্বসন গ্যাসের বিনিময় ঘটে তাকে বহিঃশ্বসন বলে। একে কুসকৃসীয় শ্বসনও বলে।

### ৮. ডায়াফ্রাম কী?

[ব. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ২২]

উত্তর: যে বিশেষ পর্দা বক্ষগহ্বর ও উদরগহ্বরকে পৃথক করে রাখে তাকে ডায়াফ্রাম বলে।

### ৯. সাইনুসাইটিস কী?

[সি. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২২; ব. বো. ২৩; য. বো. ২২]

উত্তর: কোনো কারণে (ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক প্রভৃতি) মুখমণ্ডল বিদ্যমান সাইনাসগুলোর ঝিল্লিতে ঘা বা প্রদাহ হলে তাকে সাইনুসাইটিস বলে।

### ১০. ওটাইটিস মিডিয়া কী?

[য. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ঢা. বো. ২২; চ. বো. ২৩]

উত্তর: জীবাণু দ্বারা সংক্রমিত হয়ে বা অন্য কোনো কারণে মধ্যকর্ণের সংক্রমণজনিত প্রদাহ সৃষ্টি হলে তাকে ওটাইটিস মিডিয়া বলে।

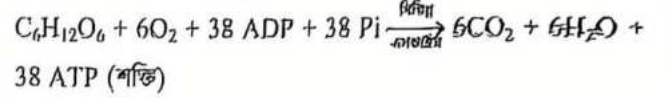
## গুরুত্বপূর্ণ অনুধাবনমূলক প্রশ্নোত্তর

### ১. অন্তঃশ্বসন বলতে কী বোঝায়?

[রা. বো. ৫৫; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২৩]

উত্তর: কলাকোষে এবং যক্ষ্মাণকের রক্তের মধ্যে গ্যাসীয় বিনিময়কে ( $O_2$  গ্রহণ  $CO_2$ ) অন্তঃশ্বসন বলে। অর্থাৎ যে জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় কোষে খাদ্যবস্তুকে  $O_2$  দেহের কলাকোষে প্রবেশ করে কোষে গ্যাসের সঙ্গে বিক্রিয়া করে  $CO_2$ , পানি ও শক্তি উৎপন্ন করে তাকে অন্তঃশ্বসন বলে।

অন্তঃশ্বসনের বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ:



### ২. সারফ্যাকট্যান্ট কেন ক্ষরণ হয়?

[কু. বো. ১৮]

উত্তর: অ্যালভিওলাস প্রাচীরের বিশেষ কিছু কোষ থেকে যারা প্রাচীরের অভ্যন্তরে ডিটারজেন্ট এর মতো রাসায়নিক পদার্থ ক্ষরণ করে। এ পদার্থকে সারফ্যাকট্যান্ট বলে। এ পদার্থ অ্যালভিওলাস প্রাচীরের তরল পদার্থের পৃষ্ঠটান কমিয়ে দেয়। ফলে শ্বাস-প্রশ্বাসের সময় ফুসফুস কল পরিপ্রাণে সংকুচিত ও প্রসারিত হতে পারে। এ পদার্থ বাতাস ও অ্যালভিওলাস প্রাচীর সংলগ্ন তরল পদার্থের ভিতর  $O_2$  ও  $CO_2$  এর দ্রুত বিনিময়ে সাহায্য করে।

### ৩. সারফ্যাকট্যান্ট বলতে কী বুঝ?

[সি. বো. ২৩]

উত্তর: অ্যালভিওলাস প্রাচীরে বিশেষ কিছু কোষ থেকে যারা প্রাচীরের অভ্যন্তরে ডিটারজেন্ট এর মতো রাসায়নিক পদার্থ ক্ষরণ করে এ পদার্থকে সারফ্যাকট্যান্ট বলে। এ পদার্থ অ্যালভিওলাস প্রাচীরের তরল পদার্থের পৃষ্ঠটান কমিয়ে দেয়। ফলে শ্বাস-প্রশ্বাসের সময় ফুসফুস কল পরিপ্রাণে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়।

### ৪. ফুসফুসের কাজ লেখ।

[কু. বো. ২২]

উত্তর: ফুসফুসের কাজসমূহ হলো:

১. ফুসফুস মানুষের প্রধান শ্বসন অঙ্গ। ফুসফুসের অ্যালভিওলাইড্রে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় শ্বসন গ্যাসের বিনিময় ঘটে।
২. দেহ থেকে শ্বসন বর্জ্য  $CO_2$  নিষ্কাশন করে।
৩. দেহের তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ, পানির সাম্যরক্ষা ও শব্দ সৃষ্টিতে অংশগ্রহণ করে।
৪. ফুসফুসে বিভিন্ন ধরণের প্রোটিন, লিপিড ও কার্বোহাইড্রেট সংশ্লেষিত হয়।
৫. ইমিউনোগ্লোবিন ক্ষরণ করে।

### ৫. এপিগ্লটিস এর কাজগুলো লিখ?

[য. বো. ১৭]

উত্তর: স্বরযন্ত্রের উপরিভাগে অবস্থিত জিহ্বাকৃতির ঢাকনাকে উপজিহ্বা বলে। উপজিহ্বাকে এপিগ্লটিসও বলা হয়। এটা তরুণাঙ্গি দ্বারা গঠিত। খাদ্যগ্রহণ করার সময় এপিগ্লটিস স্বরযন্ত্রকে ঢেকে রাখে যাতে খাদ্যকণা সরাসরি খাদ্যনালিতে প্রবেশ করে এবং স্বরযন্ত্রে প্রবেশ করতে না পারে। যদি কোনো কারণবশত কোনো খাদ্যকণা শ্বাসনালির মধ্যে প্রবেশ করে, তবে দম বন্ধ হয়ে কাশি আরম্ভ হয় এবং খাদ্যদ্রব্য শ্বাসনালি হতে বাইরে নিক্ষিপ্ত হয়।



## ৬. শ্বাসরঞ্জক বলতে কী বোঝায়?

[য. বো. ১৬]

উত্তর: রক্তের যে অংশ দ্বারা শ্বসন গ্যাস, বিশেষ করে অক্সিজেন পরিবাহিত হয় তাকে শ্বাসরঞ্জক বলে। প্রাণীজগতের প্রধান চার ধরনের শ্বাসরঞ্জক হলো হিমোগ্লোবিন, হিমোসাইয়ানিন, হেমেরিথ্রিন ও ক্লোরোফ্রিন। মানুষের লোহিত রক্তকণিকায় বিদ্যমান লালবর্ণের প্রোটিনধর্মী ভারী হিমোগ্লোবিন হলো শ্বাসরঞ্জক যা শ্বসনে অক্সিজেন এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড পরিবহনে ভূমিকা রাখে।

## ৭. শ্বসনে হিমোগ্লোবিন কেন গুরুত্বপূর্ণ?

[জ. বো. ২২]

উত্তর: রক্তের লোহিত রক্তকণিকায় বিদ্যমান লাল বর্ণের প্রোটিনধর্মী ভারী পদার্থ হলো হিমোগ্লোবিন। হিমোগ্লোবিন শ্বসন গ্যাস পরিবহনে প্রধান ভূমিকা পালন করে। হিমোগ্লোবিন শ্বসনের জন্য ফুসফুস থেকে অক্সিজেন দেহের প্রতিটি কোষে এবং শ্বসনে সৃষ্ট কিছু কার্বন ডাই অক্সাইড কোষ থেকে ফুসফুসে পরিবহন করে।

অক্সিজেন পরিবহন:  $Hb + O_2 \rightleftharpoons HbO_2$  (অক্সিহিমোগ্লোবিন)

কার্বন ডাই অক্সাইড পরিবহন:

$CO_2 + HbNH_2 \rightarrow HbNHCOOH$  (কার্বামিনো হিমোগ্লোবিন)

## ৮. সাইনুসাইটিস বলতে কী বোঝায়?

[কু. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ২২; ব. বো. ১৯]

উত্তর: মাথার খুলির মুখমণ্ডলীয় অংশে নাসা গহ্বরের দু'পাশে অবস্থিত বায়ুপূর্ণ চারজোড়া বিশেষ গহ্বরকে সাইনাস বা প্যারান্যাসাল সাইনাস বলে। সাইনাস সাধারণত বায়ুপূর্ণ মিউকাস পর্দায় আবৃত এবং ক্ষুদ্র নালির মাধ্যমে নাসাগহ্বর তথা শ্বাসনালির সাথে যুক্ত থাকে। এসব সাইনাস যদি বাতাসের বদলে তরল পদার্থে পূর্ণ থাকে এবং এই তরল যদি ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাকে সংক্রমিত হয় তখন সাইনাসের মিউকাস পর্দায় প্রদাহের সৃষ্টি হয়। এই প্রদাহকে সাইনুসাইটিস বলে।

## ৯. ওটাইটিস মিডিয়া বলতে কী বোঝায়?

[য. বো. ২২]

উত্তর: মধ্যকর্ণের সংক্রমণকে ওটাইটিস মিডিয়া বলে। কানের পর্দা এবং অন্তঃকর্ণের মাঝে বিদ্যমান ইউস্টেশিয়ান নালিতে ওটাইটিস মিডিয়া হয়। প্রধানত ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া কিংবা ছত্রাকের সংক্রমণে এ রোগ হয়। বয়স্কদের তুলনায় শিশুরা এ রোগে বেশি আক্রান্ত হয়। এ রোগের কারণে সাময়িক বা দীর্ঘস্থায়ী কানে না শোনা কিংবা কানের পর্দা ফুটো হয়ে যেতে পারে।

## ১০. ধূমপানের ফলে ফুসফুসের কী পরিণতি হয়?

[সি. বো. ১৬]

উত্তর: ধূমপানের ফলে ধূমপানের ধোঁয়া ফুসফুসের অ্যালভিওলাসের প্রাচীর ক্ষতিগ্রস্ত করে। এতে অ্যালভিওলাসের আয়তন বেড়ে যায় এবং কোনো কোনো স্থান ফেটে গিয়ে ফুসফুসে ফাঁকা জায়গার সৃষ্টি করে। ফলে শ্বসনতল কমে গিয়ে গ্যাস বিনিময়ে মারাত্মক সমস্যার সৃষ্টি করে। এ অবস্থাকে এমফাইসেমা বলে। এছাড়া ব্রঙ্কাইটিস এমনকি ক্যান্সার পর্যন্ত হতে পারে।

## ১১. কৃত্রিম শ্বাস-প্রশ্বাস বলতে কী বুঝ?

উত্তর: কোনো কারণে যেমন: বৈদ্যুতিক শক লাগা, অক্সিজেনের অভাব, কার্বন মনোক্সাইডের বিষক্রিয়া, পানিতে ডোবা, ভূমিকম্প, জলোচ্ছাস, ঘাড়ে বা মাথায় ইনজুরি ইত্যাদি কারণে শ্বাস-প্রশ্বাস ক্রিয়া অথবা হৃৎস্পন্দন বন্ধ হয়ে গেলে এমন জরুরী পরিস্থিতিতে আক্রান্ত ব্যক্তির নাক বা মুখ দিয়ে যান্ত্রিক বা কায়িক হৃন্দোময় প্রক্রিয়ায় বাতাস অভ্যন্তরে প্রবেশ করিয়ে বা বের করে দিয়ে পুনরায় শ্বাস-প্রশ্বাস বা হৃৎস্পন্দন স্বাভাবিক করে তোলে ভুক্তভোগী ব্যক্তিকে বাঁচিয়ে তোলার নামই কৃত্রিম শ্বাস-প্রশ্বাস।

## HSC পরীক্ষার্থীদের জন্য বাছাইকৃত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

### শ্বসনতন্ত্রের গঠন

## ১। ব্রঙ্কাসের কোন অংশ ফুসফুসে প্রবেশ করে?

[দ. বো. ২০]

ক) ব্রঙ্কিওল

খ) লোবিউল

গ) হাইলাম

ঘ) অ্যাট্রিয়াম

উত্তর: ক) ব্রঙ্কিওল

ব্যাখ্যা: প্রতিটি ব্রঙ্কাস পুনঃপুন বিভক্ত হয়ে অসংখ্য ক্ষুদ্রাকায় ব্রঙ্কিওল গঠন করে। এই ব্রঙ্কিওলগুলো ফুসফুসে প্রবেশ করে।

## ২। ট্র্যাবেকুলি কোথায় পাওয়া যায়?

[য. বো. ২০]

ক) যকৃতে

খ) রক্তে

গ) ফুসফুসে

ঘ) বৃক্কে

উত্তর: গ) ফুসফুসে

ব্যাখ্যা: অ্যালভিওলাইগুলো ট্র্যাবেকুলি নামক ব্যবধায়ক পর্দার মাধ্যমে পৃথক থাকে।

## ৩। মানবদেহে ট্র্যাকিয়ার দ্বি-বিভাজনে সৃষ্ট শাখা দুটিকে কী বলে?

[রা. বো. ২০]

ক) প্রাথমিক ব্রঙ্কিওল

খ) প্রাইমারি ব্রঙ্কাস

গ) সেকেন্ডারি ব্রঙ্কাস

ঘ) টার্সিয়ারি ব্রঙ্কাস

উত্তর: খ) প্রাইমারি ব্রঙ্কাস

ব্যাখ্যা: ট্র্যাকিয়ার দ্বিবিভাজনে সৃষ্ট যে ব্রঙ্কাস ডান ও বাম ফুসফুসে প্রবেশ করে তাকে প্রাইমারি ব্রঙ্কাস বলে।

## ৪। সারফ্যাকট্যান্ট কোথায় পাওয়া যায়?

[কু. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ২২]

ক) অ্যালভিওলাসে

খ) ব্রঙ্কাসে

গ) ট্র্যাকিয়াতে

ঘ) নাসারন্ধ্রে

উত্তর: ক) অ্যালভিওলাসে

ব্যাখ্যা: অ্যালভিওলাস প্রাচীরে সেপ্টাল কোষ (টাইপ-২ অ্যালভিওলার কোষ) নামক কিছু বিশেষ কোষ থাকে যা প্রাচীরের ভিতরের দিকে সারফ্যাকট্যান্ট নামক ডিটারজেন্ট অনুরূপ ফসফোলিপিড রাসায়নিক পদার্থ নিঃসরণ করে। ২৩ সপ্তাহের মানবজন্মে এটি ক্ষরণ শুরু হয়।

## ৫। অক্সিজেন ও কার্বন ডাই অক্সাইডের বিনিময় হয় শ্বসনতন্ত্রের কোন অংশে?

[য. বো. ২৩]

ক) ট্র্যাকিয়া

খ) ব্রঙ্কিওল

গ) অ্যালভিওলাস

ঘ) ব্রঙ্কাস

উত্তর: গ) অ্যালভিওলাস

ব্যাখ্যা: অ্যালভিওলাস হলো শ্বসনগ্যাস ( $O_2$  ও  $CO_2$ ) বিনিময়ের স্থান।

## ৬। ফুসফুসের দ্বিতরী প্লিউরাল পর্দার অংশ কোনগুলো?

[ম. বো. ২৩]

ক) ভেস্টিবিউল ও প্যারাইটাল

খ) ভিসেরাল ও লোবিউল

গ) ব্রঙ্কিওল ও লোবিউল

ঘ) ভিসেরাল ও প্যারাইটাল

উত্তর: ঘ) ভিসেরাল ও প্যারাইটাল

ব্যাখ্যা: ফুসফুসের বাইরের পর্দা প্যারাইটাল প্লিউরা ও ভেতরের পর্দা ভিসেরাল প্লিউরা।



৭। অ্যালভিওলাসে শ্বসন কার্যে ভূমিকা রাখে—

[জ. বো. ২০]

- i. স্কোয়ামাস এপিথেলিয়াল কোষ
  - ii. সেন্টাল কোষ
  - iii. কোলাজেন তন্তু
- নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii
- (খ) i ও iii
- (গ) ii ও iii
- (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: অ্যালভিওলাস কোলাজেন তন্তু, সেন্টাল কোষ, স্কোয়ামাস এপিথেলিয়াল কোষ নিয়ে গঠিত।

✱ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ৮ ও ৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

ট্র্যাকিয়া → P → Q → অ্যালভিওলার নালি

৮। উদ্দীপকের P ও Q নির্দেশিত অংশ কোনগুলো?

[ম. বো. ২০]

- (ক) অ্যাক্সিয়াম ও অ্যালভিওলার থলি
- (খ) অ্যাক্সিয়াম ও অ্যালভিওলাস
- (গ) ব্রঙ্কাস ও ব্রঙ্কিওল
- (ঘ) অ্যালভিওলার থলি ও অ্যালভিওলাস

উত্তর: (গ) ব্রঙ্কাস ও ব্রঙ্কিওল

ব্যাখ্যা: ট্র্যাকিয়া ও অ্যালভিওলার নালির মধ্যবর্তী ২টি অংশ হল ব্রঙ্কাস ও ব্রঙ্কিওল।

৯। উদ্দীপকের প্রবাহ চিত্র মানবদেহের যে অঙ্গে দেখা যায় তার কার্যকারী এককের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য—

[ম. বো. ২০]

- i. বৃদবৃদ সদৃশ বায়ুথলি গ্যাস বিনিময় করে
  - ii. ম্যাক্রোফেজ অণুজীব ধ্বংস করে
  - iii. সেন্টাল কোষ ফসফোলিপিড নিঃসরণ করে
- নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii
- (খ) i ও iii
- (গ) ii ও iii
- (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: অ্যালভিওলাসের বৈশিষ্ট্য:

- i. বৃদবৃদ সদৃশ বায়ুথলি ও গ্যাস বিনিময়ের তল গঠন করে; ফুসফুসের গঠন ও কার্যকারী একক।
- ii. ক্যাপোসাইটিক অ্যালভিওলার ম্যাক্রোফেজ অণুজীব ধ্বংস করে।
- iii. অ্যালভিওলাস প্রাচীরের সেন্টাল কোষ ফসফোলিপিড নিঃসরণ করে। এরা চাপা স্কোয়ামাস এপিথেলিয়াল কোষে গঠিত। প্রাচীরে ইলাস্টিন ও কোলাজেন তন্তু থাকে।

১০। অ্যালভিওলাস কোথায় পাওয়া যায়? [চ. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ১৭]

- (ক) হৃৎপিণ্ড
- (খ) ফুসফুস
- (গ) পাকস্থলি
- (ঘ) বৃক্ক

উত্তর: (খ) ফুসফুস

ব্যাখ্যা: ফুসফুসে স্কোয়ামাস এপিথেলিয়াল কোষে গঠিত ও কৈশিক জালিকাসমৃদ্ধ প্রকোষ্ঠের মতো গ্যাসীয় বিনিময় তলই হল অ্যালভিওলাস।

১১। অ্যালভিওলাসের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয় কোনটি?

[য. বো. ২২]

- (ক) ফুসফুসের গঠন ও কাজের একক
- (খ) পালমোনারি শিরা থেকে এদের উৎপত্তি
- (গ) এদের প্রাচীরে কোলাজেন ও স্থিতিস্থাপক তন্তু থাকে
- (ঘ) এদের প্রাচীর চাপা ও স্কোয়ামাস এপিথেলিয়াল কোষে গঠিত

উত্তর: (খ) পালমোনারি শিরা থেকে এদের উৎপত্তি

ব্যাখ্যা: পালমোনারি ধমনি থেকে অ্যালভিওলাসের উৎপত্তি।

১২। নিচের কোনটি ফুসফুসের একক?

[স্ফ. বো. ২২]

- (ক) নিউরন
- (খ) সেন্ট্রন
- (গ) অ্যালভিওলাস
- (ঘ) ব্রঙ্কিওল

উত্তর: (গ) অ্যালভিওলাস

ব্যাখ্যা: অ্যালভিওলাস ফুসফুসের গঠনগত ও কাজের একক।

১৩। কোনটি অ্যালভিওলাসের প্রাচীর থেকে ক্ষরণ হয়?

[জ. বো. ২২]

- (ক) প্লাজমা ফুইড
- (খ) সেরাস ফুইড
- (গ) মিউসিন
- (ঘ) সারফ্যাকট্যান্ট

উত্তর: (ঘ) সারফ্যাকট্যান্ট

ব্যাখ্যা: অ্যালভিওলাস প্রাচীরে সেন্টাল কোষ (টাইপ-২ অ্যালভিওলার কোষ) নামক কিছু বিশেষ কোষ থাকে যা প্রাচীরের ভিতরের দিকে সারফ্যাকট্যান্ট নামক ডিটারজেন্ট অনুরূপ ফসফোলিপিড রাসায়নিক পদার্থ নিঃসরণ করে। ২৩ সপ্তাহের মানবজন্মে এটি ক্ষরণ শুরু হয়।

১৪। কত সপ্তাহ বয়স্ক মানবজন্মে সর্বপ্রথম সারফ্যাকট্যান্ট ক্ষরণ শুরু হয়?

[রা. বো. ২২]

- (ক) ২৩
- (খ) ২৪
- (গ) ২০
- (ঘ) ২৫

উত্তর: (ক) ২৩

ব্যাখ্যা: ২৩ সপ্তাহ বয়স্ক মানবজন্মে সর্বপ্রথম সারফ্যাকট্যান্ট ক্ষরণ শুরু হয়। এ কারণে ২৪ সপ্তাহের আগে মানবজন্মকে স্বাধীন অস্তিত্বের অধিকারী গণ্য করা হয় না। সারফ্যাকট্যান্ট পৃষ্ঠটান হ্রাস করে।

১৫। শ্বসনতন্ত্রের কোন অংশে এপিগ্লটিস অবস্থিত?

[য. বো. ২২]

- (ক) শ্বাসনালি
- (খ) স্বরযন্ত্র
- (গ) গলবিল
- (ঘ) ভেস্টিবিউল

উত্তর: (খ) স্বরযন্ত্র

ব্যাখ্যা: স্বরযন্ত্রের উপরে তরুণাঙ্গি নির্মিত একটি ছোট ঢাকনা থাকে, যাকে এপিগ্লটিস বলে।

১৬। শ্বসনতন্ত্রের কোন অংশে অলফ্যাক্টরি কোষ থাকে?

[সি. বো. ২২]

- (ক) ভেস্টিবিউল
- (খ) নাসাগহ্বর
- (গ) পঞ্চাৎ নাসারন্ধ্র
- (ঘ) নাসাগলবিল

উত্তর: (খ) নাসাগহ্বর

ব্যাখ্যা: নাসাগহ্বরের প্রাচীরে সিলিয়াযুক্ত মিউকাস ক্ষরণকারী ও অলফ্যাক্টরি কোষ থাকে।

১৭। অ্যালভিওলাসে ডিটারজেন্টের মত ক্ষরিত রাসায়নিক পদার্থের নাম কী?

[দি. বো. ২২]

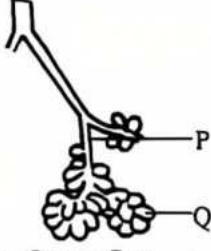
- (ক) মিউকাস
- (খ) সারফ্যাকট্যান্ট
- (গ) ডিটারজেন্ট
- (ঘ) থ্রুটিন্যান্ট

উত্তর: (খ) সারফ্যাকট্যান্ট

ব্যাখ্যা: অ্যালভিওলাস প্রাচীরে সেন্টাল কোষ (টাইপ-২ অ্যালভিওলার কোষ) নামক কিছু বিশেষ কোষ থাকে যা প্রাচীরের ভিতরের দিকে সারফ্যাকট্যান্ট নামক ডিটারজেন্ট অনুরূপ ফসফোলিপিড রাসায়নিক পদার্থ নিঃসরণ করে। ২৩ সপ্তাহের মানবজন্মে এটি ক্ষরণ শুরু হয়।



১৮। নিচের চিত্রটি দেখে এক ১৮ ও ১৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১৮। উদ্ভীপকে 'P' চিহ্নিত অংশটির নাম কী? [স. বো. ২২; অনুবর্ণন গ্রন্থ: চ. বো. ১৭]

- ক) ট্র্যাকিয়া  
খ) ব্রঙ্কাই  
গ) ব্রঙ্কিওল  
ঘ) অ্যালভিওলার নালি

উত্তর: ঘ) অ্যালভিওলার নালি

ব্যাখ্যা: শ্বসন ব্রঙ্কিওল অ্যালভিওলার নালি, অ্যাব্রিগাম, অ্যালভিওলার থলি হতে পরিশেষে অ্যালভিওলাসে উন্মুক্ত হয়।

১৯। উদ্ভীপকের Q চিহ্নিত অংশে-

- i. স্কোয়ামাস এপিথেলিয়াল কোষ থাকে  
ii. সারফ্যাকট্যান্ট নিঃসৃত হয়  
iii. গ্যাসীয় বিনিময় ঘটে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii  
খ) ii ও iii  
গ) i ও iii  
ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: শ্বসন বৃক্কের অ্যালভিওলার নালি গ্যাস বিনিময়ে অংশগ্রহণ করে।

২০। শ্বসন বৃক্কের কোন অংশ গ্যাস বিনিময়ে অংশগ্রহণ করে? [স. বো. ১৯]

- ক) সেকেন্ডারি ব্রঙ্কাই  
খ) টার্মিনাল ব্রঙ্কাই  
গ) টার্মিনাল ব্রঙ্কিওল  
ঘ) অ্যালভিওলার নালি

উত্তর: ঘ) অ্যালভিওলার নালি

ব্যাখ্যা: শ্বসন বৃক্কের অ্যালভিওলার নালি গ্যাস বিনিময়ে অংশগ্রহণ করে।

২১। অ্যালভিওলাসের বৈশিষ্ট্য হলো- [স. বো. ১৯; অনুবর্ণন গ্রন্থ: চ. বো. ১৯]

- i. সারফ্যাকট্যান্ট স্রবণ করে  
ii. আইশাকার কোষে গঠিত  
iii. গ্যাসীয় বিনিময় ঘটায়  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii  
খ) i ও iii  
গ) ii ও iii  
ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: অ্যালভিওলাসের বৈশিষ্ট্য:

- i. বৃদ্ধ বৃদ্ধ সদৃশ বায়ুথলি ও গ্যাস বিনিময়ের তল গঠন করে। ফুসফুসের গঠন ও কার্যকরী একক।  
ii. ফ্যাগোসাইটিক অ্যালভিওলার ম্যাক্রোফেজ অণুজীব ধ্বংস করে।  
iii. অ্যালভিওলার প্রাচীরের সেন্টাল কোষ ফসফোলিপিড নিঃসরণ করে। এরা চাপা স্কোয়ামাস এপিথেলিয়াল কোষে গঠিত। প্রাচীরে ইলাস্টিন ও কোলাজেন তন্তু থাকে।

২২। উদ্ভীপকের আলোকচিত্র ২২ ও ২৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

ফুসফুসের কার্যকরী একক হলো অ্যালভিওলাস, যা অক্সিজেন পাওয়া এবং চাপা আইশাকার কোষ দ্বারা গঠিত থাকে। এই কোষের ফাঁকে ফাঁকে বিশেষ এক ধরনের কোষ থাকে। এই কোষ থেকে অক্সিজেন বিশেষ পদার্থ শ্বসন বৃক্কের অধীন অক্সিজেন অন্যতম ধরনের হিসেবে নিঃসৃত।

২২। উদ্ভীপকের বিশেষ পদার্থটি হলো-

[স. বো. ১৯]

- ক) সারফ্যাকট্যান্ট  
খ) সেরুস  
গ) ইন্টারফেরন  
ঘ) পাইরোজেন

উত্তর: ক) সারফ্যাকট্যান্ট

ব্যাখ্যা: অ্যালভিওলাস প্রাচীরে সেন্টাল কোষ (টাইপ-২ অ্যালভিওলাস কোষ) নামক কিছু বিশেষ কোষ থাকে যা প্রাচীরের ভিতরের দিকে সারফ্যাকট্যান্ট নামক ডিটারজেন্ট অনুরূপ ফসফোলিপিড রাসায়নিক পদার্থ নিঃসরণ করে। ২০ সেকেন্ডের মানবকালে এটি স্রবণ ও স্রবণ হয়।

২৩। উদ্ভীপকের উল্লিখিত বিশেষ পদার্থটির কাজ হলো-

[স. বো. ১৭]

- i. অ্যালভিওলাসের প্রাচীরের পৃষ্ঠতল কমানো  
ii. গ্যাস বিনিময়ে সাহায্য করা  
iii. রোগ জীবাণু ধ্বংস করা

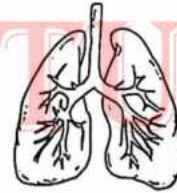
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii  
খ) ii ও iii  
গ) i ও iii  
ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: অ্যালভিওলাসের বৈশিষ্ট্য:

- i. বৃদ্ধ বৃদ্ধ সদৃশ বায়ুথলি ও গ্যাস বিনিময়ের তল গঠন করে। ফুসফুসের গঠন ও কার্যকরী একক।  
ii. ফ্যাগোসাইটিক অ্যালভিওলার ম্যাক্রোফেজ অণুজীব ধ্বংস করে।  
iii. অ্যালভিওলার প্রাচীরের সেন্টাল কোষ ফসফোলিপিড নিঃসরণ করে। এরা চাপা স্কোয়ামাস এপিথেলিয়াল কোষে গঠিত। প্রাচীরে ইলাস্টিন ও কোলাজেন তন্তু থাকে।



২৪। উপরের চিত্রের অঙ্গটির কাজ কী?

[স. বো. ১৮]

- ক) রোগ প্রতিরোধ  
খ) গ্যাসীয় পদার্থের বিনিময়  
গ) ভারসাম্য রক্ষা  
ঘ) হরমোন নিঃসরণ

উত্তর: খ) গ্যাসীয় পদার্থের বিনিময়

ব্যাখ্যা: ফুসফুসের অ্যালভিওলাস গ্যাসীয় পদার্থের ( $O_2$ ,  $CO_2$ ) বিনিময় স্থান।

২৫। বাম ফুসফুসে কতটি সেগমেন্ট থাকে?

[স. বো. ১৭]

- ক) ২  
খ) ৪  
গ) ৬  
ঘ) ৮

উত্তর: ঘ) ৮

ব্যাখ্যা: ডান ফুসফুসে ১০টি এবং বাম ফুসফুসে ৮টি সেগমেন্ট থাকে। প্রতিটি সেগমেন্ট আবার অসংখ্য লোবিউলে বিভক্ত।



- ২৬। নিচের কোন প্রবাহ চিহ্নটি সঠিক? [জ. বো. ১৭; অনুব্রণ প্রশ্ন: দি. বো. ১৭]
- (ক) ট্র্যাকিয়া → ব্রঙ্কাই → ব্রঙ্কিওল → অ্যালভিওলার নালি → অ্যালভিওলার থলি → অ্যালভিওলাস
- (খ) ব্রঙ্কাই → ট্র্যাকিয়া → ব্রঙ্কিওল → অ্যালভিওলার নালি → অ্যালভিওলার থলি → অ্যালভিওলাস
- (গ) ট্র্যাকিয়া → ব্রঙ্কিওল → ব্রঙ্কাই → অ্যালভিওলার নালি → অ্যালভিওলার থলি → অ্যালভিওলাস
- (ঘ) ট্র্যাকিয়া → অ্যালভিওলার থলি → ব্রঙ্কাই → ব্রঙ্কিওল → অ্যালভিওলার নালি → অ্যালভিওলাস
- উত্তর: (ক) ট্র্যাকিয়া → ব্রঙ্কাই → ব্রঙ্কিওল → অ্যালভিওলার নালি → অ্যালভিওলার থলি → অ্যালভিওলাস
- ব্যাখ্যা: ল্যারিংক্স → ট্র্যাকিয়া → ব্রঙ্কাই → ব্রঙ্কিওল → অ্যালভিওলার নালি → অ্যাড্রিয়াম → অ্যালভিওলার থলি → অ্যালভিওলাস।
- ২৭। মানবদেহের ডান ফুসফুসে কয়টি সেগমেন্ট থাকে? [দি. বো. ১৭]
- (ক) ১০ (খ) ৮
- (গ) ৬ (ঘ) ৪
- উত্তর: (ক) ১০
- ব্যাখ্যা: ডান ফুসফুসে ১০টি এবং বাম ফুসফুসে ৮টি সেগমেন্ট থাকে। প্রতিটি সেগমেন্ট আবার অসংখ্য লোবিউলে বিভক্ত।
- ২৮। সেরাস ফ্লুইড কোন অঙ্গকে রক্ষা করে? [দি. বো. ১৭]
- (ক) হৃৎপিণ্ড (খ) ফুসফুস
- (গ) মস্তিষ্ক (ঘ) অস্থিসন্ধি
- উত্তর: (খ) ফুসফুস
- ব্যাখ্যা: সেরাস ফ্লুইড হৃৎপিণ্ডের হাত থেকে ফুসফুসকে রক্ষা করে।
- ২৯। অ্যালভিওলাস— [বি. বো. ১৭]
- i. ফুসফুসের গঠন ও কাজের একক
- ii. প্রাচীরে কোলাজেন তন্তু থাকে
- iii. জীবাণু ধ্বংস করে
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii
- (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
- উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii
- ব্যাখ্যা: অ্যালভিওলাসের বৈশিষ্ট্য:
- i. বৃদ্ধবৃদ্ধ সদৃশ বায়ুথলি ও গ্যাস বিনিময়ের তল গঠন করে। ফুসফুসের গঠন ও কার্যকরী একক।
- ii. ফ্যাগোসাইটিক অ্যালভিওলার ম্যাক্রোফেজ অণুজীব ধ্বংস করে।
- iii. অ্যালভিওলার প্রাচীরের সেপ্টাল কোষ ফসফোলিপিড নিঃসরণ করে। এরা চাপা স্কোয়ামাস এপিথেলিয়াল কোষে গঠিত। প্রাচীরে ইলাস্টিন ও কোলাজেন তন্তু থাকে।
- ৩০। ট্র্যাকিয়ার দৈর্ঘ্য কত সে.মি?
- (ক) ২ সে.মি (খ) ১০-২০ সে.মি
- (গ) ১০-১২ সে.মি (ঘ) ১২-১৮ সে.মি
- উত্তর: (গ) ১০-১২ সে.মি
- ব্যাখ্যা: ট্র্যাকিয়ার দৈর্ঘ্য ১০-১২ সে.মি. ও ব্যাস ২-২.৫ সে.মি.। এটি ১৫-২০টি তরুণাঙ্ক নির্মিত অর্ধবলয়ে (C-আকৃতির) গঠিত।

- ৩১। স্বরযন্ত্রের কোন কার্টিলেজ সবচেয়ে বড়?
- (ক) Thyroid (খ) Cricoid
- (গ) Corniculate (ঘ) Arytenoid
- উত্তর: (ক) Thyroid
- ব্যাখ্যা: স্বরযন্ত্রের তরুণাঙ্কদের মধ্যে থাইরয়েড তরুণাঙ্ক সবচেয়ে বড়।
- ৩২। ব্রঙ্কাই যে অংশে ফুসফুসে প্রবেশ করে তাকে কী বলে?
- (ক) ব্রঙ্কিওল (খ) হাইলাম
- (গ) ট্র্যাকিয়া (ঘ) প্লিউরা
- উত্তর: (খ) হাইলাম
- ব্যাখ্যা: ব্রঙ্কাই যে অংশে ফুসফুসে প্রবেশ করে তাকে হাইলাম (Hilum) বলে।
- ৩৩। শ্বসনতন্ত্রকে কয়টি অংশে ভাগ করা যায়?
- (ক) ২টি (খ) ৭টি
- (গ) ৩টি (ঘ) ৯টি
- উত্তর: (গ) ৩টি
- ব্যাখ্যা: মানুষের শ্বসনতন্ত্র ৩ ভাগে বিভক্ত:
- i. বায়ু গ্রহণ ও ত্যাগ অঞ্চল
- ii. বায়ু পরিবহন অঞ্চল
- iii. শ্বসন অঞ্চল
- ৩৪। শ্বাসনালির বিভূতি কোন পর্যন্ত?
- (ক) দ্বিতীয় বন্ধদেশীয় কশেরুকা
- (খ) তৃতীয় বন্ধদেশীয় কশেরুকা
- (গ) চতুর্থ গ্রীবা দেশীয় কশেরুকা
- (ঘ) পঞ্চম বন্ধদেশীয় কশেরুকা
- উত্তর: (ঘ) পঞ্চম বন্ধদেশীয় কশেরুকা
- ব্যাখ্যা: স্বরযন্ত্রের পর থেকে ৫ম বন্ধদেশীয় কশেরুকা পর্যন্ত শ্বাসনালি বা ট্র্যাকিয়া বিভূত।
- ৩৫। Adam's apple কোথায় থাকে?
- (ক) Larynx (খ) Pharynx
- (গ) Bronchi (ঘ) Vestibule
- উত্তর: (ক) Larynx
- ব্যাখ্যা: স্বরযন্ত্রের থাইরয়েড তরুণাঙ্ক গলার সামনে উঁচু হয়ে থাকে (পুরুষদের) এবং হাত দিলে অবস্থান বোঝা যায়। একে Adam's Apple বলে।
- ৩৬। ল্যারিংক্স গহ্বরে ভোকালকর্ড কয়টি?
- (ক) ৩ (খ) ৪
- (গ) ৬ (ঘ) ৫
- উত্তর: (গ) ৬
- ব্যাখ্যা: স্বরযন্ত্রের অভ্যন্তরভাগে থাকে মিউকাস আবরণী ও ছয়টি স্বররঞ্জ বা ভোকাল কর্ড।
- ৩৭। শব্দ উৎপন্ন করে নিচের কোনটি?
- (ক) ফুসফুস (খ) ব্রঙ্কাই
- (গ) গলবিল (ঘ) ল্যারিংক্স
- উত্তর: (ঘ) ল্যারিংক্স
- ব্যাখ্যা: স্বরযন্ত্র বা ল্যারিংক্স এর স্বররঞ্জ কল্পিত হয়ে শব্দ সৃষ্টি করে।



৩৮। পূর্ণবয়স্ক দুটি ফুসফুসে অ্যালভিওলাসের সংখ্যা কত?

- (ক) ৩০০ মিলিয়ন (খ) ২০ মিলিয়ন  
(গ) ৪৮০ মিলিয়ন (ঘ) ২০০ মিলিয়ন

উত্তর: (গ) ৪৮০ মিলিয়ন

ব্যাখ্যা: নবজাতক শিশুর ফুসফুসে অ্যালভিওলাস → ২০ মিলিয়ন

৮ বছরে এ সংখ্যা → ৩০০ মিলিয়ন

পূর্ণবয়স্ক সুস্থ মানুষের → ৪৮০ মিলিয়ন

৩৯। সারফ্যাকট্যান্ট পৃষ্ঠতলের টান-

- (ক) বাড়ায় (খ) কমায়  
(গ) শূন্য করে ফেলে (ঘ) অপরিবর্তিত রাখে

উত্তর: (খ) কমায়

ব্যাখ্যা: অ্যালভিওলাসের বৈশিষ্ট্য:

- বুদবুদ সদৃশ বায়ুখলি ও গ্যাস বিনিময়ের তল গঠন করে। ফুসফুসের গঠন ও কার্যকরী একক।
- ফ্যাগোসাইটিক অ্যালভিওলার ম্যাক্রোফেজ অণুজীব ধ্বংস করে।
- অ্যালভিওলার প্রাচীরের সেন্টাল কোষ ফসফোলিপিড নিঃসরণ করে। এরা চাপা ফোয়ামাস এপিথেলিয়াল কোষে গঠিত। প্রাচীরে ইলাস্টিন ও কোলাজেন তন্তু থাকে।

৪০। অ্যালভিওলাস কী দ্বারা আবৃত থাকে?

- (ক) Squamous epithelium  
(খ) Columnar epithelium  
(গ) Stratified epithelium  
(ঘ) Cuboid epithelium

উত্তর: (ক) Squamous epithelium

ব্যাখ্যা: অ্যালভিওলাস কোলাজেন তন্তু, সেন্টাল কোষ, ফোয়ামাস এপিথেলিয়াল কোষে গঠিত।

৪১। শ্বসনতন্ত্রের মাধ্যমে কোনটি নিষ্কাশিত হয় না?

- (ক) আর্সেনিক (খ) ক্রোরোফর্ম  
(গ) ইথার (ঘ) অ্যামোনিয়া

উত্তর: (ক) আর্সেনিক

ব্যাখ্যা: ফুসফুসের মাধ্যমে কিছু উদাহরণ গ্যাস যেমন- ক্রোরোফর্ম, ইথার, অ্যামোনিয়া ইত্যাদি নিষ্কাশিত হয়।

৪২। ফুসফুসের কাজের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক নয়?

- (ক) সেরোটোনিন সংরক্ষণ  
(খ) অ্যাড্রেনালিন সক্রিয় করে  
(গ) ব্রাডিকিনি দেহ থেকে অপসারণ করে  
(ঘ) পানি সাম্যতা রক্ষা করে

উত্তর: (ঘ) অ্যাড্রেনালিন সক্রিয় করে

ব্যাখ্যা: ফুসফুসীয় টিস্যু সেরোটোনিন ও হিস্টামিন সংরক্ষণ ও বিমুক্ত করে। এছাড়াও ব্রাডিকিনি ও প্রোস্টাগ্ল্যান্ডিন সংশ্লেষ ও দেহ থেকে অপসারণ করে।

৪৩। অ্যালভিওলাই গুলোর ব্যবধায়ক পর্দা নিচের কোনটি?

- (ক) অ্যাসিনাস (খ) সেন্টাম  
(গ) ট্র্যাবেকুলি (ঘ) প্রুরা

উত্তর: (গ) ট্র্যাবেকুলি

ব্যাখ্যা: অ্যালভিওলাইগুলো ট্র্যাবেকুলি নামক ব্যবধায়ক পর্দার মাধ্যমে পৃথক থাকে।

৪৪।  $O_2$  এবং  $CO_2$  এর বিনিময় ঘটে শিগ্গের কোন অংশে?

- (ক) অ্যালভিওলাস (খ) নেফ্রস  
(গ) নিউরন (ঘ) ডিমাই

উত্তর: (ক) অ্যালভিওলাস

ব্যাখ্যা: অ্যালভিওলাস হল শ্বসনগ্যাস ( $O_2$  ও  $CO_2$ ) বিনিময়ের স্থান।

৪৫। সারফ্যাকট্যান্ট-

- তরলের পৃষ্ঠটান কমিয়ে দেয়
- জীবাদু ধ্বংস করে
- ২৩ সত্তাহে মানব দ্রুপে পাওয়া যায়

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii  
(গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: অ্যালভিওলাসের বৈশিষ্ট্য:

- বুদবুদ সদৃশ বায়ুখলি ও গ্যাস বিনিময়ের তল গঠন করে। ফুসফুসের গঠন ও কার্যকরী একক।
- ফ্যাগোসাইটিক অ্যালভিওলার ম্যাক্রোফেজ অণুজীব ধ্বংস করে।
- অ্যালভিওলার প্রাচীরের সেন্টাল কোষ ফসফোলিপিড নিঃসরণ করে। এরা চাপা ফোয়ামাস এপিথেলিয়াল কোষে গঠিত। প্রাচীরে ইলাস্টিন ও কোলাজেন তন্তু থাকে।

৪৬। অ্যালভিওলাসের প্রাচীরের ক্ষেত্রে-

- ফোয়ামাস এপিথেলিয়াল কোষে গঠিত
- সারফ্যাকট্যান্ট স্রবণ করে
- কোলাজেন ও ইলাস্টিন তন্তু থাকে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii  
(গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: অ্যালভিওলাসের বৈশিষ্ট্য:

- বুদবুদ সদৃশ বায়ুখলি ও গ্যাস বিনিময়ের তল গঠন করে। ফুসফুসের গঠন ও কার্যকরী একক।
- ফ্যাগোসাইটিক অ্যালভিওলার ম্যাক্রোফেজ অণুজীব ধ্বংস করে।
- অ্যালভিওলার প্রাচীরের সেন্টাল কোষ ফসফোলিপিড নিঃসরণ করে। এরা চাপা ফোয়ামাস এপিথেলিয়াল কোষে গঠিত। প্রাচীরে ইলাস্টিন ও কোলাজেন তন্তু থাকে।

## শ্বসনের শারীরবৃত্ত ও কার্যক্রম নিয়ন্ত্রণ

৪৭। প্রশ্বাস কার্যক্রমে উত্তোলিত হয়-

[খ. বো. ২০]

- ডায়াফ্রাম
- স্টার্নাম
- পর্শুকার শ্যাফট

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: প্রশ্বাসের সময় পর্শুকার দেহ (Shaft), স্টার্নাম, নিম্নভাগের পর্শুকাগুলো (Ribs) উত্তোলিত হয়। ডায়াফ্রাম নিম্নমুখী হয়, ইন্টারকোস্টাল পেশি সংকুচিত হয়।



৪৮। মানুষের বহিঃশ্বসনের ক্ষেত্রে কোন তথ্যটি সঠিক? [সি. বো. ২৩]

- ক) এনজাইমের ভূমিকা আছে      খ) প্রধান উপপর্ধ্যয় ফ্রেবস চক্র  
গ) কোষের অভ্যন্তরে সংঘটিত হয়      ঘ) শক্তি উৎপন্ন হয় না

উত্তর: ঘ) শক্তি উৎপন্ন হয় না

ব্যাখ্যা: বহিঃশ্বসন প্রক্রিয়ায় এনজাইমের কোনো ভূমিকা নেই এবং কোনো শক্তি উৎপন্ন হয় না।

৪৯। শ্বসনের স্নায়বিক নিয়ন্ত্রণে কোন স্নায়ু ভূমিকা রাখে? [ম. বো. ২২]

- ক) অ্যাবডুসেপ      খ) ইলিয়াক  
গ) অলফ্যাক্টরি      ঘ) ভেগাস

উত্তর: ঘ) ভেগাস

ব্যাখ্যা: ট্রাকিয়া বা শ্বাসনালিতে বহিরাগত কোনো পদার্থ প্রবেশ করলে এর মিউকাস পর্দা উদ্দীপিত হয়ে ভেগাস স্নায়ুর মাধ্যমে কাশি প্রতিবর্তীক্রিয়ার উদ্ভব ঘটায় এবং শ্বাসক্রিয়ায় পরিবর্তন আনে।

অলফ্যাক্টরি স্নায়ু → হাঁচির প্রতিবর্ত → গ্লসোফ্যারিঞ্জিয়াল স্নায়ু → গলবিলীয় / গ্যাগ প্রতিবর্ত।

৫০। প্রশ্বাস ক্রিয়ার সময়— [চ. বো. ২২]

- i. ডায়াফ্রাম নিম্নগামী হয়  
ii. ইন্টারকোস্টাল পেশি সংকুচিত হয়  
iii. পর্শ্বকাণ্ডলো উপরের দিকে উত্তোলিত হয়  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: প্রশ্বাসের সময় পর্শ্বকার দেহ (Shaft), স্টার্নাম, নিম্নভাগের পর্শ্বকাণ্ডলো (Ribs) উত্তোলিত হয়, ডায়াফ্রাম নিম্নমুখী হয়, ইন্টারকোস্টাল পেশি সংকুচিত হয়।

৫১। শ্বাসকেন্দ্র মস্তিষ্কের যে অংশে থাকে— [সি. বো. ২২]

- i. পনস  
ii. সেরেবেলাম  
iii. মেডুলা অবলংগাটা

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: ঘ) i ও iii

ব্যাখ্যা: মস্তিষ্কে অবস্থিত ৪টি কেন্দ্র থেকে শ্বাসক্রিয়া নিয়ন্ত্রিত হয়। পনস এর পার্শ্বদেশে অবস্থিত ১ জোড়া স্নায়ুকেন্দ্র এবং মেডুলা অবলংগাটার সম্মুখ ও পশ্চাতে অবস্থিত ১ জোড়া স্নায়ুকেন্দ্র প্রশ্বাস-নিঃশ্বাস নিয়ন্ত্রণ করে।

৫২। কোন প্রক্রিয়ায় শ্বসন অঙ্গের রক্ত ও পরিবেশের মধ্যে শ্বসন গ্যাসের বিনিময় ঘটে?

- ক) রাসায়নিক শ্বসন      খ) অন্তঃশ্বসন  
গ) ইন্টারনাল শ্বসন      ঘ) বহিঃশ্বসন

উত্তর: ঘ) বহিঃশ্বসন

ব্যাখ্যা: যে প্রক্রিয়ায় শ্বসন অঙ্গের রক্ত ও পরিবেশের মধ্যে শ্বসন গ্যাসের বিনিময় ঘটে তাকে বহিঃশ্বসন বলে।

৫৩। পূর্ণবয়স্ক সুস্থ মানুষের বিশ্রামকালে শ্বসনের হার প্রতি মিনিটে কত?

- ক) ১০-১২ বার      খ) ১৪-১৮ বার  
গ) ২০-২৬ বার      ঘ) ৩৬-৪০ বার

উত্তর: খ) ১৪-১৮ বার

ব্যাখ্যা: পূর্ণবয়স্ক সুস্থ মানুষে বিশ্রামকালে এ প্রক্রিয়া প্রতি মিনিটে ১৪-১৮ বার এবং নবজাতক শিশুতে ৪০ বার সংঘটিত হয়।

৫৪। প্রশ্বাসের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?

- ক) ডায়াফ্রাম সংকুচিত হয়  
খ) ইন্টারকোস্টাল পেশির প্রসারণ ঘটে  
গ) ফুসফুসের অভ্যন্তরীণ চাপ কমে  
ঘ) স্টার্নাম উপরে উঠে সামনে সঞ্চালিত হয়

উত্তর: খ) ইন্টারকোস্টাল পেশির প্রসারণ ঘটে

ব্যাখ্যা: প্রশ্বাসের সময় পর্শ্বকার দেহ (Shaft), স্টার্নাম, নিম্নভাগের পর্শ্বকাণ্ডলো (Ribs) উত্তোলিত হয়। ডায়াফ্রাম নিম্নমুখী হয়, ইন্টারকোস্টাল পেশি সংকুচিত হয়।

৫৫। নবজাতক শিশুতে শ্বসনহার মিনিটে কত?

- ক) ১০-১২ বার      খ) ১৪-১৮ বার  
গ) ২০ বার      ঘ) ৪০ বার

উত্তর: ঘ) ৪০ বার

ব্যাখ্যা: পূর্ণবয়স্ক সুস্থ মানুষে বিশ্রামকালে এ প্রক্রিয়া প্রতি মিনিটে ১৪-১৮ বার এবং নবজাতক শিশুতে ৪০ বার সংঘটিত হয়।

৫৬। ফুসফুসের সর্বমোট বায়ুধারণ ক্ষমতাকে কী বলে?

- ক) টাইডাল ভলিউম      খ) রেসিডুয়াল ভলিউম  
গ) টাইডাল ক্যাপাসিটি      ঘ) ভাইটাল ক্যাপাসিটি

উত্তর: ঘ) ভাইটাল ক্যাপাসিটি

ব্যাখ্যা: ফুসফুসের সর্বমোট বায়ুধারণ ক্ষমতা ভাইটাল ক্যাপাসিটি।

৫৭। শ্বসনের মৌলিক ছন্দ নিয়ন্ত্রণ করে?

- ক) মেডুলা      খ) পনস  
গ) সেরেবেলাম      ঘ) থ্যালামাস

উত্তর: ক) মেডুলা

ব্যাখ্যা: শ্বসনের মৌলিক ছন্দ নিয়ন্ত্রণ করে → মেডুলা।

৫৮। কোন স্নায়ুর মাধ্যমে হাঁচি প্রতিবর্তীক্রিয়ার উদ্ভব ঘটে?

- ক) অকুলোমোটর স্নায়ু      খ) অলফ্যাক্টরি স্নায়ু  
গ) অপটিক স্নায়ু      ঘ) ভেগাস স্নায়ু

উত্তর: খ) অলফ্যাক্টরি স্নায়ু

ব্যাখ্যা: কাশি প্রতিবর্তীক্রিয়ার উদ্ভব ঘটে → ভেগাস স্নায়ুর মাধ্যমে গলবিলীয় বা গ্যাগ প্রতিবর্তীক্রিয়ার উদ্ভব ঘটে → গ্লসোফ্যারিঞ্জিয়াল স্নায়ুর মাধ্যমে।

৫৯। গ্লসোফ্যারিঞ্জিয়াল স্নায়ুর প্রভাবে কোন প্রতিবর্তীক্রিয়ার সৃষ্টি হয়?

- ক) গলবিলীয়      খ) হাঁচি  
গ) হেরিত্রায়ার      ঘ) কাশি

উত্তর: ক) গলবিলীয়

ব্যাখ্যা: হাঁচির প্রতিবর্ত → অলফ্যাক্টরি স্নায়ু

কাশির প্রতিবর্ত → ভেগাস স্নায়ু



৬৩। শ্বসন কোষে কোষীয় অবস্থিতি?

- (ক) পানল (খ) মসামণ্ডিক  
(গ) স্নায়ুনাড় (ঘ) আত্মমণ্ডিক

উত্তর: (ক) পানল

ব্যাখ্যা: শ্বসন কোষে অবস্থিতি → পানল ও স্নায়ুনাড় আত্মমণ্ডিক।

৬৪। রেবিং-ক্রান্ত এন্ড্রিয়ার্ট্রি ক্রিয়া দাঁটে কোন আছে?

- (ক) নবুস (খ) নুসনুস  
(গ) স্পাইনালিস (ঘ) ক্রান্তি

উত্তর: (ক) নবুস

ব্যাখ্যা: রেবিং-ক্রান্ত এন্ড্রিয়ার্ট্রি ক্রিয়া নুসনুস দাঁটে।

৬৫। অক্সিজেনে উৎপাদিত উপাদান-

- i.  $CO_2$   
ii.  $O_2$   
iii. ATP  
নিচের কোনটি সঠিক?  
(ক) i ও ii (খ) ii ও iii  
(গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) i ও iii

ব্যাখ্যা: অক্সিজেনে  $CO_2$  ও শক্তি হিসেবে ATP উৎপন্ন হয়।

## গ্যাসীয় পরিবহন ও শ্বাসরঞ্জক

৬৬। প্রশ্বাসের সময় অ্যালভিওলাসে  $O_2$  এর চাপ কত? [সি. জে. ২০]

- (ক) 40 mm Hg (খ) 100 mm Hg  
(গ) 104 mm Hg (ঘ) 120 mm Hg

উত্তর: (গ) 104 mm Hg

ব্যাখ্যা: প্রশ্বাসের সময় অ্যালভিওলাসে  $O_2$  এর চাপ 104mmHg. অন্যদিকে কুসকুলের কৈশিকজালিকার সেহ থেকে আগত রক্তে  $O_2$  এর চাপ থাকে 40 mm Hg। রক্তে  $O_2$ -এর চাপ 100mmHg হওয়া পর্যন্ত ব্যাপন অব্যাহত থাকে।

৬৭।  $O_2$  এবং  $CO_2$  বিনিময় ঘটে নিম্নের কোন অংশে? [বি. জে. ১১]

- (ক) অ্যালভিওলাস (খ) নের্ন  
(গ) নিউরন (ঘ) ভিলাই

উত্তর: (ক) অ্যালভিওলাস

ব্যাখ্যা: অ্যালভিওলাস হল শ্বসন গ্যাস ( $O_2$  ও  $CO_2$ ) বিনিময়ের স্থান।

৬৮। মোট  $CO_2$  এর শতকরা কত ভাগ দ্রব রূপে পরিবাহিত হয়?

- (ক) ২৭ ভাগ (খ) ৩০ ভাগ  
(গ) ৫ ভাগ (ঘ) ৩৫ ভাগ

উত্তর: (গ) ৫ ভাগ

ব্যাখ্যা: মোট  $CO_2$  এর শতকরা ৫ ভাগ দ্রব রূপে রক্তে পরিবাহিত হয়।

৬৯। সেহ হতে কুসকুলে আগত রক্তে অক্সিজেনের চাপ কত?

- (ক) 90 mmHg (খ) 107 mmHg  
(গ) 40 mmHg (ঘ) 123 mmHg

উত্তর: (গ) 40 mmHg

ব্যাখ্যা: প্রশ্বাসের সময় অ্যালভিওলাসে  $O_2$  এর চাপ 104mmHg. অন্যদিকে কুসকুলের কৈশিকজালিকার সেহ থেকে আগত রক্তে  $O_2$  এর চাপ থাকে 40mmHg। রক্তে  $O_2$ -এর চাপ 100mmHg হওয়া পর্যন্ত ব্যাপন অব্যাহত থাকে।

৬৭। রক্তে  $O_2$ -এর চাপ কত হওয়া পর্যন্ত ব্যাপন অব্যাহত থাকে?

- (ক) 107 mmHg (খ) 40 mmHg  
(গ) 100 mmHg (ঘ) 80 mmHg

উত্তর: (গ) 100 mmHg

ব্যাখ্যা: প্রশ্বাসের সময় অ্যালভিওলাসে  $O_2$  এর চাপ 104mmHg. অন্যদিকে কুসকুলের কৈশিকজালিকার সেহ থেকে আগত রক্তে  $O_2$  এর চাপ থাকে 40mmHg। রক্তে  $O_2$ -এর চাপ 100mmHg হওয়া পর্যন্ত ব্যাপন অব্যাহত থাকে।

৬৮। ক্রোমাইট শিকটের অপর নাম কি?

- (ক) হ্যামব্যাণ্ড শিকট (খ) কার্বনিক এসিড শিকট  
(গ) অ্যান্ডাইড্রেট শিকট (ঘ) বাইকার্বোনেট শিকট

উত্তর: (ক) হ্যামব্যাণ্ড শিকট

ব্যাখ্যা: ক্রোমাইট শিকট এখন বর্ণনাকর্মী ভাবন শরীরতত্ত্বের হার্ট ডাক্তার হ্যামব্যাণ্ড। তার নাম অনুসারে ক্রোমাইট শিকটকে হ্যামব্যাণ্ড শিকটও বলা হয়।

৬৯। রক্তে গ্লোবিন ও হিম এর অনুপাত কত?

- (ক) ২১:২৫ (খ) ২৫:২১  
(গ) ১:২৫ (ঘ) ২৫:১

উত্তর: (গ) ১:২৫

ব্যাখ্যা: রক্তে হিম ও গ্লোবিন এর অনুপাত ১:২৫। হিমের ০০.০০% লৌহ (Fe)।

৭০। হিমের কত% লৌহ?

- (ক) ০০.০০% (খ) ০২%  
(গ) ৪০.০০% (ঘ) ৫২%

উত্তর: (ক) ০০.০০%

ব্যাখ্যা: রক্তে হিম ও গ্লোবিন এর অনুপাত ১:২৫। হিমের ০০.০০% লৌহ (Fe)।

♦ সূমা তার ছোট বোনকে একটি বিশেষ রক্তকণিকা সম্পর্কে বোঝাচ্ছিল। রক্তকণিকাতে একটি শ্বাসরঞ্জক থাকে যা শ্বসনের জন্য অপরিহার্য গ্যাস ওলো বহন করে।

৭১। উদ্দীপকে সূমার বর্ণিত কণিকার বিশেষ শ্বাসরঞ্জক কোনটি?

- (ক) হিমোগ্লোবিন (খ) হিস্টামিন  
(গ) হেপারিন (ঘ) হিমোসাইয়ানিন

উত্তর: (ক) হিমোগ্লোবিন

ব্যাখ্যা: লোহিত রক্তকণিকার হিমোগ্লোবিন নামক শ্বাসরঞ্জক থাকে যা  $O_2$  ও  $CO_2$  পরিবহনে ভূমিকা রাখে।

৭২। উদ্দীপকের খসমের জন্য যে অপরিহার্য উপাদানের কথা বলা হয়েছে তা হলো-

- i.  $N_2$   
ii.  $O_2$   
iii.  $CO_2$   
নিচের কোনটি সঠিক?

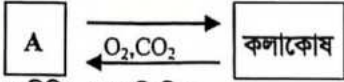
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: শ্বসনিক গ্যাস হলো  $O_2$  ও  $CO_2$ ।







৭৩। উদ্ভীপকের A চিহ্নিত অংশটি কি?

- (ক) ব্রঙ্কাস (খ) ব্রঙ্কিওল  
(গ) হিমোগ্লোবিন (ঘ) অ্যালডিওলাস

উত্তর: (ঘ) অ্যালডিওলাস

ব্যাখ্যা: অ্যালডিওলাস ফুসফুসের গঠনগত ও কাজের একক।

৭৪। উদ্ভীপকের CO<sub>2</sub> কয়টি পদ্ধতিতে পরিবাহিত হয়?

- (ক) ১টি (খ) ২টি  
(গ) ৩টি (ঘ) ৪টি

উত্তর: (গ) ৩টি

ব্যাখ্যা: CO<sub>2</sub> ৩টি পদ্ধতিতে রক্তে পরিবাহিত হয়-

- i. ভৌত দ্রবণরূপে  
ii. কার্বামিনো যৌগরূপে।  
iii. বাইকার্বোনেট যৌগরূপে।

## শ্বসনতন্ত্রের রোগসমূহ

৭৫। কোন সাইনাসের প্রদাহের কারণে মানুষের গালে ও দাঁতে ব্যথা হয়?

[দি. বো. ২৩]

- (ক) ফ্রন্টাল (খ) ম্যাক্সিলারি  
(গ) এথময়েড (ঘ) স্ফেনয়েড

উত্তর: (খ) ম্যাক্সিলারি

ব্যাখ্যা: মুখমন্ডলীয় অংশে নাসাগহ্বরের দু'পাশে অবস্থিত ৪ জোড়া বিশেষ গহ্বরকে সাইনাস বা প্যারান্যাসাল সাইনাস বলে। এগুলো হল-

- i. ম্যাক্সিলারি সাইনাস: ম্যাক্সিলারি অঞ্চলে গালের উপরে অবস্থিত। এর প্রদাহে গাল, দাঁত ও মাথায় ব্যথা হয়।  
ii. ফ্রন্টাল সাইনাস: চোখের উপরে অবস্থিত। এর প্রদাহের কারণে চোখের উপরে ও মাথায় ব্যথা হয়।  
iii. এথময়েড সাইনাস: দুচোখের মাঝখানে অবস্থিত। এর প্রদাহের কারণে দুচোখের মাঝখানে বা পিছনে এবং মাথায় ব্যথা হয়।  
iv. স্ফেনয়েড সাইনাস: এথময়েড সাইনাসের পেছনে অবস্থিত। এর কারণে চোখের পিছনে ও মাথার চূড়ায় ব্যথা হয়।

৭৬। ধূমপানের কারণে অ্যালডিওলাস ফেটে যাওয়ায় কী বলে? [দি. বো. ২৩]

- (ক) ব্রঙ্কাইটিস (খ) এমফাইসেমা  
(গ) প্লিউরিসি (ঘ) ফাইব্রোসিস

উত্তর: (খ) এমফাইসেমা

ব্যাখ্যা: i. ব্রঙ্কাইটিস: দূষিত ধূলিকণা আর্দ্র বাতাসের সাথে শ্বাসনালিতে প্রবেশ করে শব্দসহ কাশি ও ক্রেশদায়ক কষ্ট সৃষ্টি করে।

ii. এমফাইসেমা: ধূমপানের কারণে শ্বাসনালী ফেটে যায়।

iii. প্লিউরিসি : ফুসফুসীয় বিল্লি বা প্লিউরিতে প্রদাহ।

iv. ফাইব্রোসিস: ধূমপানের ফলে প্রাচীরগুলো পুরু হয়ে যায়।

৭৭। 'ওটাইটিস মিডিয়া' কোন অঙ্গের রোগ? [কু. বো. ২২]

- (ক) চোখ (খ) নাক  
(গ) কান (ঘ) গলা

উত্তর: (গ) কান

ব্যাখ্যা: ওটাইটিস মিডিয়া → কানের মধ্যকর্ণে সংক্রমণ।

সাইনুসাইটিস → সাইনাসে সংক্রমণ।

৭৮। মানুষের শ্বসনতন্ত্র সংক্রান্ত রোগ- [চ. বো. ২২]

- i. নিউমোনিয়া  
ii. লিউকেমিয়া  
iii. এমফাইসেমা

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i ও iii

ব্যাখ্যা: শ্বসনতন্ত্রের রোগ → নিউমোনিয়া, এমফাইসেমা

রক্তসংবহনতন্ত্রের রোগ → লিউকেমিয়া

৭৯। সাইনুসাইটিস হওয়ার কারণগুলো হলো- [রা. বো. ২২]

- i. দাঁতের ইনফেকশন  
ii. সিস্টিক ফাইব্রোসিস  
iii. নাকের হাড় বাঁকা থাকলে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: সাইনুসাইটিস হওয়ার কারণ:

- i. ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাকের আক্রমণ।  
ii. নাকে পলিপ সৃষ্টি, দাঁতের ইনফেকশন।  
iii. ইউস্টেশিয়ান নালির অস্বাভাবিকতা।  
iv. সিস্টিক ফাইব্রোসিস এর কারণে এ রোগ হয়।  
v. নাকের হাড় বাঁকা থাকলে বা মুখগহ্বরের টনসিল বড় হলে।

৮০। শ্বাসনালির সংক্রমণজনিত রোগ হলো- [ব. বো. ২২]

- i. সাইনুসাইটিস ii. ল্যারিনজাইটিস iii. ব্রঙ্কাইটিস

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: উর্ধ্ব শ্বাসনালির সংক্রমণ: সাধারণ ঠাণ্ডা, টনসিলাইটিস, সাইনুসাইটিস, ল্যারিনজাইটিস, ওটাইটিস মিডিয়া।

নিম্ন শ্বাসনালির সংক্রমণ: ফ্রু, ব্রঙ্কাইটিস, নিউমোনিয়া, যক্ষ্মা।

৮১। কোন সাইনাসের প্রদাহের কারণে মানুষের গাল, দাঁত ও মাথায় ব্যথা করে? [চ. বো. ১৯; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ১৬]

- (ক) ফ্রন্টাল (খ) ম্যাক্সিলারি  
(গ) এথময়েড (ঘ) স্ফেনয়েড

উত্তর: (খ) ম্যাক্সিলারি

ব্যাখ্যা: মুখমন্ডলীয় অংশে নাসাগহ্বরের দু'পাশে অবস্থিত ৪ জোড়া বিশেষ গহ্বরকে সাইনাস বা প্যারান্যাসাল সাইনাস বলে। এগুলো হল-

- i. ম্যাক্সিলারি সাইনাস: ম্যাক্সিলারি অঞ্চলে গালের উপরে অবস্থিত। এর প্রদাহে গাল, দাঁত ও মাথায় ব্যথা হয়।  
ii. ফ্রন্টাল সাইনাস: চোখের উপরে অবস্থিত। এর প্রদাহের কারণে চোখের উপরে ও মাথায় ব্যথা হয়।  
iii. এথময়েড সাইনাস: দুচোখের মাঝখানে অবস্থিত। এর প্রদাহের কারণে দুচোখের মাঝখানে বা পিছনে এবং মাথায় ব্যথা হয়।  
iv. স্ফেনয়েড সাইনাস: এথময়েড সাইনাসের পেছনে অবস্থিত। এর কারণে চোখের পিছনে ও মাথার চূড়ায় ব্যথা হয়।

৮২। সাইনুসাইটিসে আক্রান্ত সাইনাসগুলো- [চ. বো. ১৯]

- i. ম্যাক্সিলারি ii. এথময়েড iii. স্ফেনয়েড

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii



ব্যাখ্যা: সূক্ষ্মজীৱী অংশে মাসোপাক্যের দু'পাশে অবস্থিত ৪ জোড়া বিশেষ গহ্বরকে সাইনাস বা প্যারান্যাসাল সাইনাস বলে। এগুলো হল-

- ম্যাক্সিলারি সাইনাস: ম্যাক্সিলারি অঞ্চলে গালের উপরে অবস্থিত। এতে প্রদাহে গাল, দাঁত ও মাথায় ব্যথা হয়।
- ফ্রন্টাল সাইনাস: চোখের উপরে অবস্থিত। এর প্রদাহের কারণে চোখের উপরে ও মাথায় ব্যথা হয়।
- এথময়েড সাইনাস: দু'চোখের মাঝখানে অবস্থিত। এর প্রদাহের ফলে দু'চোখের মাঝখানে বা পিছনে এবং মাথায় ব্যথা হয়।
- স্ফেনয়েড সাইনাস: এময়েড সাইনাসের পেছনে অবস্থিত। এর প্রদাহে চোখের পিছনে ও মাথার চূড়ায় ব্যথা হয়।

❖ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৮৩ ও ৮৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
স্বর্ষা বয়স ৫ বছর। তার কান ব্যথা ও কানে পুঁজ জমেছে। ডাক্তারের পরামর্শে হলো তিনি বললেন, “এটি অণুজীবঘটিত রোগ তবে সংক্রামক নয়।”

৮৩। স্বর্ষার রোগটির নাম কী? [রা. বো. ১৭]

- ক) সাইনুসাইটিস                      খ) ওটাইটিস মিডিয়া  
গ) হার্ট অ্যাটাক                      ঘ) থ্যালাসেমিয়া

উত্তর: খ) ওটাইটিস মিডিয়া

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকে কানের সংক্রমণের কথা বলা হয়েছে। তাই এটি ওটাইটিস মিডিয়া।

৮৪। স্বর্ষার রোগটি প্রতিরোধে কী ব্যবস্থা নেওয়া যেতে পারে- [রা. বো. ১৭]

- i. ভ্যাকসিন নেওয়া    ii. বায়ু দূষণ থেকে দূরে থাকা  
iii. অ্যান্টিবায়োটিক ব্যবহার করা  
নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii                                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                                      ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: ওটাইটিস মিডিয়া প্রতিরোধে করণীয়:

- ধূমপান না করা।
- এলার্জি সৃষ্টি করে এমন কিছু এড়িয়ে চলা।
- বায়ুদূষণ থেকে দূরে থাকা।
- ভ্যাকসিন নেওয়া।
- অ্যান্টিবায়োটিক নেওয়া।

❖ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৮৫ ও ৮৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
সুজন নিয়মিত ধূমপান করে। কিন্তু কয়েকদিন ধরে সে প্রায়ই অসুস্থ থাকছে। ডাক্তারের নিকট গেলে ডাক্তার তার দেহের বিভিন্ন ধরনের সমস্যার কথা জানান। তিনি আরও বললেন সুজন এখনই ধূমপান ত্যাগ না করলে ভবিষ্যতে তাকে মারাত্মক শারীরিক সমস্যার সম্মুখীন হতে হবে।

৮৫। উদ্দীপকের উপাদানে ফুসফুসে ক্যান্সার সৃষ্টিকারী যে বিষাক্ত পদার্থ থাকে তা হলো- [ক. বো. ১৭]

- i. CO    ii. নিকোটিন    iii. টার  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii                                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                                      ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: সিগারেটে নিকোটিন, টার, আর্সেনিক, মিনেন, কার্বন মনোক্সাইড, অ্যামোনিয়া, হাইড্রোজেন, সায়ানাইড ইত্যাদি রাসায়নিক থাকে।

৮৬। শিশুদের ক্ষেত্রে ওটাইটিস মিডিয়া দেহের তাপমাত্রা-

- ক)  $108^{\circ}\text{F}+$                                       খ)  $102.2^{\circ}\text{F}+$   
গ)  $101^{\circ}\text{F}+$                                       ঘ)  $100^{\circ}\text{F}+$

উত্তর: ক)  $108^{\circ}\text{F}+$

ব্যাখ্যা: ওটাইটিস মিডিয়ায় শিশুদের দেহের তাপমাত্রা ( $104^{\circ}\text{F}+$ )

৮৭। মস্তিষ্ক ও সুশ্রুতা কান্ডের আবরণের সংক্রমণ কোনটি?

- ক) এনকাইসেমা                                      খ) ব্রঙ্কাইটিস  
গ) ওটাইটিস মিডিয়া                                      ঘ) মেনিনজাইটিস

উত্তর: ঘ) মেনিনজাইটিস

ব্যাখ্যা: মস্তিষ্ক ও সুশ্রুতাকান্ডের আবরণ মেনিনজেন্স। এর প্রদাহ হল মেনিনজাইটিস।

৮৮। নিচের কোনটি ওটাইটিস মিডিয়া লক্ষণ?

- ক) কানে ব্যথা                                      খ) গায়ে ব্যথা  
গ) বেশি তাপ সহ  $102.2^{\circ}\text{F}$  জ্বর                                      ঘ) মেনিনজাইটিস

উত্তর: ক) কানে ব্যথা

৮৯। সাইনুসাইটিসের কারণ-

- Para influenza virus
- Streptococcus pneumoniae
- Cytomegalo virus

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii                                      খ) i ও iii  
গ) ii ও iii                                      ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: সাইনুসাইটিসের জন্য দায়ী ভাইরাস: Human Respiratory Syncytial Virus, Parainfluenza Virus, Metapneumonia Virus.  
ব্যাকটেরিয়া: Streptococcus Pneumoniae, Haemophilus influenzae

❖ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ৯০ ও ৯১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

দোলা কিছুদিন যাবৎ সর্দি, চোখের পেছনে ব্যথা এবং মধ্যকর্ণে ব্যথা অনুভব করছে। ডাক্তার বললেন দোলার সাইনুসাইটিস ও মধ্যকর্ণের অসুস্থ হয়েছে।

৯০। দোলার প্রথম সমস্যার মূল কারণ কোনটি?

- ক) ইউস্টেশিয়ান নালি বন্ধ থাকা  
খ) নাসানালী গুলো বন্ধ থাকা  
গ) অ্যাডিনয়েড স্বাভাবিক থাকা  
ঘ) নাকের মিউকাস ঝিল্লি ছোট হয়ে যাওয়া

উত্তর: খ) নাসানালী গুলো বন্ধ থাকা

ব্যাখ্যা: নাসাবিল্লী বন্ধ থাকলে সাইনাস থেকে বায়ুপ্রবাহ ঠিকমতো হয় না। ফলে সাইনুসাইটিস হয়। নাকের মিউকাসঝিল্লী স্ফীত হয়ে গেলে সাইনুসাইটিস হয়।

৯১। উদ্দীপকের মধ্যকর্ণের অসুস্থটির নাম কি?

- ক) সাইনুসাইটিস                                      খ) ওটিটিসওটিক  
গ) ওটাইটিস মিডিয়া                                      ঘ) Internal Ear Infection

উত্তর: গ) ওটাইটিস মিডিয়া

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকে কানের সংক্রমণের কথা বলা হয়েছে। তাই এটি ওটাইটিস মিডিয়া।



## নিজেকে যাচাই করো

- ১। ব্রঙ্কাস কোন অংশে ফুসফুসে প্রবেশ করে?  
 (ক) ব্রঙ্কিওল (খ) লোবিউল (গ) হাইলাম (ঘ) অ্যাদ্রিয়াম
- ২। মানবদেহে ট্রাকিয়ার দ্বি-বিভাজনে সৃষ্ট শাখা দুটিকে কী বলে?  
 (ক) প্রাথমিক ব্রঙ্কিওল (খ) প্রাইমারি ব্রঙ্কাস  
 (গ) সেকেন্ডারি ব্রঙ্কাস (ঘ) টার্সিয়ারি ব্রঙ্কাস
- ৩। অ্যালভিওলাসে শ্বসন কার্যে ভূমিকা রাখে—  
 i. স্কোয়ামাস এপিথেলিয়াল কোষ  
 ii. সেন্টাল কোষ  
 iii. কোলাজেন তন্তু  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
- ❖ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ৪ ও ৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
 ট্রাকিয়া → P → Q → অ্যালভিওলার নালি
- ৪। উদ্দীপকের P ও Q নির্দেশিত অংশ কোনগুলো?  
 (ক) অ্যাদ্রিয়াম ও অ্যালভিওলার থলি  
 (খ) অ্যাদ্রিয়াম ও অ্যালভিওলাস  
 (গ) ব্রঙ্কাস ও ব্রঙ্কিওল  
 (ঘ) অ্যালভিওলার থলি ও অ্যালভিওলাস
- ৫। উদ্দীপকের প্রবাহ চিত্র মানবদেহের যে অঙ্গে দেখা যায় তার কার্যকরী এককের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য—  
 i. বৃদবৃদ সদৃশ বায়ুখলি গ্যাস বিনিময় করে  
 ii. ম্যাক্রোফেজ অণুজীব ধ্বংস করে  
 iii. সেন্টাল কোষ ফসফোলিপিড নিঃসরণ করে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
- ৬। অ্যালভিওলাসের বৈশিষ্ট্য হলো—  
 i. সারফ্যাকট্যান্ট ক্ষরণ করে  
 ii. আঁশাকার কোষে গঠিত  
 iii. গ্যাসীয় বিনিময় ঘটায়  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
- ৭। মানবদেহের ডান ফুসফুসে কয়টি সেগমেন্ট থাকে?  
 (ক) ১০ (খ) ৮ (গ) ৬ (ঘ) ৪
- ৮। স্বরযন্ত্রের কোন কার্টিলেজ সবচেয়ে বড়?  
 (ক) Thyroid (খ) Cricoid (গ) Corniculate (ঘ) Arytenoid
- ৯। মানুষের বহিঃশ্বসনের ক্ষেত্রে কোন তথ্যটি সঠিক?  
 (ক) এনজাইমের ভূমিকা আছে (খ) প্রধান উপপর্ষায় ক্রেবস চক্র  
 (গ) কোষের অভ্যন্তরে সংঘটিত হয় (ঘ) শক্তি উৎপন্ন হয় না
- ১০। শ্বাস কার্যক্রমে উত্তোলিত হয়—  
 i. ডায়াফ্রাম ii. স্টার্নাম iii. পর্শুকার শ্যাফট  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
- ১১। শ্বসনের শ্লায়সিক নিয়ন্ত্রণে কোন শ্লায় ভূমিকা রাখে?  
 (ক) অ্যাবডুসেস (খ) ইলিয়াক (গ) অলফ্যাক্টরি (ঘ) ডেগাস
- ১২। শ্বাসকেন্দ্র মস্তিষ্কের যে অংশে থাকে—  
 i. পনস ii. সেরেবেলাম iii. মেডুলা অবলংগাটা  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

- ১৩। শ্বাসের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়?  
 (ক) ডায়াফ্রাম সংকুচিত হয়  
 (খ) ইন্টারকোস্টাল পেশির প্রসারণ ঘটে  
 (গ) ফুসফুসের অভ্যন্তরীণ চাপ কমে  
 (ঘ) স্টার্নাম উপরে উঠে সামনে সঞ্চালিত হয়
- ১৪। নবজাতক শিশুতে শ্বসনহার মিনিটে কত?  
 (ক) ১০-১২ বার (খ) ১৪-১৮ বার (গ) ২০ বার (ঘ) ৪০ বার
- ১৫। অন্তঃশ্বসনে উৎপাদিত উপাদান—  
 i. CO<sub>2</sub> ii. O<sub>2</sub> iii. ATP  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii
- ১৬। শ্বাসের সময় অ্যালভিওলাসে O<sub>2</sub> এর চাপ কত?  
 (ক) ৪০ mm Hg (খ) ১০০ mm Hg  
 (গ) ১০৪ mm Hg (ঘ) ১২০ mm Hg
- ১৭। O<sub>2</sub> এবং CO<sub>2</sub> বিনিময় ঘটে নিম্নের কোন অংশে?  
 (ক) অ্যালভিওলাস (খ) নের্বন (গ) নিউরন (ঘ) ভিলাই
- ১৮। ক্রোরাইড শিফটের অপর নাম কি?  
 (ক) হ্যামবার্গার শিফট (খ) কার্বনিক এসিড শিফট  
 (গ) অ্যানহাইড্রোজ শিফট (ঘ) বাইকার্বোনেট শিফট
- ১৯। কোন সাইনাসের প্রদাহের কারণে মানুষের গালে ও দাঁতে ব্যথা হয়?  
 (ক) ফ্রন্টাল (খ) ম্যাক্সিলারি (গ) এথময়েড (ঘ) স্ফেনয়েড
- ২০। ধূমপানের কারণে অ্যালভিওলাস ফেটে যাওয়ায় কী বলে?  
 (ক) ব্রংকাইটিস (খ) এমফাইসেমা (গ) প্লিউরিসি (ঘ) ফাইব্রোসিস
- ২১। মানুষের শ্বসনতন্ত্র সংক্রান্ত রোগ—  
 i. নিউমোনিয়া ii. লিউকেমিয়া iii. এমফাইসেমা  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
- ২২। সাইনুসাইটিস হওয়ার কারণগুলো হলো—  
 i. দাঁতের ইনফেকশন  
 ii. সিস্টিক ফাইব্রোসিস  
 iii. নাকের হাড় বাঁকা থাকলে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
- ২৩। কোন সাইনাসের প্রদাহের কারণে মানুষের গাল, দাঁত ও মাথায় ব্যথা করে?  
 (ক) ফ্রন্টাল (খ) ম্যাক্সিলারি (গ) এথময়েড (ঘ) স্ফেনয়েড
- ❖ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ২৪ ও ২৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
 সুজন নিয়মিত ধূমপান করে। কিন্তু কয়েকদিন ধরে সে প্রায়ই অসুস্থ থাকছে। ডাক্তারের নিকট গেলে ডাক্তার তার দেহের বিভিন্ন ধরনের সমস্যার কথা জানান। তিনি আরও বললেন সুজন এখনই ধূমপান ত্যাগ না করলে ভবিষ্যতে তাকে মারাত্মক শারীরিক সমস্যার সম্মুখীন হতে হবে।
- ২৪। উদ্দীপকের উপাদানে ফুসফুসে ক্যান্সার সৃষ্টিকারী যে বিষাক্ত পদার্থ থাকে তা হলো—  
 i. CO ii. নিকোটিন iii. টার  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
- ২৫। শিশুদের ক্ষেত্রে ওটাইটিস মিডিয়ায় দেহের তাপমাত্রা—  
 (ক) ১০৪°F+ (খ) ১০২.২°F+ (গ) ১০১°F+ (ঘ) ১০০°F+

উত্তরপত্র	১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২
১৩	১৪	১৫	১৬	১৭	১৮	১৯	২০	২১	২২	২৩	২৪	২৫



### Board Questions Analysis

#### সৃজনশীল প্রশ্ন

বোর্ড সাল	ঢাকা	রাজশাহী	চট্টগ্রাম	বরিশাল	যশোর	সিলেট	কুমিল্লা	দিনাজপুর	ময়মনসিংহ
২০২৩	১	-	১	১	১	-	১	১	-
২০২২	১	-	১	১	১	১	১	১	১

#### বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

বোর্ড সাল	ঢাকা	রাজশাহী	চট্টগ্রাম	বরিশাল	যশোর	সিলেট	কুমিল্লা	দিনাজপুর	ময়মনসিংহ
২০২৩	৩	৩	৪	৪	৩	২	২	৪	৪
২০২২	২	২	৩	৩	১	৩	১	৪	৩

### HSC পরীক্ষার্থীদের জন্য বাছাইকৃত সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর

**প্রশ্ন ১১** পশ্চাৎপদের দুটি অস্থির সন্ধিস্থলে প্যাটেলা নামক অস্থি রয়েছে।

এসকল অস্থির সাথে সংযুক্ত পেশি সন্ধি বরাবর পা সম্মুখলানে ভূমিকা রাখে।

(ক) প্রকৃত পর্জকা কী? [চ. বো. ২৩]

(খ) ফ্লেক্সর ও এক্সটেনসর পেশি বলতে কী বুঝ? [চ. বো. ২৩]

(গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গটির পেশির গঠন বর্ণনা কর। [চ. বো. ২৩]

(ঘ) উল্লিখিত সন্ধিকে কেন্দ্র করে দুটি অস্থি সম্মুখলানে সংশ্লিষ্ট পেশির ভূমিকা ব্যাখ্যা কর। [চ. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ১৭]

#### সমাধান:

**ক** মানবদেহের ১২ জোড়া পর্জকার মধ্যে প্রথম ৭ জোড়া পর্জকা তরুণাস্থির মাধ্যমে স্টার্নামের সাথে প্রত্যক্ষভাবে যুক্ত থাকে, এগুলোই প্রকৃত পর্জকা।

**খ** যে পেশি কোনো অঙ্গকে অস্থিসন্ধিতে বাঁকিয়ে এনে ভাঁজ করে তখন তাকে ফ্লেক্সর পেশি বলে। এই পেশির বিপরীত কাজ সম্পাদনকারী পেশি যা ঐ অঙ্গকে সোজা করে বা প্রসারিত করে আগের অবস্থায় ফিরিয়ে নেয় তাকে এক্সটেনসর পেশি বলে। উর্ধ্ববাহুর হিউমেরাসের সাথে অবস্থানকারী বাইসেপস ও ট্রাইসেপস পেশি যথাক্রমে ফ্লেক্সর ও এক্সটেনসর পেশির উদাহরণ।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গটি হলো মানবদেহের পশ্চাৎপদ। পশ্চাৎপদের দুটি অস্থি ফিমার এবং টিবিয়া ও ফিবুলা এর সন্ধিস্থলে প্যাটেলা নামক অস্থি দ্বারা যুক্ত থাকে। এসব অস্থিগুলো যেসব পেশি দ্বারা যুক্ত থাকে তাদেরকে কঙ্কাল পেশি বা ঐচ্ছিক পেশি বলে। এই পেশির কার্যকারিতার ফলেই দেহের বা পায়ের সম্মুখলান ঘটে। নিচে এই পেশির গঠন বর্ণনা করা হলো:

তন্ত্রর মতো দেখতে অসংখ্য পেশিকোষ দিয়ে কঙ্কাল পেশি গঠিত। পেশিতন্ত্রগুলো বাগল বা গুচ্ছাকারে বিন্যস্ত থাকে। পেশিতন্ত্র প্রতিটি গুচ্ছকে ফ্যাসিকুলাস বলে। বাগলের প্রতিটি পেশিতন্ত্র স্বতন্ত্রভাবে এগোমাইসিয়াম নামক যোজক টিস্যুর একটি পাতলা আবরণে এবং সম্পূর্ণ বাগলটি পেরিমািসিয়াম নামক যোজক টিস্যুর আরেকটি পুরু

আবরণে আবৃত থাকে। এপিমািসিয়াম নামক যোজক কলা দ্বারা এসব গুচ্ছ আবৃত থাকে। প্রতিটি পেশিকোষ সরু, নলাকার ও লম্বা এবং এদের নিজস্ব কোষ ঝিল্লি বা সারকোলেমা আছে বা খুব সুস্পষ্ট। কোষের সাইটোপ্লাজম বা সারকোপ্লাজমে পরিধির দিকে ডিম্বাকার নিউক্লিয়াস থাকে। সারকোপ্লাজমে মায়োফাইব্রিল নামক অণুসূত্রক থাকে। মায়োফাইব্রিল সাধারণত অ্যাকটিন ও মায়োসিন নামক প্রোটিন ফিলামেন্ট দ্বারা গঠিত। অ্যাকটিন ও মায়োসিনের বিন্যাসের কারণে মায়োফাইব্রিলে স্বচ্ছ ও অস্বচ্ছ ডোরা সৃষ্টি হয়। এসব ডোরা বা দাগের কারণেই ঐচ্ছিক পেশিকে অমসৃণ বা রৈখিক পেশি বলা হয়।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত পশ্চাৎপদের অস্থি দুটি হলো ফিমার ও টিবিয়া-ফিবুলা। অস্থি দুইটির সন্ধিকে হাঁটু সন্ধি বলে। হাঁটু সন্ধিতে ফিমার ও টিবিয়া ফিবুলার সংযোগ স্থলে প্যাটেলা নামক ত্রিকোণাকার অস্থি অবস্থিত। অস্থির এই কাঠামোর উপরে আচ্ছাদন হিসেবে থাকে ঐচ্ছিক পেশি। এই পেশির কার্যকারিতায় অস্থির সম্মুখলান ঘটে। নিম্নে অস্থিগুলোর সম্মুখলানে পেশির ভূমিকা ব্যাখ্যা করা হল:

হাঁটুতে সাধারণত দুই ধরনের পেশি থাকে। যথা: হ্যামস্ট্রিং পেশি ও কোয়ারড্রিসেপস পেশি।

হ্যামস্ট্রিং পেশি: জানু সন্ধি পিছন দিকে বাঁকাতে দুটি পেশিগুচ্ছের প্রয়োজন। এদের হ্যামস্ট্রিং পেশি বলে। হ্যামস্ট্রিং পেশি তিনটি পেশি নিয়ে গঠিত। যথা- বাইসেপস ফিমোরিস, সেমিমেম্ব্রোনোসাস, সেমিটেভিনোসাস। এদের সংকোচনে ফিমার ও টিবিয়া কাছাকাছি আসে এবং হাঁটু সন্ধিতে ভাঁজ সৃষ্টি হয়। গ্যাস্ট্রোকেলেমিয়াস পেশি এর সংকোচনে ফিমার ও টিবিয়া কাছাকাছি আসে ফলে হাঁটু সন্ধি পিছন দিকে ভাঁজ হয়।

কোয়ারড্রিসেপস পেশি: উরুর সামনে অবস্থিত চারটি পেশি নিয়ে গঠিত কোয়ারড্রিসেপস হাঁটু সন্ধির প্রসারণ ঘটায়। রেকটাস ফিমোরিস ও ফিমারের সামনের থেকে উৎপন্ন তিনটি পেশি যথা- ভ্যাস্টাস মিডিয়ালিস, ভ্যাস্টাস ল্যাটারালিস, ভ্যাস্টাস ইন্টারমিডিয়াস একসঙ্গে প্যাটেলার টেণ্ডনের মাধ্যমে টিবিয়ার সমানে যুক্ত হয়। পেশির সংকোচনে হাঁটুসন্ধির প্রসারণ ঘটায়।



**প্রশ্ন ১২** রায়হান কঙ্কালতন্ত্র পড়ার সময় আদর্শ কশেরুকা সম্পর্কে জানতে পারল। সে আরো জানলো এক ধরনের বিশেষ পেশি কঙ্কালের সাথে সংযুক্ত থেকে চলনে ভূমিকা রাখে।

- (ক) করোটি কী? [দি. বো. ২৩]  
 (খ) বক্ষপিঞ্জর বলতে কী বুঝ? [দি. বো. ২৩]  
 (গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত কশেরুকার গঠন ব্যাখ্যা কর। [য. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ২৩]  
 (ঘ) উদ্দীপকের শেষ বাক্যটি বিশ্লেষণ কর। [য. বো. ২৩]

সমাধান:

**ক** মুখমণ্ডলীয় ও করোটিকা অস্থি নিয়ে গঠিত মাথার কঙ্কালিক গঠনকে করোটি বলে।

**খ** মানুষের বক্ষ অঞ্চলে অবস্থিত অস্থি ও তরুণাস্থি নির্মিত ১২টি খোরাসিক কশেরুকা, একটি স্টার্নাম ও ১২ জোড়া পর্ভকা বা রিব সমন্বয়ে গঠিত যে খাঁচা বা পিঞ্জর থাকে তাকে বক্ষপিঞ্জর বলে। বক্ষপিঞ্জর শ্বসন ও রক্ত সংবহনতন্ত্রের গুরুত্বপূর্ণ অংশগুলোকে সুরক্ষা প্রদান করে।

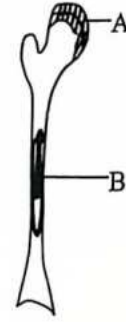
**গ** উদ্দীপকে উল্লেখিত কশেরুকা হলো আদর্শ কশেরুকা। নিম্নে একটি আদর্শ কশেরুকার গঠন ব্যাখ্যা করা হল:

- সেন্ট্রাম: এটি কশেরুকার বৃহত্তম ও সমুখস্থ স্থূল অংশ। এটি শক্ত পুরু ও স্পঞ্জি অস্থিতে গঠিত।
- আর্চ: আর্চ নিম্নোক্ত অংশগুলো ধারণ করে:
  - পেডিকল: কশেরুকা দেহের উভয় পশ্চাৎ-পার্শ্ব থেকে উত্থিত ও পিছনে বর্ধিত খাটো শক্ত গঠন।
  - ট্রান্সভার্স প্রসেস: উভয় পাশে পেডিকল ও ল্যামিনার সংযোগস্থল থেকে উত্থিত পাশ্বীয় প্রবর্ধন।
  - ল্যামিনা: উভয় পাশে ট্রান্সভার্স ও স্পাইনাস প্রসেসের মাঝখানে অবস্থিত প্লেটের মতো অস্থি।
  - আর্টিকুলার প্রসেস: উভয় পাশে ল্যামিনা ও পেডিকলের সংযোগস্থল থেকে উদগত একটি সুপিরিয়র ও ইনফিরিয়র আর্টিকুলার প্রসেস।
  - স্পাইনাস প্রসেস: দুই ল্যামিনার সংযোগস্থলের একটি প্রবর্ধন।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লেখিত বিশেষ ধরনের পেশি বলতে ঐচ্ছিক বা কঙ্কাল পেশিকে বোঝানো হয়েছে। কঙ্কালের সাথে যুক্ত থেকে এই পেশি চলনে ভূমিকা রাখে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হল:

মানবদেহের কঙ্কাল পেশি চলনে ভূমিকা রাখে। এসব পেশির প্রান্তভাগ রূপান্তরিত হয়ে দৃঢ়, মজবুত ও স্থিতিস্থাপক টেনডনে পরিণত হয়। টেনডন অস্থির সাথে লেগে পেশির কাজ করে। মস্তিষ্ক থেকে একটি উদ্বেজনা পেশিতে গেলে পেশি সংকুচিত হয়। এই সংকোচনের ফলে টেনডনের টান পড়ে এবং টেনডনের সাথে লাগানো অস্থিটির সঞ্চালন ঘটে। পেশিতে শুধু টান পড়ে কিন্তু ধাক্কা দেয় না। বিভিন্ন ধরনের চলনের জন্য একটি অস্থির বিভিন্ন জায়গার অনেকগুলো পেশি লাগানো থাকে। পেশিগুলো ফ্লেক্সর, এক্সটেনসর, অ্যাডাক্টর, অ্যাডাক্টর নামে পরিচিত। ফ্লেক্সর পেশি অস্থি সন্ধিকে ভাঁজ করে এবং এক্সটেনসর পেশি সোজা করে। তাই বলা যায় যে, কঙ্কাল বা ঐচ্ছিক পেশি কঙ্কালের সাথে যুক্ত থেকে চলনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

**প্রশ্ন ১৩**



- (ক) ফ্যাসিকুলাস কী? [চ. বো. ২৩]  
 (খ) হ্যাভারসিয়ান তন্ত্র বলতে কী বুঝ? [চ. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ২২; রা. বো. ১৭]  
 (গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত “B” চিহ্নিত অংশটির গঠন বর্ণনা কর। [কু. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: কু. বো. ১৯]  
 (ঘ) উদ্দীপকে উল্লেখিত “A” চিহ্নিত অংশটির গঠনগত ভিন্নতার মধ্যে তুলনা কর। [কু. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ২২]

সমাধান:

**ক** ঐচ্ছিক পেশির গুচ্ছবদ্ধ নলাকার পেশিতন্তুই হলো ফ্যাসিকুলাস।

**খ** প্রতিটি নিরেট অস্থি অসংখ্য অস্থি একক নিয়ে গঠিত। নিরেট অস্থি গঠনকারী এরূপ এককগুলোকে হ্যাভারসিয়ান তন্ত্র বলে। প্রতিটি হ্যাভারসিয়ান তন্ত্র একটি পাতলা এবং ক্যালসিয়াম সমৃদ্ধ ভিত্তিবস্ত্র ও স্বল্প পরিমাণ কোলাজেনের তৈরি সিমেন্ট সদৃশ গঠন দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে।

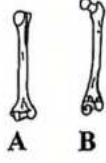
**গ** উদ্দীপকের B চিহ্নিত অংশটি হলো অস্থি। নিচে অস্থির গঠন ব্যাখ্যা করা হলো:

ঘন, অনমনীয়, অস্থিতিস্থাপক, জৈব-অজৈব পদার্থ সমৃদ্ধ ম্যাট্রিক্স ও বিভিন্ন ধরনের অস্থিকোষ নিয়ে গঠিত যে কঠিন প্রকৃতির যোজক কলা কঙ্কালতন্ত্রের অধিকাংশ গঠন করে তাকে অস্থি বলে। পেরিঅস্টিয়াম নামক দ্বিস্তরী আবরণ দিয়ে অস্থি আবৃত থাকে। মাতৃকায় জৈব পদার্থ ৪০% এবং অজৈব পদার্থ ও অস্থিকোষ থাকে প্রায় ৬০%। জৈব পদার্থের মধ্যে কোলাজেন তন্ত্র ও অসেইন নামক মিউকোপলিস্যাকারাইড থাকে। অজৈব পদার্থের মধ্যে ক্যালসিয়াম ফসফেট, ক্যালসিয়াম কার্বনেট, ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড, ম্যাগনেসিয়াম ফসফেট উল্লেখযোগ্য। মাতৃকায় ৪ ধরনের অস্থিকোষ থাকে। যেমন: অস্টিওপ্রোজেনিটর কোষ, অস্টিওব্লাস্ট, অস্টিওক্লাস্ট ও অস্টিওসাইট।

**ঘ** উদ্দীপকের A চিহ্নিত অংশটি হলো তরুণাস্থি। মাতৃকার গঠনের উপর ভিত্তি করে তরুণাস্থি চার ধরনের হয়ে থাকে। নিচে এদের গঠনগত ভিন্নতার মধ্যে তুলনা দেয়া হলো:

পার্থক্যের বিষয়	স্বচ্ছ তরুণাস্থি	পীত-তন্তুময় তরুণাস্থি	শ্বেত-তন্তুময় তরুণাস্থি	ক্যালসিফাইড তরুণাস্থি
মাতৃকা	স্বচ্ছ	অস্বচ্ছ	অস্বচ্ছ	অস্বচ্ছ
তন্ত্র, মাতৃকা ও কোষের পরিমাণ	বেশি	মাঝামাঝি	বেশি	অনুপাতিক
পেরিকণ্ড্রিয়াম	উপস্থিত	উপস্থিত	অস্পষ্ট	উপস্থিত
স্থিতিস্থাপকতা	স্থিতিস্থাপক	অস্থিতিস্থাপক	অপেক্ষাকৃত দৃঢ়	শক্ত ও অস্থিতিস্থাপক
বর্ণ	নীলাভ সাদা	হলুদাভ	উজ্জ্বল সাদা	সাদা





- (ক) কশেরুকা কী? [য. বো. ২২]  
 (খ) অস্থিসন্ধি বলতে কী বুঝ? [চ. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ১৭]  
 (গ) উদ্দীপকের A অস্থিটির গঠন ব্যাখ্যা কর। [চ. বো. ২৩]  
 (ঘ) উদ্দীপকের A ও B এর শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লিখ। [চ. বো. ২৩]

সমাধান:

- ক** মেরুদণ্ডের প্রতিটি অস্থিখণ্ডকে কশেরুকা বলে।
- খ** দুই বা ততোধিক অস্থির সংযোগস্থলকে অস্থিসন্ধি বলে। অস্থিগুলো পরস্পরের সাথে যোজক কলা দিয়ে এমনভাবে যুক্ত থাকে যাতে সংলগ্ন অস্থিগুলো বিভিন্ন মাত্রায় সঞ্চালিত হতে পারে। তাই দেখা যায় যে, কোনো কোনো অস্থিসন্ধি একবারেই অনড়, কোনোটি আবার সামান্য সঞ্চালনক্ষম।
- গ** উদ্দীপকের 'A' চিহ্নিত অংশটি হলো হিউমেরাস। নিচে এর গঠন ব্যাখ্যা করা হলো:  
 উর্ধ্ববাহুর প্রথম অস্থিকে হিউমেরাস বলে। এটি একটি লম্বা, নলাকার হাড় গঠিত। এর উর্ধ্বপ্রান্তে রয়েছে মসৃণ, গোল মস্তক যা স্ক্যাপুলার গ্রিনয়েড গহ্বরে প্রবিষ্ট থাকে। তাছাড়াও রয়েছে ছোট ও বড় টিউবার্কল এবং সাথে অ্যানাটমিকাল গ্রীবা। টিউবার্কলের নিচে যে সরু অংশ থেকে হিউমেরাসের হুল দেহ গঠিত হয় তাকে সার্জিক্যাল গ্রীবা বলে। হুল দেহের মধ্যভাগে পেশি সংযুক্তির জন্য খসখসে ডেলটরেড রিজ রয়েছে। দেহের কিনারা লিন্থ্রান্তে এসে এপিকগাইল গঠন করে। এপিকগাইলের নিচে কগাইল বন্ধক বা ক্যাপিচলাম ও ট্রেকলিয়ার বিভক্ত।
- ঘ** উদ্দীপকের A ও B হলো যথাক্রমে মানবদেহের অগ্রপদের অস্থি হিউমেরাস ও পশ্চাদপদের অস্থি কিয়ার। নিচে এদের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য দেয়া হলো:  
**হিউমেরাস:**  
 ১. এটি লম্বা, নলাকার ও দুটি প্রান্ত নিয়ে গঠিত।  
 ২. উর্ধ্বপ্রান্তে রয়েছে মসৃণ, গোল হেড বা মস্তক।  
 ৩. মস্তকের পাশে ছোট ও বড় টিউবার্কল নামক ক্ষীত অংশ রয়েছে।  
 ৪. মস্তকের নিচে অ্যানাটমিক গ্রীবা নামে ঝাঁজ রয়েছে।  
 ৫. হুলদেহের মধ্যভাগে ডেলটরেড রিজ নামক খসখসে অঞ্চল আছে।  
**কিয়ার:**  
 ১. শক্ত, নলাকার ও দেহের বৃহত্তম অস্থি।  
 ২. উর্ধ্বপ্রান্তে মস্তক, গ্রীবা, বড় ও ছোট ট্রোক্যান্টার অবস্থিত।  
 ৩. অস্থির পশ্চাত্তল একটি অমসৃণ আলফুজ।  
 ৪. নিম্ন প্রান্তটি প্রসারিত হয়ে দুটি কগাইল গঠন করে।



- (ক) নিউক্লিয়াস কী? [চ. বো. ২২]  
 (খ) টেন্ডন বলতে কী বুঝ? [সি. বো. ২২]

- (গ) উদ্দীপকের "ক" চিত্রের মধ্যে দৃশ্যমান জটিলতার চিকিৎসা পদ্ধতি বর্ণনা কর। [চ. বো. ২২]  
 (ঘ) উদ্দীপকের "ক" সংশ্লিষ্ট পেশি ও "খ" এর মধ্যে কি কোনো পার্থক্য আছে? বর্ণনা কর। [চ. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২২]

সমাধান:

- ক** ইলিয়াম, ইটিয়াম ও পিউবিস অস্থিগুলো একত্রিত হয়ে প্রাপ্ত বয়স্ক মানবদেহে যে গঠন তৈরি করে তাই নিউক্লিয়াস।
- খ** দৃঢ়, অস্থিতিস্থাপক ও উচ্চ টান সহনশীল শ্বেত তন্তুময় যোজক কলাকে টেনডন বলে। এটি পেশিকে অস্থির সাথে যুক্ত করে। পেশিপ্রান্ত ক্রমশ সরু হয়ে টেনডন গঠন করে। পেশি বা টেনডনের প্রকৃতি প্রায় একই।
- গ** উদ্দীপকের চিত্র 'ক' তে দৃশ্যমান জটিলতা হলো সাধারণ অস্থিভঙ্গ। নিচে এর চিকিৎসা পদ্ধতি বর্ণনা করা হল:
১. অস্থিভঙ্গের মাত্রা ও সঠিক স্থান চিহ্নিত করতে হবে।
  ২. আঘাতপ্রাপ্ত ব্যক্তির নড়াচড়া বন্ধ করতে হবে।
  ৩. সমস্ত ক্ষত পরিষ্কার করতে হবে।
  ৪. রক্ত সঞ্চালনে বাধা হতে পারে এমন টাইট জামা-কাপড়, গয়না গাটি সরিয়ে ফেলতে হবে তা না হলে ভাঙা হাড় রক্ত সরবরাহ বন্ধ হয়ে যাবে।
  ৫. ভাঙা হাড়ের জায়গায় রক্ত-প্রবাহ, সঞ্চালন ও সংবেদন পরীক্ষা করতে হবে।
  ৬. ভাঙা হাড় যথাস্থানে বসানোর জন্য তার সঙ্গে কাঠের খণ্ড বেঁধে দিতে হবে।
  ৭. রক্ত প্রবাহ ও সঞ্চালন পুনর্বাসন পরীক্ষা করতে হবে।
  ৮. ভাঙা হাড়ের জায়গাটি যাতে ফুলে না উঠে সেজন্য আঘাত পাওয়া জায়গা ৬-১০ ইঞ্চি উঁচুতে রাখতে হবে।
  ৯. অস্থিভঙ্গের জায়গায় বরফ দেয়া যেতে পারে তবে দেখতে হবে জায়গাটি যেন ঠান্ডায় অসার না হয়ে যায়।
  ১০. মানসিক আঘাতে কাহিল না হলে রোগীকে ব্যথানাশক ওষুধ দিতে হবে। দ্রুত আঘাতপ্রাপ্তির স্থল থেকে সরিয়ে ফেলতে হবে। পরবর্তী ধাপ হচ্ছে দ্রুত চিকিৎসকের কাছে নিয়ে যেতে হবে। চিকিৎসক প্লাস্টার লাগিয়ে প্রয়োজনীয় ওষুধের ব্যবস্থা ও চিকিৎসাপত্র দিবেন। দেখা যায় যে, সাধারণ অস্থিভঙ্গ ৮ সপ্তাহের মধ্যে সেরে যায়।

- ঘ** উদ্দীপকের "ক" চিত্রটি হলো অস্থি এবং "খ" চিত্রটি হলো অনৈচ্ছিক পেশি। এখানে অস্থির সাথে সংশ্লিষ্ট পেশি হলো ঐচ্ছিক পেশি। ঐচ্ছিক পেশি ও অনৈচ্ছিক পেশির মধ্যে যথেষ্ট পার্থক্য বিদ্যমান। নিচে তা উল্লেখ করা হলো:

বিষয়বস্তু	ঐচ্ছিক পেশি	অনৈচ্ছিক পেশি
পেশিতন্ত্র	নলাকার ও শাখাবিহীন	মাকৃ আকৃতির ও শাখাবিহীন
নিউক্লিয়াস	অসংখ্য পরিধিতে থাকে।	একটি কেন্দ্রে থাকে
আড়াআড়ি দাগ	উপস্থিত	অনুপস্থিত
সারকোলেমা	স্পষ্ট	অস্পষ্ট
সংকোচন ক্ষমতা	দ্রুত ও শক্তিশালী	মহুর ও দীর্ঘস্থায়ী
কাজ	অঙ্গ সঞ্চালন ঘটানো।	বিভিন্ন নালিতে বস্তুর চলাচল নিয়ন্ত্রণ করা।



**প্রশ্ন ১৬** মানবদেহের কঙ্কাল প্রধানত দুটি অংশ নিয়ে গঠিত। যার একটি নমনীয় এবং অন্যটি অনমনীয়।

(ক) পেশি কী? [স্থ. নং. ২২]

(খ) হিউমেরাসের বৈশিষ্ট্য লিখ। [স্থ. নং. ২২]

(গ) উদ্ভীপকের প্রধান দুটি অংশের তুলনা কর।

[ম. নং. ২২; অনুব্রণ প্রশ্ন: নি. নং. ২২; য. নং. ২২]

(ঘ) উদ্ভীপকের তন্ত্রটি সরল যান্ত্রিক পদ্ধতির ন্যায় কাজ করে-বিশ্লেষণ কর।

[য. নং. ২২]

সমাধান:

**ক** স্ফীকীয় মেসোডার্ম থেকে উদ্ভূত বিভিন্ন ধরনের তন্ত্র দ্বারা গঠিত সংকোচন ও প্রসারণশীল বিশেষ ধরনের টিস্যুকে পেশি বলে।

**খ** হিউমেরাসের বৈশিষ্ট্যগুলো নিচে উল্লেখ করা হল:

১. এটি লম্বা, নলাকার অস্থি ও দুইটি প্রান্ত নিয়ে গঠিত।
২. উর্ধ্বপ্রান্তে রয়েছে মসৃণ, গোল, হেড বা মস্তক।
৩. মূলদেহের মধ্যভাগে ডেলটয়েড রিজ নামক খসখসে অঞ্চল আছে।
৪. নিম্নপ্রান্তে উত্তল ক্যাপিচুলাম এবং কপিকলের মতো ট্রেকলিয়া বিদ্যমান।

**গ** উদ্ভীপকে উল্লেখিত নমনীয় অংশটি হলো তরুণাঙ্ঘ্রি এবং অনমনীয় অংশটি হলো অস্থি। নিচে অস্থি ও তরুণাঙ্ঘ্রির মধ্যে তুলনা দেয়া হল-

অস্থি	তরুণাঙ্ঘ্রি
১. কঠিন, অনমনীয়, অস্থিত্বাপক ম্যাট্রিক্স এবং বিভিন্ন অস্থিকোষ নিয়ে গঠিত যোজক কলা।	১. অর্ধ কঠিন, নমনীয় ও অস্থিত্বাপক ম্যাট্রিক্স এবং বিভিন্ন তন্ত্র কোষ নিয়ে গঠিত যোজক কলা।
২. অস্থি অস্থিত্বাপক।	২. তরুণাঙ্ঘ্রি অস্থিত্বাপক।
৩. পেরিঅস্টিয়াম দ্বারা আবৃত।	৩. পেরিকণ্ড্রিয়াম দ্বারা আবৃত।
৪. এতে অস্থিমজ্জা থাকে।	৪. এতে অস্থিমজ্জা থাকে না।
৫. রক্তিকণিকা উৎপাদন করে।	৫. রক্তিকণিকা উৎপাদন করে না।

**ঘ** উদ্ভীপকের তন্ত্রটি দ্বারা মানব কঙ্কালতন্ত্রকে বুঝানো হয়েছে। মানব কঙ্কালতন্ত্রটি সরল যান্ত্রিক পদ্ধতির ন্যায় কাজ করে। নিম্নে তা বিশ্লেষণ করা হলো:

মানব কঙ্কালতন্ত্রকে ১ম শ্রেণির লিভারের সাথে তুলনা করা হয়েছে। ১ম কশেরুকা ও করোটির সংযোগস্থলকে প্রথম শ্রেণির লিভার বলা হয়। কারণ প্রথম শ্রেণির লিভারে পিভটটি ভার ও প্রচেষ্টার মাঝে অবস্থান করে। এক্ষেত্রে মাথার খুলী হচ্ছে লিভার। কশেরুকা ও করোটির সংযোগস্থলটি পিভট, মাথার পিছন থেকে আসা পেশি জিন্মা হচ্ছে প্রচেষ্টা এবং ভার হচ্ছে মাথার ওজন। এক্ষেত্রে প্রচেষ্টার কর্মকাণ্ডের মাধ্যমে মাথা উঠে হয় এবং ঝুঁকে যায়। তাই বলা যায় যে, মানব শরীরের হাড় বা অস্থি এবং পেশিতন্ত্রের কার্যক্রম মিলে কার্যকর লিভার গঠন করে যা একটি মেকানিক্যাল ভিভাইসের সাথে তুলনাবোধ্য। এটি গঠনগত ও যান্ত্রিকভাবে শক্ত ও গতিসম্পন্ন।

**প্রশ্ন ১৭** ফুটবল মাঠে পড়ে গিয়ে রনি পায়ে আঘাত পায়। আঘাতের ১০ মিনিটের পায়ের সন্ধি ফুলে গিয়ে প্রচণ্ড ব্যথার সৃষ্টি হয়। প্রসঙ্গ-রো ক্রমের পর সেখা গেল তার হাড় ভাঙেনি।

(ক) অনৈচ্ছিক পেশি কী? [স্থ. নং. ১৭]

(খ) কোন তরুণাঙ্ঘ্রি হাড়ের মত শক্ত এবং কেন? [সংস্ক. নং. ১৮]

(গ) উদ্ভীপকের আলোকে তার ফুলা ও ব্যথার কারণ ব্যাখ্যা কর। [স্থ. নং. ১৭]

(ঘ) রনির সমস্যার চিকিৎসা সম্পর্কে তোমার মতামত দাও।

সমাধান:

**ক** যে পেশির জিন্মা প্রাণীর ইচ্ছা অনুযায়ী নিয়ন্ত্রিত হয় না তাই হলো অনৈচ্ছিক পেশি।

**খ** হুমময় বা ক্যালসিফাইড তরুণাঙ্ঘ্রি হাড়ের মত শক্ত। কারণ এই তরুণাঙ্ঘ্রির ম্যাট্রিক্সে প্রচুর ক্যালসিয়াম কার্বনেট জমা থাকে। ফলে অনেকটা অস্থির মতো শক্ত রূপ ধারণ করে। হিউমেরাস ও ফিমুরের মস্তকে এই তরুণাঙ্ঘ্রি পাওয়া যায়। এতে বিদ্যমান ক্যালসিয়াম কার্বনেট শক্ত হয়ে অস্থিগুলোকে নুরক্ষা দেয়।

**গ** উদ্ভীপকের রনির পা ফুলা ও ব্যথার কারণ নিম্নরূপ:

উদ্ভীপকের রনির পায়ের সন্ধি ফুলে গিয়ে ব্যথা সৃষ্টি হওয়ার কারণ হলো মচকানো। অস্থিসন্ধি একাধিক মজবুত, স্থিতিস্থাপক কঠোরো পেশিতন্ত্র দ্বারা পরস্পর যুক্ত থাকে, এদের লিগামেন্ট বা অস্থিবন্ধনী বলে। এই লিগামেন্টের কাজ হলো জয়েন্টের হাড়গুলোকে বরাহাসে রাখা এবং নড়াচড়ার সাহায্য করা। কোনো কারণে জয়েন্টের এই লিগামেন্টগুলো যদি আঘাতপ্রাপ্ত হয় অর্থাৎ টান পড়ে বা ছিঁড়ে যায়, তখন যে অবস্থার সৃষ্টি হয় তাকে সাধারণত মচকানো বলে। অস্থিতে ঝাঁকুনি লাগলে বা মুচড়ে গেলে সে স্থানের অস্থিবন্ধনী ও চার দিকের তন্ত্রগুলো ছিঁড়ে যায় বলে তা খুবই কষ্টদায়ক হয়। এজন্যই রনির আঘাতের স্থানের সন্ধি ফুলে গিয়ে ব্যথার সৃষ্টি হয়।

**ঘ** উদ্ভীপকের রনির পা মচকানোর চিকিৎসা পদ্ধতি:

প্রাথমিক চিকিৎসা: চিকিৎসার ধরণ নির্ভর করবে মচকানোর ধরণ ও ব্যাপকতার উপর। ব্যাথা কমানোর জন্য চিকিৎসকের পরামর্শ অনুযায়ী NSAID জাতীয় ঔষধ খাওয়ানো যেতে পারে। তবে ভারী কিছু বহন করার ক্ষেত্রে সাবধান থাকতে হবে। গুরুতর মচকানোর ক্ষেত্রে নিম্নোক্ত ৪টি কাজ গুরুত্ব দিয়ে করতে হবে।

i. বিশ্রাম (Rest): মচকানোর রোগীকে বিশ্রামে রাখতে হবে এবং কোনো অতিরিক্ত চাপ দেওয়া যাবে না।

ii. বরফ (Ice): এক নাগাড়ে ৩-৪ বার ১০-১৫ মিনিট ধরে আক্রান্ত স্থানে বরফ দিতে হবে। এতে ব্যাথা ও ফোলায় স্থান সীমিত থাকবে।

iii. স্কত পরিষ্কার (Compression): স্কত স্থান পরিষ্কার করে নতুন ব্যান্ডেজ এমনভাবে লাগিয়ে দিতে হবে যেন সন্ধিটি অনড় ও সার্বিক অবলম্বনে থাকে।

iv. উচ্চতায় রাখা (Elevation): দেহের বাকি অংশের চেয়ে আক্রান্ত স্থানকে সামান্য উঁচুতে তুলে রাখতে হবে। এতে ফোলা কমে যাবে।



## গুরুত্বপূর্ণ জ্ঞানমূলক প্রশ্নোত্তর

### ১। কঙ্কালতন্ত্র কাকে বলে?

উত্তর: ভ্রূণীয় মেসোডার্ম থেকে উদ্ভূত অস্থি, তরুণাশ্টি ও লিগামেন্ট সমন্বয়ে গঠিত যে তন্ত্র দেহের প্রধান কাঠামো গঠন, দৃঢ়তা দানসহ অভ্যন্তরীণ নরম তন্ত্র রক্ষা করে দেহের ভরবহন করে এবং পেশি সংযোজনের তল সৃষ্টি করে তাকে কঙ্কালতন্ত্র বলে।

### ২। প্রকৃত পর্ষকা কী?

[জা. বো. ২৩]

উত্তর: মানবদেহের ১২ জোড়া পর্ষকা মধ্যে প্রথম ৭ জোড়া পর্ষকা পেছনের দিকে প্রথম ৭টি থোরাসিক কশেরুকার সাথে এবং সামনের দিকে কোস্টাল কার্টিলেজের মাধ্যমে স্টার্নামের সাথে প্রত্যক্ষভাবে যুক্ত থাকে। এদের প্রকৃত পর্ষকা (true ribs) বলে।

### ৩। স্যাক্রাম কী?

[ক্. বো. ১৯]

উত্তর: পরিণত বয়সে পাঁচটি স্যাক্রাল অস্থি একীভূত হয়ে যে গঠন তৈরি করে তাই স্যাক্রাম।

### ৪। হ্যাভারসিয়ান তন্ত্র কী?

[ঘ. বো. ২৩]

উত্তর: হ্যাভারসিয়ান তন্ত্র হলো নিরেট অস্থির গাঠনিক ও কার্যিক একক যা হ্যাভারসিয়ান নালি এবং একে ঘিরে অবস্থিত ল্যামিলি, ল্যাকুনি ও ক্যানালিকুলি ইত্যাদি নিয়ে গঠিত।

### ৫। সারকোলেমা কাকে বলে?

[ব. বো. ১৭]

উত্তর: প্রতিটি পেশিতন্ত্র বা পেশিকোষ যে সূক্ষ্ম ও স্বচ্ছ পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে, তাকে সারকোলেমা বলে।

### ৬। সারকোপ্লাজম কী?

[ঘ. বো. ২২]

উত্তর: পেশিতন্ত্র বা পেশি কোষের সাইটোপ্লাজমই সারকোপ্লাজম।

### ৭। করোটি কাকে বলে?

[সি. বো. ২৩]

উত্তর: মুখমণ্ডলীয় ও করোটিকা অস্থি নিয়ে গঠিত মাথার কঙ্কালিক গঠনকে করোটি বলে।

### ৮। ফ্যাসিকুলাম কাকে বলে?

[চ. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: সকল বোর্ড. ১৮]

উত্তর: পেশির কোষগুলো বা পেশি তন্ত্রগুলো গুচ্ছ আকারে অবস্থান করে। পেশিতন্ত্রের এ ধরনের প্রতিটি গুচ্ছকে ফ্যাসিকুলাম বলে।

### ৯। পেশি কাকে বলে?

[ক্. বো. ২২]

উত্তর: ভ্রূণীয় মেসোডার্ম থেকে উদ্ভূত বিভিন্ন ধরনের তন্ত্র দ্বারা গঠিত সংকোচন ও প্রসারণশীল বিশেষ ধরনের কলাকে পেশি বলে।

### ১০। অ্যান্টাগোনিষ্টিক পেশি কী?

[ব. বো. ২৩]

উত্তর: দেহের বিভিন্ন অঙ্গ সঞ্চালনে অংশগ্রহণকারী ঐচ্ছিক পেশি জোড় পরস্পরের বিপরীতমুখী কাজ করে। এ ধরনের বিপরীতমুখী কাজ সম্পাদনকারী পেশিদ্বয়ের একটিকে অপরটির অ্যান্টাগোনিষ্টিক পেশি বা প্রতিপক্ষীয় পেশি বলে।

### ১১। অনৈচ্ছিক পেশি কাকে বলে?

[রা. বো. ১৭]

উত্তর: যে পেশিসমূহের সংকোচন ও প্রসারণ প্রাণীর ইচ্ছাধীন নয় অর্থাৎ স্বয়ংক্রিয় স্নায়ুতন্ত্র দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়, সেসব পেশিকে অনৈচ্ছিক পেশি বলে।

### ১২। টেনডন কাকে বলে?

[সি. বো. ২২]

উত্তর: ঘন, মজবুত, শ্বেত বর্ণের নমনীয় ও অস্থিতিস্থাপক যোজক টিস্যু যা মাংশপেশির প্রান্তে অবস্থান করে পেশি ও অস্থির মধ্যে সংযোগ স্থাপন করে তাকে টেনডন বলে।

### ১৩। লিগামেন্ট কাকে বলে?

[চ. বো. ২২]

উত্তর: ঘন, শ্বেত বর্ণের তন্তুময় ও স্থিতিস্থাপক বন্ধনী যা দিয়ে একটি অস্থি অন্য একটি অস্থির সাথে যুক্ত থাকে, তাকে লিগামেন্ট বলে।

### ১৪। নিতম্বাশ্টি কী?

[জা. বো. ২২]

উত্তর: প্রাণ বয়স্ক মানবদেহের শ্রোণি অস্থিচক্র ইলিয়াম, ইশিয়াম ও পিউবিস এই তিনটি অস্থি নিয়ে গঠিত এই তিনটি অস্থিকে একত্রে নিতম্বাশ্টি বলে।



### ১৫। কশেরুকা কাকে বলে?

[সি. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২২]

উত্তর: মেরুদন্ডের প্রত্যেকটি অস্থিখন্ডকে কশেরুকা বলে।

### ১৬। মচকানো কাকে বলে?

[ব. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ১৭]

উত্তর: অস্থি বা হাড়ের ঝাঁকুনি লাগলে বা মুচড়ে গেলে সে স্থানের অস্থিবন্ধনী বা লিগামেন্ট ও চারদিকের তন্ত্রগুলো ছিড়ে যে কষ্টকর অবস্থার সৃষ্টি হয় তাকে মচকানো বলে।

## গুরুত্বপূর্ণ অনুধাবনমূলক প্রশ্নোত্তর

### ১। বক্ষপিঞ্জর বলতে কী বুঝ?

[জা. বো. ২২]

উত্তর: মানুষের বক্ষ অঞ্চলে অবস্থিত অস্থি ও তরুণাশ্টি নির্মিত ১২টি থোরাসিক কশেরুকা, একটি উরুফলক বা স্টার্নাম ও ১২ জোড়া পর্ষকা বা রিব সমন্বয়ে গঠিত যে ঝাঁক বা পিঞ্জর থাকে, তাকে বক্ষপিঞ্জর বলে। বক্ষপিঞ্জর শ্বসন ও রক্ত সংবহনতন্ত্রের গুরুত্বপূর্ণ অংশগুলোকে সুরক্ষা প্রদান করে। এটি শ্বসনের সময় সংকুচিত ও প্রসারিত হয়ে নিঃশ্বাস ও প্রশ্বাস প্রক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে।

### ২। পূর্ণবয়স্ক মানুষের কশেরুকার সংখ্যা ৩৩, কিন্তু অস্থি সংখ্যা ২৬, বুঝিয়ে লেখ।

[দি. বো. ২৩]

উত্তর: মেরুদন্ড কোনো একক অস্থি নয়। পরপর সজ্জিত অনেকগুলো ছোট ছোট অস্থি নিয়ে গঠিত। প্রতিটি অস্থিকে কশেরুকা বলে। পরিণত বয়সে মানুষের শ্রোণিদেহীয় (৫টি) কশেরুকাগুলো মিলিত হয়ে স্যাক্রাম এবং পুচ্ছদেশীয় (৪টি) কশেরুকাগুলো মিলিত হয়ে কক্সিস গঠন করে। ফলে মানবদেহের মেরুদন্ডে কশেরুকার সংখ্যা ৩৩টি এবং অস্থির সংখ্যা ২৬টি হয়।

### ৩। অস্থি বলতে কী বুঝ?

[ঘ. বো. ২২]

উত্তর: পেরিঅস্টিয়াম নামক পাতলা আবরণে আবৃত, দেহের সর্বাপেক্ষা দৃঢ়, কঠিনতম, অনমনীয় ও ভঙ্গুর প্রকৃতির যোজক কলাকে অস্থি বলে। মাদৃকায় ক্যালসিয়াম লবণের উপস্থিতির কারণে অস্থি শক্ত প্রকৃতির হয়। অস্টিওক্লাস্ট ও অস্টিওসাইট নিয়ে গঠিত, এসব কোষ দেখতে অনেকটা মাকড়সার জালের মতো। অস্থি মানুষসহ অন্যান্য মেরুদণ্ডী প্রাণীর অন্তঃকঙ্কাল গঠন করে।



# PDF Credit - Admission Stuffs

১৬০ ..... HSC Biology 2<sup>nd</sup> Paper Chapter-7

৪। অস্থিসন্ধি বলতে কী বুঝ? [চ. বো. ৫৫। অনুব্রূপ প্রশ্ন। সি. বো. ১৭]

উত্তর: দুই বা ততোধিক অস্থির সংযোগস্থলকে অস্থিসন্ধি বলে। অস্থিগুলো পরস্পরের সাথে যোজক কলা দিয়ে এমনভাবে যুক্ত থাকে যাতে অস্থিগুলো বিভিন্ন মাত্রায় সঞ্চালিত হতে পারে। তাই দেখা যায়, কোনো কোনো অস্থিসন্ধি একেবারেই অনড়, যেমন: করোটির অস্থিসন্ধি। কোনোটি পূর্ণ মাত্রায় সঞ্চালনক্ষম, যেমন: কাঁধের অস্থিসন্ধি। আবার কোনোটি সামান্য সঞ্চালনক্ষম, যেমন: আঙুলের অস্থিসন্ধি।

৫। হিউমেরাসের বৈশিষ্ট্যসমূহ লেখ। [ক. বো. ২২]

উত্তর: হিউমেরাসের বৈশিষ্ট্যসমূহ নিম্নরূপ:

১. এটি লম্বা, নলাকার অস্থি এবং দুই প্রান্ত নিয়ে গঠিত।
২. উর্ধ্বপ্রান্তে রয়েছে মসৃণ, গোল, তরুণাঙ্ঘ্রি নির্মিত মস্তক।
৩. মূলদেহের মধ্যভাগ ডেলটয়েড রিজ নামক খসখসে অঞ্চল রয়েছে।
৪. নিম্নপ্রান্তে উত্তল ক্যাপিটুলাম ও কপিকলের মতো ট্রিকলিয়া থাকে।

৬। হ্যাভারসিয়ান তন্ত্র বলতে কী বুঝ? [চ. বো. ২৩। অনুব্রূপ প্রশ্ন। য. বো. ২২; রা. বো. ১৭]

উত্তর: প্রতিটি নিরেট অস্থি অসংখ্য অস্থি একক নিয়ে গঠিত। নিরেট অস্থি গঠনকারী এরূপ এককগুলোকে হ্যাভারসিয়ান তন্ত্র বলে। প্রতিটি হ্যাভারসিয়ান তন্ত্রের কেন্দ্রে হ্যাভারসিয়ান নাথি ও একে বেষ্টিতকারী ল্যামেলি রয়েছে। প্রত্যেক ল্যামেলাতে ল্যাকুনা নামক ক্ষুদ্র গহবর ও ক্যানালিকুলি দেখা যায়।

৭। স্পঞ্জি অস্থি ও নিরেট অস্থির মধ্যে পার্থক্য লেখ। [য. বো. ২৩]

উত্তর: স্পঞ্জি অস্থি ও নিরেট অস্থির মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

নিরেট অস্থি	স্পঞ্জি অস্থি
১. এদের কর্টিকেল অস্থি বলা হয়।	১. এদের ট্রাবেকুলার অস্থি বলা হয়।
২. নিরেট অস্থি হ্যাভারসিয়ান তন্ত্র নামক এককে গঠিত।	২. স্পঞ্জি অস্থি ট্রাবেকুলা নামক এককে গঠিত।
৩. নিরেট অস্থি ঘন, ভারী, মজবুত ধরনের।	৩. স্পঞ্জি অস্থি পাতলা ও হালকা ধরনের।
৪. এটি অস্থির বাইরের প্রধান স্তর গঠন করে।	৪. এটি নিরেট অস্থির ভেতরে অবস্থান করে।
৫. মানবদেহের কঙ্কালতন্ত্রের মোট ওজনের প্রায় ৮০% নিরেট অস্থি।	৫. মানবদেহের কঙ্কালতন্ত্রের মোট ওজনের প্রায় ২০% স্পঞ্জি অস্থি।

৮। কোন তরুণাঙ্ঘ্রি হাড়ের মতো শক্ত ও কেন? [সকল বোর্ড, ১৮]

উত্তর: চুনময় বা ক্যালসিয়াফাইড তরুণাঙ্ঘ্রি হাড়ের মতো শক্ত। কারণ এ তরুণাঙ্ঘ্রির ম্যাট্রিক্সে প্রচুর ক্যালসিয়াম কার্বনেট জমা থাকে। ফলে অনেকটা অস্থির মতো শক্ত রূপ ধারণ করে। হিউমেরাস ও ফিমারের মস্তকে এ ধরনের তরুণাঙ্ঘ্রি পাওয়া যায়। এতে বিদ্যমান ক্যালসিয়াম কার্বনেট শক্ত হয়ে অস্থিগুলোকে সুরক্ষা দেয়।

৯। জুথপেশি ক্লান্ত হয় না কেন? [ই. বো. ৫৫]

উত্তর: সের্বদর্ভী প্রাণীদের জুথপেশির প্রাচীরের এক বিশেষ ধরনের স্ট্রাকচার পেশিকে জুথপেশি বা কার্ডিয়াক পেশি বলে। এই পেশির কোষগুলো জনিয়াতাকার, গভা, শাখাবিহীন ও আড়াআড়ি দাগযুক্ত। এদের সংকোচন প্রসারণ প্রাণীর ইচ্ছাধীন নয়। অর্থাৎ জুথপেশির গঠন কঙ্কাল পেশির ন্যায় হলেও কাজ অসংকোচন বা মসৃণ পেশির ন্যায়। জুথপেশিতে হিটোরক্যালসেটিক ডিস্ক থাকে এবং এ পেশি শাখাবিহীন। এ পেশির সংকোচন প্রসারণ জ্বালিক ও সাধারণভাবে দ্রুত। এজন্য কঙ্কাল বা ঐচ্ছিক পেশির তুলনায় জুথপেশিতে মহিটোকাঙ্কিয়া বেশি থাকে। যার ফলে জুথপেশিতে প্রচুর শক্তি উৎপন্ন হয়। এ কারণেই জুথপেশি ক্লান্ত হয় না।

১০। টেন্ডন বলতে কী বুঝ? [সি. বো. ২২]

উত্তর: দৃঢ়, অস্থিতিস্থাপক ও উচ্চতান সহনশীল স্বেচ্ছ তন্তুময় যোজক কলাকে কন্ডরা বা টেন্ডন বলে। এটি পেশিকে অস্থির সাথে যুক্ত করে পেশি প্রান্ত ক্রমশ সরু হয়ে কন্ডরা বা টেন্ডন গঠন করে। পেশি বা টেন্ডনের প্রকৃতি প্রায় এক। টেন্ডন টিস্যু কোলাজেন দিয়ে তৈরি।

১১। টেন্ডন ও লিগামেন্ট বলতে কী বুঝ?

উত্তর: টেন্ডন হলো কোলাজেন তন্তু ও ফাইব্রোব্লাস্ট দ্বারা তৈরি এবং পেশির সাথে অস্থির সংযোজক। আর লিগামেন্ট হলো যোজক কলার তৈরি ফিতা এবং এটি অস্থির সাথে অস্থির সংযোজক।

১২। ফ্রেস্টার ও এক্সটেনসর পেশি বলতে কী বুঝ? [সি. বো. ২৩]

উত্তর: যে পেশি কোনো অঙ্গকে অস্থি সন্ধিতে বাকিয়ে এনে ভাঁজ করে তাকে ফ্রেস্টার পেশি বলে। এ পেশির বিপরীত অ্যান্টাগোনিস্টিক পেশি যা ঐ অঙ্গকে সোজা করে বা প্রসারিত করে আগের অবস্থায় ফিরিয়ে নেয়, তাকে এক্সটেনসর পেশি বলে। উর্ধ্ববাহুর হিউমেরাসের সাথে অবস্থানকারী বাইসেপস ও ট্রাইসেপস পেশি যথাক্রমে ফ্রেস্টার ও এক্সটেনসর পেশির উদাহরণ।

১৩। ১ম কশেরুকা ও করোটির সংযোগস্থলকে প্রথম শ্রেণির লিভার বলা হয় কেন?

উত্তর: ১ম কশেরুকা ও করোটির সংযোগস্থলকে প্রথম শ্রেণির লিভার বলা হয়। কারণ প্রথম শ্রেণির লিভারে পিডটি ভার প্রচেষ্টার মাধ্যমে অবস্থান করে। এক্ষেত্রে মাথার খুলি হচ্ছে লিভার, প্রথম কশেরুকা (অ্যাটলাস)- করোটির সংযোগস্থলটি পিডটি, মাথার পিছনে থেকো আসা পেশল ক্রিয়া প্রচেষ্টা ও ভার হচ্ছে মাথার ওজন। এক্ষেত্রে প্রচেষ্টার কর্মকান্ডের মাধ্যমে মাথা উঠে ও ঝুঁকে যায়।

১৪। জটিল অস্থিভঙ্গ বলতে কী বুঝ? [ই. বো. ২২]

উত্তর: প্রচলিত আঘাতজনিত কারণে জটিল ধরনের অস্থিভঙ্গ হয়। একে চাপা অস্থি ভঙ্গও বলা হয়। জটিল অস্থিভঙ্গের ফলে বেশ কয়েকটি হাড়, অস্থিসন্ধি, টেন্ডন ও লিগামেন্ট ক্ষতিগ্রস্ত হয়। ভাঙ্গা হাড়ের বা অস্থির প্রান্ত নিকটস্থ কোনো দেহবস্তুর যথা: যকৃত, হৃদপিণ্ড, বৃক্ক, ফুসফুস বা কোনো রক্তনালিকে ক্ষতিগ্রস্ত করে এবং নরম পেশিসমূহ ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে। একই সাথে প্রচুর রক্তক্ষরণও হতে পারে।



## HSC পরীক্ষার্থীদের জন্য বাছাইকৃত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

### অক্ষীয় কক্ষাল

১। পর্বকার কোন অংশটি কশেরুকার সাথে যুক্ত? [রা. বো. ২৩]

- (ক) টিউবারকল (খ) অ্যাসেল  
(গ) শ্যাফট (ঘ) কোস্টাল কার্টিলেজ

উত্তর: (ক) টিউবারকল

ব্যাখ্যা: মস্তকের সামান্য পরেই টিউবারকল অবস্থিত। এটি একটি ক্ষুদ্র উদগত পৃষ্ঠীয় অংশ। এর দ্বারা পর্বকা একই বক্ষদেশীয় কশেরুকার ট্রান্সভার্স প্রসেসের সাথে যুক্ত থাকে।

২। করোটিকার কোন অস্থিটি ফোরামেন ম্যাগনাম বহন করে? [রা. বো. ২৩]

- (ক) ফ্রন্টাল (খ) প্যারাইটাল  
(গ) অক্সিপিটাল (ঘ) এথময়েড

উত্তর: (গ) অক্সিপিটাল

ব্যাখ্যা: অক্সিপিটাল অস্থির নিচের দিকে ফোরামেন ম্যাগনাম নামক ১টি বৃহৎ ছিদ্র থাকে। এ ছিদ্রপথেই মস্তিষ্ক সুশুল্কাভের সাথে যুক্ত হয়।

৩। কোনটি করোটিকার অস্থি? [চ. বো. ২৩]

- (ক) প্যারাইটাল (খ) প্যালেটাইন  
(গ) জাইগোম্যাটিক (ঘ) ল্যাক্রিমাল

উত্তর: (ক) প্যারাইটাল

ব্যাখ্যা: প্যারাইটাল: করোটিকার অস্থি।  
মুখমন্ডলীয় অস্থি: প্যালেটাইন, জাইগোম্যাটিক, ল্যাক্রিমাল।

৪। যে সকল খোরাসিক কশেরুকাগুলো আদর্শ কশেরুকার অন্তর্ভুক্ত? [চ. বো. ২৩]

- i. ৩য়  
ii. ৫ম  
iii. ৭ম  
নিচের কোনটি সঠিক?  
(ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: খোরাসিক কশেরুকার সংখ্যা ১২টি। ৫ম থেকে ৮ম কশেরুকা আদর্শ কশেরুকা বলা হয়।

৫। আদর্শ পর্বকার অংশ- [সি. বো. ২৩]

- i. শ্যাফট  
ii. ম্যানুব্রিয়াম  
iii. টিউবারকল  
নিচের কোনটি সঠিক?  
(ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: শ্যাফট, টিউবারকল : পর্বকার অংশ।  
ম্যানুব্রিয়াম: স্টার্নামের অংশ।

❖ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ৬ ও ৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৬। চিত্রে উল্লিখিত অস্থির বৈশিষ্ট্য-

[য. বো. ২৩]

- i. ভার্টিব্রাল ফোরামেন বড়  
ii. ট্রান্সভার্স ফোরামেন থাকে  
iii. ওডোন্টোয়েড প্রসেস থাকে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: উল্লিখিত চিত্রটি হলো অ্যাটলাস ভার্টিব্রা। অ্যাটলাসের ভার্টিব্রাল ফোরামেন বড়। এর ট্রান্সভার্স প্রসেস বড় এবং ধমনি ছিদ্র (ফোরামেন) যুক্ত।

৭। করোটিকার অস্থি সংখ্যা কতটি?

- (ক) ৮ (খ) ১৪  
(গ) ২৫ (ঘ) ২৯

উত্তর: (ক) ৮

ব্যাখ্যা: করোটিকার অস্থি → ৮টি

মুখমন্ডলের অস্থি → ১৪ টি

বক্ষপিঞ্জরের অস্থি → ২৫ টি

করোটিকার অস্থি → ২৯ টি

৮। অক্সিস কশেরুকার বৈশিষ্ট্য কোনটি? [য. বো. ২২]

- (ক) অস্থিটি দেখতে আংটির মতো  
(খ) সেন্ট্রাম ও স্পাইনাস প্রসেস অনুপস্থিত  
(গ) সেন্ট্রামের সম্মুখ প্রান্তে ওডোন্টোয়েড প্রসেস থাকে  
(ঘ) ভার্টিব্রাল ফোরামেন বড় ও গোলাকার

উত্তর: (গ) সেন্ট্রামের সম্মুখ প্রান্তে ওডোন্টোয়েড প্রসেস থাকে

ব্যাখ্যা: অক্সিসের বৈশিষ্ট্য:

- i. ভার্টিব্রাল ফোরামেন বড় ও ত্রিকোণাকার।  
ii. ট্রান্সভার্স প্রসেস খাটো ও ভোঁতা  
iii. সেন্ট্রামের সম্মুখপ্রান্তে লম্বা মোটা আকৃতির ওডোন্টোয়েড প্রসেস রয়েছে।  
iv. স্পাইনাস প্রসেস বড়, চওড়া ও শীর্ষ দ্বিখন্ডিত।

৯। করোটিকে কতটি অস্থি আছে? [দি. বো. ২২]

- (ক) ২৯টি (খ) ৩০টি  
(গ) ৩১টি (ঘ) ৩৫টি

উত্তর: (ক) ২৯টি

ব্যাখ্যা: করোটিকে অস্থি ২৯টি।

১০। মানুষের মেট্রডন্ডে লাঘার কশেরুকার সংখ্যা- [চ. বো. ২২]

- (ক) ৪ (খ) ৫  
(গ) ৬ (ঘ) ৭

উত্তর: (খ) ৫

ব্যাখ্যা: লাঘার কশেরুকা → ৫টি

গ্রীবাদেশীয় / সারভাইকাল কশেরুকা → ৭টি

খোরাসিক / বক্ষদেশীয় কশেরুকা → ১২টি



# PDF Credit - Admission Stuffs

১৬২

ACS > HSC Biology 2<sup>nd</sup> Paper Chapter-7

১১। কোন কশেরুকার সেন্ট্রাম বৃদ্ধ আকৃতির?

[সি. বো. ২২]

- (ক) সারভাইকাল (খ) থোরাসিক  
(গ) লাম্বার (ঘ) স্যাক্রাম

উত্তর: (গ) লাম্বার

ব্যাখ্যা: লাম্বারের সেন্ট্রাম বৃদ্ধ আকৃতির। থোরাসিকের সেন্ট্রাম হৃৎপিণ্ড আকৃতির।

১২। কোন অস্থিতে জুগুলার নচ থাকে?

[দি. বো. ২২]

- (ক) হিউমেরাস (খ) স্টার্নাম  
(গ) স্ক্যাপুলা (ঘ) ক্ল্যাভিকল

উত্তর: (খ) স্টার্নাম

ব্যাখ্যা: স্টার্নাম ৩টি অংশ নিয়ে গঠিত। যথা:

- i. ম্যানুব্রিয়াম  
ii. দেহ  
iii. জিফয়েড প্রসেস

১৩। করোটিক কোন ছিদ্রের মধ্যে দিয়ে Spinal cord প্রসারিত হয়?

[সি. বো. ২২]

- (ক) ট্রান্সভার্স ফোরামেন (খ) অবটুরেটর ফোরামেন  
(গ) ফোরামেন ম্যাগনাম (ঘ) ইন্টার ভার্টিব্রাল ফোরামেন

উত্তর: (গ) ফোরামেন ম্যাগনাম

ব্যাখ্যা: ফোরামেন ম্যাগনাম ছিদ্র পথে মস্তিষ্ক থেকে সুস্থল্লাকান্ত বা Spinal cord বের হয়ে আসে।

১৪। মুখমন্ডলীয় অস্থি-

[ম. বো. ২২]

- i. ভোমার  
ii. প্যালেটাইন  
iii. প্যারাইটাল  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: ভোমার, প্যালেটাইন → মুখমন্ডলীয় অস্থি।

প্যারাইটাল → করোটিকার অস্থি।

১৫। মানবদেহের অস্থির সংখ্যা কত?

[ব. বো. ১৯]

- (ক) ১০৬ (খ) ১২৬  
(গ) ২০৬ (ঘ) ২২৬

উত্তর: (গ) ২০৬

ব্যাখ্যা: মানবদেহের অস্থির সংখ্যা ২০৬ টি।

কিন্তু মানবশিশু জন্মের সময় থাকে ৩০০ টি।

১৬। মানুষের করোটিকার অস্থি কোনটি?

[ব. বো. ১৯]

- (ক) ফ্রন্টেল (খ) জাইগোম্যাটিক  
(গ) ভোমার (ঘ) প্যালেটাইন

উত্তর: (ক) ফ্রন্টেল

ব্যাখ্যা: ফ্রন্টেল → করোটিকার অস্থি

ভোমার, প্যালেটাইন, জাইগোম্যাটিক → মুখমন্ডলীয় অস্থি।

১৭। বক্ষদেশীয় কশেরুকা কয়টি?

[সি. বো. ১৯; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ১৭]

- (ক) ৫ (খ) ৭  
(গ) ১২ (ঘ) ১৪

উত্তর: (গ) ১২

ব্যাখ্যা: লাম্বার কশেরুকা → ৫টি

গ্রীবাদেশীয় / সারভাইকাল কশেরুকা → ৭টি

থোরাসিক / বক্ষদেশীয় কশেরুকা → ১২টি

১৮। মানুষের মুখমন্ডলীয় অস্থির সংখ্যা কয়টি?

[গণন বোর্ড. ১৮]

- (ক) ০৮ (খ) ১২  
(গ) ১৪ (ঘ) ৩৩

উত্তর: (গ) ১৪

ব্যাখ্যা: মুখমন্ডলের অস্থি → ১৪টি

করোটিকার অস্থি → ৮টি

করোটিক অস্থি → ২৯টি

১৯। অ্যাক্সিস কোন অঞ্চলের কশেরুকা?

[সি. বো. ১৯]

- (ক) উদরদেশীয় (খ) গ্রীবাদেশীয়  
(গ) বক্ষদেশীয় (ঘ) শ্রোণীদেশীয়

উত্তর: (খ) গ্রীবাদেশীয়

ব্যাখ্যা: অ্যাক্সিস হলো ২য় সারভাইকাল (গ্রীবাদেশীয়) কশেরুকা।

২০। মানবদেহের অক্ষীয় কঙ্কালে অস্থির সংখ্যা কতটি?

[চা. বো. ১৭]

- (ক) ৫০ (খ) ৬০  
(গ) ৭০ (ঘ) ৮০

উত্তর: (ঘ) ৮০

ব্যাখ্যা: অক্ষীয় কঙ্কাল এর অস্থি ৮০ টি, উপাদায়ী কঙ্কাল এর অস্থি ১২৬টি।

২১। কোন কশেরুকাতে ট্রান্সভার্স ফোরামেন পাওয়া যায় না?

[সি. বো. ১৭]

- (ক) স্যাক্রাম (খ) ভার্টিব্রা প্রমিন্যান্স  
(গ) অ্যাটলাস (ঘ) অ্যাক্সিস

উত্তর: (ক) স্যাক্রাম

ব্যাখ্যা: স্যাক্রামে ট্রান্সভার্স ফোরামেন পাওয়া যায় না।

২২। বহিঃকঙ্কালের অন্তর্ভুক্ত নয় কোনটি?

- (ক) লোম (খ) দাঁত  
(গ) নখ (ঘ) তরুণাঙ্গ

উত্তর: (ঘ) তরুণাঙ্গ

ব্যাখ্যা: তরুণাঙ্গ → অন্তঃকঙ্কালতন্ত্র এর অংশ

নখ, দাঁত, লোম → বহিঃকঙ্কালতন্ত্র এর অংশ।

২৩। ফোরামেন ম্যাগনাম পাওয়া যায়-

- (ক) কশেরুকা (খ) স্ক্যাপুলায়  
(গ) ম্যাক্সিলার (ঘ) করোটিকে

উত্তর: (ঘ) করোটিক

ব্যাখ্যা: করোটিকার অক্সিপিটাল অস্থির নিচের দিকে ফোরামেন ম্যাগনাম নামক বৃহৎ ছিদ্র থাকে।

২৪। কোনটি ম্যাডিবলের অংশ?

- (ক) জাইগোম্যাটিক (খ) ফ্রন্টাল  
(গ) অ্যালভিওলার প্রসেস (ঘ) ম্যানুব্রিয়াম

উত্তর: (গ) অ্যালভিওলার প্রসেস

ব্যাখ্যা: ম্যাডিবলের মূলদেহ বেস ও অ্যালভিওলার প্রসেস নিয়ে গঠিত।

২৫। মানুষের মেরুদন্ডের ২য় অস্থিটির নাম কী?

- (ক) লাম্বার (খ) স্যাক্রাম  
(গ) অ্যাক্সিস (ঘ) অ্যাটলাস

উত্তর: (গ) অ্যাক্সিস

ব্যাখ্যা: মেরুদন্ডের ১ম অস্থি → অ্যাটলাস

মেরুদন্ডের ২য় অস্থি → অ্যাক্সিস



# PDF Credit - Admission Stuffs

চলন ও অঙ্গ চলনা > ACS, FRB Compact Suggestion Book.....

১৬৩

২৬। মেরুদন্ডের প্রত্যেকটি অস্থিখন্ডকে কী বলা হয়?

- (ক) শিরদাঁড়া (খ) কশেরুকা  
(গ) স্পাইন (ঘ) স্পাইনাল কলাম

উত্তর: (খ) কশেরুকা

ব্যাখ্যা: মেরুদন্ডের প্রতিটি অস্থিখন্ডকে কশেরুকা বলে। মেরুদন্ডকে শিরদাঁড়া, স্পাইন, স্পাইনাল কলাম প্রভৃতি বিভিন্ন নামে অভিহিত করা হয়।

২৭। সকল কশেরুকার ছিদ্র সম্মিলিতভাবে নির্মাণ করে-

- (ক) ভার্টিব্রাল ক্যানেল (খ) ভার্টিব্রাল ফোরামেন  
(গ) ইন্টারভার্টিব্রাল ফোরামেন (ঘ) কোনোটাই নয়

উত্তর: (ক) ভার্টিব্রাল ক্যানেল

ব্যাখ্যা: ভার্টিব্রাল ফোরামেন → প্রতিটি ভার্টিব্রার মাঝখানে অবস্থিত ছিদ্র।  
ইন্টার ভার্টিব্রাল ফোরামেন → দুইটি পাশাপাশি ভার্টিব্রার মধ্যস্থিত ছিদ্র।

২৮। একটি কশেরুকার পার্শ্বীয় প্রবর্ণনের নাম কী?

- (ক) ট্রান্সভার্স প্রসেস (খ) সেন্ট্রাম  
(গ) নিউরাল নালি (ঘ) নিউরাল স্পাইন

উত্তর: (ক) ট্রান্সভার্স প্রসেস

ব্যাখ্যা: কশেরুকার পার্শ্বীয় প্রবর্ণন → ট্রান্সভার্স প্রসেস।  
কশেরুকার বৃহত্তম ও সম্মুখস্থ স্থূল অংশ → সেন্ট্রাম।

২৯। কোনটি অ্যাটলাসের ক্ষেত্রে সঠিক নয়?

- (ক) দেখতে রিং আকৃতির  
(খ) দেহ সংক্ষিপ্ত  
(গ) স্পাইনাস প্রসেস অনুপস্থিত  
(ঘ) ট্রান্সভার্স প্রসেস লম্বা ও মজবুত

উত্তর: (খ) দেহ সংক্ষিপ্ত

ব্যাখ্যা: অ্যাটলাসের বৈশিষ্ট্য:

- অস্থিটি দেখতে আংটির মতো।
- সেন্ট্রাম ও স্পাইনাস প্রসেস অনুপস্থিত।
- একজোড়া সুপিরিয়র আর্টিকুলার ফ্যাসেট থাকে।
- ভার্টিব্রাল ফোরামেন (নিউরাল নালি) বেশ বড়।
- ট্রান্সভার্স প্রসেস বেশ বড় এবং ধমনি ছিদ্র যুক্ত।

৩০। ওডোন্টোয়েড প্রসেস আছে কোনটির?

- (ক) অ্যাটলাস (খ) অ্যাক্সিস  
(গ) ভার্টিব্রা প্রমিনেন্স (ঘ) কক্সিজ

উত্তর: (খ) অ্যাক্সিস

ব্যাখ্যা: সেন্ট্রামের সম্মুখপ্রান্তে লম্বা মোটা আকৃতির ওডোন্টোয়েড প্রসেস রয়েছে।

৩১। কোস্টাল ফ্যাসেট উপস্থিত কোন কশেরুকার?

- (ক) সারভাইকাল (খ) স্যাক্রাল  
(গ) লাম্বার (ঘ) থোরাসিক

উত্তর: (ঘ) থোরাসিক

ব্যাখ্যা: থোরাসিক কশেরুকার সেন্ট্রামের উভয় পাশে দেহ ও আর্চের সংযোগস্থলে কোস্টাল ফ্যাসেট উপস্থিত।

৩২। ম্যামিলারি ও অ্যাক্সেসরি প্রসেস পাওয়া যায় কোনটিতে?

- (ক) থোরাসিক (খ) লাম্বার  
(গ) কক্সিজিয়াল (ঘ) স্যাক্রাল

উত্তর: (খ) লাম্বার

ব্যাখ্যা: লাম্বার কশেরুকার ট্রান্সভার্স প্রসেসের পশ্চাৎ তলে ম্যামিলারি ও অ্যাক্সেসরি প্রসেস উপস্থিত।

৩৩। আদর্শ কশেরুকার বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (ক) সেন্ট্রাম (খ) ভার্টিব্রাল বডি  
(গ) আর্চ (ঘ) বুটি

উত্তর: (ঘ) বুটি

ব্যাখ্যা: আদর্শ কশেরুকার বৈশিষ্ট্য সেন্ট্রাম বা ভার্টিব্রাল বডি, আর্চ, পেডিকল, ট্রান্সভার্স প্রসেস, ল্যামিনা, আর্টিকুলার প্রসেস, স্পাইনাস প্রসেস।

৩৪। নিচের কোনটি ছিদ্রাল প্রোটের মতো?

- (ক) অক্সিপিটাল (খ) এথময়েড  
(গ) ফ্রন্টয়েড (ঘ) ফ্রন্টাল

উত্তর: (খ) এথময়েড

ব্যাখ্যা: অক্সিপিটাল, এথময়েড, ফ্রন্টয়েড, ফ্রন্টাল এগুলো করোয়টিকার অস্থি।

৩৫। কোন কশেরুকার সেন্ট্রাম হৃৎপিণ্ড আকৃতির?

- (ক) থোরাসিক (খ) সারভাইকাল  
(গ) লাম্বার (ঘ) স্যাক্রাল

উত্তর: (ক) থোরাসিক

ব্যাখ্যা: থোরাসিক কশেরুকা → হৃৎপিণ্ডাকার।

লাম্বার কশেরুকা → বৃক্ক আকৃতির।

অ্যাটলাস → আংটির মতো

৩৬। কঙ্কালতন্ত্রের কাজ-

- ভার বহন
- রেচনে সহায়তা

iii. কাঠামো গঠন

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i ও iii

ব্যাখ্যা: কঙ্কালতন্ত্রের কাজ: দৈহিক কাঠামো গঠন, সুরক্ষা, সংযোগতল সৃষ্টি, চলন, ভারবহন, রক্ত কণিকা উৎপাদন, রোগ প্রতিরোধ, নিঃশ্বাস-প্রশ্বাস ও শ্রবণ, খনিজ লবণ সঞ্চয়, হরমোনাল নিয়ন্ত্রণ, রাসায়নিক শক্তি।

৩৭। কঙ্কালতন্ত্রের কাজ নয় কোনটি?

- শ্রবণ
- রোগ প্রতিরোধ
- রাসায়নিক শক্তি

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i (খ) ii  
(গ) iii (ঘ) কোনটিই নয়

উত্তর: (ঘ) কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা: কঙ্কালতন্ত্রের কাজ: দৈহিক কাঠামো গঠন, সুরক্ষা, সংযোগতল সৃষ্টি, চলন, ভারবহন, রক্ত কণিকা উৎপাদন, রোগ প্রতিরোধ, নিঃশ্বাস-প্রশ্বাস ও শ্রবণ, খনিজ লবণ সঞ্চয়, হরমোনাল নিয়ন্ত্রণ, রাসায়নিক শক্তি।





৩৮। থোরাসিক কশেরুকার বৈশিষ্ট্য হলো-

- সেন্ট্রাম মাঝারি ও হৃৎপিণ্ড আকৃতির
- ভার্টিব্রাল ফোরামেন বড় ও ত্রিকোণাকার
- স্পাইনাস প্রসেস লম্বা ও সরু

- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: থোরাসিক কশেরুকার বৈশিষ্ট্য:

- সেন্ট্রাম মাঝারি ও হৃৎপিণ্ড আকৃতির।
- ভার্টিব্রাল ফোরামেন ছোট ও গোলাকার
- স্পাইনাস প্রসেস লম্বা ও সরু

৩৯। মেরুদন্ডের কশেরুকাসমূহ হলো-

- সারভাইকাল ও থোরাসিক
- স্ক্যাপুলা ও প্যালেটাইন
- স্যাট্রাল ও কক্সিজিয়াল

- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: মেরুদন্ডের কশেরুকাগুলো হলো: সারভাইকাল, থোরাসিক, লাম্বার, স্যাট্রাল, কক্সিজিয়াল।

৪০। মেরুদন্ড গঠনকারী অস্থি নয়-

- টারসাল
- অক্সিপিটাল
- লাম্বার

- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: মেরুদন্ড গঠনকারী অস্থি: সারভাইকাল, থোরাসিক, লাম্বার, স্যাট্রাল ও কক্সিজিয়াল কশেরুকা।

৪১। কোনগুলো জোড় অস্থি?

- ম্যাক্সিলা
- জাইগোম্যাটিক
- ন্যাসাল

- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: জোড় অস্থি: ম্যাক্সিলা, জাইগোম্যাটিক, ন্যাসাল, ল্যাক্রিমাল, প্যালেটাইন, ইনফিরিয়র ন্যাসাল কঙ্কা।

৪২। নিউম্যাটিক অস্থি-

- ম্যাক্সিলা
- স্ক্যাপুলা
- স্ট্রেনয়েড

- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: ম্যাক্সিলা, স্ট্রেনয়েড → বায়ুপূর্ণ (নিউম্যাটিক) অস্থি।  
স্ক্যাপুলা → চাপা অস্থি।

## উপাদায়ী কঙ্কাল

৪৩। কিউবয়েড অস্থি কোন অংশে দেখা যায়?

[জ. বো. ২৩]

- (ক) কজি (খ) গোড়ালি  
(গ) হাঁটু (ঘ) উরু

উত্তর: (খ) গোড়ালি

ব্যাখ্যা: পায়ের গোড়ালি ও পদতলের পশ্চাৎ অর্ধাংশ গঠনকারী অস্থিসমূহের নাম টার্সাস। টার্সাসগুলো হলো → ট্যালাস, ক্যালকেনিয়াস, কিউবয়েড, নেভিকুলার ও ৩টি কুনিফর্ম।

৪৪। প্যাটেল্লা অস্থি হলো-

[ব. বো. ২৩]

- (ক) মেরুদন্ডের (খ) করোটির  
(গ) অগ্রপদের (ঘ) পশ্চাৎপদের

উত্তর: (ঘ) পশ্চাৎপদের

ব্যাখ্যা: প্যাটেল্লা হল নিম্নবাহ বা পশ্চাৎপদের অস্থি। ফিমারের প্রান্তে প্যাটেল্লা নামে একটি প্রায় ত্রিকোণাকার অস্থি অবস্থিত।

৪৫। গ্লিনয়েড গহ্বর কোথায় থাকে?

[দি. বো. ২৩]

- (ক) অগ্রপদে (খ) পশ্চাৎপদে  
(গ) বক্ষস্থি চক্রে (ঘ) শ্রোণিচক্রে

উত্তর: (গ) বক্ষস্থি চক্রে

ব্যাখ্যা: বক্ষ-অস্থিচক্রে গ্লিনয়েড গহ্বরের অবস্থান। গ্লিনয়েড গহ্বরে হিউমেরাসের মস্তক আটকানো থাকে।

৪৬। শ্রোণিচক্রের অস্থি কোনটি?

[দি. বো. ২৩]

- (ক) কক্সিগ (খ) স্ক্যাপুলা  
(গ) পিউবিস (ঘ) ক্ল্যাভিকল

উত্তর: (গ) পিউবিস

ব্যাখ্যা: শ্রোণি অস্থিচক্রের অংশ → ইলিয়াম, ইচ্চিয়াম, পিউবিস।

৪৭। মানবদেহের সবচেয়ে বড় অস্থির নাম কী?

[কু. বো. ২২]

- (ক) স্টেপিস (খ) রেডিয়াস  
(গ) হিউমেরাস (ঘ) ফিমার

উত্তর: (ঘ) ফিমার

ব্যাখ্যা: মানবদেহের সবচেয়ে বড় অস্থি → ফিমার  
মানবদেহের সবচেয়ে ছোট অস্থি → স্টেপিস

৪৮। মানুষের বক্ষ অস্থিচক্র গঠিত হয়-

[চ. বো. ২২]

- একজোড়া স্ক্যাপুলা নিয়ে
- একজোড়া ম্যানুব্রিয়াম নিয়ে
- একজোড়া ক্ল্যাভিকল নিয়ে

- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: ম্যানুব্রিয়াম একটি থাকে।

৪৯। ফিমারের বৈশিষ্ট্য কোনটি?

[রা. বো. ১৯; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ১৯]

- (ক) ডেলটয়েড রিজ (খ) ক্ল্যাভিকল  
(গ) ট্রোক্যান্টার (ঘ) ট্রকলিয়া

উত্তর: (গ) ট্রোক্যান্টার

ব্যাখ্যা: ফিমারের বৈশিষ্ট্য → ট্রোক্যান্টার, এপিকভাইল।  
হিউমেরাসের বৈশিষ্ট্য → ডেলটয়েড রিজ।



৫০। কোনটি মানুষের টার্সাল অস্থি?

[সি. নং. ১৬]

- (ক) ট্যালাস (খ) ট্রাপেজিয়াম  
(গ) ট্রাপেজয়েড (ঘ) ট্রাইকুয়েট্রাল

উত্তর: (ক) ট্যালাস

ব্যাখ্যা: টার্সাল অস্থিগুলো হলো: ট্যালাস, ক্যাপসেলারিয়াম, স্কিউনয়েড, মেডিকুলার ও ৩টি কুনিকর্ম।

নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ৫১ ও ৫২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৫১। উদ্দীপকে 'A' চিহ্নিত অংশের নাম কী?

[সি. নং. ১৬]

- (ক) ইলিয়াম (খ) পিউবিস  
(গ) অ্যান্টিট্রাবুলাম (ঘ) ইলিয়াম

উত্তর: (গ) অ্যান্টিট্রাবুলাম

ব্যাখ্যা: ইলিয়াম, ইলিয়াম ও পিউবিসের সংযোগস্থলে অ্যান্টিট্রাবুলাম নামে একটি অগভীর অংশ রয়েছে। এতে কিমারের মস্তক আটকানো থাকে।

৫২। উদ্দীপকে 'A' এর ক্ষেত্রে কোনটি প্রযোজ্য?

[সি. নং. ১৬]

- (ক) কিমার যুক্ত থাকে (খ) হিউমেরাস যুক্ত থাকে  
(গ) টিব্রিয়া ও ফিবুলা যুক্ত থাকে (ঘ) স্ক্যাপুলা যুক্ত থাকে

উত্তর: (ক) কিমার যুক্ত থাকে

ব্যাখ্যা: হিউমেরাস গ্রিনয়েড গহ্বরে যুক্ত থাকে।

৫৩। মানুষের এক হাতে ক্যালান্ড্রেনের সংখ্যা কয়টি?

[সি. নং. ১৭]

- (ক) ১০ (খ) ১৩  
(গ) ১৪ (ঘ) ১৫

উত্তর: (গ) ১৪

ব্যাখ্যা: মানুষের হাতে ক্যালান্ড্রেনের সংখ্যা ২৮টি। অর্থাৎ প্রতি হাতে ক্যালান্ড্রেনের সংখ্যা ১৪ টি।

৫৪। মানুষের উপাদীর্ঘ কঙ্কালে অস্থির সংখ্যা কতটি?

[সি. নং. ১৭]

- (ক) ১২৪ (খ) ১২৫  
(গ) ১২৬ (ঘ) ১২৭

উত্তর: (গ) ১২৬

ব্যাখ্যা: অস্থির কঙ্কাল এর অস্থি ৮০ টি, উপাদীর্ঘ কঙ্কাল এর অস্থি ১২৬ টি।

৫৫। কিমারের মস্তক কোথায় আটকানো থাকে?

[সি. নং. ১৭]

- (ক) গ্রিনয়েড গহ্বরে (খ) অ্যান্টিট্রাবুলামে  
(গ) অবটুরেটর কোরামেনে (ঘ) ইন্টারকন্ডাইলার নড়ে

উত্তর: (ক) অ্যান্টিট্রাবুলামে

ব্যাখ্যা: হিউমেরাসের মস্তক গ্রিনয়েড গহ্বরে আটকানো থাকে।

৫৬। হিউমেরাসের মস্তক কোথায় আটকানো থাকে?

- (ক) গ্রিনয়েড গহ্বরে  
(খ) অবটুরেটর কোরামেনে

- (গ) অ্যান্টিট্রাবুলাম  
(ঘ) কোনোইডি নর

উত্তর: (ক) গ্রিনয়েড গহ্বরে

ব্যাখ্যা: হিউমেরাসের মস্তক আটকানো থাকে গ্রিনয়েড গহ্বরে। কিমারের মস্তক আটকানো থাকে অ্যান্টিট্রাবুলামে।

৫৭। কোনটি বক্ষ অস্থিচক্রের অস্থি?

- (ক) স্কাপুলা (খ) স্টার্নাম  
(গ) ক্ল্যাভিকল (ঘ) পর্কাস

উত্তর: (গ) ক্ল্যাভিকল

ব্যাখ্যা: একমোড়ান্ন ক্ল্যাভিকল ও একমোড়ান্ন স্ক্যাপুলা মিলে বক্ষ অস্থিচক্র গঠিত।

৫৮। ক্ল্যাভিকলের স্ক্যাপুলা সাঙ্গে যুক্ত—

- (ক) স্টার্নাম (খ) অ্যান্টিট্রাবুলাম  
(গ) স্ক্যাপুলা (ঘ) ক্ল্যাভিকল

উত্তর: (খ) অ্যান্টিট্রাবুলাম

ব্যাখ্যা: ক্ল্যাভিকলের অ্যান্টিট্রাবুলাম সাঙ্গে স্ক্যাপুলা সাঙ্গে যুক্ত থাকে।

৫৯। কোন অস্থিতে ওসেজেনন প্রসেস থাকে?

- (ক) Scapula (খ) Isthmus  
(গ) Humerus (ঘ) Ulna

উত্তর: (ঘ) Ulna

ব্যাখ্যা: অলনার উপরপ্রান্তে বরনয়েড প্রসেস ও ওসেজেনন প্রসেস থাকে।

৬০। বরনয়েড অস্থিকে কী বলা হয়?

- (ক) কার্পাল (খ) টার্সাল  
(গ) মেটাকার্পাল (ঘ) ক্যাস্পেটন

উত্তর: (গ) মেটাকার্পাল

ব্যাখ্যা: কার্পাল → কক্ষির অস্থি।

৬১। হিউমেরাস হসো—

- (ক) উপরপ্রান্ত অস্থি (খ) নম্রপ রাস্তা অস্থি  
(গ) পাতের অস্থি (ঘ) কোনোইডি নর

উত্তর: (ক) উপরপ্রান্ত অস্থি

ব্যাখ্যা: উপরপ্রান্ত ১ম অস্থিকে হিউমেরাস বসে।

৬২। হাতের মোট অস্থিসংখ্য—

- (ক) ৬০ (খ) ৮০  
(গ) ১০০ (ঘ) ৪৪

উত্তর: (ক) ৬০

ব্যাখ্যা: হাতের মোট অস্থিসংখ্য ৬০ টি।

হিউমেরাস → ২, রেডিয়ান → ২, য়াঙ্গনা → ২, কার্পাল → ১৬, মেটাকার্পাল → ১০, ক্যাস্পেটন → ২৮।

৬৩। নিচের কোনটি প্রোনিড্রের অস্থি?

- (ক) ম্যাগিরাস (খ) ইলিয়াম  
(গ) ইনকাস (ঘ) স্টেরিন

উত্তর: (ক) ইলিয়াম

ব্যাখ্যা: প্রোনিড্রের অস্থি → ইলিয়াম, ইলিয়াম, স্টেরিন।

৬৪। ইলিয়াম, ইলিয়াম ও স্টেরিনের সংযোগস্থলের অস্থির অংশকে কী বলা হয়?

- (ক) গ্রিনয়েড গহ্বরে (খ) কোরামেনে মাপনাম  
(গ) অ্যানাটমিক ধীরা (ঘ) অ্যান্টিট্রাবুলাম

উত্তর: (ক) অ্যান্টিট্রাবুলাম

ব্যাখ্যা: গ্রিনয়েড গহ্বরে স্ক্যাপুলাতে থাকে।

৬৫। নিচের কোনটিকে 'Collar bone' বসে?

- (ক) স্ক্যাপুলা (খ) ক্ল্যাভিকল  
(গ) স্টার্নাম (ঘ) নবচসে

উত্তর: (ক) ক্ল্যাভিকল

ব্যাখ্যা: পুরুষের ক্ষেত্রে ক্ল্যাভিকলকে Collar bone এবং নারীর ক্ষেত্রে Beauty bone বলা হয়।



৬৬। মানবদেহের কোন অস্থিতে 'ডেলটয়েড রিজ' বিদ্যমান?

- (ক) হিউমেরাস (খ) ফিমার  
(গ) স্টার্নাম (ঘ) রেডিয়াস

উত্তর: (ক) হিউমেরাস

ব্যাখ্যা: হিউমেরাসের মূলদেহের মধ্যভাগে পেশি সংযুক্তির জন্য খসখসে ডেলটয়েড রিজ রয়েছে।

৬৭। স্যাক্রাম নিচের কোনটির সাথে যুক্ত থাকে?

- (ক) ইলিয়াম (খ) ইন্ডিয়াম  
(গ) পিউবিস (ঘ) স্টেপিস

উত্তর: (ক) ইলিয়াম

ব্যাখ্যা: ইলিয়াম, ইন্ডিয়াম ও পিউবিস মিলে শ্রোণি অস্থিচক্র গঠিত।

৬৮। মানুষের উর্ধ্ব বাহুর অস্থিগুলো হলো-

- i. হিউমেরাস  
ii. রেডিয়াস  
iii. টিবিয়া

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: টিবিয়া নিম্নবাহুর অস্থি।

❖ উদ্দীপক অনুযায়ী ৬৯ ও ৭০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৬৯। চিত্রে প্রদত্ত অস্থিটির নাম কী?

- (ক) হিউমেরাস (খ) ফিমার  
(গ) টিবিয়া (ঘ) রেডিয়াস

উত্তর: (ক) হিউমেরাস

ব্যাখ্যা: উর্ধ্ববাহুর প্রথম অস্থিকে হিউমেরাস বলে।

৭০। চিত্রটির সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ-

- i. উর্ধ্বপ্রান্ত মসৃণ, গোল, তরুণাস্থি নির্মিত  
ii. স্টাইলয়েড প্রসেস নামক উঁচু অংশ বিদ্যমান  
iii. ক্যাপিচুলাম ও ট্রিকলিয়া বিদ্যমান

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: হিউমেরাসের বৈশিষ্ট্য:

- i. উর্ধ্বপ্রান্ত মসৃণ, গোল, তরুণাস্থি নির্মিত।  
ii. ক্যাপিচুলাম, ট্রিকলিয়া, টিউবারকল, অ্যানাটমিক্যাল গ্রীবা, ডেলটয়েড রিজ, কভাইল, এপিকভাইল বিদ্যমান।

## অস্থি ও তরুণাস্থি

৭১। বন্ধপিল্লের অস্থিগুলোর প্রান্তভাগে কোন ধরনের তরুণাস্থি থাকে?

[রা. বো. ২৩]

- (ক) হায়ালিন (খ) শ্বেততন্ত্রময়  
(গ) পীততন্ত্রময় (ঘ) চুনময়

উত্তর: (ক) হায়ালিন

ব্যাখ্যা: i. স্বচ্ছ বা হায়ালিন তরুণাস্থি → পূর্ণাঙ্গ মেরুদণ্ডী প্রাণীর অস্থিসন্ধিস্থল, পর্শুকার প্রান্তভাগ, নাসিকা, শ্বাসনালি, কর্ণকূহর।

ii. স্থিতিস্থাপক বা পীততন্ত্রময় বা Yellow fibrous তরুণাস্থি: বহিঃকর্ণ বা পিনা, ইউস্টেশিয়ান নালি, এপিগ্লটিস।

iii. শ্বেত তন্ত্রময় তরুণাস্থি: দুটি কশেরুকার মধ্যবর্তী অঞ্চল, অস্থির সাথে টেনডন বা লিগামেন্টের সংযোগস্থল, পিউবিক সিমফাইসিস অস্থি।

iv. চুনময় বা ক্যালসিফাইড: হিউমেরাস ও ফিমারের মস্তক।

৭২। স্পঞ্জি অস্থি দ্বারা গঠিত অংশ কোনটি?

[রা. বো. ২৩]

- i. স্তন্যপায়ীর করোটিকা  
ii. বৃহৎ অস্থির প্রান্তভাগ  
iii. কশেরুকার সেন্ট্রাম

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: স্তন্যপায়ীদের করোটিকা, চ্যাপ্টা হাড়, বৃহৎ অস্থির প্রান্তভাগ, কশেরুকার সেন্ট্রাম, পাখিদের সকল অস্থি স্পঞ্জি। শিশুদের প্রায় সকল অস্থিই স্পঞ্জি প্রকৃতির।

৭৩। হায়ালিন তরুণাস্থির বৈশিষ্ট্য হলো-

[ক. বো. ২৩]

- i. ম্যাট্রিক্স অস্বচ্ছ  
ii. তন্ত্রবিহীন  
iii. নমনীয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: হায়ালিন তরুণাস্থির ম্যাট্রিক্স স্বচ্ছ, নীলাভ, নমনীয় ও তন্ত্রবিহীন।

৭৪। তরুণাস্থির বৈশিষ্ট্য-

- i. ম্যাট্রিক্স অর্ধ-কঠিন  
ii. পেরিকন্ড্রিয়ামে আবৃত  
iii. ট্রাবেকুলা উপস্থিত

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: রক্তবাহিকাবিহীন, নমনীয়, মজবুত, অভঙ্গুর, স্থিতিস্থাপক গঠনবিশিষ্ট যোজক টিস্যুকে তরুণাস্থি বা কার্টিলেজ বলে। তরুণাস্থির ম্যাট্রিক্স অর্ধ-কঠিন এবং প্রত্যেক তরুণাস্থি পেরিকন্ড্রিয়াম নামক পাতলা আবরণে আবৃত।



❖ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ৭৫ ও ৭৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৭৫। উদ্দীপকটি কোন ধরনের তরুণাঙ্ঘি?

[চ. বো. ২৩]

- (ক) শ্বেত তন্ত্রময় (খ) স্থিতিস্থাপক  
(গ) হায়ালিন (ঘ) ক্যালসিফাইড

উত্তর: (ঘ) ক্যালসিফাইড

ব্যাখ্যা: ক্যালসিফাইড তরুণাঙ্ঘির ম্যাট্রিক্সে প্রচুর ক্যালসিয়াম কার্বোনেট জমা থাকে, পরে অনেকটা অস্থির মতো শক্ত রূপ ধারণ করে।

৭৬। উদ্দীপকের তরুণাঙ্ঘিটি পাওয়া যায়-

[চ. বো. ২৩]

- (ক) পিনাতে (খ) ইউস্টেশিয়ান নালিতে  
(গ) ফিমারের মস্তকে (ঘ) শ্বাসনালিতে

উত্তর: (গ) ফিমারের মস্তকে

ব্যাখ্যা: হিউমেরাস ও ফিমারের মস্তকে ক্যালসিফাইড তরুণাঙ্ঘি পাওয়া যায়।

৭৭। অস্থির আবরণীর নাম কী?

[ব. বো. ২২]

- (ক) পেরিস্টিয়াম (খ) পেরিকড্রিয়াম  
(গ) পেরিকার্ডিয়াম (ঘ) প্রিউরা

উত্তর: (ক) পেরিস্টিয়াম

ব্যাখ্যা: অস্থির আবরণ → পেরিস্টিয়াম  
তরুণাঙ্ঘির আবরণ → পেরিকড্রিয়াম

৭৮। পীত তন্ত্রময় তরুণাঙ্ঘি কোনটি?

[রা. বো. ২২]

- (ক) মেরুদণ্ডীদের শ্বাসনালি (খ) কর্ণছত্র বা পিনা  
(গ) মেরুদণ্ডীদের অণীয় কঙ্কাল (ঘ) পর্শকার প্রান্তভাগ

উত্তর: (খ) কর্ণছত্র বা পিনা

ব্যাখ্যা:

- i. স্বচ্ছ বা হায়ালিন তরুণাঙ্ঘি → পূর্ণাঙ্গ মেরুদণ্ডী প্রাণীর অস্থিসন্ধিস্থল, পর্শকার প্রান্তভাগ, নাসিকা, শ্বাসনালি, কর্ণকূহর।  
ii. স্থিতিস্থাপক বা পীততন্ত্রময় বা Yellow fibrous তরুণাঙ্ঘি: বহিঃকর্ণ বা পিনা, ইউস্টেশিয়ান নালি, এপিগ্লটিস।  
iii. শ্বেত তন্ত্রময় তরুণাঙ্ঘি : দুটি কশেরুকার মধ্যবর্তী অঞ্চল, অস্থির সাথে টেনডন বা লিগামেন্টের সংযোগস্থল, পিউবিক সিমফাইসিসের অস্থি।  
iv. চুনময় বা ক্যালসিফাইড: হিউমেরাস ও ফিমারের মস্তক।

৭৯। অস্থির মাতৃকায় কোন কোষ থাকে?

[সি. বো. ২২]

- (ক) অস্টিওব্লাস্ট ও অস্টিওসাইট  
(খ) অস্টিওব্লাস্ট ও কন্ড্রোসাইট  
(গ) কন্ড্রোসাইট ও অস্টিওসাইট  
(ঘ) কন্ড্রোমিউকয়েড ও কন্ড্রোঅ্যালবুনয়েড

উত্তর: (ক) অস্টিওব্লাস্ট ও অস্টিওসাইট

ব্যাখ্যা: অস্থির মাতৃকার কোষগুলো হল → অস্টিওব্লাস্ট, অস্টিওক্লাস্ট, অস্টিওসাইট ও অস্টিওপ্রোজেনিটর কোষ।

৮০। পিউবিক সিমফাইসিসে কোন ধরনের তরুণাঙ্ঘি দেখা যায়? [স. বো. ২২]

- (ক) শ্বেত তন্ত্রময় (খ) পীত তন্ত্রময়  
(গ) ক্যালসিফাইড (ঘ) হায়ালিন

উত্তর: (ক) শ্বেত তন্ত্রময়

ব্যাখ্যা: শ্বেত তন্ত্রময় তরুণাঙ্ঘি পাওয়া যায়- দুটি কশেরুকার মধ্যবর্তী অঞ্চলে, অস্থির সাথে টেনডন বা লিগামেন্টের সংযোগস্থল, পিউবিক সিমফাইসিসের অস্থি।

৮১। শ্বাসনালি ও নাকে কোন ধরনের তরুণাঙ্ঘি থাকে?

[ব. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ১৭]

- (ক) হায়ালিন (খ) পীত তন্ত্রময়  
(গ) শ্বেত তন্ত্রময় (ঘ) চুনময়

উত্তর: (ক) হায়ালিন

ব্যাখ্যা:

- i. স্বচ্ছ বা হায়ালিন তরুণাঙ্ঘি → পূর্ণাঙ্গ মেরুদণ্ডী প্রাণীর অস্থিসন্ধিস্থল, পর্শকার প্রান্তভাগ, নাসিকা, শ্বাসনালি, কর্ণকূহর।  
ii. স্থিতিস্থাপক বা পীততন্ত্রময় বা Yellow fibrous তরুণাঙ্ঘি: বহিঃকর্ণ বা পিনা, ইউস্টেশিয়ান নালি, এপিগ্লটিস।  
iii. শ্বেত তন্ত্রময় তরুণাঙ্ঘি : দুটি কশেরুকার মধ্যবর্তী অঞ্চল, অস্থির সাথে টেনডন বা লিগামেন্টের সংযোগস্থল, পিউবিক সিমফাইসিসের অস্থি।  
iv. চুনময় বা ক্যালসিফাইড: হিউমেরাস ও ফিমারের মস্তক।

৮২। দুটি কশেরুকার মধ্যবর্তী স্থানে কোন তরুণাঙ্ঘি পাওয়া যায়? [চ. বো. ১৯]

- (ক) হায়ালিন (খ) শ্বেত তন্ত্রময়  
(গ) স্থিতিস্থাপক (ঘ) চুনময়

উত্তর: (খ) শ্বেত তন্ত্রময়

ব্যাখ্যা:

- i. স্বচ্ছ বা হায়ালিন তরুণাঙ্ঘি → পূর্ণাঙ্গ মেরুদণ্ডী প্রাণীর অস্থিসন্ধিস্থল, পর্শকার প্রান্তভাগ, নাসিকা, শ্বাসনালি, কর্ণকূহর।  
ii. স্থিতিস্থাপক বা পীততন্ত্রময় বা Yellow fibrous তরুণাঙ্ঘি: বহিঃকর্ণ বা পিনা, ইউস্টেশিয়ান নালি, এপিগ্লটিস।  
iii. শ্বেত তন্ত্রময় তরুণাঙ্ঘি : দুটি কশেরুকার মধ্যবর্তী অঞ্চল, অস্থির সাথে টেনডন বা লিগামেন্টের সংযোগস্থল, পিউবিক সিমফাইসিসের অস্থি।  
iv. চুনময় বা ক্যালসিফাইড: হিউমেরাস ও ফিমারের মস্তক।

৮৩। স্বচ্ছ তরুণাঙ্ঘি কোথায় পাওয়া যায়? [ব. বো. ১৯; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ১৭]

- (ক) স্বরযন্ত্র (খ) বহিঃকর্ণ  
(গ) আলজিফ্রা (ঘ) ইউস্টেশিয়ান নালী

উত্তর: (ক) স্বরযন্ত্র

ব্যাখ্যা:

- i. স্বচ্ছ বা হায়ালিন তরুণাঙ্ঘি → পূর্ণাঙ্গ মেরুদণ্ডী প্রাণীর অস্থিসন্ধিস্থল, পর্শকার প্রান্তভাগ, নাসিকা, শ্বাসনালি, কর্ণকূহর।  
ii. স্থিতিস্থাপক বা পীততন্ত্রময় বা Yellow fibrous তরুণাঙ্ঘি: বহিঃকর্ণ বা পিনা, ইউস্টেশিয়ান নালি, এপিগ্লটিস।  
iii. শ্বেত তন্ত্রময় তরুণাঙ্ঘি : দুটি কশেরুকার মধ্যবর্তী অঞ্চল, অস্থির সাথে টেনডন বা লিগামেন্টের সংযোগস্থল, পিউবিক সিমফাইসিসের অস্থি।  
iv. চুনময় বা ক্যালসিফাইড: হিউমেরাস ও ফিমারের মস্তক।

৮৪। চুনময় তরুণাঙ্ঘি পাওয়া যায় কোথায়? [চ. বো. ১৭]

- (ক) পিনা (খ) শ্বাসনালি  
(গ) হিউমেরাস ও ফিমারের মস্তক (ঘ) ইউস্টেশিয়ান নালি

উত্তর: (গ) হিউমেরাস ও ফিমারের মস্তক

ব্যাখ্যা: হিউমেরাস ও ফিমারের মস্তকে চুনময় বা ক্যালসিফাইড তরুণাঙ্ঘি পাওয়া যায়।

৮৫। অস্থিকোষ থেকে কোন হরমোন নিঃসৃত হয়?

- (ক) অস্টিওনেকটিন (খ) অস্টিওক্যালসিন  
(গ) ক্যালসিটোনিন (ঘ) থাইরক্সিন

উত্তর: (খ) অস্টিওক্যালসিন

ব্যাখ্যা: অস্থিকোষ থেকে অস্টিওক্যালসিন নামক হরমোন স্রবিত হয়।



৮৬। অস্থি প্রতিনিয়ত কোন রক্তকণিকা সৃষ্টি করে?

- (ক) লোহিত কণিকা (খ) শ্বেতকণিকা  
(গ) অণুচক্রিকা (ঘ) সবগুলো

উত্তর: (ঘ) সবগুলো

ব্যাখ্যা: লাল অস্থিমজ্জার স্টেম সেল থেকে লোহিত কণিকা, শ্বেতকণিকা, অণুচক্রিকা তৈরি হয়।

৮৭। কল্ট্রিন নিচের কোনটি দ্বারা গঠিত?

- (ক) কল্ট্রিওলাস্ট (খ) কল্ট্রিওসাইট  
(গ) কল্ট্রোমিউটেজ (ঘ) কল্ট্রোঅ্যালবুনয়েড

উত্তর: (ঘ) কল্ট্রোঅ্যালবুনয়েড

ব্যাখ্যা: কল্ট্রোমিউটেজ ও কল্ট্রোঅ্যালবুমিনয়েড নামক দু'প্রকার প্রোটিন দিয়ে কল্ট্রিন গঠিত।

৮৮। অস্থিকোষ কোথায় থাকে?

- (ক) ল্যাকুনার (খ) ক্যানালিকুলিতে  
(গ) ভকম্যানস নালিতে (ঘ) মজ্জায়

উত্তর: (ক) ল্যাকুনার

ব্যাখ্যা: অস্থিকোষ ল্যাকুনার ভেতর অবস্থান করে। প্রত্যেক ল্যামেলায় ল্যাকুনা নামক কতগুলো ক্ষুদ্রগহ্বর থাকে।

৮৯। হায়ালিন তরুণাঙ্গির উদাহরণ-

- i. শ্বাসনালি  
ii. পিনা  
iii. স্বরযন্ত্র  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (খ) i ও iii

ব্যাখ্যা:

- i. স্বচ্ছ বা হায়ালিন তরুণাঙ্গি → পূর্ণাঙ্গ মেরুদণ্ডী প্রাণীর অস্থিসন্ধিস্থল, পশুকার প্রান্তভাগ, নাসিকা, শ্বাসনালি, কর্ণকূহর।  
ii. স্থিতিস্থাপক বা পীততন্ত্রময় বা Yellow fibrous তরুণাঙ্গি: বহিঃকর্ণ বা পিনা, ইউস্টেশিয়ান নালি, এপিগ্লটিস।  
iii. শ্বেত তন্ত্রময় তরুণাঙ্গি : দুটি কশেরুকার মধ্যবর্তী অঞ্চল, অস্থির সাথে টেনডন বা লিগামেন্টের সংযোগস্থল, পিউবিক সিমফাইসিসের অস্থি।  
iv. চুনময় বা ক্যালসিফাইড: হিউমেরাস ও ফিমারের মস্তক।

৯০। ক্যালসিফাইড তরুণাঙ্গি উপস্থিত-

- i. ইউস্টেশিয়ান নালিতে  
ii. হিউমেরাসের মাথায়  
iii. ফিমারের মাথায়  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: ইউস্টেশিয়ান নালিতে → পীত তন্ত্রময় তরুণাঙ্গি

## পেশিটিস্যু

৯১। দেহের কোনো অংশকে উপরে উঠাতে সহায়তা করে নিচের কোন পেশি? [চ. বো. ২৩]

- (ক) অ্যাবডাকটর (খ) লিভেটর  
(গ) ডিপ্রেসর (ঘ) রোটেটর

উত্তর: (খ) লিভেটর

ব্যাখ্যা: লিভেটর পেশি: দেহের কোনো অংশকে উপরে উঠাতে সহায়তা।

রোটেটর পেশি: দেহের কোনো অংশের আবর্তনে সহায়তা করে।

ডিপ্রেসর পেশি: দেহের কোনো অংশকে নিচে নামাতে অংশ নেয়।

অ্যাবডাকটর পেশি: দেহের কোনো অংশকে দেহের অক্ষের নিকটে আনে।

অ্যাবডাকটর পেশি: দেহের কোনো অংশকে দেহের অক্ষ হতে দূরে সরে যেতে সাহায্য করে।

ফ্লেক্সর পেশি: দেহের কোনো অংশকে অপর কোনো অংশের ওপর ভাঁজ হতে সাহায্য করে।

এক্সটেনসর: ভাঁজ করা অংশকে সোজা হতে সাহায্য করে।

৯২। ঐচ্ছিক পেশির ধর্ম কোনটি? [ম. বো. ২৩]

- (ক) সংকোচন-প্রসারণ স্বতঃস্ফূর্ত ও ছন্দোবদ্ধ নয়  
(খ) সংকোচন-প্রসারণ ক্ষমতা মন্থর ও দীর্ঘস্থায়ী  
(গ) নিঃসাড়কাল দীর্ঘস্থায়ী ও বড়  
(ঘ) সহজে ক্লান্ত হয় না

উত্তর: (ক) সংকোচন-প্রসারণ স্বতঃস্ফূর্ত ও ছন্দোবদ্ধ নয়

ব্যাখ্যা: ঐচ্ছিক পেশির ধর্ম:

i. সংকোচন-প্রসারণ ক্ষমতা খুব দ্রুত, শক্তিশালী।

ii. সংকোচন-প্রসারণ স্বতঃস্ফূর্ত ও ছন্দোবদ্ধ নয়।

iii. সহজেই অবসাদগ্রস্ত হয়।

iv. নিঃসাড়কাল স্বল্পস্থায়ী বা ছোট।

v. প্রতিটি পেশিকোষের নিজস্ব কোষঝিল্লি বা সারকোলেমা আছে।

vi. অসংখ্য নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট।

৯৩। মানুষের হৃৎপেশি হলো-

[কু. বো. ২৩; অনুব্রূপ প্রশ্ন: রা. বো. ১৭]

- i. অনৈচ্ছিক  
ii. শাখাযুক্ত  
iii. ইন্টারক্যালেটেড ডিস্কযুক্ত  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: হৃৎপেশির বৈশিষ্ট্য: অনৈচ্ছিক পেশি, শাখাযুক্ত, নিউক্লিয়াসের সংখ্যা ১টি, অনুব্রূপ রেখা বিদ্যমান, ইন্টারক্যালেটেড ডিস্ক থাকে।

> নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ৯৪ ও ৯৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

মুজ্জা হঠাৎ পড়ে গিয়ে হাতে ও নাকের অগ্রভাগে প্রচণ্ড ব্যথা পেল।

৯৪। উদ্দীপকে আলোচিত স্থানের পেশির ক্ষেত্রে প্রযোজ্য- [য. বো. ২৩]

- i. মায়োফাইব্রিল থাকে  
ii. মাকু আকৃতির  
iii. অনুব্রূপ রেখা থাকে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: উদ্দীপকে ঐচ্ছিক পেশির উল্লেখ করা হয়েছে। অনৈচ্ছিক পেশি মাকু আকৃতির গঠন বিশিষ্ট।



# PDF Credit - Admission Stuffs

চলন ও অঙ্গ চলনা ACS/ FRB Compact Suggestion Book

৯৫। উদ্ভিদকে উল্লিখিত কোমলাস্থি কোন ধরনের?

- (ক) ক্যালসিফাইড (খ) শ্বেত তন্তুময়  
(গ) স্থিতিস্থাপক (ঘ) হায়ালিন

উত্তর: (ঘ) হায়ালিন

ব্যাখ্যা:

- i. স্বচ্ছ বা হায়ালিন তরুণাস্থি → পূর্ণাঙ্গ মেরুদণ্ডী প্রাণীর অস্থিসন্ধিস্থল, পশুকার প্রান্তভাগ, নাসিকা, শ্বাসনালি, কর্ণকণ্ডর।  
ii. স্থিতিস্থাপক বা পীততন্তুময় বা Yellow fibrous তরুণাস্থি: বহিঃকর্ণ বা পিনা, ইউস্টেশিয়ান নালি, এপিফ্রিস।  
iii. শ্বেত তন্তুময় তরুণাস্থি: দুটি কশেরুকার মধ্যবর্তী অঞ্চল, অস্থির সাথে টেনডন বা লিগামেন্টের সংযোগস্থল, পিউবিক সিমফাইসিসের অস্থি।  
iv. চুনময় বা ক্যালসিফাইড: হিউমেরাস ও ফিমারের মস্তক।

৯৬। ইন্টারক্যালেটেড ডিস্ক পাওয়া যায় কোন পেশিতে?

- (ক) মসৃণ পেশি (খ) কঙ্কাল পেশি  
(গ) কার্ডিয়াক পেশি (ঘ) ঐচ্ছিক পেশি

উত্তর: (গ) কার্ডিয়াক পেশি

ব্যাখ্যা: হৃৎপেশির বৈশিষ্ট্য: অনৈচ্ছিক পেশি, শাখাযুক্ত, নিউক্লিয়াস সংখ্যা ১টি, অনুপ্রস্থ রেখা বিদ্যমান, ইন্টারক্যালেটেড ডিস্ক থাকে।

৯৭। অরৈখিক পেশি পাওয়া যায়—

- (ক) জরায়ু নালিতে (খ) জিহ্বায়  
(গ) মধ্যচ্ছদা (ঘ) গলবিলে

উত্তর: (ক) জরায়ু নালিতে

ব্যাখ্যা: অরৈখিক পেশি / অনৈচ্ছিক পেশির অবস্থান : পৌষ্টিকনালি, শ্বাসনালি, রক্তনালি, মূত্রথলি, জরায়ু প্রভৃতি অঙ্গের প্রাচীর।

৯৮। ইন্টারক্যালেটেড ডিস্ক সংশ্লিষ্ট পেশির ক্ষেত্রে প্রযোজ্য কোনটি? (য. বো. ২২)

- (ক) সহজেই অবসাদগ্রস্ত হয় (খ) সংকোচন-প্রসারণ স্বতঃস্ফূর্ত  
(গ) শাখাবিহীন (ঘ) নিউক্লিয়াস অসংখ্য

উত্তর: (খ) সংকোচন-প্রসারণ স্বতঃস্ফূর্ত

ব্যাখ্যা: হৃৎপেশির বৈশিষ্ট্য:

- i. সংকোচন-প্রসারণ ক্ষমতা পরিমিতভাবে দ্রুত, স্বতঃস্ফূর্ত ও ছন্দোবদ্ধ।  
ii. সহজে ক্লান্ত হয় না।  
iii. নিঃসাড়কাল সবচেয়ে দীর্ঘস্থায়ী বা বড়।

৯৯। কার্ডিয়াক পেশিতে থাকে—

- i. ইন্টারক্যালেটেড ডিস্ক  
ii. ফ্যাসিকুলাস  
iii. মায়োফাইব্রিল  
নিচের কোনটি সঠিক?  
(ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i ও iii

ব্যাখ্যা: কার্ডিয়াক বা হৃৎপেশির বৈশিষ্ট্য:

- i. প্রতিটি কোষ সারকোলেমা নামক সূক্ষ্ম ঝিল্লিতে আবৃত।  
ii. কোষের মাঝে ডিম্বাকার ১টি নিউক্লিয়াস থাকে।  
iii. ইন্টারক্যালেটেড ডিস্ক থাকে। অনৈচ্ছিক প্রকৃতির → কাজের ক্ষেত্রে, ঐচ্ছিক প্রকৃতির → গঠনগত ক্ষেত্রে।  
iv. মায়োফাইব্রিল নামক সূক্ষ্ম তন্তু থাকে।  
v. সারকোপ্লাজম স্বল্প পরিমাণ। অনুপ্রস্থ রেখা আছে। মাকু আকৃতির।

১০০। ব্যাচের সঞ্চয়ালানে যে পেশি সঞ্চিত থাকে—

- i. বাইসেপস পেশি  
ii. ট্রাইসেপস পেশি  
iii. ডেলটয়েড পেশি  
নিচের কোনটি সঠিক?  
(ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: বাইসেপস ও ট্রাইসেপস পেশি মাধ্যমিক স্তরের পেশি ও এন্ডোক্রিনময় পেশি হিসেবে হাটের সঞ্চয়ালান সঞ্চিত থাকে।

১০১। অনৈচ্ছিক পেশির ক্ষেত্রে কোনটি প্রযোজ্য?

- (ক) প্রতিটি বেগে অসংখ্য নিউক্লিয়াস বিন্যাস  
(খ) ইন্টারক্যালেটেড ডিস্ক থাকে  
(গ) পেশি তন্তু মাকু আকৃতির  
(ঘ) চোখ ও গিহ্বায় বিন্যাস

উত্তর: (ঘ) পেশি তন্তু মাকু আকৃতির

ব্যাখ্যা: অনৈচ্ছিক পেশির বৈশিষ্ট্য: মাকু আকৃতির, সারকোলেমা আবৃত, নিউক্লিয়াস ১টি, অনুপ্রস্থ রেখা নেই, শাখা-প্রাচীর নির্বিন্যাস, ইন্টারক্যালেটেড ডিস্ক থাকে না।

১০২। হৃৎপেশির ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- (ক) সারকোপ্লাজম স্বল্প পরিমাণ  
(খ) এতে কোনো নিউক্লিয়াস থাকে না  
(গ) নিউক্লিয়াস অসংখ্য  
(ঘ) মাকু আকৃতির

উত্তর: (ক) সারকোপ্লাজম স্বল্প পরিমাণ

ব্যাখ্যা: হৃৎপেশির সারকোপ্লাজমে সমান্তরালে সজ্জিত মায়োফাইব্রিল নামের সূক্ষ্ম তন্তু থাকে।

১০৩। পেশিতন্তুর প্রতিটি ওচ্ছ কোন পদার্থ দ্বারা আবৃত থাকে?

- (ক) পেরিমািসিয়াম (খ) এপিমািসিয়াম  
(গ) এডোমািসিয়াম (ঘ) ফ্যাসিকুলা

উত্তর: (ক) পেরিমািসিয়াম

ব্যাখ্যা: ঐচ্ছিক পেশির পেশিতন্তুর সম্পূর্ণ ওচ্ছটি পেরিমািসিয়াম নামক যোজক টিস্যুর পূর্ণ আবরণে আবৃত।

১০৪। যখন আমাদের হাত নিচের নিকে নামাই তখন নিচের কোন পেশি সঙ্কুচিত হয়?

- (ক) বাইসেপস (খ) ট্রাইসেপস  
(গ) গ্যাস্ট্রোকেমিয়াস (ঘ) ফ্লেক্সর ফ্লেক্সোরা

উত্তর: (খ) ট্রাইসেপস

ব্যাখ্যা: ট্রাইসেপস ভাঁজ করে পুরো বাহকে সোজা হতে সাহায্য করে।

১০৫। কোন পেশিতে রক্ত সরবরাহ অনেক বেশী?

- (ক) ঐচ্ছিক (খ) মসৃণ  
(গ) হৃৎপেশি (ঘ) ভিসেরাল

উত্তর: (ক) ঐচ্ছিক

ব্যাখ্যা: ঐচ্ছিক পেশির সংকোচন প্রসারণ ক্ষমতা খুব দ্রুত ও শক্তিশালী বিধায় এতে রক্ত সরবরাহ অনেক বেশি।



১০৬। নিচের কোনটি অ্যাডাল্টর পেশি?

- (ক) বাইসেপস (খ) ট্রাইসেপস  
(গ) ডেলটয়েড (ঘ) ল্যাটিসিমাস ডরসি

উত্তর: (ঘ) ল্যাটিসিমাস ডরসি

ব্যাখ্যা: ফ্লেক্সর → বাইসেপস

এক্সটেনসর → ট্রাইসেপস

অ্যাডাল্টর → ডেলটয়েড

অ্যাডাল্টর → ল্যাটিসিমাস ডরসি

ডিপ্রেশর → ম্যাডিবুলার

লিভেটর → ম্যাসেটার

রোটের → পাইরিফরমিস



১০৭। পায়ের ডিম বা গুলির প্রধান পেশি কোনটি?

- (ক) বাইসেপস ফিমোরিস (খ) সেমিমেম্ব্রেনোসাস  
(গ) সেমিটেডিনোসাস (ঘ) গ্যাস্ট্রোকনেমিয়াস

উত্তর: (ঘ) গ্যাস্ট্রোকনেমিয়াস

ব্যাখ্যা: গ্যাস্ট্রোকনেমিয়াস পেশি টিবিয়ার পেছনে অবস্থিত পায়ের ডিম বা গুলির প্রধান পেশি।

১০৮। নিচের কোনটি রোটের পেশি?

- (ক) ডিপ্রেশর ম্যাডিবুলি (খ) ম্যাসেটার  
(গ) বাইসেপস ফিমোরিস (ঘ) পাইরিফরমিস

উত্তর: (ঘ) পাইরিফরমিস

ব্যাখ্যা: পাইরিফরমিস পেশি ফিমারকে ঘূর্ণনে সহায়তা করে।

১০৯। পেরিস্ট্যালিসিসে সাহায্য করে কোন পেশি?

- (ক) Voluntary muscle (খ) Cardiac muscle  
(গ) Visceral muscle (ঘ) Striated muscle

উত্তর: (গ) Visceral muscle

ব্যাখ্যা: পৌষ্টিকনালির পেরিস্ট্যালিসিস, রক্তনালির অবিরাম সংকোচন-প্রসারণ, শ্বাসনালি ও রেচননালির নিয়ম-মাফিক সংকোচন-প্রসারণ ইত্যাদি অনৈচ্ছিক পেশি / ভিসেরাল পেশি দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।

১১০। কঙ্কাল পেশি কোষের আকার কেমন?

- (ক) মাকু আকৃতির (খ) শাখাবিহীন  
(গ) নলাকার (ঘ) ডিম্বাকার

উত্তর: (গ) নলাকার

ব্যাখ্যা: কঙ্কাল পেশি / রৈখিক পেশি / ঐচ্ছিক পেশির আকৃতি নলাকার।

১১১। আড়াআড়ি রেখা থাকে না কোন পেশিতে?

- (ক) Voluntary (খ) Striated  
(গ) Cardiac (ঘ) Involuntary

উত্তর: (ঘ) Involuntary

ব্যাখ্যা: অনৈচ্ছিক / মসৃণ / অরৈখিক / ভিসেরাল / involuntary muscle এ অনুপ্রস্থ / আড়াআড়ি রেখা থাকে না।

> উদ্ভীপক অনুযায়ী ১১২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

আমাদের দেহে একটি সম্পূর্ণ প্রতিবর্তক্রিয়া সংঘটিত হয়, যার মূল কেন্দ্রস্থল সুশুম্নাকান্ড। এ ক্রিয়ার ফলে পেশির অসাড়তা আসেনা।

১১২। ক্রিয়াটি নিচের কোন কাজে সহায়তা করে?

- (ক) রক্তচলাচলে (খ) খাদ্যপরিবহনে  
(গ) শ্বসনক্রিয়ায় (ঘ) পেশি সংকোচনে

উত্তর: (ঘ) পেশি সংকোচনে

ব্যাখ্যা: উদ্ভীপকে হৃৎপেশির উল্লেখ করা হয়েছে। হৃৎপেশির অবিরাম সংকোচন-প্রসারণের ফলে হৃৎপিণ্ডের ছন্দোময় সংকোচন-প্রসারণ সৃষ্টি করে। এর কেন্দ্রস্থল সুশুম্নাকান্ড। অন্যদিকে রক্তচলাচল, খাদ্যপরিবহন, শ্বসনক্রিয়ায় সহায়তা এগুলো অনৈচ্ছিক পেশির কাজ।



১১৩। চিত্রটি কোন টিস্যুর?

- (ক) হৃৎপেশি (খ) অনৈচ্ছিকপেশি  
(গ) ঐচ্ছিকপেশি (ঘ) ভিসেরালপেশি

উত্তর: (ক) হৃৎপেশি

১১৪। উদ্ভীপকে A চিহ্নিত অংশটি কী?

- (ক) কোষমেমব্রেন (খ) ইন্টারক্যালেটেড ডিস্ক  
(গ) মায়োফাইব্রিল (ঘ) সারকোলেমা

উত্তর: (খ) ইন্টারক্যালেটেড ডিস্ক

ব্যাখ্যা: উদ্ভীপকে A চিহ্নিত অংশটি হল ইন্টারক্যালেটেড ডিস্ক, যা হৃৎপেশির বৈশিষ্ট্য।

‘রডস ও লিভার তন্ত্র’

১১৫। তৃতীয় শ্রেণির লিভার এর উদাহরণের ক্ষেত্রে মানুষের কনুই সন্ধি কী হিসেবে কাজ করে? [দি. বো. ২৩]

- (ক) পিভট (খ) প্রচেষ্টা  
(গ) লিভার বাহু (ঘ) ভার

উত্তর: (ক) পিভট

ব্যাখ্যা: মানবদেহে ৩য় শ্রেণির লিভারের সংখ্যা বেশি। ৩য় শ্রেণির লিভারে মানুষের কনুইয়ে রয়েছে পিভট (কনুই সন্ধি), সম্মুখ বাহু হচ্ছে লিভার-বাহু, বাইসেপস পেশি প্রচেষ্টার যোগান দেয় আর সম্মুখ বাহু কিংবা কোনো ওজনদার বস্তুসহ সম্মুখ বাহু হচ্ছে ভার। দ্রুতগতির সঞ্চালন সুবিধা পাওয়া যায় এ ধরনের লিভার থেকে।

১১৬। ২য় শ্রেণির লিভারের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক? [জি. বো. ২২]

- (ক) বল → ভার → ফ্যালক্রাম (খ) ফ্যালক্রাম → বল → ভার  
(গ) ভার → ফ্যালক্রাম → বল (ঘ) ভার → বল → ফ্যালক্রাম

উত্তর: (ক) বল → ভার → ফ্যালক্রাম

ব্যাখ্যা: ১ম শ্রেণির লিভার: ভার → ফ্যালক্রাম / পিভট → বল / প্রচেষ্টা

২য় শ্রেণির লিভার: বল / প্রচেষ্টা → ভার → ফ্যালক্রাম / পিভট

৩য় শ্রেণির লিভার: ভার → বল / প্রচেষ্টা → ফ্যালক্রাম / পিভট

১১৭। ১ম শ্রেণির লিভারের ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক? [কু. বো. ১৯]

- (ক) বল → ভার → ফ্যালক্রাম (খ) ফ্যালক্রাম → বল → ভার  
(গ) ভার → ফ্যালক্রাম → বল (ঘ) ভার → বল → ফ্যালক্রাম

উত্তর: (গ) ভার → ফ্যালক্রাম → বল

ব্যাখ্যা: ১ম শ্রেণির লিভার: ভার → ফ্যালক্রাম / পিভট → বল / প্রচেষ্টা

২য় শ্রেণির লিভার: বল / প্রচেষ্টা → ভার → ফ্যালক্রাম / পিভট

৩য় শ্রেণির লিভার: ভার → বল / প্রচেষ্টা → ফ্যালক্রাম / পিভট



১১৮। কোনটি দ্বিতীয় শ্রেণির লিভার? [১. বো. ১৮]

- (ক) সাধারণ থুলি ও অ্যাটলাস সন্ধি (খ) পায়ের পাতার গোড়ালি  
(গ) কনুই সন্ধি (ঘ) হাঁটু সন্ধি

উত্তর: (ক) পায়ের পাতার গোড়ালি

ব্যাখ্যা: ১ম শ্রেণির লিভার: সাধারণ থুলি ও অ্যাটলাস সন্ধি।

২য় শ্রেণির লিভার: পায়ের পাতার গোড়ালি।

৩য় শ্রেণির লিভার: কনুই সন্ধি।

১১৯। দ্রুতগতির সঞ্চালন সুবিধা পাওয়া যায় কোন শ্রেণির লিভার থেকে?

- (ক) ১ম (খ) ২য়  
(গ) ৩য় (ঘ) সবগুলো

উত্তর: (গ) ৩য়

ব্যাখ্যা: ৩য় শ্রেণির লিভার থেকে দ্রুতগতির সঞ্চালন সুবিধা পাওয়া যায়।

১২০। মানবদেহে কোন ধরনের লিভার বেশী?

- (ক) ১ম শ্রেণির (খ) ২য় শ্রেণির  
(গ) ৩য় শ্রেণির (ঘ) ৪র্থ শ্রেণির

উত্তর: (গ) ৩য় শ্রেণির

ব্যাখ্যা: মানবদেহে ৩য় শ্রেণির লিভারের সংখ্যা সব থেকে বেশি।

১২১। ঠেলাগাড়ি কোন শ্রেণির লিভারের উদাহরণ?

- (ক) ১ম (খ) ২য়  
(গ) ৩য় (ঘ) ৪র্থ

উত্তর: (ক) ১ম

ব্যাখ্যা: ১ম শ্রেণির লিভার: কোটি

২য় শ্রেণির লিভার: ঠেলাগাড়ি

৩য় শ্রেণির লিভার: নখ কাটার যন্ত্র

১২২। পিঙ্কি হিসেবে কাজ করে কোনটি?

- (ক) পেশি (খ) হাড়  
(গ) অস্থিসন্ধি (ঘ) লিগামেন্ট

উত্তর: (গ) অস্থিসন্ধি

ব্যাখ্যা: অস্থিসন্ধি পিঙ্কি হিসেবে কাজ করে।

১২৩। লিভার বাহু হিসেবে কাজ করে কোনটি?

- (ক) হাড় (খ) পেশি  
(গ) সন্ধি (ঘ) টেন্ডন

উত্তর: (ক) হাড়

ব্যাখ্যা: হাড়গুলো লিভার বাহু হিসাবে কাজ করে।

১২৪। নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১২৪ ও ১২৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
বনি ফুটবল খেলতে গিয়ে ভার ফিয়ারের অস্থি ভেঙ্গে টুকরা হয়ে যায়।  
কিন্তু চামড়া ভেদ করে বাইরে বেরিয়ে আসে না।

১২৫। উদ্দীপকে বর্ণিত অস্থি ভঙ্গকে বলে-

- (ক) বন্ধ অস্থিভঙ্গ (খ) যৌগিক অস্থিভঙ্গ  
(গ) ভাটল অস্থিভঙ্গ (ঘ) মিনস্টিক অস্থিভঙ্গ

উত্তর: (ক) বন্ধ অস্থিভঙ্গ

ব্যাখ্যা: সাধারণ বা বন্ধ অস্থিভঙ্গ: ভাঙ্গা অস্থি চামড়া ভেদ করে বের হয় না।

যৌগিক বা উন্মুক্ত অস্থিভঙ্গ: চামড়া ভেদ করে বের হয়।

১২৬। এ ধরনের অস্থিভঙ্গ চিকিৎসার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য-

- i. ভাঙ্গা অস্থিটি উপরের দিকে রাখতে হবে  
ii. অস্থি ভঙ্গের মাত্রা ও সঠিক স্থান চিহ্নিত করতে হবে  
iii. ভাঙ্গা জায়গাটি বেঁধে দিতে হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: সাধারণ / বন্ধ অস্থিভঙ্গের চিকিৎসা:

- i. ভাঙ্গা জায়গা বেঁধে দিয়ে উপরের দিকে রাখতে হবে।  
ii. অস্থিভঙ্গের মাত্রা ও সঠিক স্থান চিহ্নিত করতে হবে।  
iii. ক্ষত পরিষ্কার, দ্রুত হাসপাতালে নেয়া।

১২৭। নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১২৬ ও ১২৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
রুমীর হাতের পেশিগুলো ব্যায়ামের সময় ফুলে ওঠে। একদিন এ  
সময় অসাবধানতাবশত তার হাত মচকে গেল।

১২৮। ব্যায়ামের সময় রুমীর উক্ত অঙ্গের পরিবর্তনের কারণ হলো-

- i. এরা সংকোচনশীল  
ii. এটি বাইসেপস ও ট্রাইসেপস পেশিসমূহ  
iii. এটি শাখা-প্রশাখা বিশিষ্ট

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i ও iii

ব্যাখ্যা: রুমীর হাত মচকানোর সময় লিগামেন্টের অস্বাভাবিকতায় এটি  
হয়ছে। এটি সংকোচনশীল ও বাইসেপস ও ট্রাইসেপস পেশিসমূহ।  
এর শাখা-প্রশাখা নেই।

১২৯। রুমীর হাতের সমস্যাটির কারণ কী হতে পারে?

- (ক) স্নায়ুসমূহের ক্ষতি  
(খ) অস্থিসমূহের স্বাভাবিক সম্ভার ব্যাঘাত  
(গ) অস্থিসন্ধির লিগামেন্টে অতিরিক্ত চাপ  
(ঘ) লিগামেন্টে আঘাতের উপস্থিতির তারতম্য

উত্তর: (গ) অস্থিসন্ধির লিগামেন্টে অতিরিক্ত চাপ

১৩০। দুর্ঘটনার সচরাচর হিউমেরাসের কোথায় বেশি ফাটল ধরে?

- (ক) মস্তকে  
(খ) অ্যানাটমিকাল গ্রীবার  
(গ) সার্জিকাল গ্রীবার  
(ঘ) মূলদেশে

উত্তর: (গ) সার্জিকাল গ্রীবার

ব্যাখ্যা: হিউমেরাসের সার্জিকাল গ্রীবার সবচেয়ে বেশি ফাটল ধরে দুর্ঘটনার ক্ষেত্রে।

১৩১। অস্থির স্থানচ্যুতি নির্ণয় করার পদ্ধতি কোনটি?

- (ক) X-Ray (খ) MRI  
(গ) আর্থ্রোগ্রাফি (ঘ) সবগুলো

উত্তর: (ঘ) সবগুলো

ব্যাখ্যা: X-Ray, MRI, আর্থ্রোগ্রাফি পদ্ধতি দ্বারা অস্থির স্থানচ্যুতি নির্ণয় করা  
যায়।

১৩২। RICE এর অন্তর্ভুক্ত নয় কোনটি?

- (ক) Rehabilitation (খ) Ice  
(গ) Compression (ঘ) Elevation

উত্তর: (ক) Rehabilitation

ব্যাখ্যা: R → Rost (বিশ্রাম)

I → Ice (বরফ)

C → Compression (ক্ষত পরিষ্কার)

E → Elevation (উচ্চতায় রাখা)



## নিজেকে যাচাই করো

- ১। পর্বকার কোন অংশটি কশেরুকার সাথে যুক্ত?
  - ক) টিউবারকল
  - খ) অ্যাপেল
  - গ) শ্যাফট
  - ঘ) কোস্টাল কার্টিলেজ
- ২। করোটিকার কোন অস্থিটি কোরামেন ম্যাগনাম বহন করে?
  - ক) ফ্রন্টাল
  - খ) প্যারাইটাল
  - গ) অক্সিপিটাল
  - ঘ) এথময়েড
- ৩। কোনটি করোটিকার অস্থি?
  - ক) প্যারাইটাল
  - খ) প্যালেটাইন
  - গ) জাইগোমেটিক
  - ঘ) ল্যাক্রিমাল
- ৪। যে সকল খোরাসিক কশেরুকাগুলো আদর্শ কশেরুকার অন্তর্ভুক্ত-
  - i. ৩য়
  - ii. ৫ম
  - iii. ৭ম
 নিচের কোনটি সঠিক?
  - ক) i ও ii
  - খ) i ও iii
  - গ) ii ও iii
  - ঘ) i, ii ও iii
- ৫। আদর্শ পর্বকার অংশ-
  - i. শ্যাফট
  - ii. ম্যানুব্রিয়াম
  - iii. টিউবারকল
 নিচের কোনটি সঠিক?
  - ক) i ও ii
  - খ) i ও iii
  - গ) ii ও iii
  - ঘ) i, ii ও iii
- ৬। অ্যাক্সিস কশেরুকার বৈশিষ্ট্য কোনটি?
  - ক) অস্থিটি দেখতে আংটির মতো
  - খ) সেন্ট্রাম ও স্পাইনাস প্রসেস অনুপস্থিত
  - গ) সেন্ট্রামের সম্মুখ প্রান্তে ওভেন্টোয়েড প্রসেস থাকে
  - ঘ) ভার্টিব্রাল ফোরামেন বড় ও গোলাকার
- ৭। করোটিতে কতটি অস্থি আছে?
  - ক) ২৯টি
  - খ) ৩০টি
  - গ) ৩১টি
  - ঘ) ৩৫টি
- ৮। মুখমন্ডলীয় অস্থি-
  - i. ভোমার
  - ii. প্যালেটাইন
  - iii. প্যারাইটাল
 নিচের কোনটি সঠিক?
  - ক) i ও ii
  - খ) i ও iii
  - গ) ii ও iii
  - ঘ) i, ii ও iii
- ৯। মানবদেহের অস্থির সংখ্যা কত?
  - ক) ১০৬
  - খ) ১২৬
  - গ) ২০৬
  - ঘ) ২২৬
- ১০। মানবদেহের অক্ষীয় কঙ্কালে অস্থির সংখ্যা কতটি?
  - ক) ৫০
  - খ) ৬০
  - গ) ৭০
  - ঘ) ৮০
- ১১। প্যাটেলা অস্থি হলো-
  - ক) মেরুদন্ডের
  - খ) করোটিকার
  - গ) অগ্রপদের
  - ঘ) পশ্চাপদের
- ১২। গ্লিনয়েড গহ্বর কোথায় থাকে?
  - ক) অগ্রপদে
  - খ) পশ্চাপদে
  - গ) বন্ধাঙ্কি চক্রে
  - ঘ) শ্রোণিচক্রে
- ১৩। মানুষের বন্ধ অস্থিচক্র গঠিত হয়-
  - i. একজোড়া স্ক্যাপুলা নিয়ে
  - ii. একজোড়া ম্যানুব্রিয়াম নিয়ে
  - iii. একজোড়া ক্ল্যাভিকল নিয়ে
 নিচের কোনটি সঠিক?
  - ক) i ও ii
  - খ) i ও iii
  - গ) ii ও iii
  - ঘ) i, ii ও iii

❖ নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ১৪ ও ১৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



- ১৪। উদ্দীপকে 'A' চিহ্নিত অংশের নাম কী?
  - ক) ইলিয়াম
  - খ) পিউবিস
  - গ) অ্যান্টিটাবুলাম
  - ঘ) ইন্ডিয়াম
- ১৫। উদ্দীপকে 'A' এর ক্ষেত্রে কোনটি প্রযোজ্য?
  - ক) ফিমার যুক্ত থাকে
  - খ) হিউমেরাস যুক্ত থাকে
  - গ) টিবিয়া ও ফিবুলা যুক্ত থাকে
  - ঘ) স্ক্যাপুলা যুক্ত থাকে
- ১৬। ক্ল্যাভিকলের কোন প্রান্ত স্ক্যাপুলার সাথে যুক্ত-
  - ক) স্টার্নাল
  - খ) অ্যাক্রোমিয়াল
  - গ) জিফরডাল
  - ঘ) ক্ল্যাভিকুলার
- ১৭। করতলের অস্থিকে কী বলা হয়?
  - ক) কার্পাল
  - খ) টার্সাল
  - গ) মেটাকার্পাল
  - ঘ) ফ্যালাঞ্জেস
- ১৮। বন্ধপিঞ্জরের অস্থিগুলোর প্রান্তভাগে কোন ধরনের তরুণাঙ্কি থাকে?
  - ক) হায়ালিন
  - খ) শ্বেততন্ত্রময়
  - গ) পীততন্ত্রময়
  - ঘ) চুনময়
- ১৯। তরুণাঙ্কির বৈশিষ্ট্য-
  - i. ম্যাট্রিক্স অর্ধ-কঠিন
  - ii. পেরিকন্ড্রিয়ামে আবৃত
  - iii. ট্রাবেকুলা উপস্থিত
 নিচের কোনটি সঠিক?
  - ক) i ও ii
  - খ) i ও iii
  - গ) ii ও iii
  - ঘ) i, ii ও iii
- ২০। পীত তন্ত্রময় তরুণাঙ্কি কোনটি?
  - ক) মেরুদন্ডীদের স্বাসনালি
  - খ) কর্ণছত্র বা পিনা
  - গ) মেরুদন্ডীদের জর্ণীয় কঙ্কাল
  - ঘ) পর্বকার প্রান্তভাগ
- ২১। স্বচ্ছ তরুণাঙ্কি কোথায় পাওয়া যায়?
  - ক) স্বরযন্ত্র
  - খ) বহিঃকর্ণ
  - গ) আলজিহ্বা
  - ঘ) ইউস্টেশিয়ান নালি
- ২২। ইন্টারক্যালেটেড ডিস্ক পাওয়া যায় কোন পেশিতে?
  - ক) মসৃণ পেশি
  - খ) কঙ্কাল পেশি
  - গ) কার্ডিয়াক পেশি
  - ঘ) এচ্ছিক পেশি
- ২৩। অরৈখিক পেশি পাওয়া যায়-
  - ক) জরায়ু নালিতে
  - খ) জিহ্বায়
  - গ) মধ্যচ্ছদা
  - ঘ) গলবিলে
- ২৪। তৃতীয় শ্রেণির লিভার এর উদাহরণের ক্ষেত্রে মানুষের কনুই সন্ধি কী হিসেবে কাজ করে?
  - ক) পিভট
  - খ) প্রচেষ্টা
  - গ) লিভার বাহ
  - ঘ) ভার
- ২৫। কোনটি দ্বিতীয় শ্রেণির লিভার?
  - ক) মাথার খুলি ও অ্যাটলাস সন্ধি
  - খ) পায়ের পাতার গোড়ালি
  - গ) কনুই সন্ধি
  - ঘ) হাঁটু সন্ধি

উত্তরপত্র		১	ক	২	গ	৩	ক	৪	গ	৫	খ	৬	গ	৭	ক	৮	ক	৯	গ	১০	ঘ	১১	ঘ	১২	গ
১৩	খ	১৪	গ	১৫	ক	১৬	খ	১৭	গ	১৮	ক	১৯	ক	২০	খ	২১	ক	২২	গ	২৩	ক	২৪	ক	২৫	খ



Board Questions Analysis

সৃজনশীল প্রশ্ন

বোর্ড সাল	ঢাকা	রাজশাহী	চট্টগ্রাম	বরিশাল	যশোর	সিলেট	কুমিল্লা	দিনাজপুর	ময়মনসিংহ
২০২৩	১	১	১	১	১	১	১	১	১
২০২২	১	১	২	২	১	১	১	১	২

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

বোর্ড সাল	ঢাকা	রাজশাহী	চট্টগ্রাম	বরিশাল	যশোর	সিলেট	কুমিল্লা	দিনাজপুর	ময়মনসিংহ
২০২৩	৪	৫	২	৫	৩	৩	৪	৩	৪
২০২২	৫	৫	৬	৪	৪	৪	৭	৫	৪

HSC পরীক্ষার্থীদের জন্য বাছাইকৃত সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর

**প্রশ্ন ১১** ফ্রেগার জোহান মেন্ডেলকে বংশগতিবিদ্যার জনক বলা হয়। তিনি মটরশুঁটি নিয়ে গবেষণার সময়  $F_2$  জনুতে লম্বা ও খাটো গাছের অনুপাত ৩:১ পান। কিন্তু পরবর্তীতে এর অনেক ব্যতিক্রম বের হয়। অসম্পূর্ণ প্রকটতা এবং সমপ্রকটতা এরূপ দুটি ব্যতিক্রম যেখানে আনুপাতিক হার সমান।

(ক) অ্যালিল কী? [দি. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২২; ঢা. বো. ২৩; চ. বো. ১৭; দি. বো. ২৩; রা. বো. ২৩; সি. বো. ১৯]

(খ) হাইপোস্ট্যাটিক জিন বলতে কী বুঝ? [দি. বো. ২২]

(গ) উদ্ভিদকে উল্লেখিত অনুপাতটি মেন্ডেলের কোন সূত্রকে সমর্থন করে? [দি. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ১৯; সি. বো. ২১; দি. বো. ২৩]

(ঘ) উদ্ভিদকে উল্লেখিত ব্যতিক্রম দুটিতে প্রকট জিনের প্রকাশে ভিন্নতা রয়েছে—যথার্থতা বিশ্লেষণ কর। [দি. বো. ২২]

সমাধান:

**ক** সমসংস্থ ক্রোমোজোম জোড়ের নির্দিষ্ট লোকেসে অবস্থানকারী নির্দিষ্ট জিন জোড়ার একটি অপরটির অ্যালিল।

**খ** একটি জিন যখন অন্য একটি নন-অ্যালিলিক জিনের বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা দান করে তখন উক্ত ঘটনাকে এপিস্ট্যাসিস বলে। সেক্ষেত্রে বাধাদানকারী জিনকে এপিস্ট্যাটিক জিন বলে। আর যে জিন তার বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধাপ্রাপ্ত হয় তাকে হাইপোস্ট্যাটিক জিন বলে।

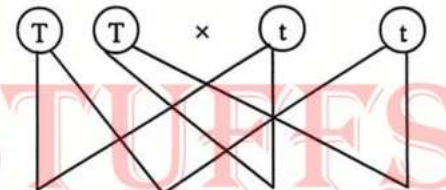
**গ** উদ্ভিদকে উল্লেখিত অনুপাতটি (৩ : ১) মেন্ডেলের ১ম সূত্রকে সমর্থন করে। নিচে মেন্ডেলের প্রথম সূত্রটি ব্যাখ্যা করা হলো:

মেন্ডেলের প্রথম সূত্র: সংকর জীবে বিপরীতধর্মী বৈশিষ্ট্যের জন্য দায়ী ফ্যাক্টরগুলো মিশ্রিত বা পরিবর্তিত না হয়ে পাশাপাশি অবস্থান করে এবং জনন কোষ সৃষ্টির সময় পরস্পর থেকে পৃথক হয়ে ভিন্ন ভিন্ন গ্যামেটে বা জননকোষে প্রবেশ করে। একে পৃথকীকরণ সূত্র বলে।

জিনতাত্ত্বিক ব্যাখ্যা: মনে করি, দীর্ঘ মটরশুঁটি উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যের জিন T এবং খাটো মটরশুঁটি উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যের জিন t। সুতরাং  
বিশুদ্ধ দীর্ঘ মটরশুঁটি উদ্ভিদ এর জিনোটাইপ = TT  
বিশুদ্ধ খাটো মটরশুঁটি উদ্ভিদ এর জিনোটাইপ = tt  
নিচে লম্বা মটরশুঁটি উদ্ভিদ ও খাটো মটরশুঁটি উদ্ভিদের ক্রসে যে ফলাফল পাওয়া যায় তা দেওয়া হলো:

$F_1$  জনু:

ফিনোটাইপ → ♂ দীর্ঘ উদ্ভিদ × ♀ খাটো উদ্ভিদ  
জিনোটাইপ → TT tt  
গ্যামেট →



$F_1$  জনুর জিনোটাইপ → Tt Tt Tt Tt

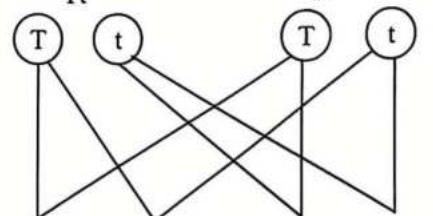
$F_1$  জনুর ফিনোটাইপ → সবগুলোই দীর্ঘ উদ্ভিদ (হেটারোজাইগাস)

$F_2$  জনু:

ফিনোটাইপ → ♂ দীর্ঘ (সংকর) × ♀ দীর্ঘ (সংকর)

জিনোটাইপ → Tt Tt

গ্যামেট →



$F_2$  জনুর জিনোটাইপ → TT Tt Tt tt

$F_2$  জনুর ফিনোটাইপ → বিশুদ্ধ দীর্ঘ সংকর দীর্ঘ বিশুদ্ধ খাটো

ফলাফল:  $F_2$  জনুতে প্রাপ্ত ফলাফলে দেখা যায়, ৭৫% দীর্ঘ উদ্ভিদ ও ২৫% খাটো উদ্ভিদ সৃষ্টি হয়। এক্ষেত্রে ফিনোটাইপিক অনুপাত ৩ : ১ এবং জিনোটাইপিক অনুপাত ১ : ২ : ১।



**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লেখিত ব্যতিক্রম দুটি হলো অসম্পূর্ণ প্রকটতা ও সমপ্রকটতা যা মেন্ডেলের প্রথম সূত্রের ব্যতিক্রম। তবে এদের প্রকট জিনের বৈশিষ্ট্য প্রকাশে ভিন্নতা রয়েছে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো: হেটারোজাইগাস অবস্থায় প্রকট অ্যালিল যখন তার প্রচ্ছন্ন অ্যালিলে সম্পূর্ণরূপে প্রকটতা প্রকাশে ব্যর্থ হয় এবং এর ফলে প্রকট প্রচ্ছন্ন উভয় বৈশিষ্ট্যের মিশ্রণে মাঝামাঝি একটি নতুন বৈশিষ্ট্য প্রকাশিত হয়, তখন জিনের একরূপ ক্রিয়াকে বলে অসম্পূর্ণ প্রকটতা। অসম্পূর্ণ প্রকটতার জন্য দায়ী জিনগুলোকে Intermediate gene বলে। এক্ষেত্রে মেন্ডেলের মনোহাইব্রিড ক্রসে  $F_2$  জনুর ফিনোটাইপিক অনুপাত ৩ : ১ এর পরিবর্তে ১ : ২ : ১ হয়। উদাহরণ: লাল ও সাদা ফুলবিশিষ্ট সন্ধ্যামালতি।

হেটারোজাইগাস অবস্থায় সমসংস্থ ক্রোমোসোমের একই লোকাসে অবস্থিত বিপরীত বৈশিষ্ট্যের দুটি অ্যালিল যখন প্রকট হয় অর্থাৎ উভয়ই সমভাবে তাদের বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করে, তখন এ ধরনের জিনকে যুগ্ম প্রকট জিন বলে এবং ঘটনাকে সমপ্রকটতা বলে। এক্ষেত্রে উভয় জিন সমানভাবে তার বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করলেও অসম্পূর্ণ প্রকটতায় প্রকট জিন সমানভাবে তার বৈশিষ্ট্য প্রকাশে ব্যর্থ হয়। সমপ্রকটতায় মেন্ডেলীয় ৩:১ অনুপাতটি পরিবর্তিত হয়ে ১ : ২ : ১ রূপে প্রকাশ পায়। উদাহরণ: কালো ও সাদা বর্ণের আন্দালুসিয়ান মোরগ মুরগি।

তাই বলা যায় যে, অসম্পূর্ণ প্রকটতা ও সমপ্রকটতার ক্ষেত্রে প্রকট জিনের প্রকাশে ভিন্নতা রয়েছে।

**প্রশ্ন ২** কিছু ক্ষেত্রে দুটি সাদা ফুলবিশিষ্ট মটরভিট ক্রসে যেমন বেগুনি বর্ণের ফুল পাওয়া যায় তেমন স্বাভাবিক দৃষ্টিসম্পন্ন দম্পতির সন্তানও বর্ণান্ধ হতে পারে।

(ক) Rh ক্যাঙ্টার কী? [কৃ. বো. ১৯; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ২১; ম. বো. ২১]

(খ) টেস্ট ক্রস বলতে কী বুঝ? [কৃ. বো. ১৯; অনুরূপ প্রশ্ন: চা. বো. ২৩; দি. বো. ২১; চা. বো. ২১; ম. বো. ২১; ব. বো. ১৭]

(গ) উল্লিখিত ভিন্ন বর্ণের ফুল পাওয়ার ঘটনার জিনতাত্ত্বিক ব্যাখ্যা দাও। [কৃ. বো. ১৯]

(ঘ) সন্তানের উল্লিখিত সমস্যা ছেলে সন্তানেরই বেশি হয়-বিশ্লেষণ কর। [কৃ. বো. ১৯]

সমাধান:

**ক** ল্যান্ডস্টেইনার ও উইনার ১৯৪০ সালে 'রেসাস' বানরের লোহিত রক্তকণিকায় এক ধরনের অ্যান্টিজেন আবিষ্কার করেন, রেসাস বানরের নাম অনুসারে যার নাম দেন রেসাস ক্যাঙ্টার বা সংক্ষেপে Rh ক্যাঙ্টার।

**খ**  $F_1$  বা  $F_2$  বংশধরগুলো হেটারোজাইগাস না হোমোজাইগাস তা জানার জন্য সেগুলোর মাতৃবংশের বিস্তৃত প্রচ্ছন্ন লক্ষণবিশিষ্ট জীবের সাথে যে ক্রস বা সংকরায়ন করা হয় তাকে টেস্ট ক্রস বলে। টেস্ট ক্রসের ফলে  $F_1$  ও  $F_2$  জনুর জিনোটাইপ নির্ণয় করা যায়। যেমন: সংকর লম্বা মটরভিট ও বিস্তৃত খাটো মটরভিট উভিদের মধ্যে ক্রসের ফলে এদের ফিনোটাইপিক ও জিনোটাইপিক অনুপাত ১ : ১ হবে।

**গ** উদ্ভীপকের উল্লেখিত ভিন্ন বর্ণের ফুল পাওয়ার জিনতাত্ত্বিক ব্যাখ্যা নিচে দেওয়া হলো:

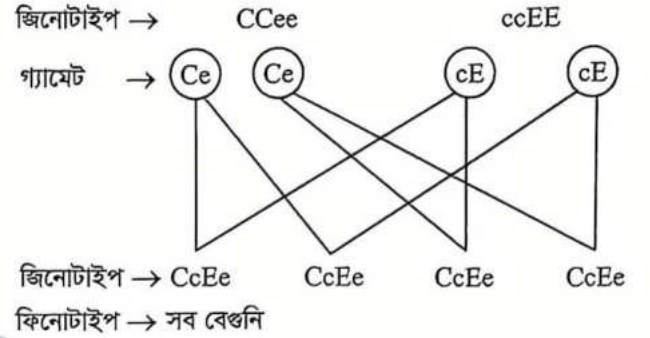
পিতামাতা হতে বিস্তৃত জাতের সাদা ফুলের জিন পাওয়ার পরেও বেগুনি ফুল উৎপন্ন হয় যা নির্দেশ করে পিতামাতার জেনেটিক গঠন আলাদা। মূলত পরিপূরক জিন এর ক্রিয়ায় এমন ঘটনা ঘটেছে।

জিনতাত্ত্বিক ব্যাখ্যা: ধরা যাক, প্রকট জিন C এর উপস্থিতি ফুলের মধ্যে ক্রোমোজেন নামক বর্ণহীন উপাদান তৈরি করে। অপর প্রকট জিন E উপস্থিত থাকলে একটি এনজাইম সংশ্লেষিত হয় যা ক্রোমোজেনের উপর ক্রিয়া করে বেগুনি রং সৃষ্টি করে। এক্ষেত্রে প্রচ্ছন্ন জিন দুটি হলো c ও e।

নিচে দুটি সাদা হেটারোজাইগাস ফুলের ক্রস দেখানো হলো:

$F_1$  জনু:

ফিনোটাইপ →  $\sigma^7$  সাদা (হেটারোজাইগাস) ×  $\varphi$  সাদা (হেটারোজাইগাস)



**ঘ** উদ্ভীপকে সন্তানের উল্লেখিত সমস্যাটি হলো বর্ণান্ধতা। বর্ণান্ধতা ছেলে সন্তানদেরই বেশি হয়। নিচে তা কারণসহ বিশ্লেষণ করা হলো:

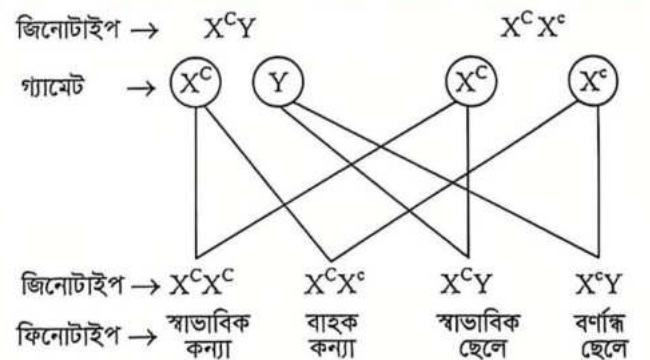
ছেলেদের সেক্স ক্রোমোজোম → XY

মেয়েদের সেক্স ক্রোমোজোম → XX

বেশির ভাগ Sex linked disorder 'X' ক্রোমোসোম এর ব্যঘাত জনিত কারণে ঘটে থাকে। ছেলেদের X-ক্রোমোসোম একটি থাকায় তারাই বেশি আক্রান্ত হয়। কিন্তু মেয়েদের দুটি X-ক্রোমোসোম থাকায় একটি রোগাক্রান্ত ও অন্যটি ঠিক থাকলে তারা রোগাক্রান্ত না হয়ে বরং বাহক হিসেবে স্বাভাবিক জীবনযাপন করে। নিচে দুটি ক্রসের মাধ্যমে ছেলেদের বর্ণান্ধ হবার সম্ভাবনা বেশি তা প্রমাণ করা হলো।

ক্রস-১:

ফিনোটাইপ →  $\sigma^7$  স্বাভাবিক ×  $\varphi$  বর্ণান্ধ বাহক



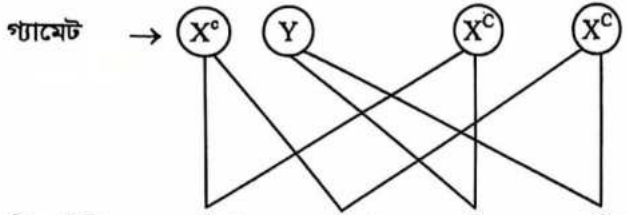
ফলাফল: সকল কন্যাই স্বাভাবিক (একজন বাহক কিন্তু স্বাভাবিক) কিন্তু ছেলেদের মাঝে একজন সুস্থ আরেকজন বর্ণান্ধ।

ক্রস-২:

ফিনোটাইপ →  $\sigma^7$  বর্ণান্ধ ×  $\varphi$  স্বাভাবিক

জিনোটাইপ →  $X^c Y$   $X^C X^C$





জিনোটাইপ →  $X^C X^C$   $X^C X^C$   $X^C Y$   $X^C Y$

ফলাফল: সবাই স্বাভাবিক। তবে কন্যা দুজন বাহক এবং সুস্থ।

তাই বলা যায় যে, পিতামাতা উভয় বর্ণাঙ্ক না হলে কন্যা বর্ণাঙ্ক হবে না কিন্তু ছেলে বর্ণাঙ্ক হতে পারে। অর্থাৎ ছেলেরাই এ রোগে বেশি আক্রান্ত হয়।

**প্রশ্ন ৩** মেডেলের সূত্রগুলোর দুটি ব্যতিক্রম এর অনুপাত দেওয়া আছে।

যার প্রথম অনুপাত ২ : ১ এবং দ্বিতীয় অনুপাত ১৩ : ৩।

- (ক) ব্যাক ক্রস কী? [য. বো. ২৩]
- (খ) মেডেলের কৃতকার্য হওয়ার কারণগুলো লিখ। [য. বো. ২৩]
- (গ) উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রথম অনুপাতটি ব্যাখ্যা কর। [য. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ২৩; য. বো. ২২; কু. বো. ২২; ম. বো. ২২]
- (ঘ) উদ্দীপকে উল্লেখিত দ্বিতীয় অনুপাতটি হওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর। [য. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ঢা. বো. ২৩; কু. বো. ২৩; চ. বো. ২২; চ. বো. ২১; দি. বো. ২১; ব. বো. ১৯; রা. বো. ১৭; কু. বো. ১৭]

সমাধান:

**ক**  $F_1$  জনুর একটি হেটারোজাইগাস জীবের সাথে পিতৃ-মাতৃবংশীয় এক সদস্যের মধ্যে সংকরায়নকে ব্যাক ক্রস বলে।

**খ** মেডেলের গবেষণা কৃতকার্য বা সফল হবার কারণ:

১. মটরশুঁটি উদ্ভিদ একটি স্বনিষিজ, বর্ষজীবী ও স্বপরগী।
২. ব্যবহৃত উদ্ভিদ বিশুদ্ধ বা হোমোজাইগাস ছিল।
৩. ফলাফল বিশদ ও পুঙ্খানুপুঙ্খভাবে লিপিবদ্ধ।

**গ** উদ্দীপকের প্রথম অনুপাতটি হলো ২ : ১ যা লিখাল জিনের প্রভাবে হয়ে থাকে। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো:

হোমোজাইগাস অবস্থায় কোনো জিনের উপস্থিতির কারণে যদি ঐ জীবের মৃত্যু ঘটে তবে সেসব জিনকে লিখাল জিন বলে। লিখাল জিন স্বাভাবিক জিনের মিউটেশনের ফলে সৃষ্টি এবং এরা (সম্পূর্ণ প্রকট) হোমোজাইগাস এবং হেটারোজাইগাস উভয় অবস্থাতেই জীবের মৃত্যু ঘটায়।

জিনতাত্ত্বিক ব্যাখ্যা: ধরা যাক, ইঁদুরের গায়ের হলুদ লোমের জন্য দায়ী প্রকট জিন  $Y$  এবং অ্যাগাউটি লোমের জন্য দায়ী প্রচ্ছন্ন জিন  $y$

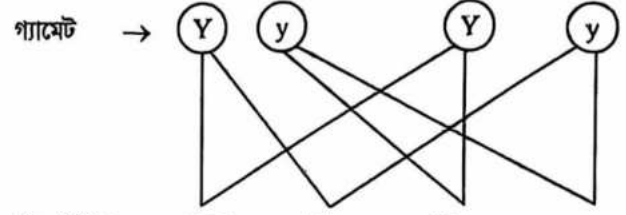
বিশুদ্ধ হলুদ ইঁদুরের জিনোটাইপ →  $YY$

বিশুদ্ধ অ্যাগাউটি ইঁদুরের জিনোটাইপ →  $yy$

$Y$  জিন হোমোজাইগাস অবস্থায় লিখাল জিন হিসেবে কাজ করে ফলে ক্রশ অবস্থায় ইঁদুরের মৃত্যু ঘটায়।

ফিনোটাইপ ( $P_1$ ) → ♂ সাদা (হেটারোজাইগাস) × ♀ সাদা (হেটারোজাইগাস)

জিনোটাইপ →  $Yy$   $Yy$



জিনোটাইপ →  $YY$   $Yy$   $Yy$   $yy$

ফিনোটাইপ → মৃত হলুদ (স) হলুদ (স) অ্যাগাউটি  
ফলাফল: দুটি হলুদ সংকর ইঁদুরে ক্রস করানো হলে ২৫% হলুদ বর্ণের ইঁদুর ক্রমীয় অবস্থাতেই মারা যায়। তাই ফিনোটাইপিক অনুপাত ৩ : ১ এর পরিবর্তে ২ : ১ হয়।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লেখিত দ্বিতীয় অনুপাতটি হলো ১৩ : ৩ যা প্রকট এপিষ্ট্যাসিস এর কারণে ঘটে। এটি মেডেলের ২য় সূত্রের ব্যতিক্রম। নিচে প্রকট এপিষ্ট্যাসিস ব্যাখ্যা করা হলো:

একটি প্রকট জিন যখন অন্য একটি নন-অ্যালিলিক প্রকট জিনের কার্যকারিতা প্রকাশে বাধা দেয় বা প্রভাবিত করে, তখন সেই ঘটনাকে প্রকট এপিষ্ট্যাসিস বলে। প্রকট এপিষ্ট্যাসিসের কারণে মেডেলের ডাই হাইব্রিড ক্রসের  $F_2$  জনুতে ফিনোটাইপিক অনুপাত ৯ : ৩ : ৩ : ১ পরিবর্তিত হয়ে ১৩ : ৩ রূপে প্রকাশ পায়।

জিনতাত্ত্বিক ব্যাখ্যা: ধরা যাক, সাদা লেগহর্নের রঙিন পালকের জন্য দায়ী প্রকট জিন  $C$  এবং রঙিন পালকের বাধা দানকারী প্রকট জিন  $I$ । অতএব, সাদা লেগহর্নের জিনোটাইপ হবে  $CCII$  এবং ওয়াইনডটের জিনোটাইপ হবে  $ccii$ ।

পিতামাতা ( $P_1$ ) → ♂ সাদা লেগহর্ন × ♀ সাদা ওয়াইনডট

জিনোটাইপ →  $CCII$   $ccii$

গ্যামেট →  $CI$   $ci$



$F_1$  জনু → জিনোটাইপ →  $CcIi$

ফিনোটাইপ → সবগুলো সাদা মোরগ-মুরগি

পিতামাতা ( $P_2$ ): ♂  $CcIi$  (সাদা) × ♀  $CcIi$  (সাদা)

গ্যামেট →  $CI$   $Ci$   $cI$   $ci$   $CI$   $Ci$   $cI$   $ci$

♂ \ ♀	$CI$	$Ci$	$cI$	$ci$
$CI$	$CCII$	$CCIi$	$CcII$	$CcIi$
$Ci$	$CCIi$	$CCii^*$	$CcIi$	$Ccii^*$
$cI$	$CcII$	$CcIi$	$ccII$	$ccIi$
$ci$	$CcIi$	$Ccii^*$	$ccIi$	$ccii$

\* → রঙিন

ফলাফল:  $F_2$  জনুতে ১৬ টি ক্রশের মধ্যে ১৩ টি সাদা ও ৩ টি রঙিন হবে। যার কারণে অনুপাত ১৩ : ৩ (ফিনোটাইপিক অনুপাত)।



**প্রশ্ন ১৪** ফারহান ভাদের স্বাভাৱিক দুটি টমে সাদা ও লাল গোলাপ লাগিয়ে তাদের মধ্যে ক্রস করে দেখল, আকারে একটি বড় এবং দুটি ক্ষুদ্র ফল ফলতে থাকে।

- (ক) জৈব বিবর্তন কী? [চ. মে. ২০১৬ অনুসরণ করে: সি. মে. ২০১৬]
- (খ) প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদ বলতে কী বুঝ? [চ. মে. ২০১৬ অনুসরণ করে: সি. মে. ২০১৬]
- (গ) ফারহানের গবেষণার ফলাফল চেকার বোর্ডের সাহায্য দেখাও। [চ. মে. ২০১৬ অনুসরণ করে: চ. মে. ২০১৬ ম. মে. ২০১৬]
- (ঘ) ফারহানের গবেষণার ফলাফল মেডেলের কোল সূত্রের ব্যতিক্রম কেন? [চ. মে. ২০১৬ অনুসরণ করে: চ. মে. ২০১৬ ম. মে. ২০১৬]

সমাধান:

**ক** প্রকৃতিতে যে ধারাবাহিক মনুষ্য প্রজাতির জীবিত উদ্ভূত কোনো সরল জীব হতে জটিলতর ও উন্নত জীবের উদ্ভব হয় তাকে জৈব বিবর্তন বলে।

**খ** ডারউইন মতবাদের অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ একটি বিষয় হলো প্রাকৃতিক নির্বাচন। যে সব জীবের মধ্যে অনুকূল পরিস্থিতি আছে প্রকৃতি তাদের নির্বাচন ও লাগন করে। অর্থাৎ সুবিধাজনক পরিস্থিতিধারী জীব পরিবেশের সাথে নিজেকে মানিয়ে নিতে পারে। যার ফলে তাদের বংশবৃদ্ধি বেশি হয় এবং পরিস্থিতি পরবর্তী বংশধরে পরিবাহিত হয়। অন্যদিকে অযোগ্যরা টিকে থাকতে পারে না ফলে বিলুপ্ত হয়ে যায়।

**গ** ফারহানের লাল ও সাদা ফুল বিশিষ্ট উদ্ভিদের মধ্যে সংকরায়ণ ঘটিয়েছে ফলে গোলাপি ফুলের উদ্ভিদ পাওয়া গেছে। এক্ষেত্রে অসম্পূর্ণ প্রকটতার কারণে এ ঘটনা ঘটেছে। নিচে অসম্পূর্ণ প্রকটতা ব্যাখ্যা করা হলো:

হেটারোজাইগাস অবস্থার একটি অ্যালিল যখন তার প্রচ্ছন্ন অ্যালিলে সম্পূর্ণ প্রকটতা প্রকাশে ব্যর্থ হয় এবং এর ফলে একটি প্রচ্ছন্ন উদ্ভিদ বৈশিষ্ট্যের মিশ্রণের মাধ্যমে একটি নতুন বৈশিষ্ট্য প্রকাশিত হয় তখন তাকে অসম্পূর্ণ প্রকটতা বলে। এক্ষেত্রে  $F_2$  জন্মের ফিনোটাইপিক অনুপাত ৩ : ১ এর পরিবর্তে ১ : ২ : ১ হয়।

জিনতাত্ত্বিক ব্যাখ্যা: ধরি, লাল ফুলের জন্য একটি জিন R এবং প্রচ্ছন্ন জিন r সাদা ফুলের জন্য দায়ী।

পিতামাতা ( $P_1$ )

ফিনোটাইপ → পিতা ♂ (লাল) × মাতা ♀ (সাদা)

জিনোটাইপ → RR rr

$F_1$  জন্মের ফলাফল চেকার বোর্ডের সাহায্যে

♀ \ ♂	R	r
R	RR (লাল)	Rr (গোলাপি)
r	Rr (গোলাপি)	rr (সাদা)

ফলাফল:  $F_1$  জন্মে সব ফুলই গোলাপি রং এর হবে অসম্পূর্ণ প্রকটতার কারণে।

**ঘ** উদ্ভিদকে উল্লেখিত গবেষণা মেডেলের ১ম সূত্রের ব্যতিক্রম অসম্পূর্ণ প্রকটতাকে নির্দেশ করে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো:

হেটারোজাইগাস অবস্থার একটি অ্যালিল যখন তার প্রচ্ছন্ন অ্যালিলে সম্পূর্ণরূপে প্রকটতা করতে ব্যর্থ হয় এবং এর ফলে মাঝামাঝি একটি নতুন বৈশিষ্ট্য প্রকাশিত হয় তাকে অসম্পূর্ণ প্রকটতা বলে। আবার

১৭৬

মোটের প্রায় ১০০ বছর আগে একটি বিশেষ প্রজাতির উদ্ভিদে একটি স্বাভাৱিক জিনোটাইপ না হলে প্যান্থামি ফলাফল করে প্রকটতায় রঙের সূত্রের জন্য প্রিন্সিপালস জন্মপাত ৩ : ১ ফিফ অসম্পূর্ণ প্রকটতার জন্য ১ : ২ : ১।

জিনতাত্ত্বিক ব্যাখ্যা: ধরি, লাল ফুলের জন্য একটি জিন R এবং প্রচ্ছন্ন জিন r সাদা ফুলের জন্য দায়ী।

$F_1$  জন্ম:

ফিনোটাইপ → ♂ লাল / ♀ সাদা  
জিনোটাইপ → RR rr  
গ্যামেট → R r

**প্রশ্ন ১৫** @AdmissionStuffs

ফিনোটাইপ → RR  
ফিনোটাইপ → গোলাপি  
 $F_2$  জন্ম:

ফিনোটাইপ → ♂ গোলাপি × ♀ গোলাপি  
জিনোটাইপ → Rr Rr  
গ্যামেট → R r R r

ফিনোটাইপ → RR Rr Rr rr  
ফিনোটাইপ → লাল গোলাপি সাদা  
ফিনোটাইপিক অনুপাত → ১ : ২ : ১

নতুন উদ্ভিদের গবেষণা মেডেলের প্রথম সূত্রের ব্যতিক্রম অসম্পূর্ণ প্রকটতাকে নির্দেশ করে।

**প্রশ্ন ১৬** শিশুর উদ্ভিদক লক্ষ্য করে

কাদো বর্ণের মোরগ ♂ × সাদা বর্ণের মুরগি ♀

$F_1$  সবকটি কাদোর মধ্যে সাদা ছোপবান্ড মোরগ মুরগি

- (ক) শিশুর জিন কী? [চ. মে. ২০১৬ অনুসরণ করে: সি. মে. ২০১৬ ম. মে. ২০১৬]
- (খ) প্রকরণ বলতে কী বোঝায়? [সি. মে. ২০১৬]
- (গ) উদ্ভিদকে উল্লেখিত প্রাণীর ক্ষেত্রে  $F_2$  জন্মে সে কাদাবর্ণ পাওয়া যায় তা চেকার বোর্ডের সাহায্য দেখাও। [সি. মে. ২০১৬ অনুসরণ করে: চ. মে. ২০১৬]
- (ঘ) উদ্ভিদকে উল্লেখিত ঘটনাটি মেডেলের প্রথম সূত্রের ব্যতিক্রম-নিশ্চয়ন করে। [সি. মে. ২০১৬ অনুসরণ করে: চ. মে. ২০১৬]

সমাধান:

**ক** হোমোজাইগাস অবস্থার কোনো শিশুর উপস্থিতির কারণে যদি দুই জীবের মূহুর্তে তবো সেসব জিনকে বিশ্লেষণ করা হবে।



প্রাকৃতিক পরিবেশে প্রতিটি জীব প্রজাতির কিছু নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য রয়েছে (যেমন : চেহারা, আকৃতি, জীবনব্যবস্থা ইত্যাদি)। জীবের এসব বৈশিষ্ট্য প্রজাতি-ভেদে তারতম্য পরিলক্ষিত হয় একেই প্রকরণ বলে। বিভিন্ন জীবের এসব প্রকরণ বিভিন্ন ভাবে ও বিভিন্ন মাত্রায় প্রকাশ পেতে পারে। এমনকি একই প্রজাতির দুটি জীবও (অভিন্ন বয়স ব্যতিত) হুবহু একসরূপ হওয়া।

উদাহরণস্বরূপ উল্লিখিত কালো ও সাদা বর্ণের মোরগ-মুরগির মধ্যে সংকরায়নের ফলে  $F_1$  জনুতে সব প্রাণী সাদা ছোপযুক্ত হয় যা ক্রমশঃকর্তার কারণে ঘটে। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো:

হোমোজাইগাস অবস্থায় সমসংস্থ ক্রোমোসোমের একই লোকাসে অবস্থিত বিপরীত বৈশিষ্ট্যের দুটি অ্যালিল যখন প্রকট হয় অর্থাৎ উভয়ই সমাভায়ে তাদের বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করে এ ঘটনাকে সমপ্রকটতা বলে।

হিটোজাইগাস ব্যাখ্যা: ধরি, B ও W যথাক্রমে কালো ও সাদা পালকের ডানা দায়ী জিন।

$F_1$  জন্ম:

ফিনোটাইপ ( $P_1$ ) → ♂ লাল মোরগ × ♀ সাদা মুরগি

ফিনোটাইপ → BB WW  
গ্যামেট → B W

ফিনোটাইপ → BW  
ফিনোটাইপ → সাদা কালো ছোপযুক্ত

$F_2$  জন্ম:

ফিনোটাইপ ( $P_2$ ) → ♂ সাদা-কালো ছোপযুক্ত × ♀ সাদা-কালো ছোপযুক্ত

ফিনোটাইপ → BW BW  
গ্যামেট → B W B W

ফিনোটাইপ → BB BW BW WW  
ফিনোটাইপ → কালো ছোপযুক্ত ছোপযুক্ত সাদা  
ফিনোটাইপিক অনুপাত → ১ : ২ : ১

উদাহরণস্বরূপ উল্লিখিত ঘটনাটি হলো সমপ্রকটতার বা মেন্ডেলের ১ম সূত্রের ব্যাখ্যা। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো:

মেন্ডেলের প্রথম সূত্র হলো একজোড়া বিপরীত বৈশিষ্ট্যের জীবের মধ্যে ক্রসে সৃষ্ট সংকর জীবের বিপরীত বৈশিষ্ট্যের ফ্যাক্টরগুলো সমমিশ্রিত না হওয়া পর্যন্ত অপস্থান করে। আবার গ্যামেট সৃষ্টির সময় এরা পরস্পর থেকে পৃথক হয়ে ডিহাইড্রিড গ্যামেটে প্রবেশ করে। মেন্ডেলের এই সূত্র অনুযায়ী  $F_2$  জনুতে ফিনোটাইপিক অনুপাত ৩ : ১ হয়। কিন্তু সামপ্রকটতার ক্ষেত্রে সমসংস্থ ক্রোমোসোমের একই লোকাসে অবস্থিত বিপরীত বৈশিষ্ট্যের দুটি অ্যালিল সমান ভাবে তাদের বৈশিষ্ট্য প্রকাশ

করে। ফলে  $F_1$  জনুতে সবকটি ক্রম উভয় বৈশিষ্ট্য বহন করে। যেমন: আন্দালুসিয়ান মোরগ-মুরগি।

কালো ও সাদা বর্ণের আন্দালুসিয়ান মোরগ-মুরগির মধ্যে ক্রস ঘটানো হলে  $F_1$  জনুর সকল মোরগ-মুরগিই কালোর মাঝে সাদা ছোপযুক্ত হয়। আবার  $F_2$  জনুতে একটি কালো একটি সাদা ও দুটি ছোপযুক্ত মোরগ-মুরগি পাওয়া যায়। এক্ষেত্রে ফিনোটাইপিক অনুপাত হয় ১ : ২ : ১। তাই বলা যায় যে, উদ্ভীপকের ঘটনাটি মেন্ডেলের ১ম সূত্রের ব্যতিক্রম।

প্রশ্ন ৬ দৃশ্যকল্প-০১:

$P_1 \rightarrow \sigma^1 CCH \times \eta^1 cch$

$F_1 \rightarrow CcHh$   
 $F_2 \rightarrow ?$

@AdmissionStuffs

দৃশ্যকল্প-০২:

কোনো কোনো বিশেষ জিনের হোমোজাইগাস অবস্থায় অবস্থানের কারণে সন্তানের মৃত্যু ঘটতে পারে।

- (ক) অসম্পূর্ণ প্রকটতা কাকে বলে? [কৃ. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ২২]  
(খ) নিষ্ক্রিয় অঙ্গ বলতে কী বোঝ? [কৃ. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২২]  
(গ) দৃশ্যকল্প-০২ এর জন্য দায়ী জিনটির বৈশিষ্ট্য লিখ। [কৃ. বো. ২২]  
(ঘ) দৃশ্যকল্প-০১ কোন সূত্রকে অনুসরণ করে তা ব্যাখ্যা কর।

[কৃ. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: কৃ. বো. ২৩; চ. বো. ২১; দি. বো. ২১; ব. বো. ১৯; রা. বো. ১৭; কৃ. বো. ১৭]

সমাধান:

ক হোমোজাইগাস অবস্থায় প্রকট অ্যালিল যখন তার প্রচ্ছন্ন অ্যালিলে সম্পূর্ণরূপে প্রকটতা প্রদর্শন করতে ব্যর্থ হয় এবং এর ফলে প্রকট-প্রচ্ছন্ন উভয় বৈশিষ্ট্যের মিশ্রণে মাঝামাঝি নতুন বৈশিষ্ট্য প্রকাশিত হয়, তাকে অসম্পূর্ণ প্রকটতা বলে।

খ যেসব অঙ্গ একসময় পূর্বপুরুষের দেহে সুগঠিত ও কার্যকর ছিল, কিন্তু পরবর্তী প্রজন্মের দেহে গুরুত্বহীন, অগঠিত এবং অকার্যকর অবস্থায় থাকে তাদেরকে নিষ্ক্রিয় অঙ্গ বলে। এসব অঙ্গ বিবর্তনের সম্বন্ধপরতায় আবদ্ধ অন্য প্রাণীদের সদৃশ অঙ্গের তুলনায় ক্ষুদ্রাকার বা অগঠিত। যেমন: মানুষের লোম, উপপল্লব, অক্কেল দাঁত, অ্যাপেনডিক্স ইত্যাদি।

গ দৃশ্যকল্প-০২ এ উল্লিখিত জিন হলো লিথাল জিন। এটি মেন্ডেলের প্রথম সূত্রের ব্যতিক্রম।

লিথাল জিনের বৈশিষ্ট্য গুলো নিম্নরূপ:

- লিথাল জিন হলো একধরনের মিউট্যান্ট জিন যা প্রকট ও প্রচ্ছন্ন উভয় অবস্থায় থাকতে পারে।
- প্রকট লিথাল জিন হোমোজাইগাস বা হেটেরোজাইগাস উভয় অবস্থায় জীবের মৃত্যু বা আংশিক বৈকল্য ঘটতে পারে।
- প্রচ্ছন্ন লিথাল জিন কেবল হোমোজাইগাস অবস্থায় জীবের মৃত্যু ঘটায়।
- লিথাল জিনের প্রভাবে মেন্ডেলের মনোহাইব্রিড ক্রসের  $F_2$  বংশের ফিনোটাইপিক অনুপাত ৩ : ১ এর পরিবর্তে ২ : ১ হয়।
- জাইগোট বা ক্রম অবস্থায় জীব মারা যায় বলে লিথাল জিনের প্রভাব চোখে পড়ে না। তবে কোনো কোনো ক্ষেত্রে জীবের বয়স বৃদ্ধির সাথে সাথে এর প্রকাশ ঘটে।



**৭** উদ্ভীপকের দৃশ্যকল্প ০১ হলো মেডেলের ২য় সূত্রের ব্যতিক্রম প্রবর্ত এপিষ্ট্যাটাসি নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো:

মেডেলের ২য় সূত্র: দুই বা ততোধিক জোড়া বিপরীত বৈশিষ্ট্যের মধ্যে সংকরায়ন ঘটলে প্রথম বংশধর (F<sub>1</sub>) কেবল মাত্র একটি বৈশিষ্ট্যগুলোই প্রকাশিত হবে। কিন্তু জননকোষ সৃষ্টির সময় বৈশিষ্ট্যগুলো জোড়া ভেঙ্গে পরস্পর থেকে স্বতন্ত্র বা স্বাধীনভাবে বিন্যস্ত হয়ে ডিম্বাণু জননকোষে প্রবেশ করে। মেডেলের এই সূত্রানুযায়ী F<sub>2</sub> বংশধরের ফিনোটাইপিক অনুপাত ৯ : ৩ : ৩ : ১।

প্রকট এপিষ্ট্যাটাসিসের ক্ষেত্রে একটি প্রকট জিন অন্য একটি নন এপিষ্ট্যাটিক প্রকট জিনের কার্যকারিতা প্রকাশে বাধা দেয়। প্রকট এপিষ্ট্যাটাসিসের কারণে মেডেলের ২য় সূত্রের F<sub>2</sub> জনুর ফিনোটাইপিক অনুপাত ৯ : ৩ : ৩ : ১ পরিবর্তিত হয়ে ১৩ : ৩ হয়। যেমন: সাদা লেগহর্ন ও সাদা ওয়াইনডট এর মধ্যে ক্রস ঘটায় F<sub>1</sub> অনুতে সবগুলো শাবকই সাদা পালকমুক্ত পাওয়া যাবে। এরপর F<sub>2</sub> অনুতে সাদা ও রঙিন উভয় ধরনের মোরগ-মুরগিই পাওয়া যাবে। এদের অনুপাত দাঁড়ায় ১৩ : ৩।

সুতরাং এ কথা বলার অপেক্ষা রাখে না যে, উদ্ভীপকের দৃশ্যকল্প-০১ হলো মেডেলের ডাইহাইব্রিড ক্রস সূত্রের ব্যতিক্রম প্রকট এপিষ্ট্যাটাসিস কে সমর্থন করে।

**প্রশ্ন ৭** ♂ স্বাভাবিক × ♀ মূকবধির

DdEe      ddEe

(ক) হোমোজাইগাস জিন কাকে বলে? [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২৩]

(খ) লিখাল জিন বলতে কী বোঝায়? [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২৩; রা. বো. ২২; রা. বো. ২১]

(গ) উদ্ভীপকের সংকরায়নের সৃষ্ট অপত্যগুলোর জিনোটাইপ দেখাও। [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২৩]

(ঘ) উদ্ভীপকের স্বাভাবিক পুরুষের জী হোমোজাইগাস মূক ও বধির হলে তাদের সন্তানদের স্বাভাবিক হওয়ার হার কত? [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২৩]

সমাধান:

**ক** কোনো একটি বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী একই লোকাসে বিদ্যমান দুটি জিন যদি একই প্রকৃতির হয় তবে তাদেরকে হোমোজাইগাস জিন বলে।

**খ** হোমোজাইগাস অবস্থায় কোনো জিনের উপস্থিতির কারণে যদি ঐ জীবের মৃত্যু ঘটে তবে সেসব জিনকে লিখাল জিন বলে। এদেরকে মারণ জিনও বলে। স্বাভাবিক জিনের মিউটেশনের ফলে সৃষ্টি হয় লিখাল জিনের। একটি লিখাল জিন হোমোজাইগাস বা হেটারোজাইগাস উভয় অবস্থায় জীবের মৃত্যু ঘটায়। এর প্রভাবে মেডেলীয় অনুপাত ৩:১ এর পরিবর্তে ২ : ১ হয়।

**গ** উদ্ভীপকে সংকরায়ন ঘটে স্বাভাবিক পুরুষ ও মূকবধির জী। এদের সংকরায়নে সন্তানদের জিনোটাইপ নিচে দেখানো হলো:

দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাটাসিস এর কারণে মানুষ জন্মগত মূক-বধির হয়। শ্রবণ ও বাকশক্তির প্রকট জিন দুটি একত্রে উপস্থিত থাকলেই কেবল স্বাভাবিক বাক-শ্রবণক্ষম হবে। প্রকট জিন দুটির যে কোনো একটি বা উভয় অনুপস্থিত থাকলে মানুষ জন্মগত মূক-বধির হয়।

উদ্ভীপক অনুসারে, স্বাভাবিক বাকক্ষম হবার প্রকট জিন D এবং শ্রবণক্ষম হবার প্রকট জিন E।

ফিনোটাইপ (P<sub>1</sub>) → ♂ স্বাভাবিক × ♀ মূকবধির  
জিনোটাইপ → DdEe      ddEe  
গ্যামেট → (DE) (De) (dE) (de) × (dE) (de) (dE) (de)

♂ \ ♀	DE	De	dE	de
dE	DdEE <sup>*</sup>	DdEe <sup>*</sup>	ddEE	ddEe
de	DdEe <sup>*</sup>	Ddee	ddEe	ddee
dE	DdEE <sup>*</sup>	DdEe <sup>*</sup>	ddEE	ddEe
de	DdEe <sup>*</sup>	Ddee	ddEe	ddee

\* → স্বাভাবিক

ফলাফল: ১০ সন্তান মূক-বধির ও ৬ সন্তান স্বাভাবিক। তাই বলা যায় উদ্ভীপক অনুযায়ী সংকরায়ন ঘটলে স্বাভাবিক ও মূক-বধির সন্তানের অনুপাত ৬ : ১০ হবে।

**৭** উদ্ভীপকে উল্লিখিত স্বাভাবিক পুরুষের জিনোটাইপ DdEe এবং হোমোজাইগাস মূক-বধির জী জিনোটাইপ ddEE। নিচে জিনতাত্ত্বিক ব্যাখ্যার মাধ্যমে তাদের ক্রসে সন্তান স্বাভাবিক হবার হার ব্যাখ্যা করা হলো: স্বাভাবিক বাকক্ষম হবার প্রকট জিন D এবং শ্রবণক্ষম হবার প্রকট জিন E।

ফিনোটাইপ (P) → ♂ স্বাভাবিক × ♀ মূকবধির  
জিনোটাইপ → DdEe      ddEE  
গ্যামেট → (DE) (De) (dE) (de) × (dE) (dE) (dE) (dE)

♂ \ ♀	DE	De	dE	de
dE	DdEE <sup>*</sup>	DdEe <sup>*</sup>	ddEE <sup>°</sup>	ddEe <sup>°</sup>
dE	DdEE <sup>*</sup>	DdEe <sup>*</sup>	ddEE <sup>°</sup>	ddEe <sup>°</sup>
dE	DdEE <sup>*</sup>	DdEe <sup>*</sup>	ddEE <sup>°</sup>	ddEe <sup>°</sup>
dE	DdEE <sup>*</sup>	DdEe <sup>*</sup>	ddEE <sup>°</sup>	ddEe <sup>°</sup>

\* → স্বাভাবিক

° → মূকবধির

ফলাফল: চেকার বোর্ডের প্রাপ্ত উপাত্ত থেকে পাই, স্বাভাবিক ৮ সন্তান ও মূক-বধির ৮ সন্তান। ফিনোটাইপিক অনুপাত ৮ : ৮ বা ১ : ১। সুতরাং বলা যায় যে, উদ্ভীপকের পুরুষের সাথে মূক-বধির হোমোজাইগাস জী ক্রসে স্বাভাবিক সন্তান হবার সম্ভাবনা ৫০%।

**প্রশ্ন ৮** মিঠু এবং তার স্বামী শফিক উভয়েই স্বাভাবিক বাক-শ্রবণক্ষম কিন্তু তাদের উভয়েরই মাতা-পিতা ছিলেন মূকবধির।

(ক) ব্রাদার কী? [কু. বো. ২৩]

(খ) সেল-লিংকড ডিস-অর্ডার বলতে কী বুঝ? [ব. বো. ২২]

(গ) মিঠু ও শফিকের স্বাভাবিক বাক-শ্রবণক্ষম হবার বংশগতিময় কারণ ব্যাখ্যা কর। [ব. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: ঢা. বো. ২১; স্কল. ১৮]

(ঘ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত দম্পতির সন্তান-সন্ততি কীরূপ হবে, জিনতাত্ত্বিকভাবে বিশ্লেষণ করে বুঝিয়ে দাও। [ব. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: ঢা. বো. ২১; কু. বো. ২১; স্কল. ১৮; রা. বো. ২১; ব. বো. ১৯; কু. বো. ২১]



সমাধান:

**ক** লোহিত রক্ত কণিকার অ্যান্টিজেনের উপস্থিতি ও অনুপস্থিতির উপর ভিত্তি করে মানুষের রক্তের যে শ্রেণিবিভ্যাস করা হয়, তাকে ব্লাড গ্রুপ বলে।

**খ** মানুষের যেসব জিন নিয়ন্ত্রিত বংশগতীয় রোগ সেসব ক্রোমোসোমের (X ও Y) মাধ্যমে বংশপরম্পরায় সঞ্চারিত হয় তাদেরকে সেক্সলিংকড ডিসঅর্ডার বলে। সাধারণত এসব জিন মারাত্মক ক্ষতিকর প্রভাব সৃষ্টি করে। যার ফলে হিমোফিলিয়া, বর্ণান্ধতার মতো রোগ সৃষ্টি হয়।

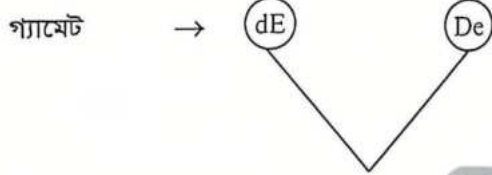
**গ** উদ্দীপকের উল্লিখিত ঘটনাটি হলো বর্ণান্ধতা যা দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্টাসিসের জন্য হয়। মিতু ও শফিকের বাবা-মা উভয় মূক-বধির হলেও তারা স্বাভাবিক বাক ও শ্রবণক্ষম। নিচে এর জিনতাত্ত্বিক ব্যাখ্যা দেওয়া হলো: মনে করি, d ও e দুটি প্রচ্ছন্ন জিন হোমোজাইগাস অবস্থায় থাকলে তাদের প্রকট জিন যথাক্রমে D ও E এর বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা দেয়। সুতরাং, মূকবধির পিতার জিনোটাইপ ddEE

মূক বধির মাতার জিনোটাইপ DDee

F<sub>1</sub>:

ফিনোটাইপ(P) → ♂ মূক বধির × ♀ মূক বধির

জিনোটাইপ → ddEE × DDee



জিনোটাইপ → DdEe

ফিনোটাইপ → সবাই স্বাভাবিক বাক-শ্রবণক্ষম

ফলাফল: F<sub>1</sub> জনুতে সন্তানের জিনোটাইপ হলো DdEe যা স্বাভাবিক বাক ও শ্রবণক্ষম নির্দেশ করে। d ও e এর যেকোনো একটি জিন হোমোজাইগাস হলেই মিতু ও শফিক মূক-বধির হতো। যেহেতু, d ও e প্রচ্ছন্ন জিন দুটির কোনটিই হোমোজাইগাস নয়। এ কারণে মিতু ও শফিক স্বাভাবিক বাক-শ্রবণক্ষম।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত মিতু ও শফিক দুজনের পিতামাতাই মূকবধির কিন্তু তারা স্বাভাবিক বাক-শ্রবণক্ষম। নিচে জিনতাত্ত্বিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে F<sub>2</sub> জনুর ফিনোটাইপিক ব্যাখ্যা দেওয়া হলো:

মিতু ও শফিকের পিতা-মাতা মূকবধির কিন্তু তারা স্বাভাবিক। সুতরাং মিতু ও শফিকের জিনোটাইপ হলো DdEe।

প্যারেন্ট (P<sub>2</sub>):

ফিনোটাইপ → ♂ স্বাভাবিক × ♀ স্বাভাবিক

জিনোটাইপ → DdEe × DdEe

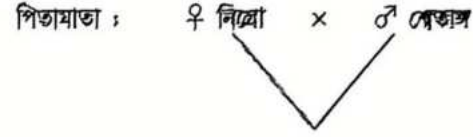
গ্যামেট → DE dE De de DE dE De de

♀ \ ♂	DE	dE	De	de
DE	DDEE	DdEE	DDEe	DdEe
dE	DdEE	ddEE	DdEe	ddEe
De	DDEe	DdEe	DDee	Ddee
de	DdEe	ddEe	Ddee	ddee

\* → মূক বধির

ফলাফল: মিতু ও শফিকের সন্তানের মধ্যে স্বাভাবিক ও মূকবধির সন্তানের অনুপাত ৯ : ৭।

**প্রশ্ন ১৯** নিচের উদ্দীপকেটি লক্ষ্য কর:



F<sub>1</sub> জনু : ?

F<sub>2</sub> জনু : ১ : ৪ : ৬ : ৪ : ১

(ক) ক্লাসিক হিমোফিলিয়া কী?

[প্র. স্র. ২০]

(খ) মহিলাদের তুলনায় পুরুষেরা বর্ণান্ধ বেশি হয় কেন?

[প্র. স্র. ২১]

(গ) উদ্দীপকের ঘটনাবলি চেকার বোর্ডের মাধ্যমে উপস্থাপন কর।

[প্র. স্র. ২২]

(ঘ) উদ্দীপকের ঘটনাটি মেন্ডেলের দ্বিতীয় সূত্রের ব্যক্তিকরণ-বিশ্লেষণ কর।

[প্র. স্র. ২৩]

সমাধান:

**ক** যে হিমোফিলিয়া রোগে রোগীর দেহে রক্ততরঙ্গের VIII নং ফ্যাক্টর র অ্যান্টিহিমোফিলিক ফ্যাক্টর উৎপন্ন হয় না, তাকে ক্লাসিক হিমোফিলিয়া বলে।

**খ** বর্ণান্ধতা হলো সেক্স লিংকড ডিনঅর্ডার, যে রোগে রোগীর রক্ত-সর্ব বর্ণ পৃথকভাবে চিনতে পারে না। বর্ণান্ধতার জিনটি X-ক্রোমোসোমে অবস্থিত ও এটি প্রচ্ছন্নবর্ণী হওয়ার পুরুষের এই বৈশিষ্ট্য হোমোজাইগাস (X<sup>b</sup>Y) অবস্থার প্রকাশ পায়। কিন্তু মহিলাদের এই বৈশিষ্ট্য হোমোজাইগাস (X<sup>b</sup>X<sup>b</sup>) অবস্থার ছদ্ম প্রকাশ পায় না। একারণে মহিলাদের তুলনায় পুরুষেরা বর্ণান্ধ বেশি হয়।

**গ** উদ্দীপকে নিম্রো মহিলা ও শ্বেতাঙ্গ পুরুষের ক্রস দেবানো হয়েছে। নিচে তা চেকার বোর্ডের মাধ্যমে দেখানো হলো:

মনে করি,

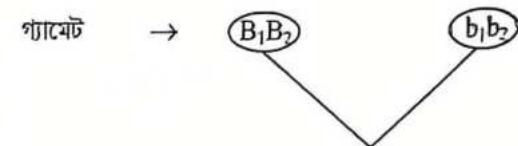
নিম্রো মহিলার জিনোটাইপ B<sub>1</sub>B<sub>1</sub>B<sub>2</sub>B<sub>2</sub>

শ্বেতাঙ্গ পুরুষের জিনোটাইপ b<sub>1</sub>b<sub>1</sub>b<sub>2</sub>b<sub>2</sub>

F<sub>1</sub> জনু:

ফিনোটাইপ(P) → ♀ নিম্রো × ♂ শ্বেতাঙ্গ

জিনোটাইপ → B<sub>1</sub>B<sub>1</sub>B<sub>2</sub>B<sub>2</sub> × b<sub>1</sub>b<sub>1</sub>b<sub>2</sub>b<sub>2</sub>



জিনোটাইপ → B<sub>1</sub>b<sub>1</sub>B<sub>2</sub>b<sub>2</sub>

ফিনোটাইপ → সকলেই মিউল্যাটো

F<sub>1</sub> জনু:

ফিনোটাইপ (P<sub>2</sub>): → ♀ মিউল্যাটো × ♂ মিউল্যাটো

জিনোটাইপ → B<sub>1</sub>b<sub>1</sub>B<sub>2</sub>b<sub>2</sub> × B<sub>1</sub>b<sub>1</sub>B<sub>2</sub>b<sub>2</sub>

গ্যামেট → B<sub>1</sub>B<sub>2</sub> B<sub>1</sub>b<sub>2</sub> b<sub>1</sub>B<sub>2</sub> b<sub>1</sub>b<sub>2</sub> B<sub>1</sub>B<sub>2</sub> B<sub>1</sub>b<sub>2</sub> b<sub>1</sub>B<sub>2</sub> b<sub>1</sub>b<sub>2</sub>



♂ \ ♀	B <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	b <sub>1</sub> b <sub>2</sub>
B <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> B <sub>1</sub> B <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> B <sub>1</sub> B <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> b <sub>1</sub> B <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> b <sub>1</sub> B <sub>2</sub> b <sub>2</sub>
B <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> B <sub>1</sub> B <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> B <sub>1</sub> b <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> b <sub>1</sub> B <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> b <sub>1</sub> b <sub>2</sub> b <sub>2</sub>
b <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> b <sub>1</sub> B <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> b <sub>1</sub> B <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub> b <sub>1</sub> B <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	b <sub>1</sub> b <sub>1</sub> B <sub>2</sub> b <sub>2</sub>
b <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> b <sub>1</sub> B <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> b <sub>1</sub> b <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub> b <sub>1</sub> B <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub> b <sub>1</sub> b <sub>2</sub> b <sub>2</sub>

ফলাফল: ফিনোটাইপিক অনুপাত

নিম্নো: গাঢ় বর্ণ: মিউল্যাটো: হালকা বর্ণ: খেতাব = ১ : ৪ : ৬ : ৪ : ১

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত নিম্নো ও খেতাব পিতা মাতার ক্রসে F<sub>2</sub> জনুতে ফিনোটাইপিক অনুপাত ১ : ৪ : ৬ : ৪ : ১ হয় যা পলিজেনিক ইনহেরিট্যান্স নির্দেশ করে। এটি মেডেলের ২য় সূত্রের ব্যতিক্রম। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো:

মেডেলের ২য় সূত্র মতে, দুই বা ততোধিক জোড়া বিপরীত বৈশিষ্ট্যের মধ্যে ক্রস করলে প্রথম সংকর বংশে কেবলমাত্র একটি বৈশিষ্ট্য ওলোই প্রকাশিত হয় কিন্তু পরবর্তীতে এদের জননকোষ সৃষ্টিকালে বৈশিষ্ট্যগুলো জোড়া ভেঙ্গে স্বতন্ত্র বা স্বাধীন ভাবে পৃথক পৃথক জননকোষে বিস্তৃত হয়। সূত্রানুযায়ী F<sub>2</sub> জনুতে ফিনোটাইপিক অনুপাত হবে ১ : ৩ : ৩ : ১। অন্যদিকে পলিজেনিক ইনহেরিট্যান্স এর ক্ষেত্রে নিম্নো ও খেতাব পিতামাতার ক্রসে F<sub>2</sub> জনুতে সকল সম্ভাব্য মিউল্যাটো হয় এবং F<sub>2</sub> জনুতে ৫ ধরনের সম্ভাব্য হয় (যেমন: নিম্নো, গাঢ় বর্ণ, মিউল্যাটো, হালকা বর্ণ, খেতাব)। এক্ষেত্রে F<sub>2</sub> জনুতে ফিনোটাইপিক অনুপাত হয় ১ : ৪ : ৬ : ৪ : ১, যা মেডেলীয় অনুপাত ১ : ৩ : ৩ : ১ থেকে ভিন্ন। তাই একধা বলার অপেক্ষা রাখে না যে, উদ্ভীপকের ঘটনা মেডেলের ২য় সূত্রের ব্যতিক্রম।

**প্রশ্ন ১০** রাকিব সাহেবের দুটি ছেলের মধ্যে একজন বর্ণান্ধ।

- (ক) এপিষ্টাসিস কী? [চ. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ১৯; চ. বো. ১৭; য. বো. ১৭]  
 (খ) ইশিহারা টেস্ট বলতে কী বুঝ? [য. বো. ২২]  
 (গ) রাকিব সাহেবের পরিবারের সমস্যাটি ব্যাখ্যা কর। [রা. বো. ২২]  
 (ঘ) রাকিব সাহেবের মেয়েদের সম্ভাব্য জিনোটাইপ নির্ণয় কর। [রা. বো. ২২]

সমাধান:

**ক** একটি জিন যখন অন্য একটি নন অ্যালিলিক জিনের কার্যকারিতা প্রকাশে বাধা দেয় তখন ঐ প্রক্রিয়াকে এপিষ্টাসিস বলে।

**খ** যে বিশেষ ধরনের পরীক্ষার মাধ্যমে মানুষের লাল-সবুজ বর্ণান্ধতা পরীক্ষা করা হয়, তাকে ইশিহারা টেস্ট বলে। এই পরীক্ষার বর্ণান্ধ ব্যক্তি বিভিন্ন রং দিয়ে আঁকা চিত্রের মাধ্যমে সব রং দেখতে পায় কিন্তু লাল ও সবুজ রঙের পার্থক্য বুঝতে পারে না। এ বিশেষ ধরনের পরীক্ষাকে ইশিহারা টেস্ট বলে।

**গ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত রাকিব সাহেবের পারিবারিক সমস্যাটি হলো বর্ণান্ধতা। নিচে বর্ণান্ধতা ব্যাখ্যা করা হলো:

কোনো ব্যক্তি যদি লাল, সবুজ ইত্যাদি বর্ণকে আলাদাভাবে চিনতে না পারে তখন যে বিশেষ অবস্থায় সৃষ্টি হয় তাকে বর্ণান্ধতা বলে। চোখের রোটিনার বর্ণ সংবেদী কোন কোষগুলো না থাকলে লাল ও সবুজ বর্ণ বিশেষভাবে চেনা যায় না। কোন কোষ গঠনে X ক্রোমোসোমের বিশেষ প্রকট জিন দায়ী। এ জিনের প্রচ্ছন্ন অ্যালিল বর্ণ সংবেদী কোষ গঠনে বাধা সৃষ্টি করে। বর্ণান্ধতা একটি সেক্স লিংকড ডিসঅর্ডার। যা পিতামাতা থেকে বংশানুক্রমে সম্ভাব্য-সম্ভবভাবে প্রবাহিত হয়।

উদ্ভীপকে উল্লিখিত রাকিব সাহেব স্বাভাবিক নিম্নো তার দুই ছেলের একজন বর্ণান্ধ। যদি কোনো স্বাভাবিক পুরুষের সাথে বর্ণান্ধ মহিলার ক্রস হয় তবে তাদের ছেলে সম্ভাব্যতঃ অর্ধেক হবে বর্ণান্ধ ও অর্ধেক হবে স্বাভাবিক। অর্থাৎ রাকিব সাহেবের মীর X ক্রোমোসোমে বর্ণান্ধের প্রচ্ছন্ন অ্যালিল উপস্থিত যা বংশানুক্রমে তার মেয়েদের কাছে প্রকাশ ঘটেছে।

**ঘ** উদ্ভীপকে রাকিব সাহেবের দুই ছেলের একজন বর্ণান্ধ। অর্থাৎ রাকিব সাহেব সুষ এবং তার মীর বর্ণান্ধ বাহক। কারণ যদি কোনো স্বাভাবিক পুরুষের সাথে বর্ণান্ধ বাহক মহিলার ক্রস হয় তবে তাদের ছেলে সম্ভাব্যতঃ অর্ধেক হবে বর্ণান্ধ ও অর্ধেক হবে স্বাভাবিক। নিচে রাকিব সাহেবের মেয়েদের সম্ভাব্য জিনোটাইপ নির্ণয় করা হলো:

কোনো ব্যক্তি যদি লাল, সবুজ ইত্যাদি বর্ণকে আলাদাভাবে চিনতে না পারে তখন যে বিশেষ অবস্থায় সৃষ্টি হয় তাকে বর্ণান্ধতা বলে। চোখের রোটিনার বর্ণ সংবেদী কোন কোষগুলো না থাকলে লাল ও সবুজ বর্ণ বিশেষভাবে চেনা যায় না।

মনে করি,

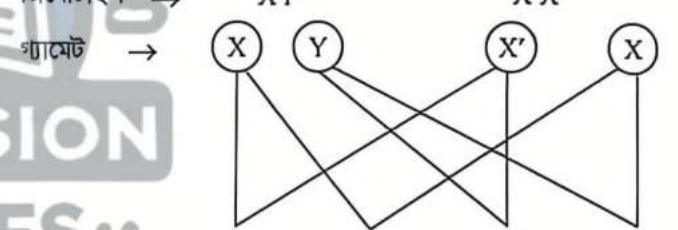
বর্ণান্ধ আক্রান্ত জিন X'

এবং স্বাভাবিক জিন X

প্যারেন্ট (P<sub>1</sub>):

ফিনোটাইপ → ♀ স্বাভাবিক × ♂ বর্ণান্ধ বাহক

জিনোটাইপ → XY X'X



জিনোটাইপ → X'X XX X'Y XY

ফিনোটাইপ → বাহক কন্যা স্বাভাবিক কন্যা বর্ণান্ধ পুত্র স্বাভাবিক পুত্র

কলাকল: উপরের জিনতাত্ত্বিক বিশ্লেষণ থেকে দেখা যায় যে, রাকিব সাহেবের মেয়েদের মধ্যে সুষ ও বাহক হবার অনুপাত ১ : ১।

সুতরাং, রাকিব সাহেবের মেয়েদের মধ্যে ৫০% হবে স্বাভাবিক এবং ৫০% হবে বাহক এবং স্বাভাবিক।

**প্রশ্ন ১১** সুমন ও তার বোন সুমি স্বাভাবিক বর্ণ দর্শনে সক্ষম হলেও তার এক ভাই স্বাভাবিক বর্ণ দর্শনে অক্ষম। যদিও তাদের পিতামাতা বর্ণ-দর্শনে সক্ষমতা স্বাভাবিক।

(ক) জিনোটাইপ কী? [য. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ২১; দি. বো. ২১]

(খ) এরিথ্রোব্লাস্টোসিস ফিটালিস বলতে কী বুঝ? [য. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ২১; য. বো. ১৭]

(গ) উদ্ভীপকে সঞ্চিত সকলের জিনোটাইপ নির্ণয় কর। [য. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ২১; য. বো. ২১; চ. বো. ১৯; রা. বো. ১৯; চ. বো. ১৭; ব. বো. ১৭; ব. বো. ২০]

(ঘ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত সুমির স্বাভাবিক বর্ণ দর্শনে সক্ষম পুরুষের সাথে বিয়ে হলে তাদের পরবর্তী প্রজন্মের সম্ভাব্যদের ফিনোটাইপ ও জিনোটাইপ বিশ্লেষণ কর। [য. বো. ২১]

সমাধান:

**ক** জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী জিনগুলোর প্রতীকী গঠনকে জিনোটাইপ বলে।



**খ**  $Rh^+$ -মায়ের গর্ভে  $Rh^-$  সন্তানের জন্ম থাকাকালীন মায়ের দেহে অ্যান্টি  $Rh$  ফ্যাক্টর তৈরি হয়। যা অমরার মাধ্যমে জন্মে প্রবেশ করে জন্মের লোহিত রক্ত কণিকা ধ্বংস করে। ফলে জন্ম ও বিনষ্ট হয় এবং গর্ভপাত ঘটে। এসকল শিশু জীবিত থাকলেও তার দেহে প্রচলিত রক্ত স্বল্পতা এবং জন্মের পর জন্মের রোগে আক্রান্ত হয়। শিশুর এ অবস্থাকে এরিথ্রোব্লাস্টোসিস ফিটালিস বলে।

**গ** উদ্ভীপকে সুমনের পিতা ও মাতার বর্ণ-দর্শন স্বাভাবিক এবং সুমন ও সুমি স্বাভাবিক দর্শনে সক্ষম কিন্তু তাদের ভাই বর্ণান্ধ। নিচে সকলের জিনোটাইপ নির্ণয় করা হলো:

সুমনের পিতা-মাতা বর্ণ-দর্শনে সক্ষম অর্থাৎ পিতা স্বাভাবিক এবং মাতা স্বাভাবিক ও বর্ণান্ধ বাহক।

মনে করি,

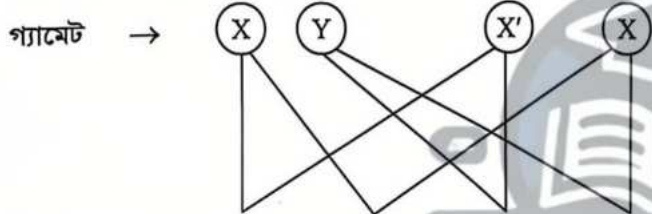
বর্ণান্ধ আক্রান্ত জিন  $\rightarrow X'$

স্বাভাবিক জিন  $\rightarrow X$

প্যারেন্ট (P):

ফিনোটাইপ  $\rightarrow$  ♀ স্বাভাবিক  $\times$  ♂ বর্ণান্ধ বাহক

জিনোটাইপ  $\rightarrow$  XY X'X



জিনোটাইপ  $\rightarrow$  X'X XX X'Y XY  
ফিনোটাইপ  $\rightarrow$  বাহক কন্যা স্বাভাবিক কন্যা বর্ণান্ধ ছেলে স্বাভাবিক ছেলে

সুতরাং, সুমন ও সুমির জিনোটাইপ যথাক্রমে XY, XX এবং সুমনের ভাই এর জিনোটাইপ X'Y।

**ঘ** উদ্ভীপকের সুমির সাথে স্বাভাবিক বর্ণ দর্শনে সক্ষম পুরুষের বিয়ে হলে পরবর্তী প্রজন্মের জিনোটাইপ নিচে ব্যাখ্যা করা হলো:

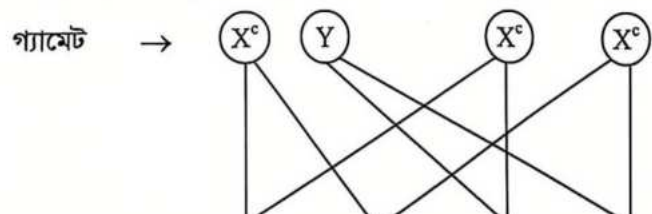
মনে করি,

স্বাভাবিক পুরুষের জিনোটাইপ  $\rightarrow X^cY$

স্বাভাবিক মহিলা অর্থাৎ সুমির জিনোটাইপ  $\rightarrow X^cX^c$

ফিনোটাইপ(P)  $\rightarrow$  ♂ স্বাভাবিক  $\times$  ♀ স্বাভাবিক

জিনোটাইপ  $\rightarrow$  X<sup>c</sup>Y X<sup>c</sup>X<sup>c</sup>



জিনোটাইপ  $\rightarrow$  X<sup>c</sup>X<sup>c</sup> X<sup>c</sup>X<sup>c</sup> X<sup>c</sup>Y X<sup>c</sup>Y

ফিনোটাইপ  $\rightarrow$  স্বাভাবিক কন্যা স্বাভাবিক পুত্র

ফলাফল: উপরের জিনতাত্ত্বিক ব্যাখ্যার মাধ্যমে বলা যায় যে, সুমির সাথে স্বাভাবিক পুরুষের বিয়ে হলে সকল সন্তান স্বাভাবিক দৃষ্টি সম্পন্ন হবে।

**প্রশ্ন ১২** পিতা-মাতা উভয়ই স্বাভাবিক হলেও একমাত্র পুত্র আবুল হিমোফিলিক।

(ক) সমসংস্থ অঙ্গ কাকে বলে? [য. বো. ২২; অনুক্রম প্রশ্ন: য. বো. ২১]

(খ) টেস্ট ক্রস ও ব্যাক ক্রসের মধ্যে দুটি পার্থক্য লিখ। [চ. বো. ২১]

(গ) উদ্ভীপকের ঘটনার জিনতাত্ত্বিক ব্যাখ্যা কর। [দি. বো. ২১]

(ঘ) উদ্ভীপকের পুত্রের সাথে স্বাভাবিক কন্যার বিয়ে হলে পরবর্তী বংশধরে কী হারে বৈশিষ্ট্য প্রকাশ পাবে? চেকার বোর্ডের মাধ্যমে বিশ্লেষণ কর। [দি. বো. ২১]

সমাধান:

**ক** যেসব অঙ্গের উৎপত্তি ও অভ্যন্তরীণ গঠনের ভিত্তি এক সেসব অঙ্গকে সমসংস্থ অঙ্গ বলে।

**খ** টেস্টক্রস ও ব্যাক ক্রসের মধ্যে দুটি পার্থক্য নিম্নরূপ:

টেস্ট ক্রস	ব্যাক ক্রস
১. F <sub>1</sub> বা F <sub>2</sub> জনুর বংশ ধরগুলো হোমোজাইগাস না হোটারোজাইগাস তা জানার জন্য মাতৃ বংশের বিত্ত প্রচ্ছন্ন লক্ষণ বিশিষ্ট জীবের সাথে সংকরায়নকে টেস্ট ক্রস বলে।	১. F <sub>1</sub> জনুর একটি হোটারোজাইগাস জীবের সাথে পিতৃ-মাতৃবংশীয় এক সদস্যের সঙ্গে সংকরায়নকে ব্যাক ক্রস বলে।
২. টেস্ট ক্রস = F <sub>1</sub> জনু x প্রচ্ছন্ন পিতামাতা	২. ব্যাক ক্রস = F <sub>1</sub> জনু x প্রকট বা প্রচ্ছন্ন পিতামাতা

**গ** উদ্ভীপকে আবুল হিমোফিলিয়া রোগে আক্রান্ত কিন্তু তার পিতামাতা স্বাভাবিক। নিচে এর জিনতাত্ত্বিক ব্যাখ্যা দেওয়া হলো:

মনে করি,

হিমোফিলিক প্রকট জিন  $\rightarrow X^H$

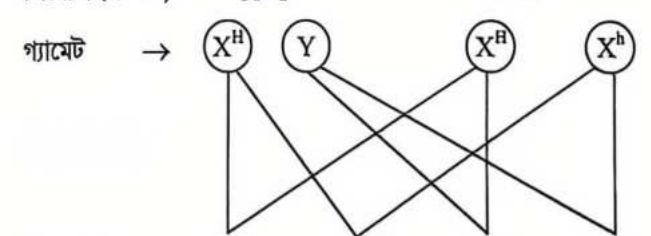
প্রচ্ছন্ন জিন  $\rightarrow X^h$

পিতা-মাতা সুস্থ হবার পরেও আবুল হিমোফিলিক। অর্থাৎ আবুলের পিতা স্বাভাবিক কিন্তু আবুলের মাতা হিমোফিলিক বাহক।

প্যারেন্ট:

ফিনোটাইপ  $\rightarrow$  ♂ স্বাভাবিক  $\times$  ♀ বাহক

জিনোটাইপ  $\rightarrow$  X<sup>H</sup>Y X<sup>H</sup>X<sup>h</sup>



জিনোটাইপ  $\rightarrow$  X<sup>H</sup>X<sup>H</sup> X<sup>H</sup>X<sup>h</sup> X<sup>H</sup>Y X<sup>h</sup>Y

ফিনোটাইপ  $\rightarrow$  সুস্থ কন্যা বাহক কন্যা সুস্থ পুত্র হিমোফিলিক পুত্র

ফলাফল: উপরের জিনতাত্ত্বিক ব্যাখ্যার F<sub>1</sub> জনুতে স্বাভাবিক কন্যা ও পুত্রের সাথে একজন হিমোফিলিক পুত্রও পাওয়া যায়। যা উদ্ভীপকের আবুলের ক্ষেত্রে ঘটে।



**ঘ** উদ্ভীপকের হিমোফিলিক আবুলের সাথে স্বাভাবিক স্বামীর বিয়ে হলে পরবর্তী বংশধরের জিনোটাইপিক ব্যাখ্যা নিচে চেকার বোর্ডের সাহায্য ব্যাখ্যা করা হলো:

মনে করি,

হিমোফিলিক প্রকট জিন  $\rightarrow X^h$

প্রচ্ছন্ন জিন  $\rightarrow X^H$

হিমোফিলিক প্রচ্ছন্ন জিনের কারণেই হিমোফিলিয়া ঘটে থাকে।

প্যারেন্ট:

ফিনোটাইপ  $\rightarrow \sigma^H$  হিমোফিলিক  $\times$   $\sigma^H$  স্বাভাবিক

জিনোটাইপ  $\rightarrow X^hY$   $X^HX^H$

গ্যামেট  $\rightarrow (X^h) (Y)$   $(X^H) (X^H)$

$\sigma^H$	$X^h$	$Y$
$\sigma^H$	$X^HX^h$	$X^HY$
$X^H$	$X^HX^h$	$X^HY$

$X^HX^h$  এর ফিনোটাইপ  $\rightarrow$  বাহক কন্যা

$X^HY$  এর ফিনোটাইপ  $\rightarrow$  সুস্থ পুত্র

ফলাফল: আবুলের সাথে সুস্থ মেয়ে বিবাহ করলে তাদের কন্যা হবে সুস্থ কিন্তু বাহক এবং পুত্র হবে সুস্থ। যাদের অনুপাত ২ : ২ বা ১ : ১।

**প্রশ্ন ১৩** কবির সাহেব রাস্তা পারাপারের সময় সিগন্যাল বাতি বুঝতে পারে। কিন্তু তার স্ত্রী মিঠা ও তার বান্ধবী লুনা তা পারে না। পরবর্তীতে লুনার মেয়ের সাথে কবির সাহেব তার ছেলের বিয়ে দেন। অন্যদিকে রীনা ও তার স্বামী স্বাভাবিক হলেও তাদের ছেলে বর্ণাক্ষ।

(ক) মেডেলের প্রথম সূত্র লিখ।

[চ. বো. ১৯]

(খ) সমসংস্থ ও সমবৃত্তীয় অঙ্গের মধ্যে পার্থক্য লিখ।

[চ. বো. ১৯; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২১]

(গ) উদ্ভীপকে কবির সাহেবের সন্তানের জিনোটাইপ চেকার বোর্ডের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর।

[চ. বো. ১৯; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২১; ম. বো. ২১; ব. বো. ১৭]

(ঘ) রীনার ছেলে বর্ণাক্ষ হবার কারণ ব্যাখ্যা কর।

[রা. বো. ১৯]

সমাধান:

**ক** মেডেলের প্রথম সূত্র: সংকর জীবে বিপরীত বৈশিষ্ট্যের জন্য দায়ী ফ্যাক্টরগুলো মিশ্রিত না হয়ে পাশাপাশি অবস্থান করে এবং জননকোষ সৃষ্টির সময় পরস্পর থেকে পৃথক হয়ে ভিন্ন ভিন্ন গ্যামেট বা জননকোষ প্রবেশ করে।

**খ** নিচে সমসংস্থ অঙ্গ ও সমবৃত্তীয় অঙ্গের মধ্যে পার্থক্য দেওয়া হলো:

বিষয়	সমসংস্থ অঙ্গ	সমবৃত্তীয় অঙ্গ
১. অভ্যন্তরীণ গঠন	সাদৃশ্যপূর্ণ	যথেষ্ট সাদৃশ্যযুক্ত নয়
২. উৎপত্তি ও বিবর্তনগত বিকাশ	সদৃশ	বিসদৃশ
৩. বিবর্তন প্রকার	অপসারী বিবর্তন	অভিসারী বিবর্তন
৪. জাতিজনি	জাতিজনিগত সম্বন্ধযুক্ত	জাতিজনিগত সম্বন্ধযুক্ত নয়।

**গ** উদ্ভীপকের করিম সাহেব স্বাভাবিক এবং তার স্ত্রী বর্ণাক্ষ। তাদের ক্রসের ফলে সৃষ্ট সন্তানের জিনোটাইপ ব্যাখ্যা নিচে চেকার বোর্ডের মাধ্যমে দেখানো হলো

ধরি, স্বাভাবিক দৃষ্টির জন্য জিন  $= X^C$

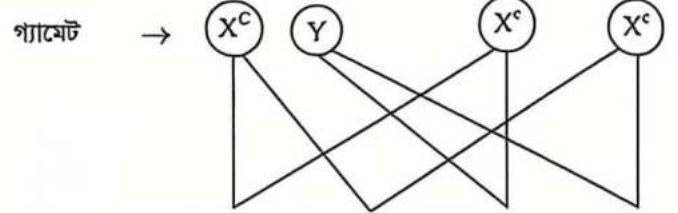
বর্ণাক্ষ জিন  $= X^c$

সুতরাং কবির সাহেবের জিনোটাইপ  $X^CY$

তার স্ত্রীর জিনোটাইপ  $X^cX^c$

প্যারেন্ট (P<sub>1</sub>):  $\rightarrow \sigma^H$  স্বাভাবিক  $\times$   $\sigma^H$  বর্ণাক্ষ

জিনোটাইপ  $\rightarrow X^CY$   $X^cX^c$



$\sigma^H$	$X^C$	$Y$
$\sigma^H$	$X^CX^c$	$X^cY$
$X^c$	$X^CX^c$	$X^cY$

ফলাফল: উপরের জিনতাত্ত্বিক ব্যাখ্যা থেকে দেখা যায় যে, ৪ সন্তানের মধ্যে ২ পুত্র সন্তানেই বর্ণাক্ষ এবং ২ কন্যা সন্তান বর্ণাক্ষ বাহক।

**ঘ** রীনা ছেলে বর্ণাক্ষ রোগে আক্রান্ত যা একটি সেক্স লিংকড ডিসঅর্ডার। সেক্স লিংকড বংশগতির কারণেই রীনা ও তার স্বামীর জিন তাদের ছেলে দেহে প্রবাহিত হয়েছে। নিচে রীনার ছেলের বর্ণাক্ষ হবার কারণ ব্যাখ্যা করা হলো:

১. রীনা ও তার স্বামী স্বাভাবিক কিন্তু তাদের ছেলে বর্ণাক্ষ অর্থাৎ রীনা বর্ণাক্ষ বাহক। রীনার জিনোটাইপ হলো  $X^CX^c$ । রীনার দেহের বর্ণাক্ষ আক্রান্ত জিন  $X^c$  তার ছেলের দেহে বংশানুক্রমে প্রবেশ করেছে। তাই রীনার ছেলে বর্ণাক্ষ আক্রান্ত।

২. অধিকাংশ Sex-linked disorder এর জিন প্রচ্ছন্ন। তাই মহিলাদের দেহে বৈশিষ্ট্য অপ্রকাশিত থাকে। অর্থাৎ প্রচ্ছন্ন হোমোজাইগাস ছাড়া মহিলারা এসব রোগে আক্রান্ত হয় না। আবার পুরুষের ক্ষেত্রে একটি প্রচ্ছন্ন হেটেরোজাইগাস অবস্থায় থাকলেই রোগাক্রান্ত হয়।

৩. সেক্স লিংকড বৈশিষ্ট্যগুলোর নিয়ন্ত্রণকারী জিন X ক্রোমোসোমে থাকে। ফলে পুরুষে X ক্রোমোসোমে এ বৈশিষ্ট্য থাকলেই তা প্রকাশ পায় কিন্তু মেয়েদের/মহিলাদের ক্ষেত্রে হোমোজাইগাস অবস্থায় এ সকল বৈশিষ্ট্য প্রকাশ পায়।

এ কারণেই রীনার ছেলে বর্ণাক্ষ হয়েছে।

**প্রশ্ন ১৪** চার ভাই বোনের মধ্যে ইকবাল ও স্বপ্না লাল-সবুজ বর্ণ পৃথক করতে পারলেও করিম ও মিলা লাল সবুজ বর্ণ পৃথক করতে পারে না। করিমের মতো তার স্ত্রী ও লাল সবুজ বর্ণ পৃথক করতে পারে না।

(ক) সমবৃত্তীয় অঙ্গ কাকে বলে? [ম. বো. ২১]

(খ) ফিনোটাইপ ও জিনোটাইপ বলতে কী বুঝ? [চ. বো. ১৭]

(গ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত চার ভাইবোনের জিনোটাইপ উল্লেখ কর। [চ. বো. ১৭]

(ঘ) উদ্ভীপকের আলোকে করিমের সন্তানেরা কী রূপ বৈশিষ্ট্যের অধিকারী হবে? [চ. বো. ১৭]



সমাধান:

৩০ মেসব অঙ্গ গঠনগত দিক থেকে জালাদা কিন্তু কাজের দিক থেকে এক সেগুলোকে সমবৃত্তীয় অঙ্গ বলে।

৩১ জিনোটাইপ: জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী জিন যুগলের প্রতীকী গঠনকে জিনোটাইপ বলে। যেমন: লম্বা(বিশুদ্ধ) মটরশুঁটি জিনোটাইপ TT।  
ফিনোটাইপ: জিনোটাইপ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত জীবের প্রকাশিত বাহ্যিক বৈশিষ্ট্যকে ফিনোটাইপ বলে। যেমন: লম্বা, খাটো, হলুদ, সবুজ ইত্যাদি।

৩২ উদ্ভীপকে উল্লেখিত চার ভাই বোনের জিনোটাইপ নিচে প্রকাশ করা হলো:

মনে করি,

স্বাভাবিক দৃষ্টির জন্য জিন  $\rightarrow X^C$

বর্ণান্ধ আক্রান্ত জিন  $\rightarrow X^c$

সুতরাং

ইকবালের জিনোটাইপ  $= X^C Y$

স্বপ্নার জিনোটাইপ  $= X^C X^c$

আবার,

করিমের জিনোটাইপ  $= X^c Y$

মিলার জিনোটাইপ  $= X^c X^c$

এক্ষেত্রে, ইকবাল ও স্বপ্না স্বাভাবিক দর্শনশক্তি কিন্তু করিম ও মিলার হলো বর্ণান্ধ।

৩৩ উদ্ভীপকে উল্লেখিত করিম ও তার স্ত্রী উভয়েই লাল-সবুজ বর্ণ পৃথক করতে পারে না অর্থাৎ বর্ণান্ধ। তাদের ক্রমে সৃষ্ট সন্তানদের জিনোটাইপ নিচে বিশ্লেষণ করা হলো:

মনে করি,

স্বাভাবিক দৃষ্টির জন্য জিন  $= X^C$

বর্ণান্ধ আক্রান্ত জিন  $= X^c$

সুতরাং করিম ও তার স্ত্রীর জিনোটাইপ হলো যথাক্রমে  $X^c Y$  এবং  $X^c X^c$

প্যারেন্ট:

কিনোটাইপ(P)  $\rightarrow$  ♀ বর্ণান্ধ  $\times$  ♂ বর্ণান্ধ

জিনোটাইপ  $\rightarrow X^c Y \quad X^c X^c$

গ্যামেট  $\rightarrow$  

জিনোটাইপ  $\rightarrow X^c X^c \quad X^c X^c \quad X^c Y \quad X^c Y$

ফিনোটাইপ  $\rightarrow$  বর্ণান্ধ কন্যা বর্ণান্ধ পুত্র

ফলাফল: চেকার বোর্ড থেকে দেখা যায় যে, ৪ জন সন্তানের সবাই বর্ণান্ধ হবে তাদের মধ্যে ২ জন পুত্র ও ২ জন কন্যা। অর্থাৎ তাদের F<sub>1</sub> বংশধর সবাই বর্ণান্ধ হবে।

প্রশ্ন ১৫ গর্ভবতী মিনুর রক্তের গ্রুপ AB<sup>+</sup>। তার স্বামী RH<sup>+</sup>।

(ক) বিবর্তন কাকে বলে?

[স, মে, ২০১৫ অসুস্থ: স, মে, ২০১৫ সি, মে, ২০১৫ ষ, মে, ২০১৫ জ, মে, ২০১৫]

(খ) পলিজেনিক ইনহেরিট্যান্স বলতে কী বুঝ?

[স, মে, ২০১৫]

(গ) উদ্ভীপকের আলোকে মিনুর কী কী জটিলতা হতে পারে- ব্যাখ্যা কর।

[সি, মে, ২০১৫ অসুস্থ: সি, মে, ২০১৫]

(ঘ) উদ্ভীপকের মিনুর রক্তের গ্রোয়াজন হলে কোন ধরনের রক্ত সে গ্রহণ করতে পারবে? বিশ্লেষণ কর।

[সি, মে, ২০১৫ অসুস্থ: সি, মে, ২০১৫]

সমাধান:

ক কোনো জীবের জনগোষ্ঠীর উত্তরাধিকারসম্পন্ন বৈশিষ্ট্য বংশগতভাবে পরিবর্তন, সংস্কার ও অভিযোজনের প্রক্রিয়ায় বিবর্তন হয়।

খ পলিজেনিক নিয়ন্ত্রিত পরিমাণগত বৈশিষ্ট্যের বংশগতিতে পলিজেনিক ইনহেরিট্যান্স বলে। মেন্ডেলের মতে জীবের প্রকৃতি বৈশিষ্ট্য একজোড়া ক্যাপ্টার বা জিন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। কোন কোন জীবের ক্ষেত্রে সেক্ষেপায়, বিভিন্ন লোকাসে অবস্থানকারী (মল-অ্যালিলিক) একাধিক জিন জীবের একটিমাত্র বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করে। একটি মাত্র বৈশিষ্ট্য প্রকাশকারী এসব জিনকে পলিজিন বলা হয়।

গ উদ্ভীপকের গর্ভবতী মিনুর রক্তের গ্রুপ AB<sup>+</sup> অর্থাৎ Rh<sup>+</sup> তার স্বামীর রক্তের গ্রুপ Rh<sup>+</sup>। মিনুর ক্ষেত্রে নিম্নলিখিত সমস্যা বা জটিলতা দেখা দিতে পারে:

১. রক্ত সংগ্রহণে জটিলতা: Rh<sup>+</sup> রক্তবিশিষ্ট ব্যক্তির সাথে Rh<sup>+</sup> বিশিষ্ট রক্ত প্রবেশ করানো হলে অ্যান্টি Rh ক্যাপ্টার তৈরি হয় (১০-১২ দিনের মধ্যে)। সাধারণত প্রথমবার রক্ত গ্রহণে তেমন ক্ষয়ক্ষতি প্রতিক্রিয়া দেখা দেয় না। কিন্তু পুনরায় প্রবেশ করানো হলে Rh অ্যান্টিজেনের সাথে Rh অ্যান্টি ক্যাপ্টারের বিক্রিয়ার ফলে রক্তকণিকা জমাট বেঁধে পিঁড়ে পরিণত হবে। এতে ব্যক্তি মারাও যেতে পারে।
২. গর্ভধারণকালীন জটিলতা: বংশগতভাবে Rh<sup>+</sup> অবস্থা Rh<sup>+</sup> অবস্থার উপর একটি হওয়ার এ দম্পতির প্রথম সন্তান Rh<sup>+</sup> হবে। এ শিশু মাতৃগর্ভে থাকা অবস্থায় মিনুর দেহের অ্যান্টি Rh ক্যাপ্টার তৈরি হবে। প্রথম বার অ্যান্টি Rh ক্যাপ্টার যবেষ্ট পরিমাণে উৎপাদিত না হওয়ার শিশুর কোনো ক্ষতি হবে না এবং জীবিত থাকবে। কিন্তু দ্বিতীয় বার মায়ের রক্তে অ্যান্টি Rh ক্যাপ্টার ক্রমের রক্ত জমাট বাধবে ফলে সন্তান মারা যাবে।

ঘ মিনুর রক্তের গ্রুপ হলো AB<sup>+</sup>। নিচে মিনুর রক্তের গ্রোয়াজন হলে বাসের রক্ত নিতে পারবে তা নিচে বিশ্লেষণ করা হলো:

মানবদেহের সোহিত রক্তকণিকার প্লাজমামেমব্রেনে কতকগুলো অ্যান্টিজেনের উপস্থিতি ও অনুপস্থিতির উপর ভিত্তি করে কার্ল ল্যান্ডস্টেইনার রক্তের যে শ্রেণিবিন্যাস করেন তাকে ABO রক্তগ্রুপ বলে। AB রক্তগ্রুপে A ও B উভয় অ্যান্টিজেন উপস্থিত থাকে। তবে AB রক্তগ্রুপে কোনো অ্যান্টিবডি থাকে না। এ কারণে AB গ্রুপের রক্ত অন্য কোনো গ্রুপের রক্তকে জমাটবদ্ধ করে না।

AB<sup>+</sup> রক্তের ব্যক্তি AB<sup>+</sup> ও AB<sup>+</sup> উভয়কে রক্ত দিতে পারবে। কিন্তু এই দুই গ্রুপের মধ্যে শুধু AB<sup>+</sup> গ্রহণ করতে পারবে কারণ Anti Rh ক্যাপ্টারের জন্য AB<sup>+</sup> গ্রহণ করতে পারবে না। এছাড়াও AB<sup>+</sup> রক্তের ব্যক্তি A<sup>+</sup>, B<sup>+</sup> ও O<sup>+</sup> গ্রুপের রক্তও গ্রহণ করতে পারবে। সুতরাং যিনি AB<sup>+</sup>, A<sup>+</sup>, B<sup>+</sup> ও O<sup>+</sup> গ্রুপের রক্ত নিতে পারবে।



**প্রশ্ন ১৬** রহিম সাহেব এর রক্ত গ্রুপ 'O'। কিন্তু তার পিতা ও মাতার রক্ত গ্রুপ যথাক্রমে 'A' ও 'B'। আবার আসিফের রক্তের গ্রুপ A ও জীর রক্তের গ্রুপ AB।

(ক) ফিনোটাইপ কী? [ব. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ২১; য. বো. ১৯]

(খ) সকল টেস্ট ক্রস ব্যাক ক্রস কিন্তু সকল ব্যাক ক্রস টেস্ট ক্রস নয় কেন? [ব. বো. ২৩]

(গ) রহিম সাহেবের রক্ত গ্রুপের জিনতাত্ত্বিক ব্যাখ্যা দাও। [ব. বো. ২৩]

(ঘ) আসিফ ও তার জীর রক্তের গ্রুপের বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। [সি. বো. ২১]

সমাধান:

**ক** জিনোটাইপ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত জীবের প্রকাশিত বাহ্যিক বৈশিষ্ট্যকে ফিনোটাইপ বলে। যেমন: লম্বা, খাটো, সবুজ, হলুদ ইত্যাদি।

**খ** ব্যাক ক্রস হলো  $F_1$  জন্মের একটি হেটারোজাইগাস বা হোমোজাইগাস জীবের সাথে পিতৃ-মাতৃবংশীয় এক সদস্যের মধ্যে সংকরায়ন। আর টেস্ট ক্রসের ক্ষেত্রে  $F_1$  ও  $F_2$  জন্মের কোনো হোমোজাইগাস বা হেটারোজাইগাস জীবের সাথে বিস্তৃত প্রচ্ছন্ন মাতৃবংশের জীবের সংকরায়ন। উভয় ক্ষেত্রে মাতৃবংশীয় বংশের জীবের সাথে সংকরায়ন ঘটে। ব্যাক ক্রসের ক্ষেত্রে সকল সদস্যের সাথে সংকরায়ন ঘটলেও টেস্ট ক্রসে শুধু বিস্তৃত প্রচ্ছন্ন জীবের সাথে ঘটে। তাই সকল টেস্ট ক্রস ব্যাক ক্রস কিন্তু সকল ব্যাক ক্রস টেস্ট ক্রস নয়।

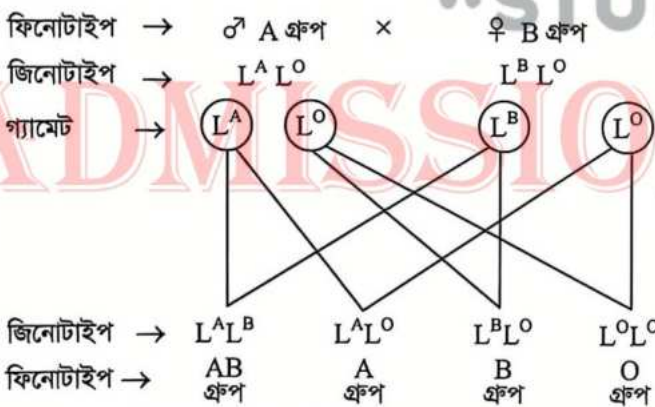
**গ** উদ্দীপকের রহিম সাহেবের পিতা-মাতার রক্তগ্রুপ যথাক্রমে 'A' ও 'B' এবং তার রক্তগ্রুপ 'O'। নিচে এর জিনতাত্ত্বিক ব্যাখ্যা দেয়া হলো:

মনে করি,

$L^A$ ,  $L^B$ ,  $L^O$  যথাক্রমে A, B ও O (কোনো অ্যান্টিজেন থাকে না) অ্যান্টিজেন উৎপাদনকারী জিন। একজন মানুষের দেহে উক্ত জিনের যেকোনো দুটি অ্যালিল থাকে।

সুতরাং, রহিম সাহেবের পিতার জিনোটাইপ  $L^A L^O$   
মাতার জিনোটাইপ  $L^B L^O$

প্যারেন্ট:



ফলাফল: ২৫% সন্তান O গ্রুপযুক্ত হবে।

উপরের জিনতাত্ত্বিক ব্যাখ্যা হতে দেখা যায় যে, ২৫% সন্তান O রক্তগ্রুপের হবে যা রহিমের ক্ষেত্রে পরিলক্ষিত হয়।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত আসিফের রক্তে গ্রুপ 'A' এবং তার জীর রক্তের গ্রুপ 'AB'। নিচে তাদের রক্তের গ্রুপের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করা হলো:

A রক্তের গ্রুপের বৈশিষ্ট্য:

১. 'A' ব্লাডগ্রুপ বিশিষ্ট রক্তের RBC তে অ্যান্টিজেন A উপস্থিত।
২. রক্তরসে B অ্যান্টিবডি বিদ্যমান।
৩. A ও O ব্লাড গ্রুপের রক্ত গ্রহণ করতে পারবে।
৪. A এবং AB ব্লাড গ্রুপের ব্যক্তিকে ব্লাড দিতে পারবে।

AB রক্তের গ্রুপের বৈশিষ্ট্য:

১. এদের লোহিত কণিকার বিঘ্নিতে অ্যান্টিজেন A ও B উপস্থিত।
  ২. রক্তরসে অ্যান্টিবডি নেই।
  ৩. সব গ্রুপের ব্যক্তি থেকে রক্ত গ্রহণ করতে পারবে।
  ৪. শুধুমাত্র AB ব্লাড গ্রুপের ব্যক্তিকে ব্লাড দিতে পারবে।
- এগুলো হলো A ও AB ব্লাড গ্রুপের বৈশিষ্ট্য।

**প্রশ্ন ১৭** নিচের উদ্দীপক লক্ষ্য কর:

	রক্ত গ্রুপ	Rh ফ্যাক্টর
বাবা	B	+
মা	B	-
১ম সন্তান (সুস্থ)	B	+
২য় সন্তান (মৃত)		

(ক) জিন কী? [য. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২২; ব. বো. ১৯]

(খ) ABO ব্লাডগ্রুপ বলতে কী বুঝ? [য. বো. ১৯]

(গ) ১ম সন্তান সুস্থ এবং  $B^+$  ব্লাডগ্রুপের- কারণসহ ব্যাখ্যা কর। [য. বো. ১৯]

(ঘ) ২য় সন্তানের মৃত্যু এড়াতে কি করা উচিত ছিল- তোমার মতামত দাও। [য. বো. ১৯]

সমাধান:

**ক** জিন হলো DNA অণুর একটি খন্ডিতাংশ, যা জীবের বংশগতির মৌলিক ভৌত ও কার্যকারী একক।

**খ** বিজ্ঞানী ল্যান্ডস্টেইনার RBC তে উপস্থিত অ্যান্টিজেনের উপস্থিতি ও অনুপস্থিতি উপর ভিত্তি করে মানুষের রক্তের যে শ্রেণিবিন্যাস করেন তাকে ABO ব্লাড গ্রুপ বলে। মানুষের দেহে দুই ধরনের অ্যান্টিজেন বিদ্যমান অ্যান্টিজেন A ও অ্যান্টিজেন B। A অ্যান্টিজেন থাকলে তাকে A ব্লাড গ্রুপ ও B অ্যান্টিজেন থাকলে তাকে B ব্লাড গ্রুপ বলে। আর কোনো অ্যান্টিজেন না থাকলে তা O ব্লাড গ্রুপ। এছাড়াও A ও B উভয় অ্যান্টিজেন থাকলে তাকে AB গ্রুপ বলে।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম সন্তান সুস্থ ও  $B^+$  রক্তগ্রুপের। নিচে কারণ সহ ব্যাখ্যা করা হলো:

$Rh^+$  অবস্থা  $Rh^-$  অবস্থার উপর প্রকট আচরণ করে। একারণে  $B^+$  স্বামীর সাথে জীর  $B^-$  ক্রসের ফলে যে সন্তান হবে তার রক্তের গ্রুপ বংশগতভাবে  $B^+$  ব্লাডগ্রুপেরই হবে।

আবার,  $Rh^-$  ব্লাড গ্রুপের মায়ের গর্ভে  $Rh^+$  বাচ্চা থাকলে মায়ের দেহে অ্যান্টি Rh ফ্যাক্টর তৈরি হয়। এই অ্যান্টি Rh ফ্যাক্টর  $Rh^+$  ব্লাডকে জমাট বাধায়। যার ফলে ভ্রূণ মারাও যেতে পারে। কিন্তু প্রথম বাচ্চার ক্ষেত্রে মায়ের দেহে যথেষ্ট Rh ফ্যাক্টর উৎপাদিত না হওয়ার জন্য সন্তান সুস্থ ভাবে জন্ম নেয়। কিন্তু দ্বিতীয় সন্তানের ক্ষেত্রে বাচ্চা  $Rh^+$  হলে আগে থেকে উৎপাদিত অ্যান্টি Rh ফ্যাক্টর ভ্রূণের রক্ত জমাট বাধায়। ফলে ভ্রূণ অবস্থাতেই বাচ্চার মৃত্যু ঘটে। একারণেই উদ্দীপকের প্রথম সন্তান সুস্থ ও  $B^+$  ব্লাডগ্রুপের।



**৬** উদ্ভিদাণুজের ২য় সন্তানের মৃত্যু এড়ানোর জন্য যা করা উচিত তা নিচে ব্যাখ্যা করুন।

১৯১১ সালে রবার্ট Rh<sup>+</sup> সন্তান ধারণ করলে মাতার দেহে Rh ইমিউনোজেনিটিস (RhIG) নামক ইনজেকশন করানো হয় যার ফলে মায়ের দেহে অ্যান্টিবডি তৈরি বাধা প্রাপ্ত হয়। আর অ্যান্টিবডি তৈরি বাধাপ্রাপ্ত হলে সন্তানের রক্ত জমাট বাধবে না। এই ইনজেকশন মায়ের দেহে পার্থক্যের ২৮ সপ্তাহ পর একটি, ৩৪ সপ্তাহ পর একটি এবং প্রসবের ৭২ ঘণ্টার মধ্যে একটি মায়ের দেহে প্রবেশ করানো হয়। যার ফলে সন্তানের দেহে অ্যান্টিবডি তৈরি হয় না ও সন্তান বেঁচে যায়।

তাই এ কথা বলার অপেক্ষা রাখে না যে, উপরের পদক্ষেপ গ্রহণ করলে হৃদয় সন্তান জীবিত থাকবে।

**১৯** অনন্যা, সাইফ, শাকিন, ফাহিম ও রিয়াজ-এর রক্তগ্রুপ যথাক্রমে O<sup>-</sup>, A<sup>+</sup>, B<sup>+</sup>, AB<sup>+</sup> ও AB<sup>-</sup>

- (ক) আর্কিওগটেরিক্স কী? [চ. বো. ২১]
- (খ) নব-ভারতবাসী বলতে কী বোঝ? [ম. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ২২]
- (গ) অনন্যার রক্ত প্রয়োজন হলে উদ্ভিদকে উল্লেখিত কারো রক্ত কি সে গ্রহণ করতে পারবে? ব্যাখ্যা কর। [সি. বো. ১৯]
- (ঘ) উদ্ভিদগর্ভধারণের জন্য উদ্ভিদকে কোন ব্যক্তিকে স্বামী হিসেবে অনন্যার বেছে নেওয়া উচিত বলে তুমি মনে কর? যুক্তি দাও। [সি. বো. ১৯]

সমাধান:

**ক** আর্কিওগটেরিক্স হলো সরীসৃপ ও পাখি উভয়শ্রেণির মধ্যবর্তী দশার একটি প্রাণী। তাই একে সংযোগকারী যোগসূত্র বলে।

**খ** জাইজম্যান ও তার অনুগামীদের মাধ্যমে ভারতের প্রাকৃতিক নির্বাচনের নবমূল্যায়নকে নব্য ভারতবাসী বলে। নব্য ভারতবাসী এর ব্যাখ্যা:

১. প্রাকৃতিক নির্বাচন ঘটে পপুলেশন পর্যায়ে
২. অভিযোজনের কারণে প্রাকৃতিক নির্বাচন এগুলোর মধ্যে একটি।
৩. প্রাকৃতিক নির্বাচন ঘটে জীবের জার্মপ্লাজম স্তরে।
৪. জার্মপ্লাজম স্তরের আলোকে কেবল গোনাড থেকে জননকোষে জেনেটিক বস্তু গঠিত হয়।

**গ** উদ্ভিদকে উল্লেখিত অনন্যার রক্ত গ্রুপ O<sup>-</sup> এছাড়া সাইফ, শাকিন, ফাহিম ও রিয়াজের রক্ত গ্রুপ যথাক্রমে A<sup>+</sup>, B<sup>+</sup>, AB<sup>+</sup> ও AB<sup>-</sup>। অনন্যা যাদের থেকে রক্ত গ্রহণ করবে তা নিচে ব্যাখ্যা করা হলো:

অনন্যার রক্তগ্রুপ O<sup>-</sup> অর্থাৎ তার দেহে RBC তে কোনো অ্যান্টিজেন নেই। O<sup>-</sup> রক্ত গ্রুপের প্রাথমিক A ও B উভয় অ্যান্টিবডি বিদ্যমান থাকে। এই রক্ত গ্রুপের কোনো অ্যান্টিজেন না থাকায় এটি সবাইকে রক্ত দান করে। অর্থাৎ সার্বজনীন দাতা এবং রক্ত শুধু O<sup>-</sup> রক্ত থেকে গ্রহণ করতে পারবে।

সাইফ, শাকিন ও ফাহিমের ক্ষেত্রে:

Rh<sup>-</sup> রক্ত গ্রুপের ব্যক্তি Rh<sup>+</sup> রক্ত গ্রুপের রক্ত গ্রহণ করলে তার দেহে অ্যান্টি Rh ফ্যাক্টর উৎপন্ন হয়। যার কারণে Rh<sup>+</sup> রক্ত জমাট বাধে এবং রক্ত সঞ্চালনে বাধা দেয়। ফলে গ্রহীতার মৃত্যুও ঘটতে পারে। একারণে অনন্যা সাইফ, শাকিন ও ফাহিমের রক্ত গ্রহণ করতে পারবে না।

রিয়াজের ক্ষেত্রে:

অনন্যার দেহে কোনো অ্যান্টিজেন থাকে না তবে A ও B উভয় অ্যান্টিবডি থাকে। অন্যদিকে AB গ্রুপে তার সম্পূর্ণ বিপরীত। একারণে অনন্যা রিয়াজের রক্ত নিতে পারবে না। অর্থাৎ অনন্যা কারো রক্ত গ্রহণ করতে পারবে না।

**ঘ** উদ্ভিদকে অনন্যা ঝুঁকিহীন গর্ভধারণের জন্য রিয়াজকে স্বামী হিসেবে বেছে নেওয়া উচিত। নিচে তা কারণসহ বিশ্লেষণ করা হলো:

সাইফ, শাকিন ও ফাহিমের ক্ষেত্রে:

এদের সকলের ক্ষেত্রে রক্ত Rh<sup>+</sup>। একারণে অনন্যার এসব কারো সাথে বিয়ে হলে তাদের সন্তান Rh<sup>+</sup> রক্তগ্রুপের হবে। যার ফলে অনন্যার দেহে অ্যান্টি Rh ফ্যাক্টর তৈরি হবে যা সন্তানের রক্ত জমাট বাধাবে ফলে সন্তান মারা যাবে।

রিয়াজের ক্ষেত্রে:

রিয়াজের Rh<sup>-</sup> রক্ত গ্রুপ এবং অনন্যার রক্ত গ্রুপ Rh<sup>+</sup>। যার ফলে অনন্যার সাথে রিয়াজের বিয়ে হলে তাদের সন্তানও Rh<sup>+</sup> রক্ত গ্রুপের হবে। এক্ষেত্রে মা ও সন্তান উভয়ের রক্ত গ্রুপ Rh<sup>+</sup> বলে গর্ভকালীন কোনো জটিলতা তৈরি হবে না। তাই সুস্থ ও স্বাভাবিক সন্তান জন্ম নিবে।

একারণে অনন্যার ঝুঁকিহীন গর্ভধারণের জন্য রিয়াজকে স্বামী হিসেবে বেছে নেওয়া উচিত।

**১৯** মিনু সাদা ও কালো বিড়ালের মধ্যে ক্রস ঘটিয়ে F<sub>1</sub> জন্মতে সব কালো বিড়াল পেল। আর মিনুর রক্তের গ্রুপ AB<sup>-</sup>।

- (ক) জীবশা কী? [ব. বো. ২১, সকল বোর্ড. ১৮]
- (খ) অসম্পূর্ণ প্রকটতা বলতে কী বোঝ? [সি. বো. ২১]
- (গ) মিনুর রক্তের প্রয়োজন হলে কোন ধরনের রক্ত সে গ্রহণ করতে পারবে? ব্যাখ্যা কর। [সি. বো. ২০]
- (ঘ) উদ্ভিদকে টেস্ট ক্রসের ফলাফল বিশ্লেষণ কর। [সি. বো. ২০; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২১]

সমাধান:

**ক** পৃথিবীর ভূতত্বকে প্রাকৃতিক উপায়ে সংরক্ষিত প্রাগৈতিহাসিক জীবের দেহ, দেহাবশেষ বা দেহের কোনো অংশের চিহ্ন বা সাক্ষ্যকে জীবশা বা ফসিল বলে।

**খ** যখন একজোড়া বিপরীত বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন দুটি জীব সংকরায়ন ঘটে কিন্তু প্রথম বংশধরে প্রকট অ্যালিল সম্পূর্ণ প্রকটতা প্রকাশে ব্যর্থ হয় এবং উভয় বৈশিষ্ট্যের মাঝামাঝি বৈশিষ্ট্য প্রকাশ পায় তখন তাকে অসম্পূর্ণ প্রকটতা বলে। অসম্পূর্ণ প্রকটতার জন্য দায়ী জিনগুলোকে ইন্টারমিডিয়েট জিন বলে। অসম্পূর্ণ প্রকটতার কারণে মেডেলের মনো-হাইব্রিড ক্রসের অনুপাত ৩ : ১ এর পরিবর্তে ১ : ২ : ১ হয়।

**গ** উদ্ভিদকে মিনুর রক্তের গ্রুপ হলো AB<sup>-</sup>। রক্তের প্রয়োজন হলে মিনু যাদের থেকে রক্ত নিতে পারবে তা নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-

লোহিত রক্তকণিকায় অ্যান্টিজেনের উপস্থিতি ও অনুপস্থিতির উপর ভিত্তি করে রক্তের যে শ্রেণিবিন্যাস করা হয় তাকে ABO রক্ত গ্রুপ বলে। AB রক্ত গ্রুপের মানুষের RBC তে A এবং B উভয় অ্যান্টিজেন উপস্থিত থাকে। আবার অ্যান্টিবডি ক্রমে এদের দেহে তথা রক্তরসে কোনো অ্যান্টিবডি থাকে না। অন্যদিকে Rh-ফ্যাক্টর ঋণাত্মক হলে সে ব্যক্তি Rh-ফ্যাক্টর ধনাত্মক ব্যক্তির রক্ত গ্রহণ করতে পারবে না। মিনুর রক্তের গ্রুপ AB<sup>-</sup> যা AB রক্ত গ্রুপের অর্ন্তভুক্ত। তার দেহে কোনো অ্যান্টিবডি না থাকায় অন্য গ্রুপের রক্ত তার দেহে



জমাট বাধবে না। অর্থাৎ মিনু AB, A, B, O যেকোনো গ্রুপের ব্লাড গ্রহণ করতে পারবে। কিন্তু মিনুর রক্তের Rh-ফ্যাক্টর ঋণাত্মক হওয়ায় তার দেহে Rh-ফ্যাক্টর ধনাত্মক রক্ত আসলেই রক্ত অ্যান্টি Rh-ফ্যাক্টর উৎপন্ন করবে। যা রক্ত জমাট বাধাবে ফলে রক্ত বাহিকায় রক্ত চলাচল বন্ধ হয়ে যাবে এবং অনেক সময় গ্রহীতা মারাও যেতে পারে।

সুতরাং মিনুর রক্ত প্রয়োজন হলে যে, AB<sup>+</sup>, A<sup>+</sup>, B<sup>+</sup>, ও O<sup>+</sup> রক্ত গ্রহণ করতে পারবে।

**ঘ** উদ্দীপকে সাদা ও কালো বিড়ালের মধ্যে ক্রস ঘটানো হয়েছে। তাদের সৃষ্ট অপত্যদের টেস্ট ক্রসের বৈশিষ্ট্য অনুপাত বা ফিনোটাইপিক অনুপাত নিচে দেখানো হলো—

মনে করি,

বিড়ালের কালো রংয়ের জন্য দায়ী জিন (প্রকট) = B

বিড়ালের সাদা রংয়ের জন্য দায়ী জিন (প্রচ্ছন্ন) = b

F<sub>1</sub> জন্ম: প্যারেন্ট (P<sub>1</sub>) → ফিনোটাইপ : ♂ কালো × ♀ সাদা

জিনোটাইপ : BB × bb

গ্যামেট : B × b

জিনোটাইপ : Bb

ফিনোটাইপ : সবগুলো কালো বিড়াল

টেস্ট ক্রস

ফিনোটাইপ

জিনোটাইপ

গ্যামেট

♂ কালো × ♀ সাদা

Bb × bb

B b b b

জিনোটাইপ

ফিনোটাইপ

Bb Bb bb bb

সংকর সংকর সাদা সাদা

F<sub>1</sub> জন্মের অপত্যদের সাথে টেস্ট ক্রস ঘটালো কালো ও সাদা বিড়ালের ফিনোটাইপিক অনুপাত ১ : ১

**প্রশ্ন ২০** দৃশ্যকল্প ১ : ফিনোটাইপিক অনুপাত ১৩ : ৩।

দৃশ্যকল্প ২ : মীনা বর্ণাঙ্ক বাহক হলেও তার স্বামী স্বাভাবিক দৃষ্টিসম্পন্ন।

(ক) বর্ণাঙ্কতা কী? [ক. বো. ২১]

(খ) এপিষ্ট্যািসিস বলতে কী বোঝ? [ব. বো. ১৭]

(গ) দৃশ্যকল্প-১ এর F<sub>1</sub> জন্মে রঙিন পালকের মোরগ-মুরগি না পাওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। [চ. বো. ২২]

(ঘ) মীনার কন্যা সন্তানদের স্বামী বর্ণাঙ্ক হলে পরবর্তী বংশধরদের ভাগ্যে কী ঘটবে তা বিশ্লেষণ কর। [ব. বো. ২১]

সমাধান:

**ক** বর্ণাঙ্কতা হলো একটি সেক্স লিঙ্কড ডিসঅর্ডার, যার কারণে মানুষ কতগুলো বিশেষ বর্ণের পার্থক্য বুঝতে পারে না।

**খ** একটি জিন যখন অপর একটি নন অ্যালিলিক জিনের কার্যকারিতা প্রকাশে বাধা দেয় তখন ঐ প্রক্রিয়াকে এপিষ্ট্যািসিস বলে। যে জিনটি অপর জিনের বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা দেয় সে জিনকে এপিষ্ট্যাটিক জিন বলে। আর যে জিনটি বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা পায় তাকে হাইপোস্ট্যাটিক জিন বলে। এপিষ্ট্যািসিস দুই প্রকার। যথা:

১. প্রকট এপিষ্ট্যািসিস।

২. প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যািসিস।

**গ** দৃশ্যকল্প ১ এ উল্লেখিত বিষয়টি মেন্ডেলের ২য় সূত্রের ব্যতিক্রম প্রকট এপিষ্ট্যািসিসকে নির্দেশ করে। প্রকট এপিষ্ট্যািসিসের F<sub>1</sub> জন্মে রঙিন পালকের মোরগ মুরগি না পাওয়ার কারণ নিচে ব্যাখ্যা করা হলো—

একটি প্রকট জিন অন্য একটি নন-অ্যালিলিক প্রকট জিনের কার্যকারিতা প্রকাশে বাধা দেয় তখন তাকে প্রকট এপিষ্ট্যািসিস বলে। লেগহর্ন ও ওয়াইনডট মোরগ-মুরগিতে প্রকট এপিষ্ট্যািসিস লক্ষ্য করা যায়। এখানে সাদা লেগহর্ন গোষ্ঠীর মোরগ-মুরগির পালকের সাদা রং অন্যান্য রঙের উপর প্রকট।

মনে করি,

রঙিন পালকের জন্য দায়ী প্রকট হাইপোস্ট্যাটিক জিন = C

রঙিন পালকের জন্য বাধাদানকারী প্রকট এপিষ্ট্যাটিক জিন = I

F<sub>1</sub> জন্ম:

প্যারেন্ট (P<sub>1</sub>) → ফিনোটাইপ : ♂ সাদা × ♀ সাদা

লেগহর্ন ওয়াইনডট

জিনোটাইপ : IICC iicc

গ্যামেট : IC ic

জিনোটাইপ

ফিনোটাইপ

ফলাফল: F<sub>1</sub> জন্মে সকল মোরগ-মুরগির জিনোটাইপে এপিষ্ট্যাটিক জিন 'I' থাকে যা হাইপোস্ট্যাটিক 'C' (রঙিন পালকের জন্য জিন) কে বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা দেয়। একারণে F<sub>1</sub> জন্মে সবাই সাদা রংয়ের হয়।

**ঘ** উদ্দীপকে মীনা বর্ণাঙ্ক বাহক ও তার স্বামী স্বাভাবিক। নিচে মীনার কন্যা সন্তানদের স্বামী বর্ণাঙ্ক হলে পরবর্তী বংশধরদের ভাগ্যে যা ঘটবে-তা নিম্নে বিশ্লেষণ করা হলো—

F<sub>1</sub> জন্ম:

প্যারেন্ট (P<sub>1</sub>) → ফিনোটাইপ : ♂ স্বাভাবিক × ♀ বাহক

জিনোটাইপ : X<sup>+</sup>Y X<sup>C</sup>X<sup>+</sup>

গ্যামেট : X<sup>+</sup> Y X<sup>C</sup> X<sup>+</sup>

জিনোটাইপ

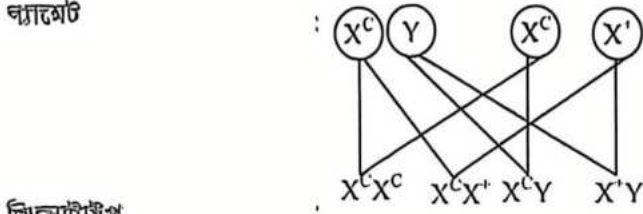


মীনার জোড় সম্ভবতের জিনোটাইপ  $\rightarrow X^C X^C$  (বর্ণাঙ্গ বাহক) ও  $X^C X^+$  (স্বাভাবিক)।

$F_2$  ভাব্য

প্যানেল (P<sub>2</sub>)  $\rightarrow$  ফিনোটাইপ :  $\sigma^c$  বর্ণাঙ্গ  $\times$   $\phi$  বাহক

জিনোটাইপ :  $X^C Y$   $X^C X^C$



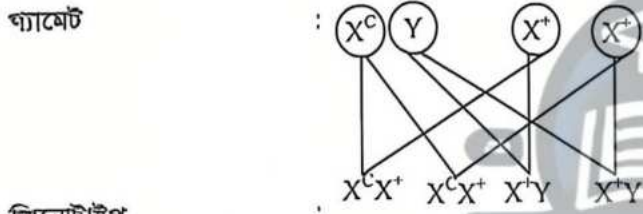
জিনোটাইপ

ফিনোটাইপ : বর্ণাঙ্গ বাহক বর্ণাঙ্গ স্বাভাবিক  
কন্যা কন্যা ছেলে ছেলে

$F_2$  ভাব্য

প্যানেল (P<sub>2</sub>)  $\rightarrow$  ফিনোটাইপ :  $\sigma^c$  বর্ণাঙ্গ  $\times$   $\phi$  সুস্থ

জিনোটাইপ :  $X^C Y$   $X^+ X^+$



জিনোটাইপ

ফিনোটাইপ : বাহক বাহক সুস্থ সুস্থ  
কন্যা কন্যা পুত্র পুত্র

উপরের জিনতাত্ত্বিক ব্যাখ্যা থেকে দেখা যায় যে, বর্ণাঙ্গ বাহক কন্যার বর্ণাঙ্গ স্বামী হলে একটি কন্যা বাহক, একটি কন্যা ও পুত্র বর্ণাঙ্গ এবং একজন পুত্র সুস্থ হবে। আবার মীনার সুস্থ কন্যার স্বামী বর্ণাঙ্গ হলে এবং মীনার কন্যা সুস্থ (বাহক নয়) হলে, তাদের সকল কন্যা বাহক কিন্তু স্বাভাবিক হবে এবং সকল পুত্র সুস্থ হবে।

**প্রশ্ন ১১** পরিবর্তনশীল পৃথিবীতে জীবেরা পরিবেশের সাথে ঋপ ঋগ্যানোর জন্য ত্রমাগত ও অত্যন্ত ধীরে গতিসম্পন্ন দৈহিক পরিবর্তন জামলনের মাধ্যমে নতুন জীবের সৃষ্টি করেছে। এর সপক্ষে বিজ্ঞানীরা অনেক প্রমাণ উপস্থাপন করেছেন। ডারউইনের মতে, পরিবর্তনই নতুন প্রজাতি সৃষ্টির প্রয়োজনীয় কাঁচামাল।

(ক) প্রকট বৈশিষ্ট্য কাকে বলে? [চ. বো. ২১]

(খ) মেডেলের প্রথম সূত্রকে পৃথকীকরণ সূত্র বলা হয় কেন? [দি. বো. ২০]

(গ) উদ্ভীপকের উল্লিখিত পরিবর্তনের স্বপক্ষে 'ক্রমতাত্ত্বিক প্রমাণ' ব্যাখ্যা করো। [চ. বো. ২২]

(ঘ) উদ্ভীপকের শেষ লাইনটি বিশ্লেষণ করো। [চ. বো. ২২]

সমাধান:

**ক** একজোড়া বিপরীত বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন হোমোজাইগাস জীবে সংকরায়ন ঘটলে  $F_1$  জনুতে সৃষ্ট হেটারোজাইগাস জীবে যে বৈশিষ্ট্য প্রকাশ পায় তাকে প্রকট বৈশিষ্ট্য বলে।

**খ** মেডেলের ১ম সূত্র: সংকর জীবে বিপরীত বৈশিষ্ট্যের ফ্যাক্টরগুলো মিশ্রিত বা পরিবর্তিত না হয়ে পাশাপাশি অবস্থান করে। আর গ্যামেট সৃষ্টি সময় পরস্পর থেকে পৃথক হয়ে ভিন্ন ভিন্ন গ্যামেটে প্রবেশ করে। বিপরীত বৈশিষ্ট্যের জিন গ্যামেট তৈরির সময় পৃথক হয়ে যায় বলে মেডেলের প্রথম সূত্রকে পৃথকীকরণ সূত্র বলে।

**গ** উদ্ভীপকের উল্লিখিত পরিবর্তনটি হলো বিবর্তন। নিচে বিবর্তনের সপক্ষে ক্রমতাত্ত্বিক প্রমাণ ব্যাখ্যা করা হলো—

ক্রমবিদ্যা জীববিদ্যার একটি শাখা। এ শাখা হতে বিবর্তনের স্বপক্ষে বহু প্রমাণ পাওয়া যায়। বহুকোষী জীবের যাত্রা শুরু হয় এককোষী নিমিষ ডিম্বাণু বা জাইগোট থেকে। যে সকল প্রাণির ক্ষণের বাহ্যিক দৃশ্য প্রায় একই রকমের ধারণা করা হয়ে থাকে যে, তাদের পূর্বপুরুষ এক ছিল। যার ফলে তাদের মধ্যে এমন সাদৃশ্য রয়েছে। আবার উভচর প্রাণীর ক্ষেত্রে ব্যতিক্রম দেখা যায়। উভচর প্রাণির ক্ষণের বিকাশকালে জাতি জনির পুনরাবৃত্তি করে থাকে কেননা ব্যাঙটি দেখতে মাছের মতো আবার পূর্ণতার পর তারা উভচরে পরিণত হয়। এসকল ক্রমতাত্ত্বিক ব্যাখ্যা বিশ্লেষণ করে বিজ্ঞানী আর্নেস্ট হেকেল বলেন—“ব্যক্তিজন জাতিজনের জীবন-ইতিহাস সংক্ষেপে পুনরাবৃত্তি করে”। অর্থাৎ প্রতিটি জীব তার ক্ষণের বিকাশে তার পূর্বপুরুষের বিবর্তনিক স্তরগুলো সংক্ষেপে পুনরাবৃত্তি করে থাকে। এই প্রক্রিয়া শুরু হয়েছিল সরলতম প্রাণী থেকে আর ক্রমে বিবর্তনের মাধ্যমে অমেরুদণ্ডী, মেরুদণ্ডী, উভচর, সরিসৃপসহ সকল জীবের আবির্ভাব ঘটেছে।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত ডারউইনের মতে, “পরিবর্তনই নতুন প্রজাতি সৃষ্টির প্রয়োজনীয় কাঁচামাল”। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো—

জীবজগতের কোনো জীবই অপর কোনো জীবের হুবহু একরকম নয়। পরিবর্তনের কারণেই পৃথিবীর কোনো দুটি জীব হুবহু এক নয়। পরিবর্তন হলো প্রকৃতিরই এক অমোঘ নিয়ম।

কোনো দুটি জীবই হুবহু এক রূপ হয় না। এমনকি একই প্রজাতির দুটি জীবের মধ্যেও কিছু না কিছু পার্থক্য করা যায়। এ পার্থক্যই প্রকরণ। এ প্রকরণ বিভিন্ন কারণে হতে পারে। জীব প্রতিনিয়ত জীবন সংগ্রামে লিপ্ত থাকে। একারণে জীবের যে দৈহিক পরিবর্তন হয় তা পরবর্তীতে সন্তান-সন্ততিতে সঞ্চারিত হয়। যা কালক্রমে নতুন বৈশিষ্ট্যরূপে পরবর্তী প্রজন্মে আত্মপ্রকাশ করে। অনুকূল প্রকরণই জীবের বেঁচে থাকার জন্য সহায়ক হয়। ফলে প্রকরণকে বিবর্তনের চাবিকাঠি বলা চলে। পরিবর্তন দু'ধরনের যথা-ধারাবাহিক পরিবর্তন ও অধারাবাহিক পরিবর্তন। ধারাবাহিক পরিবর্তনে জীবের এক বা একাধিক বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন ঘটে আর তাই পরিবর্তন অভিযোজিত হয়ে পূর্ণতা প্রাপ্ত হয় এবং নতুন প্রজাতির সৃষ্টি হয়।

উপরে উল্লিখিত ব্যাখ্যা থেকে বলা যায়, প্রশ্নোক্ত উক্তিটি যথার্থ।



প্রশ্ন ২২ উদ্ভীপকটি কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



চিত্র: A



চিত্র: B

- (ক) মাসকুলার ডিসট্রফি কি? [চ. বো. ১৯]  
 (খ) বর্ণান্ধতাকে Sex linked disorder বলা হয় কেন? [চ. বো. ২২]  
 (গ) উদ্ভীপকে উল্লেখিত 'B' চিত্রের প্রাণীটিকে 'জীবন্ত জীবাশ্ম' বলা হয়-  
 ব্যাখ্যা কর। [ব. বো. ২২]  
 (ঘ) উদ্ভীপকে উল্লেখিত 'A' চিত্রের প্রাণীটিকে কাছাকাছি দুটি শ্রেণির  
 'সংযোগকারী যোগসূত্র' বলা হয়-বিশ্লেষণ কর। [ব. বো. ২২ অনুসূচ ম. বো. ২২]

সমাধান:

**ক** মাসকুলার ডিসট্রফি একটি বংশগতির রোগ, যাতে মানবদেহের পেশিসমূহ বিশেষ পুষ্টিহীনতার কারণে ধীরে ধীরে ক্ষতিগ্রস্ত হয়ে শুকিয়ে যায় এবং পরিশেষে মানুষের মৃত্যু ঘটে।

**খ** সেক্স ক্রোমোসোমের মাধ্যমে বংশপরম্পরায় লিঙ্গ জনিত বৈশিষ্ট্য সঞ্চারিত হওয়াকে সেক্স লিঙ্কড ইনহেরিটেন্স বলে। আর সেক্স ক্রোমোসোমের মাধ্যমে কোনো রোগের জিন পিতামাতা থেকে সন্তান সন্ততিতে সঞ্চারিত হলে তাকে Sex linked disorder বলা হয়। যেমন হিমোফিলিয়া, বর্ণান্ধতা ইত্যাদি। সেক্স ক্রোমোসোমের মাধ্যমে বর্ণান্ধতা রোগের জিন বংশানুক্রমে সঞ্চারিত হয়, তাই বর্ণান্ধতাকে Sex linked disorder বলে। বর্ণান্ধতা রোগের জিন অটোসোমের ওপর নির্ভরশীল নয়।

**গ** উদ্ভীপকের 'B' চিত্রে উল্লেখিত প্রাণিটি হলো *Platypus* (প্লাটিপাস)। প্লাটিপাসকে জীবন্ত জীবাশ্ম বলায় কারণ নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-  
 উৎপত্তির পর বর্তমান অবধি যে সমস্ত প্রাণী অঙ্গসংস্থানিক ও শারীরবৃত্তীয় কাজ অপরিবর্তিত রেখে পৃথিবীতে বেঁচে আছে, কিন্তু তাদের সময়ের অন্য প্রাণীরা বহু আগে বিলুপ্ত হয়েছে সেই বেঁচে থাকা জীবদের জীবন্ত জীবাশ্ম বলে।  
 প্লাটিপাস এক ধরনের জীবন্ত জীবাশ্ম যাদের চোয়াল হাঁসের ন্যায় চঞ্চু বিশিষ্ট। এদের ডিম কুসুমযুক্ত এবং এরা অসংখ্য ডিম পারে। এদের দেহ লোমাবৃত এবং এরা শাবককে স্তনের দুধ পান করায়। এদের রোচনতন্ত্র সরীসৃপ প্রাণীদের ন্যায়। প্লাটিপাসের কিছু বৈশিষ্ট্য সরীসৃপের ন্যায় এবং কিছু বৈশিষ্ট্য স্তন্যপায়ীদের ন্যায়। এর সমসাময়িক ও সমগোত্রীয় সকল প্রাণিই বহু পূর্বে বিলুপ্ত হয়। কিন্তু প্লাটিপাস এখনো জীবিত আছে এবং এসকল বৈশিষ্ট্য বহন করছে। যেহেতু প্লাটিপাস উৎপত্তির পর থেকে বর্তমান পর্যন্ত তাদের অঙ্গসংস্থানিক ও শারীরবৃত্তীয় কাজ অপরিবর্তিত রেখে বেঁচে আছে; তাই প্লাটিপাসকে জীবন্ত জীবাশ্ম বলে।

**ঘ** উদ্ভীপকের 'A' চিত্রটি হলো আর্কিওপটেরিস্স। আর্কিওপটেরিস্স এর জীবাশ্ম থেকে দেখা যায়, এরা পাখি এবং সরীসৃপ উভয়ের বৈশিষ্ট্য বহন করতো। এ কারণে এদেরকে পাখি ও সরীসৃপের সংযোগকারী যোগসূত্র বলে। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো-  
 দুটি কাছাকাছি শ্রেণিবদ্ধগত গোষ্ঠী যেমন- পর্ব বা শ্রেণির মধ্যবর্তী দশার জীবাশ্মকে সংযোগকারী যোগসূত্র বলে। *Archaeopteryx* এ

ধরনের একটি জীবাশ্ম যার আদি পাখির নাম আর্কিওপটেরিস্স। এটি পাখি ও সরীসৃপ এই দুই শ্রেণিকে সংযোগ করে।

*Archaeopteryx* এর সরিসৃপীয় বৈশিষ্ট্য-

১. দেহ লম্বা ও বাহু শুষ্ক আইশযুক্ত।
২. ২০টি কশেরুকা যুক্ত লম্বা লেজ।
৩. অগ্রপদে তিনটি নখরযুক্ত আঙ্গুল।
৪. তীক্ষ্ণ ও ধারালো দুসারি দাঁত যা চোয়ালের কোটরে অবস্থিত।
৫. পুরু ও নিরেট হাড় বিদ্যমান।

*Archaeopteryx* এর পাখির বৈশিষ্ট্য-

১. দেহত্বক পালক আবৃত।
২. দেহ সমোষ্ণশোণিত।
৩. ক্র্যাভিকল অস্থি মিলে V আকৃতির ফারকুলা গঠন করে।
৪. চোয়াল চঞ্চুর মতো প্রলম্বিত।
৫. হাড়ের সংস্থাপন পাখির ন্যায়।

অর্থাৎ, *Archaeopteryx* এর মধ্যে সরিসৃপ ও পাখি উভয় শ্রেণির কিছু বৈশিষ্ট্য উপস্থিতির জন্য একে সংযোগকারী যোগসূত্র বলে।

প্রশ্ন ২৩ লিমা চিড়িয়াখানার মূল কটকে জিরাফ ও ডাইনোসরের ছবি দেখে ভিতরে প্রবেশ করল। সে চিড়িয়াখানায় লম্বা গলাবিশিষ্ট জীবন্ত জিরাফ দেখলেও ডাইনোসর দেখতে পেল না।

- (ক) নিষ্ক্রিয় অঙ্গ কী? [কু. বো. ১৭]  
 (খ) মানুষের উপপল্লবকে নিষ্ক্রিয় অঙ্গ বলা হয় কেন? [চ. বো. ২১]  
 (গ) উদ্ভীপকে লিমার দেখা জীবন্ত প্রাণীটির বিশেষ দৈহিক গঠন বিবর্তনিক আলোকে ব্যাখ্যা কর। [চ. বো. ২১]  
 (ঘ) উদ্ভীপকে লিমার না দেখা প্রাণীটির অস্তিত্ব প্রমাণে জৈব অভিব্যক্তির কোন প্রমাণটি যুক্তিবদ্ধ? বিশ্লেষণ কর। [চ. বো. ২২]

সমাধান:

**ক** যে সব অঙ্গ একসময় পূর্বপুরুষের দেহে সুগঠিত ও কার্যক্ষম ছিল, কিন্তু পরবর্তী বংশধরের দেহে গুরুত্বহীন, অগঠিত এবং অকার্যকর অবস্থার রয়েছে সেগুলোকে নিষ্ক্রিয় অঙ্গ বলে।

**খ** প্রাণিদেহে এমন কতকগুলো বিলুপ্তপ্রায় অঙ্গ আছে যা বিশেষ কোনো প্রাণীতে একেজো বা নিষ্ক্রিয়। কিন্তু অন্য প্রাণীতে তা সক্রিয় অঙ্গ। প্রাণিদেহের এইসকল অঙ্গগুলোকে নিষ্ক্রিয় অঙ্গ বলে। মানুষের উপপল্লব দেহে কোনো ভূমিকা রাখে না। এক্ষেত্রে ব্যাঙের উপপল্লব তার দেহে কার্যকর। তাই মানুষের উপপল্লবকে নিষ্ক্রিয় অঙ্গ বলা হয়।

**গ** উদ্ভীপকে লিমার দেখা জিরাফ জীবন্ত ছিল। জিরাফের বিশেষ দৈহিক গঠন অর্থাৎ গলা লম্বা হবার কারণ নিচে বিবর্তনের আলোকে ব্যাখ্যা করা হলো-

ল্যামার্কের ২য় সূত্রে জীবের উপর পরিবেশের প্রভাব, জীবের প্রচেষ্টা ও আঙ্গিক পরিবর্তন সম্পর্কে বলা হয় সদা পরিবর্তনশীল পরিবেশে অভিযোজনের জন্য সৃষ্ট অভাববোধের উদ্দীপনা এবং নিরন্তর প্রচেষ্টার ফল দেহের আঙ্গিক পরিবর্তন হয়। পরিবেশে অভিযোজিত হতে জীবের দেহের অঙ্গগুলো সুগঠিত, কার্যক্ষম ও বড় হতে পাড়ে। একইভাবে অঙ্গগুলোর অব্যবহারে তা ক্রমশ কার্যক্ষমতা হারিয়ে ছোট হতে থাকে এবং একসময় বিলুপ্ত হয়ে যায়।

জিরাফের আদি পুরুষের গলা ও সামনের পা দুটি এখনকার জিরাফের মতো লম্বা ছিল না, খাটো ছিল। এরা তখন ঘাস ও ছোট ছোট গাছ আহার করতো। প্রাকৃতিক কারণে ঘাস ও ছোট গাছ কমে যাওয়ায় এরা



প্যাংগের উঁচু শাখা-প্রশাখার পাতা খেতে শুরু করে। উঁচু গাছের পাতা খাওয়ার জন্য ইচ্ছাও প্রয়োজনের কারণে তাদের গলা ও পায়ের দৈর্ঘ্য ক্রমশঃ সম্প্রসারণ একটু বাড়তে থাকে। এভাবে খাটো গ্রীবাধারী পূর্বপুরুষ থেকে বর্তমানে লম্বা গ্রীবাধারী জিরাফের উদ্ভব ঘটেছে। অর্থাৎ জ্যামিতির ২য় সূত্র অনুযায়ী ব্যবহার এবং প্রয়োজনীয়তার কারণে জিরাফের গলা ও সামনের দু'পা লম্বা হয়েছে।

**ঘ** উদ্ভীপকে লিমার না দেখা প্রাণী হলো ডাইনোসর। ডাইনোসরের অস্তিত্ব প্রমাণে বিবর্তনের ভূ-তত্ত্বীয় প্রমাণ নিচে বিশ্লেষণ করা হলো- পৃথিবীতে একসময় ডাইনোসর ছিল, কিন্তু অনেক পূর্বে তা বিলুপ্ত হয়ে গেছে। এদের অস্তিত্ব প্রমাণে বিবর্তনের 'ভূতত্ত্বীয়' প্রমাণটি বেশি ফুক্তিযুক্ত। পৃথিবীর ভূতত্ত্বকে প্রাকৃতিক উপায়ে সংরক্ষিত প্রাগৈতিহাসিক জীবের দেহ, দেহাবশেষ বা দেহের কোনো অংশের চিহ্ন বা সাক্ষ্যকে জীবাশ্ম বা ফসিল বলে। ভূতত্ত্বীয় প্রমাণে এই জীবাশ্মকেই প্রধান প্রমাণ হিসেবে ধরা হয়।

বিবর্তনের সর্বাপেক্ষা নির্ভরযোগ্য এবং প্রমাণিত সাক্ষ্য (উপাদান) হচ্ছে জীবাশ্ম। জীববিজ্ঞানের যে শাখার জীবাশ্ম আহরণ, বয়স ও বিবর্তনের ধরন নির্ধারণসহ বিভিন্ন দিক নিয়ে আলোচনা করা হয় তাকে জীবাশ্মবিদ্যা বলে। জীবাশ্ম সম্পর্কিত জ্ঞান সংগ্রহ করে তা প্রমাণ হিসেবে বিভিন্ন বিবর্তনের ব্যাখ্যা দেয়া হয়। ভূতত্ত্বের পাললিক শিলা গ্রানাইট পাথরের উপর ভিত্তি করে ৫টি স্তরে ভাগ করা হয়। প্রতিটি স্তর তৈরিতে যে সময় লাগে তাকে এরা বলে। এরা আবার বিভিন্ন পিরিয়ড ও ইপোকে বিভক্ত। তেজস্ক্রিয় কার্বন পদ্ধতি, তেজস্ক্রিয় ইউরেনিয়াম লেড পদ্ধতির মাধ্যমে শিলা স্তরের বয়স নির্ধারণ করা হয়। বিভিন্ন স্তরে পাওয়া একই প্রাণীর জীবাশ্মগুলো যদি বয়স অনুযায়ী সাজানো যায় তাহলে সময়ের সঙ্গে ঐ প্রাণিগুলোর বিবর্তনকে সহজেই ধরা যায়।

**প্রশ্ন ২৪** বিগল জাহাজে ভ্রমণকারী একজন প্রকৃতিবিজ্ঞানী। অভিব্যক্তি সম্পর্কিত তার মতবাদটির মাধ্যমে অভিব্যক্তির কলা কৌশল ব্যাখ্যা করেন। যদিও এটি একটি যুগান্তকারী মতবাদ তথাপি সর্বজন গৃহীত নয়।

(ক) সেমিলিথাল জিন কী?

(খ) প্লাটিপাসকে জীবন্ত জীবাশ্ম বলে কেন? [কু. বো. ২১]

(গ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত মতবাদটির মৌলিক সিদ্ধান্তগুলো সংক্ষেপে লিখ। [য. বো. ২১]

(ঘ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত শেষ বিবৃতিটি বিশ্লেষণ কর।

[য. বো. ২১ অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ১৯]

সমাধান:

**ক** যেসব লিথাল জিনের প্রভাবে ৫০% এর বেশি জীব মারা যায় সেগুলোকে সেমিলিথাল জিন বলে।

**খ** প্লাটিপাসকে জীবন্ত জীবাশ্ম বলে। কারণ-

যে সকল প্রাণি উৎপত্তি পর থেকে আজ পর্যন্ত অঙ্গসংস্থানিক ও শারীরবৃত্তীয় কাজের অপরিবর্তিত রূপ নিয়ে বেঁচে আছে এবং তাদের সমসাময়িক ও সমগোত্রীয় প্রায় সকল প্রাণি বহু আগে বিলুপ্ত হয়ে গেছে। *Platypus* জীবের উদ্ভব থেকে বর্তমান পর্যন্ত অঙ্গসংস্থানিক ও শারীরবৃত্তীয় কাজ অপরিবর্তিত এবং এর সমসাময়িক সকল প্রাণি বিলুপ্ত হয়েছে। তাই প্লাটিপাস একটি জীবন্ত জীবাশ্ম।

**গ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত মতবাদটি হলো প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদ তথা ডারউইনের মতবাদের মৌলিক সিদ্ধান্তগুলো সংক্ষেপে আলোচনা করা হলো:

১. বংশগতির উচ্চহার: প্রাণী-উদ্ভিদ নির্বিশেষে জ্যামিতিক হারে বংশবৃদ্ধির প্রবণতা দেখায়। ফলে বাঁচার সম্ভাবনা সম্পন্ন জীবের সংখ্যার চেয়ে জন্ম নেয়ার সংখ্যা দাড়ায় বহুগুণ বেশি।
২. খাদ্য ও বাসস্থানের সীমাবদ্ধতা: প্রাকৃতিক খাদ্যের উৎপাদন হার এবং ভূপৃষ্ঠের আয়তন সীমিত। এ অবস্থায় জ্যামিতিক হারে বংশবৃদ্ধির ফলে এদের ভিতর পর্যাপ্ত আহার ও যোগ্য বাসস্থানের প্রতিযোগিতা শুরু হবে। অর্থাৎ এরা প্রাকৃতিক বাধার সম্মুখীন হবে।
৩. জীবন সংগ্রাম: ডারউইনের মতে, প্রাকৃতিক বাধা কার্যকর হয় জীবন সংগ্রামের মাধ্যমে। একদিকে ক্রমাগত বংশবৃদ্ধি অন্যদিকে পরিমিত খাদ্য ও বাসস্থানের যোগান জীবনকে প্রবল প্রতিযোগিতার মধ্যে ঠেলে দেয়।
৪. সার্বজনীন পরিবৃদ্ধি বা প্রকরণের উপস্থিতি: পৃথিবীতে দুটি জীব হুবহু একরকম হতে পারে না। এ পার্থক্যই হলো পরিবৃদ্ধি। ধারাবাহিক পরিবৃদ্ধির মাধ্যমে জীবের এক বা একাধিক বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন ঘটে ও এসব পরিবর্তন পারিপার্শ্বিকের সাপেক্ষে অভিযোজিত হয়ে জীবকে পূর্ণতা প্রাপ্ত ও নতুন প্রজাতি সৃষ্টিতে সহায়তা করে। পক্ষান্তরে, অধারাবাহিক পরিবৃদ্ধি আকস্মিক, অনিয়মিত ও অধিকাংশ ক্ষেত্রেই ক্ষতিকর।
৫. যোগ্যতমের উদ্ভব: জীবন সংগ্রামে যে জীব যোগ্য ও অনুকূল প্রকরণ গ্রহণ করতে সমর্থ হবে শুধু সেই প্রতিদ্বন্দী জীবই জীবন সংগ্রামে টিকে থাকবে।
৬. প্রাকৃতিক নির্বাচন: যে সব জীবের মধ্যে অনুকূল পরিবৃদ্ধি আছে প্রকৃতি তাদের নির্বাচন ও লালন করে। সুবিধাজনক পরিবৃত্তিকারী জীব পরিবেশের সাথে নিজেদের মানিয়ে নিতে পারে ও অযোগ্যদের তুলনায় বেশি হারে বংশবিস্তার করতে পারে।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদ তথা ডারউইনের মতবাদটি যুগান্তকারী মতবাদ হলেও সর্বজন গৃহীত নয়। নিম্নে আলোচনা করা হলো-

ডারউইনের মতবাদ: প্রকৃতি তার নিজস্ব নির্বাচনক্ষমতা প্রয়োগ করে উপযুক্ত জীবগুলো কে টিকিয়ে রাখার ক্ষেত্রে নির্বাচন করে এবং অনুপযুক্ত জীবগুলোকে নির্মূল করে দেয়। জীবনযুদ্ধে টিকে থাকা বা না থাকা প্রকৃতির ইচ্ছার ওপর নির্ভরশীল। প্রাকৃতিক নির্বাচনই নতুন প্রজাতি সৃষ্টির মাধ্যমে অভিব্যক্তির ধারাকে অব্যাহত রাখে।

ডারউইনের মতবাদটি একটি যুগান্তকারী ও সাড়া জাগানো মতবাদ। বিশ্বব্যাপী সমর্থিত হলেও সর্বজনস্বীকৃত নয় কারণ এ মতবাদে কতকগুলো যৌক্তিক ও প্রশংসনীয় দিকের পাশাপাশি কতকগুলো অযৌক্তিক দিকও রয়েছে।

অযৌক্তিক দিক বা দুর্বলতা:

১. জীবন সংগ্রামে যোগ্যতমের উদ্ভবের কথা বলা হলেও, কিভাবে উপযুক্ত প্রকরণের উদ্ভব হয় সে কথা বলা হয়নি।
২. জীবজগতের সব নির্বাচন প্রাকৃতিক নির্বাচন নয়।
৩. প্রাকৃতিক নির্বাচন কোনো জীবদেহে নিষ্ক্রিয় অঙ্গে উপস্থিতি ব্যাখ্যা করতে অক্ষম।
৪. ডারউইন যেকোনো ধরনের প্রকরণ বা পরিবৃত্তিকে বংশগত বলে মনে করতেন। কিন্তু আমরা সবাই জানি কেবল জননকোষে সংঘটিত প্রকরণ গুলোই বংশানুসরণযোগ্য।
৫. একই প্রজাতির বিভিন্ন সদস্যের মধ্যে যে পার্থক্য দেখা যায় তার ভিত্তিতে নতুন প্রজাতি সৃষ্টির সম্ভাবনা খুবই কম।



**প্রশ্ন ২৫** মায়ুন চিড়িয়াখানায় বেড়াতে গিয়ে জিরাফের খাঁচার সামনে এসে প্রাণীটির লম্বা গলা দেখে বিস্মিত হলো। কিছুক্ষণ পর সে একটি ডাইনোসরের প্রতিকৃতি দেখতে পেল।

(ক) পলিজিন কী?

(খ) সেক্স লিংকড ইনহেরিট্যান্স বলতে কী বুঝ?

[কু. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২১; দি. বো. ১৯]

(গ) উদ্ভীপকের প্রথমোক্ত প্রাণীটির উক্ত বিশেষ গঠন যে বিশেষ মতবাদের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যায়, তার প্রস্তাবনাসমূহ লিখ। [ব. বো. ২১]

(ঘ) উদ্ভীপকের শেষোক্ত প্রাণীটি যে বিবর্তনগত সাক্ষ্য-প্রমাণের ইঙ্গিত দান করে তার ব্যাখ্যা কর। [ব. বো. ২১]

সমাধান:

**ক** ভিন্ন ভিন্ন লোকাসে অবস্থিত নন অ্যালিলিক জিনের একটি গ্রুপ সম্মিলিতভাবে কোনো জীবের একটি পরিমাণগত বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করলে তখন সেই জিন গ্রুপকে পলিজিন বলে।

**খ** সেক্স ক্রোমোসোমের মাধ্যমে বংশপরম্পরায় লিঙ্গ জড়িত বৈশিষ্ট্য সংগলিত হওয়াকে সেক্স লিংকড ইনহেরিট্যান্স বলে। মানুষের কিছু বৈশিষ্ট্য সেক্স ক্রোমোসোমে থাকা জিন নিয়ন্ত্রণ করে থাকে এসকল বৈশিষ্ট্যকে সেক্স লিংকড বৈশিষ্ট্য বলে। যেমন: হিমোফিলিয়া, বর্ণান্ধতা ইত্যাদি। এসকল সেক্স লিংকড বৈশিষ্ট্য পিতামাতা থেকে সম্ভানে সংগলিত হওয়াকে সেক্স লিংকড ইনহেরিট্যান্স বলে।

**গ** উদ্ভীপকে প্রথমোক্ত প্রাণীটি হলো জিরাফ। জিরাফের গলা লম্বা হওয়ার কারণ সম্পর্কিত মতবাদটি ল্যামার্ক মতবাদ তথা ল্যামার্কিজম। ল্যামার্কের মতবাদের প্রস্তাবনাসমূহ নিম্নরূপ:

১. প্রথম সূত্র-বৃদ্ধি: প্রত্যেক জীব তার জীবনকালে অন্তঃজীবনীশক্তির প্রভাবে দেহের আকার ও অঙ্গ-প্রত্যঙ্গ বৃদ্ধি ঘটাতে চায়।
২. দ্বিতীয় সূত্র-পরিবেশের প্রভাব এবং জীবের সক্রিয় প্রচেষ্টা ও আঙ্গিক পরিবর্তন: সদা পরিবর্তনশীল পরিবেশে অভিযোজনের জন্য সৃষ্ট উদ্ভীপনা ও নিরন্তর প্রচেষ্টার ফলে দেহের আঙ্গিক পরিবর্তন ঘটে।
৩. তৃতীয় সূত্র-ব্যবহার ও অব্যবহার: ক্রমাগত ব্যবহারের ফলে দেহের একটি বিশেষ অঙ্গ সুগঠিত, কার্যক্ষম ও বড় হতে পারে, আবার অব্যবহারে অঙ্গটি ক্রমশ ক্ষুদ্র হয়ে বিলুপ্ত হয়ে যায়।
৪. চতুর্থ সূত্র অর্জিত বৈশিষ্ট্যের উত্তরাধিকার: প্রতিটি জীবের জীবদশায় অর্জিত সকল বৈশিষ্ট্য ভবিষ্যৎ বংশধরে সংগরিত হয়।

**ঘ** উদ্ভীপকের শেষোক্ত প্রাণীটি হলো ডাইনোসরের প্রতিকৃতি। জীবাশ্ম প্রমাণ থেকে এর অস্তিত্ব পাওয়া গেছে। নিম্নে আলোচনা করা হলো: আদি শিলাস্তরের প্রস্তরীভূত অথবা পাললিক শিলাস্তরে প্রাকৃতিক উপায়ে সংরক্ষিত প্রাগৈতিহাসিক জীবের দেহ, দেহাংশ বা দেহের কোনো অংশের ছাপ কিংবা রাসায়নিক পদার্থে সৃষ্ট জীবদেহের অনুরূপ কাঠামোকে জীবাশ্ম বলে। প্রত্নজীববিজ্ঞানিগণ জীবাশ্মের উপর ভিত্তি করে জৈব বিবর্তনের ধারার একটি পর্যায়ক্রমিক ধাপের প্রমাণ পেয়েছেন। প্রাপ্ত জীবাশ্মের বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করে ভূ-বিজ্ঞানিগণ মত প্রকাশ করেন যে, অতীত কালের জীবজন্তুর ক্রমবিকাসের ফলেই বর্তমান কালের জীবের উদ্ভব ঘটেছে। যেমন আর্কিওপটেরিস্ক, হাতি ও ঘোড়ার জীবাশ্ম। অর্থাৎ অতীতে যেসব ডাইনোসর বিলুপ্ত হয়ে গেছে তাদের দেহাংশ বা হাড়, কঙ্কাল, ডিমের রেডিয়েশন দ্বারা পরীক্ষার মাধ্যমে ডাইনোসরের অস্তিত্বের প্রমাণ পাওয়া যায়। বিশেষ করে মেসোজয়িক মহাকালের ট্রায়াসিককালে ডাইনোসরের উদ্ভব ঘটেছিল যা আজ থেকে ২২ কোটি বছর পূর্বে। আবার মেসোজয়িক মহাকালের ক্রিটেশিয়াস কালে ডাইনোসরের বিলুপ্তি ঘটে যা আজ থেকে ১৩ কোটি বছর পূর্বে। তাই উপর্যুক্ত মহাকালের ক্রিটেশিয়াস কালের প্রাপ্ত জীবাশ্ম থেকে সহজেই ডাইনোসরের অস্তিত্বের প্রমাণ পাওয়া যায়।

**প্রশ্ন ২৬** দৃশ্যকল্প-১:  $X \rightarrow Labeo$

$Y \rightarrow Latimeria$

দৃশ্যকল্প-২: বিবর্তনিক গতিপথ সারীসূপ  $\rightarrow [A] \rightarrow$  পাখি।

(ক) জীবন্ত জীবাশ্ম কী?

(খ) আর্কিওপটেরিস্ককে সংযোগকারী যোগসূত্র বলে কেন? [ব. বো. ১৯]

(গ) দৃশ্যকল্প-২ এর গতিপথটির সপক্ষে দুটি প্রমাণ বিশ্লেষণ করো। [ম. বো. ২২]

(ঘ) X ও Y এর মধ্যে কোনটি বিবর্তনের সাক্ষ্য বহন করে? আলোচনা করো। [কু. বো. ১৯]

সমাধান:

**ক** যেসকল প্রাণী সুদূর অতীতে উৎপত্তি লাভ করে এখনো তাদের আদিম বৈশিষ্ট্যসহ বেঁচে আছে অথচ সমসাময়িক ও সমগোত্রীয় সকলেরই বহুপূর্বে বিলুপ্তি ঘটেছে তাদেরকে জীবন্ত জীবাশ্ম বলে।

**খ** দুটি কাছাকাছি শ্রেণিবদ্ধগত গোষ্ঠী যেমন- পর্ব শ্রেণির মধ্যবর্তী দশার জীবাশ্মকে সংযোগকারী যোগসূত্র বলে। *Archaeopteryx* এ ধরনের একটি জীবাশ্ম যার আদি পাখির নাম আর্কিওপটেরিস্ক। এটি পাখি ও সারীসূপ এই দুই শ্রেণিকে সংযোগ করে। একারণেই আর্কিওপটেরিস্ককে সংযোগকারী যোগসূত্র বলে।

পাখির বিবর্তনিক পথ: সারীসূপ  $\rightarrow Archaeopteryx \rightarrow$  পাখি।

**গ** উদ্ভীপকে বিবর্তনের গতিপথ দেখানো হয়েছে। বিজ্ঞানীরা বিবর্তনের সপক্ষে নানবিধ প্রমাণ উপস্থাপন করেছেন। নিচে বিবর্তনের সপক্ষে দুটি প্রমাণ বিশ্লেষণ করা হলো-

১. শ্রেণিবিন্যাসগত প্রমাণ: সমস্ত জীবজগতকে প্রধানত প্রাণী ও উদ্ভিদ জগতে ভাগ করা হয়েছে। এগুলো পর্ব, শ্রেণি, বর্গ, গণ, প্রজাতি উপরিভাগে ভাগ করা হয়। ভাগগুলো প্রকৃতির সাথে সম্পর্ক নির্ভর। একইরকম বৈশিষ্ট্যযুক্ত প্রাণিদের একটি প্রজাতিভুক্ত করা হয়। একইরকম অনেকগুলো প্রজাতি মিলে একটি "গণ", কয়েকটি গণের সমষ্টি একটি "বর্গ", অনেক বর্গের সমষ্টি মিলে একটি "শ্রেণী", কয়েকটি শ্রেণী মিলে একটি "পর্ব" এবং কয়েকটি "পর্ব" একত্র করে প্রাণিদের ক্ষেত্রে "প্রাণীজগৎ" এবং উদ্ভিদের ক্ষেত্রে "উদ্ভিদজগৎ" সৃষ্টি হয়েছে। বিজ্ঞানীদের ধারণা হচ্ছে বৈশিষ্ট্যগুলো একই পূর্বপুরুষ থেকে বংশাধিকার সূত্রে পাওয়া যায়।
২. জীবাশ্মগত ও ভূতাত্ত্বিক প্রমাণ: সুদূর অতীতে বিলুপ্ত কোনো জীবের দেহ বা দেহাংশ বা কোনো চিহ্ন প্রাকৃতিক উপায়ে পাললিক শিলায় প্রস্তরীভূত হয়ে সংরক্ষিত থাকলে তাকে জীবাশ্ম বা ফসিল বলে। জীবাশ্ম বিবর্তনের যুক্তিসংগত ও প্রত্যক্ষ প্রমাণ বহন করে। ভূত্বকে বিদ্যমান পাললিক শিলায় বিভিন্ন স্তর পৃথিবীর অতীত যুগের বিভিন্ন সময়ে ভূতাত্ত্বিক অবস্থার চিহ্ন বহন করে যা হতে ভূত্বকের বয়স ও সময় এবং প্রস্তরীভূত অতীতের প্রাণী সমন্ধে বিভিন্ন তথ্য জানা যায়। বিভিন্ন শিলাস্তরে প্রাপ্ত জীবাশ্ম পরীক্ষা করে ঘোড়ার বিবর্তনের ধারা, সংযোগকারী জীবাশ্ম, জীবন্ত জীবাশ্ম ইত্যাদি নানাবিধ বিবর্তনের প্রমাণাদি পাওয়া গেছে।

**ঘ** উদ্ভীপকে X হলো *Labeo* এবং Y হলো *Latimeria*। এদের মধ্যে Y অর্থাৎ *Latimeria* বিবর্তনের সাক্ষ্য বহন করে। নিম্নে আলোচনা করা হলো-

*Latimeria* হলো একটি জীবন্ত জীবাশ্ম। যেসব প্রাণী সুদূর অতীতে উৎপত্তি লাভ করে আজও অঙ্গসংস্থানিক ও শারীরবৃত্তীয় কাজের অপরিবর্তিত রূপ নিয়ে পৃথিবীতে বেঁচে আছে অথচ এদের সমসাময়িক প্রায় সবাই বহু আগে বিলুপ্ত হয়েছে এবং যারা পর্ব থেকে পর্বের বা শ্রেণি থেকে শ্রেণির উপস্তরের নিদর্শন বহন করে চলেছে সেগুলোকে জীবন্ত জীবাশ্ম বা লিভিং ফসিল বলে। যেমন: *Platypus*, *Liuius*,



*Sphenodon*, *Latimaria* জীবন্ত জাবাশ। *Latimaria*; মাছের একটি বিরল প্রজাতি যা সর্পো পরিগিরির প্রাচীনতম জীবিত বংশধর অনুসরণ করে। এর মানে তারা লাংফিস সর্পাসূপ এবং স্তন্যপায়ীদের সাথে গভীরভাবে সম্পর্কিত। *Latimaria*-র সমগোত্রীয় সকলেরই বহু পূর্বে বিলুপ্তি ঘটেছে। যার বৈশিষ্ট্যে আজও সর্পাসূপ এবং স্তন্যপায়ী। প্রাণীদের মধ্যে বিদ্যমান। তাই বলা যায়, *Latimaria* বিবর্তনের সাক্ষ্য বহন করে।

## প্রশ্ন > ২৭ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর-

ক. বিবর্তন তত্ত্ব	ল্যামার্কিজম
	ডারউইনিজম
খ. বিবর্তনের প্রমাণাদি	

(ক) হাইপোস্ট্যাটিক জিন কী?

(খ) সংযোগকারী যোগসূত্র বলতে কী বোঝ?

[সি. বো. ১৭]

(গ) উদ্দীপকের মতবাদ দুটির মধ্যে তুলনা কর।

[দি. বো. ১৯]

(ঘ) উদ্দীপকের 'খ' এর সপক্ষে প্রমাণাদির মধ্যে অঙ্গসংস্থানিক প্রমাণ অন্যতম-ব্যাখ্যা কর।

[দি. বো. ১৯]

সমাধান:

**ক** এপিষ্ট্যাটাসিসের ক্ষেত্রে যে জিনটি অপর জিনের প্রভাবে বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা পায় সে জিনকে হাইপোস্ট্যাটিক জিন বলে।

**খ** দুটি কাছাকাছি শ্রেণিবদ্ধগত গোষ্ঠীর (পর্ব বা শ্রেণি) মধ্যবর্তী দশার জীবাশ্মকে সংযোগকারী যোগসূত্র বলে।

*Archaeopteryx* এ ধরনের একটি জীবাশ্ম। এদের কোনো সদস্য বর্তমানে জীবিত নেই অনেক পূর্বে এরা বিলুপ্ত হয়ে গেছে। *Archaeopteryx* হলে বিবর্তনিক সংযোগকারী প্রাণী যাতে সর্পাসূপ ও পাখির বৈশিষ্ট্য উভয়েরই রয়েছে।

পাখির বিবর্তনিক পথ: সর্পাসূপ → *Archaeopteryx* → পাখি।

**গ** উদ্দীপকের মতবাদ দুটি হলো ল্যামার্কিজম এবং ডারউইনিজম মতবাদ। নিচে ল্যামার্কিজম এবং ডারউইনিজমের মতবাদ দুটির মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা করা হলো:

তুলনার বিষয়	ল্যামার্কিজম	ডারউইনিজম
১. মতবাদের নাম	অর্জিত গুণের উত্তরাধিকার মতবাদ	প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদ
২. মূল প্রতিপাদ্য	অভিনিহিত প্রাণশক্তি, পরিবশের প্রত্যক্ষ প্রভাব এবং জীবের সক্রিয় প্রচেষ্টা ও আঙ্গিক পরিবর্তন, অঙ্গের ব্যবহার ও অব্যবহার এবং অর্জিত গুণাবলীর উত্তরাধিকার প্রজাতি।	বংশগতির উচ্চহার, জীবন সংগ্রাম, প্রকরণ, যোগ্যতমের বিজয়, প্রাকৃতিক নির্বাচন, নতুন প্রজাতি সৃষ্টি প্রভৃতি।
৩. অভিযুক্তি	ব্যবহার ও অব্যবহারের জন্য কোনো কোনো অঙ্গের পরিবর্তন ঘটে এবং ঐ পরিবর্তনগুলো বংশানুক্রমে সম্ভারিত হওয়ার অভিযুক্তি ঘটে।	জীবন সংগ্রামের জন্য বিভিন্ন প্রকারভেদ দেখা যা অভিযুক্তির অন্যতম কারণ।

তুলনার বিষয়	ল্যামার্কিজম	ডারউইনিজম
৪. ব্যাখ্যা	দেহের নিষ্ক্রিয় অঙ্গগুলোর অতীতে ব্যবহার ছিল কিন্তু অব্যবহার এর জন্যই বর্তমানে লুপ্তপ্রায়।	দেহের নিষ্ক্রিয় অঙ্গগুলো সম্পর্কে এ মতবাদ কোনো ব্যাখ্যা দেয়নি।
৫. বৈশিষ্ট্যের জন্য দায়ী	জীবসত্তা	প্রকৃতি
৬. অস্তিত্ব রক্ষায় সংগ্রাম	মান্য করা হয় না	মান্য করা হয়
৭. গ্রহণযোগ্যতা	কম (অনাদৃত ও পরিত্যক্ত)	অধিক (সমাদৃত ও গ্রহণযোগ্য)

**ঘ** উদ্দীপকে 'খ' হলো বিবর্তনের সপক্ষে প্রমাণাদির মধ্যে বিবর্তনের সপক্ষে প্রমাণাদির মধ্যে অঙ্গ সংস্থানিক প্রমাণ অন্যতম। নিম্নে ব্যাখ্যা করা হলো-

অঙ্গসংস্থান সম্পর্কিত প্রমাণ: জীববিজ্ঞানের যে শাখায় জীবের গঠন ও আকৃতি (বাহ্যিক বা অভ্যন্তরীণ) সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়, তাকে অঙ্গসংস্থান বলে। বিবর্তনের সপক্ষে অঙ্গসংস্থানিক প্রমাণকে নিম্নোক্ত কয়েকটি শিরোনাম আলোচনা করা যায়।

### ১. তুলনামূলক শারীরস্থান:

i. মেরুদণ্ডী প্রাণীর হৃৎপিণ্ডের প্রকোষ্ঠ: বিভিন্ন মেরুদণ্ডী প্রাণীর হৃৎপিণ্ডের গঠনের তুলনামূলক পর্যবেক্ষণে দেখা যায়, মাছের হৃৎপিণ্ড দুই প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট-১টি অ্যাক্ট্রিয়াম ও ১টি ভেন্ট্রিকল, উভচরে হৃৎপিণ্ড তিন প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট- ২টি অ্যাক্ট্রিয়াম ও ১টি ভেন্ট্রিকল, সরিসৃপের হৃৎপিণ্ডে ২টি অ্যাক্ট্রিয়াম ও অসম্পূর্ণ দ্বিধাবিভক্ত ২টি ভেন্ট্রিকল থাকে। পাখি ও স্তন্যপায়ীর হৃৎপিণ্ড ৪ প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট- ২টি অ্যাক্ট্রিয়াম ও ২টি ভেন্ট্রিকল। মেরুদণ্ডী প্রাণীদের এ তুলনা থেকে বুঝা যায়, বাসস্থান পরিবর্তনের ফলে বিবর্তনের ধারায় প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হৃৎপিণ্ড উভচরের ক্ষেত্রে ও প্রকোষ্ঠ ও স্তন্যপায়ীর ক্ষেত্রে ৪ প্রকোষ্ঠে পরিবর্তিত হয়েছে।

ii. মেরুদণ্ডী প্রাণীর মস্তিষ্ক: বিভিন্ন শ্রেণির মেরুদণ্ডী প্রাণীর মস্তিষ্কের গঠন পর্যালোচনা করলে দেখা যায়, মাছ থেকে শুরু করে স্তন্যপায়ী প্রাণীদের মস্তিষ্ক পাঁচটি ভাগে বিভক্ত। বিবর্তনের সোপানে যতই উপরে উঠা যায়, বিশেষ করে সেরেব্রাম এবং সেরেবেলাম-এর।

### ২. সমসংস্থ ও সমবৃষ্টি অঙ্গ:

i. সমসংস্থ অঙ্গ: যেসব অঙ্গের উৎপত্তি ও অভ্যন্তরীণ গঠনের ভিত্তি এক সেসব অঙ্গকে সমসংস্থ অঙ্গ বলে। যেমন: বিভিন্ন মেরুদণ্ডী প্রাণীদের অগ্রপদ, যেমন-পাখির ডানা, বাদুড়ের ডানা, তিমি বা সীল- এর ফ্লিপার (দাঁড়ের মতো হাত), ঘোড়া বা বিড়ালের অগ্রপদ, মানুষের হাত সমসংস্থ অঙ্গের উদাহরণ।

ii. সমবৃষ্টি অঙ্গ: যেসব অঙ্গ গঠনগত দিক থেকে আলাদা কিন্তু কাজের দিক থেকে এক সেগুলোকে সমবৃষ্টি অঙ্গ বলে। যেমন- পাখির ডানা, প্রজাপতির ডানা।

iii. নিষ্ক্রিয় অঙ্গসমূহ: যেসব অঙ্গ একসময় পূর্বপুরুষের দেহে সুগঠিত ও কার্যক্ষম ছিল, কিন্তু পরবর্তী পুরুষের দেহে গুরুত্বহীন, অগঠিত এবং অকার্যকর অবস্থায় রয়েছে, তাদেরকে নিষ্ক্রিয় অঙ্গ বলে। যেমন: লোম, উপপল্লব, আক্কেল দাঁত, কানের পেশি, পুচ্ছাস্থি বা কক্সিপ্র, অ্যাপেনডিক্স ইত্যাদি।



## গুরুত্বপূর্ণ জ্ঞানমূলক প্রশ্নোত্তর

১. ফ্যাক্টর বা জিন কাকে বলে? [ম. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ১৯; ব. বো. ১৭]  
উত্তর: জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণের একককে জিন বা ফ্যাক্টর বলে।

২. অ্যালিল কাকে বলে? [ঢা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২৩; রা. বো. ২৩;  
সি. বো. ২২; সি. বো. ২২; সি. বো. ১৯; চ. বো. ১৭]  
উত্তর: সমসংস্থ ক্রোমোজম জোড়ের নির্দিষ্ট লোকেসে অবস্থানকারী নির্দিষ্ট জিন জোড়ার একটিকে অপরটির অ্যালিল বলে।

৩. হোমোজাইগাস জিন কাকে বলে? [রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২৩]  
উত্তর: কোন জীবে একটি নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী জিন দুটি সমপ্রকৃতির হলে, তাকে হোমোজাইগাস জিন বলে।

৪. প্রকট বৈশিষ্ট্য কাকে বলে? [চ. বো. ১৯; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ১৭]  
উত্তর: একজোড়া বিপরীত বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন হোমোজাইগাস জীবে সংকরায়ণ ঘটালে F<sub>1</sub> জন্মে সৃষ্ট হেটারোজাইগাস জীবে যে বৈশিষ্ট্য প্রকাশ পায় তাকে প্রকট বৈশিষ্ট্য বলে।

৫. জিনোটাইপ কাকে বলে? [চ. বো. ১৯; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ১৭]  
উত্তর: কোনো জীবের লক্ষণ নিয়ন্ত্রণকারী জিন যুগলের গঠনকে জিনোটাইপ বলে।

৬. ফিনোটাইপ কী? [ব. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ২১; য. বো. ১৯]  
উত্তর: জিনোটাইপ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত জীবের বাহ্যিক লক্ষণকে ফিনোটাইপ বলে।

৭. ব্যাক ক্রস কী? [য. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ১৬]  
উত্তর: অপত্য বংশীর (F<sub>1</sub> জন্ম) কোনো হেটারোজাইগাস জীবের সঙ্গে পিতা-মাতার বংশের এক সদস্যের সংকরায়নকে ব্যাক ক্রস বলে।

৮. মেডেলের প্রথম সূত্র / মনোহাইব্রিড ক্রস / জননকোষ বিসৃষ্টতার / পৃথকীকরণ সূত্র লেখ। [ঢা. বো. ১৯]  
উত্তর: সংকর জীবে বিপরীত বৈশিষ্ট্যের ফ্যাক্টরগুলো মিশ্রিত বা পরিবর্তিত না হয়ে পাশাপাশি অবস্থান করে এবং জননকোষ সৃষ্টির সময় পরস্পর থেকে পৃথক হয়ে ভিন্ন ভিন্ন জননকোষে প্রবেশ করে।

৯. অসম্পূর্ণ প্রকটতা কাকে বলে? [কু. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ২২]  
উত্তর: যখন একজোড়া বিপরীত বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন দুটি জীবে সংকরায়ন ঘটে কিন্তু প্রথম বংশধরে প্রকট ফিনোটাইপ পূর্ণ প্রকাশে ব্যর্থ হয় এবং উভয় বৈশিষ্ট্যের মাঝামাঝি এক বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ ঘটে তখন তাকে অসম্পূর্ণ প্রকটতা বলে।

১০. মারণ/ লিখাল জিন কাকে বলে? [সি. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ২২; সি. বো. ২১]  
উত্তর: যেসব জিন হোমোজাইগাস অবস্থায় উপস্থিত থাকলে জীবের মৃত্যু ঘটে সেসব জিনকে লিখাল জিন বলে।

১১. মিউটেশন বা পরিব্যক্তি কী?  
উত্তর: বংশগত বৈশিষ্ট্যের আকস্মিক ও স্থায়ী পরিবর্তনকে মিউটেশন বলে।

১২. এপিষ্ট্যাসিস কী? [ঢা. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ১৯; ঢা. বো. ১৭; য. বো. ১৭]  
উত্তর: একটি জিন যখন অন্য একটি নন অ্যালিলিক জিনের কার্যকারিতা প্রকাশে বাধা দেয় তখন এ প্রক্রিয়াকে এপিষ্ট্যাসিস বলে।

১৩. বর্ণান্ধতা কী? [কু. বো. ১৯]  
উত্তর: বর্ণান্ধতা হল একটি সেক্স লিংকড ডিসঅর্ডার, যার কারণে মানুষ কতগুলো বিশেষ বর্ণের পার্থক্য বুঝতে পারে না।

১৪. ক্লাসিক হিমোফিলিয়া বা হিমোফিলিয়া A কী? [ঢা. বো. ২১]  
উত্তর: রক্ততঞ্চনের VIII নম্বর ফ্যাক্টর বা অ্যান্টিহিমোফিলিক ফ্যাক্টর এর অভাবে যে হিমোফিলিয়া হয় তাকে হিমোফিলিয়া A বলে।

১৫. মাসকুলার ডিসট্রফি কী? [চ. বো. ১৯]  
উত্তর: মাসকুলার ডিসট্রফি একটি বংশগতিয় রোগ, যাতে মানবদেহের পেশি সমূহ বিশেষ পুষ্টিহীনতার কারণে ধীরে ধীরে ক্ষতিগ্রস্ত হয়ে শুকিয়ে যায় এবং পরিশেষে মানুষের মৃত্যু ঘটে।

১৬. ব্লাডগ্রুপ কী? [কু. বো. ২৩]  
উত্তর: লোহিত রক্তকণিকায় অ্যান্টিজেনের উপস্থিতি ও অনুপস্থিতির উপর ভিত্তি করে মানুষের রক্তের যে শ্রেণিবিন্যাস করা হয় তাকে ব্লাডগ্রুপ বা ABO ব্লাডগ্রুপ বলে।

১৭. রেসাস ফ্যাক্টর কী?  
অথবা, Rh ফ্যাক্টর কী? [সি. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২১; কু. বো. ১৯]  
উত্তর: মানুষের লোহিত রক্তকণিকার কোষঝিল্লিতে রেসাস বানরের লোহিত কণিকার ঝিল্লির মতো এক প্রকার অ্যান্টিজেন রয়েছে। এ অ্যান্টিজেনকে রেসাস ফ্যাক্টর বলে।

১৮. বিবর্তন কাকে বলে? [ব. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: ম. বো. ২২; সি. বো. ২১; ম. বো. ২১; রা. বো. ১৭]  
উত্তর: কোনো জীবের জনগোষ্ঠীর উত্তরাধিকারযোগ্য বৈশিষ্ট্য বংশপরম্পরায় পরিবর্তন, সংধারণ ও অভিযোজনের প্রক্রিয়াকে বিবর্তন বলে।

১৯. জৈব বিবর্তন কী? [চ. বো. ২৩]  
উত্তর: পূর্ব থেকে বিদ্যমান এমন সরল জীব পরিবেশের সাথে অনুকূলতা রক্ষাকল্পে ধীরগতিতে সার্বক্ষণিক দৈহিক পরিবর্তন আনার মাধ্যমে নতুন জীবে রূপান্তরিত হওয়াকে জৈব বিবর্তন বা অভিব্যক্তি বলে।

২০. সমসংস্থ অঙ্গ কাকে বলে? [য. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ২১]  
উত্তর: যেসব অঙ্গের উৎপত্তি ও অভ্যন্তরীণ গঠনের ভিত্তি এক সেসব অঙ্গকে সমসংস্থ অঙ্গ বলে।

২১. সমবৃত্তি অঙ্গ কাকে বলে? [য. বো. ২১]  
উত্তর: যেসব অঙ্গ গঠনগত দিক থেকে আলাদা কিন্তু কাজের দিক থেকে এক সেগুলোকে সমবৃত্তি অঙ্গ বলে।

২২. নিষ্ক্রিয় অঙ্গ কী? [কু. বো. ১৭]  
উত্তর: যেসব অঙ্গ একসময় পূর্বপুরুষের দেহে সুগঠিত ও কার্যক্ষম ছিল, কিন্তু পরবর্তী বংশধরের দেহে গুরুত্বহীন, অগঠিত এবং অকার্যকর অবস্থায় রয়েছে সেগুলোকে নিষ্ক্রিয় অঙ্গ বলে।

২৩. জীবাশ্ম কী? [রা. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: স্কল বোর্ড. ১৮]  
উত্তর: প্রাকৃতিক উপায়ে সংরক্ষিত প্রাগৈতিহাসিক জীবের দেহ, দেহাবশেষ বা দেহের কোনো অংশের চিহ্ন বা সাক্ষ্যকে জীবাশ্ম বা ফসিল বলে।

২৪. আর্কিওপটেরিক্স কী? [ঢা. বো. ২১]  
উত্তর: Archaeopteryx (আর্কিওপটেরিক্স) হলো সরীসৃপ ও পাখির শ্রেণির মধ্যবর্তী দশার জীবাশ্ম, যাকে সংযোগকারী যোগসূত্র বলা হয়।



## গুরুত্বপূর্ণ অনুধাবনমূলক প্রশ্নোত্তর

### ১. মেডেলের সাফল্যের কারণ কী?

অথবা, মেডেলের কৃতকার্য হওয়ার কারণগুলি লিখ।

[ম. বো. ২৩]

উত্তর: মেডেলের সাফল্যের কারণ নিম্নরূপ:

- মটরগুটি গাছ ব্যবহার করেছিলেন যা স্ব-পরাগী।
- যেসব উদ্ভিদ ব্যবহার করেছিলেন সেগুলো হোমোজাইগাস ছিল।
- মরটগুটির ডিপ্লয়েড কোষে সাতজোড়া ক্রোমোজোম আছে।
- উদ্ভিদে কোনো লিংকড চরিত্রের সম্মুখীন হননি।

### ২. জিনোটাইপ ও ফিনোটাইপ বলতে কী বুঝায়?

[চ. বো. ১৭]

উত্তর: জিনোটাইপ: কোনো জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী জিনগুণের গঠনকে জিনোটাইপ বলে। একটি জীবের জিনোটাইপ তার পূর্ব বা উত্তর পুরুষ হতে জানা যায়।

ফিনোটাইপ: জিনোটাইপ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত জীবের বাহ্যিক লক্ষণকে ফিনোটাইপ বলে। এটি জীবের আকার, আকৃতি, বর্ণ প্রভৃতি প্রকাশ করে।

### ৩. টেস্ট ক্রস বলতে কি বুঝ?

[ঢা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: ঢা. বো. ২১;

দি. বো. ২১; ম. বো. ২১; কু. বো. ১৯]

উত্তর: কোনো জীবের জেনোটিক বিশুদ্ধতা পরীক্ষা করার জন্য ঐ জীবের মাতৃবংশের বিশুদ্ধ প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন জীবের সঙ্গে যে ক্রস করানো হয় তাকে টেস্ট ক্রস বলে।  $F_1$  বা  $F_2$  জনুর বংশধর গুলো হোমোজাইগাস না হেটারোজাইগাস তা জানার জন্য টেস্ট ক্রস করা হয়।

### ৪. টেস্ট ক্রস ও ব্যাক ক্রস বলতে কী বুঝ?

[ঢা. বো. ১৭]

উত্তর: টেস্ট ক্রস:  $F_1$  বা  $F_2$  জনুর বংশধরগুলো হোমোজাইগাস নাকি হেটারোজাইগাস, তা জানার জন্য সেগুলোকে মাতৃবংশের বিশুদ্ধ প্রচ্ছন্ন লক্ষণবিশিষ্ট জীবের সাথে সংকরায়ন করলে তাকে বলা হয় টেস্টক্রস।  
ব্যাক ক্রস:  $F_1$  জনুর একটি হেটারোজাইগাস জীবের সাথে পিতৃ-মাতৃবংশীয় এক সদস্যের সাথে সংকরায়নই হচ্ছে ব্যাক ক্রস।

### ৫. সকল টেস্টক্রস ব্যাকক্রস, কিন্তু সকল ব্যাকক্রস টেস্টক্রস নয় কেন?

[ব. বো. ২৩]

উত্তর: টেস্টক্রস হচ্ছে  $F_1$  বা  $F_2$  জনুর বংশধরগুলো হোমোজাইগাস নাকি হেটারোজাইগাস, তা জানার জন্য সেগুলোকে মাতৃবংশের বিশুদ্ধ প্রচ্ছন্ন লক্ষণবিশিষ্ট জীবের সাথে সংকরায়ন। অন্যদিকে, ব্যাকক্রস হলো  $F_1$  জনুর একটি হেটারোজাইগাস জীবের সাথে যেকোনো বৈশিষ্ট্যের পিতৃ-মাতৃবংশীয় এক সদস্যের সংকরায়ন। দুটি ক্রসই তাদের পূর্ববর্তী বংশধরদের সাথে ঘটানো হলেও, টেস্টক্রস শুধু প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন প্রাণির সাথে হয় কিন্তু ব্যাকক্রস যেকোনো বৈশিষ্ট্যের প্রাণির সাথে হয়। তাই সকল টেস্টক্রস ব্যাকক্রস হলেও, সকল ব্যাকক্রস টেস্টক্রস নয়।

### ৬. টেস্ট ক্রস ও ব্যাক ক্রসের মধ্যে দুটি পার্থক্য লিখ।

[চ. বো. ২১]

উত্তর: টেস্ট ক্রস ও ব্যাক ক্রসের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

টেস্ট ক্রস	ব্যাক ক্রস
১. $F_1$ বা $F_2$ জনুর বংশধরগুলো হোমোজাইগাস না হেটারোজাইগাস তা জানার জন্য সেগুলোকে মাতৃ বংশের বিশুদ্ধ প্রচ্ছন্ন লক্ষণ বিশিষ্ট জীবের সাথে সংকরায়নকে টেস্ট ক্রস বলে।	১. $F_1$ জনুকে তার প্রকট বা প্রচ্ছন্ন পিতামাতার সাথে সংকরায়নকে প্রক্রিয়াকে ব্যাক ক্রস বলে।
২. টেস্ট ক্রস = $F_1$ জনু x প্রচ্ছন্ন পিতামাতা	২. ব্যাক ক্রস = $F_1$ জনু x প্রকট বা প্রচ্ছন্ন পিতামাতা

৭. মেডেলের প্রথম সূত্রকে পৃথকীকরণের সূত্র বলা হয় কেন? [দি. বো. ২৩]  
উত্তর: মেডেলের ১ম সূত্রটি হচ্ছে সংকর জীবের বিপরীত বৈশিষ্ট্যের ফ্যাক্টরগুলো (জিনগুলো) মিশ্রিত বা পরিবর্তিত না হয়ে পাশাপাশি অবস্থান করে এবং জননকোষ (গ্যামেট) সৃষ্টির সময় পরস্পর থেকে পৃথক হয়ে ভিন্ন ভিন্ন জননকোষে প্রবেশ করে। বিপরীত বৈশিষ্ট্যের ফ্যাক্টরগুলো গ্যামেট সৃষ্টির সময় পৃথক হয়ে যায় বলেই মেডেলের ১ম সূত্রকে পৃথকীকরণ সূত্র বলা হয়।

### ৮. সংকর জীব বলতে কী বুঝ?

[ম. বো. ২২]

উত্তর: দুটি বিপরীত বৈশিষ্ট্যযুক্ত জীবের মিলনের ফলে উৎপন্ন মিশ্র বৈশিষ্ট্যযুক্ত জীবকে সংকর জীব বলা হয়। সংকর জীব তাদের নিজস্ব গুণাবলীর অধিকারী হতে পারে। অনেক ক্ষেত্রে সংকরটি তার পিতামাতা থেকে ভিন্ন হতে পারে এমনকি তাদের থেকে উন্নত হতে পারে। কখনো কখনো পিতামাতার চেয়ে বড় বা লম্বা হয়।

### ৯. অসম্পূর্ণ প্রকটতা বলতে কী বুঝ? [সি. বো. ১৯; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ১৬]

উত্তর: যখন একজোড়া বিপরীত বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন দুটি জীবের ফিনোটাইপ ঘটে কিন্তু প্রথম বংশধর ফিনোটাইপ পূর্ণ প্রকাশে ব্যর্থ হয় এবং উভয় বৈশিষ্ট্যের মাঝামাঝি এক বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ ঘটে তখন তাকে অসম্পূর্ণ প্রকটতা বলে। অসম্পূর্ণ প্রকটতা মেডেলের প্রথম সূত্রের ব্যতিক্রম। অসম্পূর্ণ প্রকটতার জন্য দায়ী জিনগুলোকে ইন্টারমিডিয়েট জিন বলে। অসম্পূর্ণ প্রকটতার কারণে মেডেলের মনোহাইব্রিড ক্রসের অনুপাত ৩ : ১ এর পরিবর্তে ১ : ২ : ১ হয়।

### ১০. লিখাল জিন বা মারন জিন বলতে কি বুঝ?

[রা. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন:

রা. বো. ২২, রা. বো. ১৯, ম. বো. ২৩, ঢা. বো. ১৬]

উত্তর: যেসব জিন হোমোজাইগাস অবস্থায় উপস্থিত থাকলে সংশ্লিষ্ট জীবের মৃত্যু ঘটে সেসব জিনকে লিখাল জিন বলে। কোনো জিনের মিউটেশন ঘটানোর পর সংশ্লিষ্ট প্রোটিন যদি নিক্রিয় হয় এবং উক্ত প্রোটিনের শরীরবৃত্তীয় গুরুত্ব যদি জীবনধারণের জন্য অপরিহার্য হয় তবে হোমোজাইগাস অবস্থায় সংশ্লিষ্ট জীবের মৃত্যু ঘটে। লিখাল জিনের ক্ষেত্রে ফিনোটাইপিক অনুপাত ৩ : ১ এর পরিবর্তে ২ : ১ হয়।

### ১১. এপিষ্ট্যাটিক বলতে কি বুঝ?

[ব. বো. ১৭]

উত্তর: একটি জিন যখন অন্য একটি নন-অ্যালিলিক জিনের কার্যকারিতা প্রকাশে বাধা দেয় তখন এ প্রক্রিয়াকে এপিষ্ট্যাটিক বলে। যে জিনটি অপর জিনের বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা দেয় সে জিনকে এপিষ্ট্যাটিক জিন বলে। আর যে জিনটি বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা পায় তাকে, হাইপোস্ট্যাটিক জিন বলে। এপিষ্ট্যাটিক দুই প্রকার। যথা:

i. প্রকট এপিষ্ট্যাটিক: অনুপাত - ১৩ : ৩।

ii. দৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাটিক: অনুপাত - ৯ : ৭।

### ১২. হাইপোস্ট্যাটিক জিন বলতে কী বুঝ?

[দি. বো. ২২]

উত্তর: একটি জিন যখন অন্য একটি নন-অ্যালিলিক জিনের কার্যকারিতা প্রকাশে বাধা দেয়, তখন এ প্রক্রিয়াকে এপিষ্ট্যাটিক বলে। যে জিনটি অপর জিনের বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা দেয়, সেই জিনকে এপিষ্ট্যাটিক জিন বলে। আর যে জিনটি বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা পায়, সে জিনটিকে হাইপোস্ট্যাটিক জিন বলে।

### ১৩. পলিজেনিক ইনহেরিট্যান্স ব্যাখ্যা কর।

[চ. বো. ২২]

উত্তর: পলিজেনে নিয়ন্ত্রিত পরিমাণগত বৈশিষ্ট্যের বংশগতিকে পলিজেনিক ইনহেরিট্যান্স বলে। মেডেলের মতে জীবের প্রতিটি বৈশিষ্ট্য একজোড়া ফ্যাক্টর বা জিন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। কিন্তু কোন কোন জীবের ক্ষেত্রে দেখা যায় একাধিক জিন একটি বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করে। ভিন্ন ভিন্ন লোকাসে অবস্থিত অ্যালিলিক জিনের একটি গ্রুপ সম্মিলিতভাবে কোন জীবের একটি পরিমাণগত বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করলে তাকে পলিজেন বলে।



১৪. লিঙ্গসম্বন্ধ বৈশিষ্ট্য কয়টি কী বুঝ? [ক. বো. ২০]

উত্তর: প্রাণীর কিছু বৈশিষ্ট্য আছে, যা সেক্স ক্রোমোসোমে উপস্থিত জিন দিয়ে নিয়ন্ত্রিত হয়। সেক্স ক্রোমোসোম লিঙ্গ নির্ধারণক জিন ছাড়াও আরও কিছু জটিল বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী জিনও আছে। লিঙ্গ নির্ধারণক জিন স্বাভাবিক সেক্স ক্রোমোসোমে সংকীর্ণ অঞ্চলে জিনগতভাবে গ্লিস সঞ্চিত বা সেক্স লিংকড জিন বলে। সেক্স ক্রোমোসোম ছাড়া নিয়ন্ত্রিত এমন বৈশিষ্ট্যকে সেক্স লিংকড বৈশিষ্ট্য বলে। এসব বৈশিষ্ট্য সেক্স ক্রোমোসোমের সংধারণ অনুযায়ী বংশধরদের সঞ্চারিত হয়।

১৫. সেক্স লিংকড ডিসঅর্ডার বলতে কী বুঝ? [ক. বো. ২১]

উত্তর: সেক্স লিংকড বৈশিষ্ট্য সেক্স ক্রোমোসোমের সংক্রমণ অনুযায়ী বংশধরদের সঞ্চারিত হয়। সেক্স ক্রোমোসোমের মাধ্যমে সেক্স লিংকড বৈশিষ্ট্যের বংশপরম্পরায় সঞ্চারিত হওয়াতে সেক্স লিংকড ইনহারিটেন্স বলে। মানুষের যেসব জিন নিয়ন্ত্রিত বংশগতীয় রোগ সেক্স ক্রোমোসোমের মাধ্যমে বংশ পরম্পরায় সঞ্চারিত, তাদের সেক্স লিংকড ডিসঅর্ডার বলে। উদাহরণ: বর্ণান্ধতা, হিমোফিলিয়া, মাসকুলার ডিসট্রফিক ইত্যাদি।

১৬. সেক্স লিংকড ইনহারিটেন্স কয়টি কী বুঝ? [ক. বো. ২১; অনুপ্রশ্ন প্রশ্ন দি. বো. ১৯]

উত্তর: প্রাণীর কিছু বৈশিষ্ট্য আছে, যা সেক্স ক্রোমোসোমে উপস্থিত জিন দিয়ে নিয়ন্ত্রিত হয়। এসব বৈশিষ্ট্যকে বলে সেক্স লিংকড বৈশিষ্ট্য। সেক্স লিংকড বৈশিষ্ট্য সেক্স ক্রোমোসোমের সংধারণ অনুযায়ী বংশধরদের সঞ্চারিত হয়। সেক্স ক্রোমোসোমের মাধ্যমে সেক্স লিংকড বৈশিষ্ট্যের বংশপরম্পরায় সঞ্চারিত হওয়াতে সেক্স লিংকড ইনহারিটেন্স বলে।

১৭. মানুষের বর্ণান্ধতা দেখা যায় কেন? [ক. বো. ১৬]

উত্তর: মানুষের চোখের রেটিনাতে কিছু বর্ণ সংবেদী কোষ আছে, যেগুলো বর্ণ শনাক্ত করে। মানুষের X ক্রোমোসোমে বিদ্যমান একটি জিন দ্বারা এ কোষগুলোর বিকাশ নিয়ন্ত্রিত হয়। কিন্তু মিউটেশনের কারণে এ জিনের একটি প্রচ্ছন্ন অ্যালিল সৃষ্টি হতে যেটি রেটিনার সংবেদী কোষগুলোর বিকাশে বাধা সৃষ্টি করে। ফলে প্রচ্ছন্ন জিনধারী মানুষ কতগুলো বিশেষ বর্ণের পার্থক্য বুঝতে পারে না। এ কারণে মানুষে বর্ণান্ধতা দেখা যায়।

১৮. বর্ণান্ধতাকে লিঙ্গজড়িত জটিলতা বলা হয় কেন? [ক. বো. ২২]

উত্তর: মানুষের যেসব জিন নিয়ন্ত্রিত বংশগতীয় রোগ সেক্স ক্রোমোসোমের মাধ্যমে বংশ পরম্পরায় সঞ্চারিত হয়, তাদের সেক্স লিংকড ডিসঅর্ডার বলে। যেমন: বর্ণান্ধতার ক্ষেত্রে, মানুষের X ক্রোমোসোমে বিদ্যমান একটি জিন দ্বারা এ কোষগুলোর বিকাশ নিয়ন্ত্রিত হয় কিন্তু মিউটেশনের কারণে এ জিনের একটি প্রচ্ছন্ন অ্যালিল সৃষ্টি হয় যা রেটিনার সংবেদী কোষগুলোর বিকাশ রহিত করে। ফলে এ প্রচ্ছন্ন জিনধারী মানুষ কতগুলো বিশেষ বর্ণের পার্থক্য বুঝতে পারে না। এ কারণে বর্ণান্ধতাকে লিঙ্গজড়িত জটিলতা বলা হয়।

১৯. মহিলাদের স্তন্যদান পুরুষেরা বেশি বর্ণান্ধ হওয়ার কারণ কী? [ক. বো. ১৯]

উত্তর: বর্ণান্ধতা একটি সেক্স লিংকড রোগ। পরিসংখ্যানে দেখা গেছে মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রে প্রায় ৮% পুরুষ এবং ০.৫% মহিলা বর্ণান্ধ কারণ -

- বর্ণান্ধতার জিন x ক্রোমোসোমে অবস্থিত ও প্রচ্ছন্ন প্রকৃতির হওয়ায় মহিলাদের ক্ষেত্রে কেবল হোমোজাইগাস অবস্থায় (xcxc) বর্ণান্ধতা প্রকাশ পায় কিন্তু পুরুষের ক্ষেত্রে x ক্রোমোসোমে বর্ণান্ধতার জিন থাকলেই (XCY) বর্ণান্ধতা প্রকাশ পায়।
- মহিলাদের ক্ষেত্রে দুটি x ক্রোমোসোমের একটিতে বর্ণান্ধতার জিন থাকলে (xcxc) তা বর্ণান্ধতা প্রকাশ ঘটাবে পারে না। ফলে মহিলা সাময়িক দৃষ্টিসম্পন্ন হয় কিন্তু বর্ণান্ধতার জিন বহন করে। এ কারণে মহিলাদের স্তন্যদান পুরুষ বেশি বর্ণান্ধ হয়।

২০. ইশিয়ার টেস্ট বলতে কী বুঝ? [ক. বো. ২১]

উত্তর: যে বিশেষ ধরনের পরীক্ষার মাধ্যমে মানুষের লাল - সবুজ বর্ণান্ধতা পরীক্ষা করা হয়, তাকে ইশিয়ার টেস্ট বলে। এই পরীক্ষার বর্ণান্ধ ব্যক্তি বিভিন্ন রং দিয়ে আঁকা চিত্রের মাধ্যমে সব রং দেখতে পায় কিন্তু লাল আর সবুজ রঙের পার্থক্য বুঝতে পারে না। এ বিশেষ ধরনের পরীক্ষাকে ইশিয়ার টেস্ট বলে।

২১. ABO ব্লাডগ্রুপ কী? [ক. বো. ১৯; অনুপ্রশ্ন প্রশ্ন দি. বো. ১৬]

উত্তর: লোহিত রক্তকণিকা কিল্লিতে অ্যান্টিজেন A ও B এর উপস্থিতি বা অনুপস্থিতির উপর ভিত্তি করে কার্ল ল্যান্ডস্টেইনার মানুষের রক্তের যে শ্রেণিবিন্যাস করেন, তাকে ABO ব্লাডগ্রুপ বলে। মানুষের ৪০০ ধরনের অ্যান্টিজেন আছে। এসব অ্যান্টিজেনের উপর ভিত্তি করে মানুষের প্রায় ২১টি ব্লাডগ্রুপ রয়েছে। তবে ABO ও Rh ধরনের ব্লাডগ্রুপ রক্ত সঞ্চারণের গুরুত্ব বহন করে। বিভিন্ন ব্যক্তির লোহিত কণিকার A ও B নামে দু ধরনের অ্যান্টিজেন এবং রক্তের A ও B নামে দু ধরনের অ্যান্টিবডি থাকে। এসব অ্যান্টিজেন ও অ্যান্টিবডির ভিত্তিতে বিজ্ঞানী কার্ল ল্যান্ডস্টেইনার মানবজাতির রক্তকে চারটি গ্রুপে ভাগ করেন। যথা: A, B, AB ও O গ্রুপ।

২২. Rh ক্যাঙ্টার বলতে কী বুঝ? [ক. বো. ১৬; অনুপ্রশ্ন প্রশ্ন দি. বো. ২১]

উত্তর: মানুষের লোহিত কণিকার কিল্লিতে রেনান বানরের লোহিত কণিকার কিল্লির মতো এক প্রকার অ্যান্টিজেন রয়েছে। রেনান বানরের লবন অনুসারে এ অ্যান্টিজেনকে রেনান ক্যাঙ্টার বা Rh ক্যাঙ্টার বলে। লোহিত রক্তকণিকার প্লাজমামেব্রেনে Rh ক্যাঙ্টারের উপস্থিতি - অনুপস্থিতির ভিত্তিতে রক্তের শ্রেণিবিন্যাসকে Rh ব্লাড গ্রুপ বলে। Rh ক্যাঙ্টারবিধি রক্তকে Rh পজেটিভ (Rh+) এবং Rh ক্যাঙ্টারবিহীন রক্তকে Rh নেগেটিভ (Rh-) রক্ত বলে।

২৩. এরিথ্রোব্লাস্টোসিন কিটালিন বলতে কী বুঝ? [ক. বো. ২১; অনুপ্রশ্ন প্রশ্ন দি. বো. ২১; ক. বো. ১৭]

উত্তর: জন অবস্থায় সন্তানের Rh<sup>-</sup> ক্যাঙ্টারবৃত্ত লোহিত রক্তকণিকা অমরার মাধ্যমে মায়ের রক্তে প্রবেশ করে ফলে মায়ের রক্ত Rh<sup>+</sup> হওয়ার তার রক্তের Anti Rh factor উৎপন্ন হবে। অ্যান্টি Rh ক্যাঙ্টার মায়ের রক্ত থেকে অমরার মাধ্যমে ফলের রক্তে প্রবেশ করলে ফলের লোহিত কণিকাকে ধ্বংস করে। ফলে জন বিনষ্ট হয় এবং গর্ভপাত ঘটে। এ অবস্থায় শিশু জীবিত থাকলেও তার দেহে প্রচলিত রক্তান্ধতা এবং জনের পর জন্মিত রোগ দেখা দেয়। এ অবস্থাকে এরিথ্রোব্লাস্টোসিন কিটালিন বলে।

২৪. প্রকরণ বলতে কী বুঝ? [কি. বো. ২২]

উত্তর: প্রকৃতিতে দুটি জীব কখনো হুবহু এক রকম হয় না। বিভিন্ন কারণে জিন ও ক্রোমোসোমের কলে একই প্রজাতিভুক্ত প্রতিটি জীবের মধ্যে অসংখ্য শারীরবৃত্তীয়, কোষীয় এবং আচরণগত যে পার্থক্য দেখা যায়, তাকে প্রকরণ বা বিভেদ বলে। প্রকরণের কলে একই প্রজাতির নতুন বংশধরের অভিযোজন ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়। ফলে প্রকৃতিতে সকল পরিবেশে তাদের অভিযোজন সহজতর হয়।

২৫. ল্যামার্ক এর মতবাদ বিজ্ঞানী মহলে গ্রহণযোগ্য হয়নি কেন? [কি. বো. ১৭]

উত্তর: ল্যামার্কের ব্যবহার ও অব্যবহার তত্ত্বটি সত্য নয় কারণ ধমনি ও শিরা ক্রমাগত ব্যবহার হলেও এদের আকার ও আরতন কখনো বৃদ্ধি পায় না। এছাড়া অর্জিত গুণের বংশানুক্রম সমর্থনযোগ্য নয়। অভাববোধ ও প্রয়োজনের তাগিদে অঙ্গ সৃষ্টির ধারণা সমর্থনযোগ্য নয়। এসব কারণে ল্যামার্কের মতবাদ বিজ্ঞানী মহলে গ্রহণযোগ্যতা পায়নি।



২৬. প্রাকৃতিক নির্বাচন বলতে কী বুঝ? [চ. বো. ২৩। অন্নপূর্ণা প্রা. সি. বো. ২৩।]  
উত্তর: প্রাকৃতিক নির্বাচন (Natural Selection) বলতে বোঝায় যেসব জীবের মধ্যে অনুকূল পরিবর্তি আছে প্রকৃতি তাদের নির্বাচন ও লালন করে। সুবিধাজনক পরিবর্তিযুক্ত জীব পরিবেশের সাথে নিজেকে মানিয়ে নিতে পারে এবং অযোগ্যদের তুলনায় বেশি হারে বংশবৃদ্ধি করতে পারে। এদের বংশধরদের মধ্যে পরিবর্তিগুলো উত্তরাধিকার সূত্রে পরিবাহিত হয়। এভাবে যুগ যুগ ধরে প্রকৃতি মাধ্যমে নির্বাচিত হয়ে প্রাণী ও উদ্ভিদের নতুন নতুন প্রজাতির সৃষ্টি হয়।

২৭. নব্য-ডারউইনবাদ বলতে কী বুঝ? [প্রা. বো. ২২। অন্নপূর্ণা প্রা. সি. বো. ২২।]  
উত্তর: ভাইজম্যান ও তাঁর অনুগামীদের মাধ্যমে ডারউইনের প্রাকৃতিক নির্বাচনের নব্যমূল্যায়নকে নব্য ডারউইনবাদ বলে। নব্য ডারউইনবাদ এরা ব্যাখ্যা:  
১. প্রাকৃতিক নির্বাচন ঘটে পপুলেশন পর্যায়ে  
২. অভিযোজনের কারণ একাধিক। যেমন: প্রাকৃতিক নির্বাচন  
৩. প্রাকৃতিক নির্বাচন ঘটে জীবের জার্মপ্লাজম ত্তরে।  
৪. জার্মপ্লাজম ত্তরের আলোকে কেবল পোনাড থেকে জননকোষে জেনেটিক বস্তু গঠিত হয়।

২৮. মেরুদণ্ডী প্রাণীদের হৃৎপিণ্ড কীভাবে বিবর্তনের স্বপক্ষে- প্রমাণ দাও। [প্রা. বো. ২১।]  
উত্তর: মাহের হৃৎপিণ্ড দুই প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট, উভচরের তিন প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট, সরিসৃপের ২টি অ্যাট্রিয়াম ও অসম্পূর্ণ দ্বিধাবিভক্ত ২টি ভেন্ট্রিকল এবং পাখি ও শুন্যপায়ীর হৃৎপিণ্ড ৪ প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট। মেরুদণ্ডী প্রাণীদের হৃৎপিণ্ডের এ তুলনা থেকে বোঝা যায়, বাসস্থান পরিবর্তনের ফলে বিবর্তনের ধারায় মাহের হৃৎপিণ্ডের প্রকোষ্ঠ সংখ্যা ক্রমাগত পরিবর্তিত হয়েছে।

২৯. সমসংস্থ অঙ্গ বলতে কী বুঝ? [প্রি. বো. ২১।]  
উত্তর: যেসব অঙ্গের উৎপত্তি ও অভ্যন্তরীণ গঠনের ভিত্তি এক সেসব অঙ্গকে সমসংস্থ অঙ্গ বলে। বিভিন্ন মেরুদণ্ডী প্রাণীর অঙ্গপদ যেমন, পাখির ডানা, বাঁদুড়ের ডানা, তিমি বা সীল এর ফ্রিপার (দাঁড়ের মতো হাত) ঘোড়া বা বিড়ালের অঙ্গপদ, মানুষের হাত সমসংস্থ অঙ্গের উদাহরণ। এসব অঙ্গের উৎপত্তি ও অভ্যন্তরীণ গঠন একই রকম।

৩০. সমসংস্থ ও সমবৃত্তি অঙ্গ বলতে কী বোঝ? [সি. বো. ২১।]  
উত্তর: সমসংস্থ অঙ্গ: যেসব অঙ্গের উৎপত্তি ও অভ্যন্তরীণ গঠনের ভিত্তি এক, সেসব অঙ্গকে সমসংস্থ অঙ্গ বলে। বিভিন্ন মেরুদণ্ডী প্রাণীর অঙ্গপদ, যেমন: পাখির ডানা, বাঁদুড়ের ডানা, তিমি বা সীল এর ফ্রিপার (দাঁড়ের মতো হাত), ঘোড়া বা বিড়ালের অঙ্গপদ, মানুষের হাত সমসংস্থ অঙ্গের উদাহরণ।  
সমবৃত্তি অঙ্গ: যেসব অঙ্গ গঠনগত দিক থেকে আলাদা কিন্তু কাজের দিক থেকে এক, সেগুলোকে সমবৃত্তি অঙ্গ বলে। যেমন: পাখির ডানা, প্রজাপতির ডানা।

৩১. সমসংস্থ অঙ্গ ও সমবৃত্তি অঙ্গের মধ্যে পার্থক্য লিখ। [চ. বো. ১৯।]  
উত্তর: সমসংস্থ অঙ্গ ও সমবৃত্তি অঙ্গের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

সমসংস্থ অঙ্গ	সমবৃত্তি অঙ্গ
১. এরা অভ্যন্তরীণ গঠনে সাদৃশ্যযুক্ত	১. এরা অভ্যন্তরীণ গঠনে যথেষ্ট সাদৃশ্যযুক্ত নয়।
২. এরা উৎপত্তি ও বিবর্তনের বিকাশমূলকভাবে সদৃশ।	২. এরা উৎপত্তি ও বিবর্তনগত বিকাশমূলকভাবে বিসদৃশ।
৩. কার্যগতভাবে এরা এক বা ভিন্ন।	৩. কার্যগতভাবে এরা সর্বদা এক।
৪. অপসারী বিবর্তনের ফলে গঠিত হয়।	৪. অভিসারী বিবর্তনের ফলে গঠিত হয়।

৩২. নিষ্ক্রিয় অঙ্গসমূহ বলতে কী বুঝ? [সু. বো. ২২। অন্নপূর্ণা প্রা. সি. বো. ২২।]  
উত্তর: যেসব অঙ্গ একসময় পূর্ণপুরুষের দেহে সুগঠিত ও কার্যক্ষম ছিল, কিন্তু পরবর্তী পুরুষের দেহে ক্ষুণ্ণতর, অগঠিত এবং জকার্গকর অঙ্গসমূহ রয়েছে, তাদেরকে নিষ্ক্রিয় অঙ্গ বলে। এসব অঙ্গ বিবর্তনের সঞ্চলনতায় আবদ্ধ অন্য প্রাণীদের সদৃশ অঙ্গের তুলনায় ক্ষুণ্ণতর বা অগঠিত। যেমন মানবদেহের সোঁম, উপপল্লব, আক্কেপ দাঁত, কান্ধের গেশি, অ্যাগেনডিক্স ইত্যাদি।

৩৩. মানুষের উপপল্লবকে নিষ্ক্রিয় অঙ্গ বলা হয় কেন? [প্রা. বো. ২১।]  
উত্তর: যেসব অঙ্গ একসময় পূর্ণপুরুষের দেহে সুগঠিত ও কার্যক্ষম ছিলো, কিন্তু পরবর্তী পুরুষের দেহে ক্ষুণ্ণতর, অগঠিত এবং জকার্গকর অবস্থায় রয়েছে, তাদেরকে নিষ্ক্রিয় অঙ্গ বলে।  
মানুষের ক্ষেত্রে উপপল্লব মানুষের দেহে কোনো ভূমিকা রাখে না। কিন্তু ব্যাঙের ক্ষেত্রে উপপল্লব ব্যাঙের দেহে কার্যকর। তাই মানুষের উপপল্লবকে নিষ্ক্রিয় অঙ্গ বলা হয়।

৩৪. সংযোগকারী যোগসূত্র বলতে কী বুঝ? [সকল সোর্স, ১৮।]  
উত্তর: দুটি কাছাকাছি শ্রেণিবদ্ধগত গোষ্ঠী যেমন পর্ব বা শ্রেণির মধ্যবর্তী গোত্রের জীবাশ্মকে সংযোগকারী যোগসূত্র বলে। যেমন: Archaeopteryx আদি পাখির নাম আর্কিওপটেরিস্ক যা এক ধরনের জীবাশ্ম। Archaeopteryx এর মধ্যে সরিসৃপ ও পাখি উভয় শ্রেণির কিছু বৈশিষ্ট্যের উপস্থিতির জন্য একে সংযোগকারী যোগসূত্র হিসেবে বিবেচনা করা হয়।

৩৫. “পাখি একটি মহিমাশিত সরিসৃপ”- ব্যাখ্যা কর। [চ. বো. ১৯।]  
উত্তর: আর্কিওপটেরিস্ক নামক এক জাতীয় অতি প্রাচীনকালের পাখির জীবাশ্ম উদ্ধার হয়েছে। এর চোয়ালে রয়েছে সরিসৃপের মতো দাঁত, পথা স্কেল এবং পাখির মতো পালকযুক্ত ডানাও আছে। ডানায় তিনটি নখরযুক্ত আঙ্গুল রয়েছে। এদের হাড় পাখির মতো ফাঁপা এবং কীলকযুক্ত হতে পারে। বৃক্কের হাড়ও অনুপস্থিত। এতে বোঝা যায় যে পাখি একটি মহিমাশিত সরিসৃপ। অর্থাৎ বিবর্তনের ধারায় সরিসৃপ থেকেই পাখির উদ্ভব হয়েছে।

৩৬. আর্কিওপটেরিস্ককে সংযোগকারী প্রাণি বলা হয় কেন? [ব. বো. ১৯।]  
উত্তর: যখন কোনো প্রাণি দুটি ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণির বৈশিষ্ট্য বহন করে, তখন তাদেরকে সংযোগকারী প্রাণি বলা হয়। আবার এদেরকে জীবন্ত জীবাশ্মও বলা হয়।  
আর্কিওপটেরিস্ক এ ধরনের একটি জীবাশ্ম। এতে রয়েছে পাখি ও সরিসৃপ উভয় শ্রেণির বৈশিষ্ট্য। তাই আর্কিওপটেরিস্ককে সংযোগকারী প্রাণি বলা হয়।

৩৭. জীবন্ত জীবাশ্ম বলতে কী বুঝ? [ব. বো. ২২।]  
উত্তর: যেসব প্রাণী সুদূর অতীতে উৎপত্তি লাভ করে আজও অঙ্গসংস্থানিক ও শরীরবৃত্তীয় কাজের অপরিবর্তিত রূপ নিয়ে পৃথিবীতে বেঁচে আছে অথচ এদের সমসাময়িক ও সমগোত্রীয় প্রাণ সবাই বহু আগে বিলুপ্ত হয়েছে এবং যা পর্ব থেকে পর্বের বা শ্রেণি থেকে শ্রেণির উদ্ভবের নিদর্শন বহন করে চলেছে সেগুলোকে জীবন্ত জীবাশ্ম বা সিভিং ফসিল বলে।

৩৮. প্রাটিপাসকে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয় কেন? [সু. বো. ২১।]  
উত্তর: প্রাটিপাস সুদূর অতীতে উৎপত্তি লাভ করে আজও অপরিবর্তিত রূপ নিয়ে পৃথিবীতে বেঁচে আছে। অথচ এদের সমসাময়িক ও সমগোত্রীয় প্রাণ সবাই বহু আগে বিলুপ্ত হয়ে গেছে। তাই প্রাটিপাস (Platypus) কে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়।



## HSC পরীক্ষার্থীদের জন্য বাছাইকৃত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

### মেন্ডেলিজম ও মটরগুটি

১। জীবের বাহ্যিক বৈশিষ্ট্যকে কী বলে? [সি. বো. ২৩]

- (ক) প্রকট বৈশিষ্ট্য (খ) হেটারোজাইগাস  
(গ) ফিনোটাইপ (ঘ) জিনোটাইপ

উত্তর: (গ) ফিনোটাইপ

ব্যাখ্যা: জিনোটাইপ : জীবের লক্ষণ নিয়ন্ত্রণকারী জিন যুগলের গঠন।

ফিনোটাইপ: জিনোটাইপ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত জীবের বাহ্যিক লক্ষণকে ফিনোটাইপ বলে।

জিন: জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণের একক।

লোকাস: ক্রোমোজোমে জিনের নির্দিষ্ট স্থান এর নাম লোকাস।

অ্যালিল: সমসংস্থ ক্রোমোজোম জোড়ের নির্দিষ্ট লোকাসে অবস্থানকারী নির্দিষ্ট জিনজোড়ার ১টিকে অপরটির অ্যালিল বলে।

হোমোজাইগাস: কোনো জীবে একটি নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী অ্যালিল ২টি সমপ্রকৃতির হলে তাকে হোমোজাইগাস বলে। (BB,bb)

হেটারোজাইগাস: কোনো জীবে একটি নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী অ্যালিল ২টি অসমপ্রকৃতির হলে, তাকে হেটারোজাইগাস বলে। (Tt)

২। ব্যাক ক্রস হলো— [চ. বো. ২৩]

- i.  $F_1 \times F_2$   
ii.  $F_1 \times$  প্রচ্ছন্ন P  
iii.  $F_1 \times$  প্রকট P  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা:  $F_1$  জন্মের একটি হেটারোজাইগাস জীবের সাথে (প্রকট, প্রচ্ছন্ন) পিতৃ-মাতৃবংশীয় এক সদস্যের সঙ্গে সংকরায়ন হল ব্যাক ক্রস।

৩। হোমোজাইগাস প্রকট বৈশিষ্ট্যের জিনোটাইপ— [ক. বো. ২২]

- i. TT  
ii. Tt  
iii. tt  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i (খ) ii  
(গ) iii (ঘ) i ও ii

উত্তর: (ক) i

ব্যাখ্যা: জিনোটাইপ : জীবের লক্ষণ নিয়ন্ত্রণকারী জিন যুগলের গঠন।

ফিনোটাইপ: জিনোটাইপ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত জীবের বাহ্যিক লক্ষণকে ফিনোটাইপ বলে।

জিন: জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণের একক।

লোকাস: ক্রোমোজোমে জিনের নির্দিষ্ট স্থান এর নাম লোকাস।

অ্যালিল: সমসংস্থ ক্রোমোজোম জোড়ের নির্দিষ্ট লোকাসে অবস্থানকারী নির্দিষ্ট জিনজোড়ার ১টিকে অপরটির অ্যালিল বলে।

হোমোজাইগাস: কোনো জীবে একটি নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী অ্যালিল ২টি সমপ্রকৃতির হলে তাকে হোমোজাইগাস বলে। (BB, bb)

হেটারোজাইগাস: কোনো জীবে একটি নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী অ্যালিল ২টি অসমপ্রকৃতির হলে, তাকে হেটারোজাইগাস বলে। (Tt)

৪। সর্বপ্রথম 'Genetics' শব্দ কে প্রচলন করেন? [সি. বো. ২২]

- (ক) মেন্ডেল (খ) কার্ল করেন্স  
(গ) উইলিয়াম বেটসন (ঘ) হগো দ্যা ব্রিস

উত্তর: (গ) উইলিয়াম বেটসন

ব্যাখ্যা: i. সর্বপ্রথম জেনেটিক্স শব্দ প্রচলন করেন → উইলিয়াম বেটসন।

ii. আধুনিক জিনতত্ত্বের জনক → গ্রেগর জোহান মেন্ডেল।

৫। বংশগতি বিজ্ঞানের জনক কে? [চ. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: ব. বো. ২১]

- (ক) গ্রেগর জোহান মেন্ডেল (খ) অ্যারিস্টটল  
(গ) লিনিয়াস (ঘ) উইলিয়াম হার্ভে

উত্তর: (ক) গ্রেগর জোহান মেন্ডেল

ব্যাখ্যা: i. সর্বপ্রথম জেনেটিক্স শব্দ প্রচলন করেন → উইলিয়াম বেটসন।

ii. আধুনিক জিনতত্ত্বের জনক → গ্রেগর জোহান মেন্ডেল।

iii. দ্বিপদ নামকরণের জনক → লিনিয়াস

৬। অর্জিত বৈশিষ্ট্যের উত্তরাধিকার মতবাদটি কার দেয়া? [চ. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ২১; ম. বো. ২১; রা. বো. ১৯; সি. বো. ১৯]

- (ক) চার্লস ডারউইন (খ) জ্যা ব্যাপ্টিস্ট ল্যামার্ক  
(গ) আগস্ট ভাইজম্যান (ঘ) হগো দ্যা ব্রিস

উত্তর: (খ) জ্যা ব্যাপ্টিস্ট ল্যামার্ক

ব্যাখ্যা: i. অর্জিত বৈশিষ্ট্যের উত্তরাধিকার মতবাদ → জ্যা ব্যাপ্টিস্ট ল্যামার্ক।

ii. প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদ → চার্লস ডারউইন।

iii. জার্মপ্লাজম মতবাদ → আগস্ট ভাইজম্যান।

৭। মেন্ডেল কত প্রকার মটরগুটি নিয়ে গবেষণা করেন?

- (ক) ৭ (খ) ৩৪  
(গ) ২৩ (ঘ) ২৭

উত্তর: (খ) ৩৪

ব্যাখ্যা: মেন্ডেল ৩৪ প্রকার মটরগুটি নিয়ে দীর্ঘ ৭ বছর গবেষণা করেন।

৮। কোনটি সঠিক?

- (ক) মটরগাছ বহুবর্ষজীবী (খ) মটরগাছের কোনো প্রকরণ নেই  
(গ) মটরগাছ একলিঙ্গ (ঘ) মটরগাছ স্বপরাগী

উত্তর: (ঘ) মটরগাছ স্বপরাগী

ব্যাখ্যা: মটরগুটি একবর্ষজীবী, উভলিঙ্গ, স্ব-পরাগী, আয়ুষ্কাল স্বল্প।

### মেন্ডেলিজম ও মটরগুটি

৯। কোনটি মেন্ডেলের প্রথম সূত্রের ব্যতিক্রমের উদাহরণ?

[চ. বো. ২৩; অনুরূপ প্রশ্ন: চ. বো. ২২; চা. বো. ২১; চা. বো. ১৭]

- (ক) অসম্পূর্ণ প্রকটতা (খ) পরিপূরক জিন  
(গ) এপিষ্ট্যাটিস (ঘ) পলিজেনিক ইনহেরিট্যান্স

উত্তর: (ক) অসম্পূর্ণ প্রকটতা

ব্যাখ্যা: প্রথম সূত্রের ব্যতিক্রম → অসম্পূর্ণ প্রকটতা, সমপ্রকটতা, মারন জিন বা লিথাল জিন।

দ্বিতীয় সূত্রের ব্যতিক্রম → পরিপূরক জিন, এপিষ্ট্যাটিস, দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাটিস।



- ❖ উদ্ভীপকের আলোকে ১০ ও ১১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।  
রুবি ছবি আঁকতে গিয়ে দেখল তার কাছে আকাশি রং নেই। মা বললেন সাদা ও নীল রং মিশিয়ে নিলে ঐ রংটি পাবে।

১০। উদ্ভীপকের ঘটনাটির সাথে নিচের কোন জিনতাত্ত্বিক পরিবর্তনের সাদৃশ্য রয়েছে? [রা. বো. ২৩]

- (ক) সমপ্রকটতা (খ) অসম্পূর্ণ প্রকটতা  
(গ) প্রকট এপিষ্ট্যাটিস (ঘ) দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাটিস

উত্তর: (খ) অসম্পূর্ণ প্রকটতা

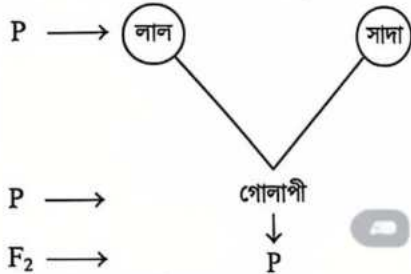
ব্যাখ্যা: অসম্পূর্ণ প্রকটতায় ১ জোড়া বৈশিষ্ট্যের মধ্যে উভয়ের মাঝামাঝি এক বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ ঘটে।

১১। উদ্ভীপকের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ জিনতাত্ত্বিক পরিবর্তনটি— [রা. বো. ২৩]

- (ক) মনোহাইব্রিড ক্রস (খ) ডাইহাইব্রিড ক্রস  
(গ) পলিজেনিক ইনহেরিট্যান্স (ঘ) সেক্সলিংগ ইনহেরিট্যান্স

উত্তর: (ক) মনোহাইব্রিড ক্রস

❖ উদ্ভীপকের আলোকে ১২ ও ১৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।



১২।  $F_1$  জনুতে ব্যতিক্রম বর্ণ হওয়ার কারণ— [চ. বো. ২২]

- (ক) এপিষ্ট্যাটিস (খ) পরিপূরক জিন  
(গ) সম প্রকটতা (ঘ) অসম্পূর্ণ প্রকটতা

উত্তর: (ঘ) অসম্পূর্ণ প্রকটতা

ব্যাখ্যা: অসম্পূর্ণ প্রকটতায় ১ জোড়া বৈশিষ্ট্যের মধ্যে উভয়ের মাঝামাঝি এক বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ ঘটে।

১৩। বংশের ফিনোটাইপিক অনুপাত— [চ. বো. ২২; অনুরূপ প্রশ্ন: রা. বো. ২৩]

- (ক) ১ : ২ : ১ (খ) ২ : ১  
(গ) ৩ : ১ (ঘ) ১৩ : ৩

উত্তর: (ক) ১ : ২ : ১

ব্যাখ্যা: অসম্পূর্ণ প্রকটতায়  $F_2$  বংশের ফিনোটাইপিক অনুপাত ১ : ২ : ১।

১৪। কেন ৩ : ১ না হয়ে ১ : ২ : ১ হয়? [ম. বো. ২১]

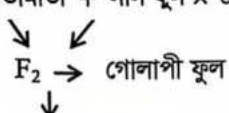
- (ক) এপিষ্ট্যাটিস (খ) লিথালজিন  
(গ) সমপ্রকটতা (ঘ) পরিপূরক জিন

উত্তর: (গ) সমপ্রকটতা

ব্যাখ্যা: সমপ্রকটতা মেভেলের ১ম সূত্রের ব্যতিক্রম যেখানে  $F_2$  বংশের ফিনোটাইপিক অনুপাত ৩ : ১ এর পরিবর্তে ১ : ২ : ১ হয়।

❖ উদ্ভীপকের আলোকে ১৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

পিতামাতা ♀ লাল ফুল × ♂ সাদা ফুল



$F_2$  → লাল, গোলাপী ও সাদা ফুল

১৫। উদ্ভীপকের ঘটনাটির জন্য দায়ী জিন— [কু. বো. ২১]

- (ক) লিথাল জিন (খ) এপিষ্ট্যাটিক জিন  
(গ) পলি জিন (ঘ) ইন্টারমিডিয়েট জিন

উত্তর: (ঘ) ইন্টারমিডিয়েট জিন

ব্যাখ্যা: উদ্ভীপকে অসম্পূর্ণ প্রকটতা উল্লেখ করা হয়েছে। এর জন্য দায়ী জিন হল ইন্টারমিডিয়েট জিন।

❖ উদ্ভীপকের আলোকে ১৬ ও ১৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

মি. কবির বিত্ত লম্বা লোমবিশিষ্ট গিনিপিগের মধ্যে সংকরায়নের ফলে  $F_1$  জনুতে শুধুমাত্র খাটো লোমবিশিষ্ট গিনিপিগ পেলেও  $F_2$  জনুতে লম্বা ও খাটো লোমবিশিষ্ট গিনিপিগ পেলেন।

১৬। উদ্ভীপকে উল্লিখিত জিনতাত্ত্বিক ক্রমে  $F_1$  জনুর জিনোটাইপিক অনুপাত কত? [ব. বো. ১৯]

- (ক) ৩ : ১ (খ) ২ : ১  
(গ) ১ : ২ : ১ (ঘ) ১ : ১

উত্তর: (গ) ১ : ২ : ১

১৭। উদ্ভীপকে প্রাপ্ত গিনিপিগ ও প্রচ্ছন্ন প্যারেন্টের ক্রমে প্রাপ্ত গিনিপিগের লোমের বৈশিষ্ট্য হবে— [ব. বো. ১৯]

- i. বিত্ত খাটো  
ii. সংকর খাটো  
iii. বিত্ত লম্বা  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

❖ উদ্ভীপকের আলোকে ১৮ ও ১৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

বিত্ত লাল ফুল  $\sigma^1 \times$  বিত্ত সাদা ফুল  $\sigma^1$  (কোনো বৈশিষ্ট্যের জিনই একে অন্যের উপর প্রকট নয়)

১৮।  $F_1$  জনুর ফিনোটাইপ কী হবে? [চ. বো. ১৮]

- (ক) লাল (খ) গোলাপী  
(গ) সাদা (ঘ) হলুদ

উত্তর: (খ) গোলাপী

ব্যাখ্যা: অসম্পূর্ণ প্রকটতায় ১ জোড়া বৈশিষ্ট্যের মধ্যে উভয়ের মাঝামাঝি এক বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ ঘটে।

১৯।  $F_2$  জনুর ফুলের ফিনোটাইপিক অনুপাত কী হবে?

- (ক) ৩ : ১ (খ) ১ : ১  
(গ) ১ : ২ : ১ (ঘ) ২ : ১

উত্তর: (গ) ১ : ২ : ১

ব্যাখ্যা: অনুপাত:

অসম্পূর্ণ প্রকটতা → ১ : ২ : ১

সমপ্রকটতা → ১ : ২ : ১

লিথাল জিন → ২ : ১

পরিপূরক জিন → ৯ : ৭

প্রকট এপিষ্ট্যাটিস → ১৩ : ৩

দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাটিস → ৯ : ৭।





২০। কোন লিখাল জিনের প্রভাবে ৫০% এর বেশি জীব মারা যায়?

- (ক) সেমিলিখাল (খ) সাবভাইটাল  
(গ) এপিষ্ট্যাটিক (ঘ) হাইপোস্ট্যাটিক

উত্তর: (ক) সেমিলিখাল

ব্যাখ্যা: লিখাল জিনের প্রভাবে ৫০% এর বেশি জীব মারা যায় সেগুলো সেমিলিখাল জিন। উদাহরণ: হিমোফিলিয়া রোগ।

২১। ড্রাসোফিলা মাছির লুণ্ঠায় ডানা সৃষ্টিকারী লিখাল জিন কোন ধরনের?

- (ক) সাবভাইটাল (খ) সেমিলিখাল  
(গ) সেমিভাইটাল (ঘ) সাবলিখাল

উত্তর: (ক) সাবভাইটাল

ব্যাখ্যা: সেমিলিখাল জিন: হিমোফিলিয়া রোগ,  
সাবভাইটাল জিন: ড্রাসোফিলা মাছির লুণ্ঠায় ডানা।

## ২য় সূত্র ও ব্যতিক্রম

২২। মেডেলের ২য় সূত্রের ক্ষেত্রে কত ধরনের জিনোটাইপ পাওয়া যায়?

[ব. বো. ২৩]

- (ক) ৪ (খ) ৯  
(গ) ১২ (ঘ) ১৬

উত্তর: (ঘ) ১৬

ব্যাখ্যা: মেডেলের ২য় সূত্রের ক্ষেত্রে ১৬ ধরনের জিনোটাইপ পাওয়া যায়।

২৩। মেডেলের দ্বিতীয় সূত্রের ব্যতিক্রম কোনটি?

[ব. বো. ২৩]

- (ক) অসম্পূর্ণ প্রকটতা (খ) সমপ্রকটতা  
(গ) লিখাল জিন (ঘ) পরিপূরক জিন

উত্তর: (ঘ) পরিপূরক জিন

ব্যাখ্যা: প্রথম সূত্রের ব্যতিক্রম → অসম্পূর্ণ প্রকটতা, সমপ্রকটতা, মারণ জিন বা লিখাল জিন।

দ্বিতীয় সূত্রের ব্যতিক্রম → পরিপূরক জিন, এপিষ্ট্যাটিক, দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাটিক।

❖ উদ্ভীপকের আলোকে ২৪ ও ২৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

সাদা লেগহর্ন (BBII) ও সাদা ওয়াইনডট (bbii) জাতের মধ্যে সংকরায়নের ফলে F<sub>1</sub> বংশধরে সাদা (সংকর) বর্ণের বৈশিষ্ট্য পরিলক্ষিত হয়।

২৪। উদ্ভীপক অনুসারে F<sub>2</sub> জনুতে ফিনোটাইপিক অনুপাত কত হবে?

[ক. বো. ২৩]

- (ক) ৯ : ৩ : ৩ : ১ (খ) ৯ : ৭  
(গ) ১৩ : ৩ (ঘ) ১ : ২ : ১

উত্তর: (গ) ১৩ : ৩

ব্যাখ্যা: অনুপাত:

অসম্পূর্ণ প্রকটতা → ১ : ২ : ১

সমপ্রকটতা → ১ : ২ : ১

লিখাল জিন → ২ : ১

পরিপূরক জিন → ৯ : ৭

প্রকট এপিষ্ট্যাটিক → ১৩ : ৩

দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাটিক → ৯ : ৭।

২৫। কেন ৯ : ৩ : ৩ : ১ না হয়ে ১৩ : ৩ হয়েছে?

[বি. বো. ২২]

- (ক) দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাটিক (খ) এপিষ্ট্যাটিক  
(গ) পলিজিন (ঘ) লিখাল জিন

উত্তর: (খ) এপিষ্ট্যাটিক

ব্যাখ্যা: প্রকট এপিষ্ট্যাটিক এর কারণে F<sub>2</sub> বংশের ফিনোটাইপিক অনুপাত ৯ : ৩ : ৩ : ১ এর পরিবর্তে ১৩ : ৩ হয়েছে।

❖ উদ্ভীপকের আলোকে ২৬ ও ২৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

কামাল সাহেব ও তাঁর স্ত্রী উভয়ে মুক-বধির, কিন্তু দেখা গেল তাঁদের সন্তানেরা সবাই স্বাভাবিক।

২৬। উদ্ভীপকের আলোকে সন্তানেরা স্বাভাবিক হওয়ার কারণ কী? [ম. বো. ২১]

- (ক) প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাটিক (খ) প্রকট এপিষ্ট্যাটিক  
(গ) দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাটিক (ঘ) পলিজেনিক ইনহেরিটেন্স

উত্তর: (গ) দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাটিক

ব্যাখ্যা: দুটি ভিন্ন লোকাসে অবস্থিত প্রচ্ছন্ন অ্যালিল যখন পরস্পরের (একে অপরের) প্রকট অ্যালিলকে নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা দেয়, তখন তাকে দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাটিক বলে। এক্ষেত্রে কেবল হোমোজাইগাস প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করে।

২৭। F<sub>2</sub> জনুর সন্তানেরা মুক বধির হওয়া সম্ভব—

[ম. বো. ২১]

- i. সিবলিং ক্রসের মাধ্যমে  
ii. প্রচ্ছন্ন জিনের হেটারোজাইগাস উপস্থিতিতে  
iii. প্রচ্ছন্ন জিনের হোমোজাইগাস উপস্থিতিতে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i ও iii

ব্যাখ্যা: দুটি ভিন্ন লোকাসে অবস্থিত প্রচ্ছন্ন অ্যালিল যখন পরস্পরের (একে অপরের) প্রকট অ্যালিলকে নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা দেয়, তখন তাকে দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাটিক বলে। এক্ষেত্রে কেবল হোমোজাইগাস প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করে।

২৮। ৯ : ৭ অনুপাতের কারণ—

[রা. বো. ২১]

- (ক) মারণ জিন (খ) পলিজিন  
(গ) ইন্টারমিডিয়েট জিন (ঘ) ডুপ্লিকেট প্রচ্ছন্ন জিন

উত্তর: (ঘ) ডুপ্লিকেট প্রচ্ছন্ন জিন

ব্যাখ্যা: ৯ : ৩ : ৩ : ১ এর পরিবর্তে ৯ : ৭ হওয়ার কারণ হল ডুপ্লিকেট প্রচ্ছন্ন জিন।

২৯। দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাটিক এর ফিনোটাইপিক অনুপাত কোনটি?

[য. বো. ২১; অনুরূপ প্রশ্ন: সি. বো. ২১; য. বো. ২১; ব. বো. ১৭]

- (ক) ৯ : ৩ : ৩ : ১ (খ) ১ : ২ : ১  
(গ) ১৩ : ৩ (ঘ) ৯ : ৭

উত্তর: (ঘ) ৯ : ৭

ব্যাখ্যা: অনুপাত:

অসম্পূর্ণ প্রকটতা → ১ : ২ : ১

সমপ্রকটতা → ১ : ২ : ১

লিখাল জিন → ২ : ১

পরিপূরক জিন → ৯ : ৭

প্রকট এপিষ্ট্যাটিক → ১৩ : ৩

দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাটিক → ৯ : ৭।



১৪৮। নিম্নের কোনটি মোডেমের ২য় সূত্রের বাউন্সসের উদাহরণস্বরূপ? (১৭)

- কি অসম্পূর্ণ প্রকৃতিয়া (৩) সমাপ্রকৃতিয়া  
কি এমিট্যান্সিস (৪) বিমোদিত

উত্তর: ক) এমিট্যান্সিস

ব্যাখ্যা: প্রথম সূত্রের বাউন্সস → অসম্পূর্ণ প্রকৃতিয়া, সমাপ্রকৃতিয়া, সাদান  
বিমোদিত বা বিমোদিত।

দ্বিতীয় সূত্রের বাউন্সস → পলিপূরক স্ট্রিং, এমিট্যান্সিস, বৈত প্রাক্কল  
এমিট্যান্সিস।

১৪৯। মোট প্রাক্কল এমিট্যান্সিসের উদাহরণ কোনটি?

- কি মোদ্যাপী সন্ধ্যামাগী (৩) বিমোদিত  
কি অসম্পূর্ণ মুক বন্ধিতা (৪) বর্ণাক্ষর

উত্তর: ক) অসম্পূর্ণ মুক বন্ধিতা

ব্যাখ্যা: অসম্পূর্ণ মুক বন্ধিতা বৈত প্রাক্কল এমিট্যান্সিসের অন্যতম উদাহরণ।

## পরিমিতিক ইনহেরিট্যান্স

১৫০। উদ্ভিদের আলোক ৩২ ও ৩০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

একজন নিম্ন ও একজন শ্রেষ্ঠত্ব মহিলার বিয়ে হলো। কিন্তু তাদের  
সন্তানের গায়ের বর্ণ বাবা-মায়ের চেয়ে ছিল হলোও পরবর্তী বংশে বাবা  
বা মায়ের মত সন্তান জন্ম নিলো।

১৫১। উদ্ভিদে  $F_1$  জন্মেতে সন্তানের গায়ের বর্ণ কী ধরনের হবে? (১৭)

- কি নিম্ন (৩) শ্রেষ্ঠত্ব  
কি মিটল্যান্ড (৪) হালকা কালো

উত্তর: ক) মিটল্যান্ড

১৫২। উদ্ভিদে সন্তান বাবা বা মায়ের মতো হওয়ার কারণ কী?

- কি কোডোমিনেস (৩) এপিট্যান্সিস  
কি পলিগিন (৪) লিথাল স্ট্রিং

উত্তর: ক) পলিগিন

ব্যাখ্যা: পলিগিনে নিয়ন্ত্রিত পরিমাণগত বৈশিষ্ট্যের বংশগতিক পলিগিনিক  
ইনহেরিট্যান্স বলা হয়। বিভিন্ন লোকসে অবস্থানকারী (সে-আলিনিক)  
একমাত্র স্ট্রিং একটি মাত্র বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করে। নিম্ন ও  
শ্রেষ্ঠত্বের মধ্যে বিয়ে হলো এদের সন্তানের গায়ের বর্ণ মাঝামাঝি বর্ণ  
মিটল্যান্ড হয়। পলিগিন মাত্রিক বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করে।

১৫৩। উদ্ভিদে আলোক ৩৪ ও ৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

$$\sigma^2 \text{মুকবির} \times \sigma^2 \text{মুকবির}$$

১৫৪। উদ্ভিদে অনুসারে  $F_2$  জন্মেতে কিসোটাইপিক অনুপাত কত? (১৭)

- কি ১ : ৪ : ৬ : ৪ : ১ (৩) ১ : ৩ : ৩ : ১  
কি ১ : ৭ (৪) ১০ : ৩

উত্তর: ক) ১ : ৭

ব্যাখ্যা: উদ্ভিদে বৈত প্রাক্কল এপিট্যান্সিস উল্লেখ করা হয়েছে। এর  
অনুপাত ১ : ৭।

১৫৫। বিচ্ছিন্ন স্বাভাবিক পুরুষের সাথে  $F_1$  জন্মেতে স্ত্রীর বিয়ে হলো তাদের সন্তান  
হবে— (১৭)

- i. ১০০% স্বাভাবিক  
ii. ৫০% স্বাভাবিক ও ৫০% মুকবির  
iii. ১০০% মুকবির

নিম্নের কোনটি সঠিক?

- কি i ও ii (৩) i ও iii  
কি ii ও iii (৪) i, ii ও iii

উত্তর: ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: মোট প্রাক্কল এপিট্যান্সিস এর ক্ষেত্রে:

নিম্নের স্বাভাবিক পুরুষের সাথে  $F_1$  জন্মেতে স্ত্রীর বিয়ে হলো তাদের  
সন্তান হবে—

- i. ১০০% স্বাভাবিক  
ii. ৫০% স্বাভাবিক ও ৫০% মুকবির।

১৫৬। উদ্ভিদে আলোক ৩৬ ও ৩৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

মুটি কালো গিনিগিটের মধ্যে হলো সাদা সাদা ও কালো উভয়  
ধরনের অণু জন্ম নিল।

১৫৭। উদ্ভিদে উল্লিখিত গিনিগিটের মাত্রাধিকার ফিনোটাইপ কী ধরনের?

(১৭)

- কি BB, Bb (৩) BB, Bb  
কি Bb, bb (৪) BB, bb

উত্তর: ক) BB, Bb

ব্যাখ্যা: স্বাভাবিক জীবের বিপরীত বৈশিষ্ট্যের জিনোটাইপ (জিনোটাইপ) মিশ্রিত  
বা পবিত্রত না হলে পশাণশি অবস্থান করে এবং গ্যামেট সৃষ্টি  
নম্বর পরবর্তীর থেকে পৃথক হয়ে ছিল ছিল গ্যামেট প্রকাশ করে।

১৫৮। উদ্ভিদে আলোক কালো ও সাদা অণুজের অনুপাত কত?

(১৭)

- কি ১ : ১ (৩) ২ : ১  
কি ৩ : ১ (৪) ১ : ২

উত্তর: ক) ৩ : ১

ব্যাখ্যা: মোডেমের ১ম সূত্রের অনুপাত → ৩ : ১

মোডেমের ২য় সূত্রের অনুপাত → ৯ : ৩ : ৩ : ১।

১৫৯। উদ্ভিদে আলোক ৩৮, ৩৯ ও ৪০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

কালো বর্ণ ও খাটো মোডেমের পুরুষ গিনিগিটের সাথে কালো বর্ণ ও  
লম্বা মোডেমের স্ত্রী গিনিগিটের সংকরমোডেম  $F_1$  বংশধরে কালো বর্ণ ও  
খাটো মোডেমের গিনিগিট পাওয়া যায়।

১৬০। একমাত্র পুরুষ গিনিগিটের কী বর্ণ হবে? (১৭)

- কি বিচ্ছিন্ন প্রকৃতি (৩) বিচ্ছিন্ন প্রাক্কল  
কি সংকর (৪) বিচ্ছিন্ন সংকর

উত্তর: ক) বিচ্ছিন্ন প্রকৃতি

ব্যাখ্যা: এখানে কালো বর্ণ ও খাটো মোডেম প্রকৃতি বৈশিষ্ট্য বহন করে।

১৬১।  $F_1$  বংশধরের জিনোটাইপ কীভাবে হবে? (১৭)

- কি BBSS (৩) BbSs  
কি BBss (৪) bbSS

উত্তর: ক) BbSs

ব্যাখ্যা: BBSS জিনোটাইপ সম্পূর্ণ গিনিগিট BB এবং bbss গিনিগিট Bb  
ধরনের গ্যামেট উৎপন্ন করে। এ ধরনের গ্যামেট উৎপন্ন করে। এ  
ধরনের গ্যামেটের মিশ্রণের ফলে  $F_1$  জন্মেতে সফল অণু গিনিগিট  
কালোবর্ণ ও খাটোমোডেম (BbSs) হবে।



- ২০০ ..... ACS/ > HSC Biology 2<sup>nd</sup> Paper Chapter-11
- ৪০।  $F_1$  বংশধর এর সংকরায়নের ক্ষেত্রে  $F_2$  জনুতে— [ব. বো. ২১]
- i. ফিনোটাইপিক অনুপাত ৯ : ৩ : ৩ : ১ হবে ফিনোটাইপিক অনুপাত
- ii. ১ : ২ : ২ : ৪ : ১ : ২ : ২ : ১ হবে ফিনোটাইপিক অনুপাত
- iii. হবহু  $P_1$  এর মাতার ন্যায় জিনোটাইপ মাত্র একটি বংশধরে পাওয়া যায়
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
- উত্তর: (খ) i ও iii
- ব্যাখ্যা: i. কালো-হেটেলোময়ুজ পুরুষ গিনিপিগের সাথে কালোহোট লোময়ুজ গিনিপিগের ক্রসের ফলে  $F_2$  জনুতে ফিনোটাইপিক অনুপাত হবে ৯ : ৩ : ৩ : ১।
- ii.  $P_1$  এর মাতার ন্যায় হবহু জিনোটাইপ কেবল একটি মাত্র বংশধরে পাওয়া যাবে।
- ৪১। polygene কোন ধরনের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করে?
- (ক) Recessive traits (খ) Quantitative  
(গ) Dominant traits (ঘ) Dominant traits
- উত্তর: (খ) Quantitative
- ব্যাখ্যা: পলিজিনে নিয়ন্ত্রিত পরিমাণগত বৈশিষ্ট্যের বংশগতিকে পলিজেনিক ইনহেরিট্যান্স বলা হয়।
- লিঙ্গ নির্ধারণ ও সেক্স লিংকড ডিসঅর্ডার
- ৪২। কোন রোগটিকে রাজকীয় রোগ বলা হয়? [ব. বো. ২৩]
- (ক) হিমোফিলিয়া (খ) রাতকানা  
(গ) বর্ণান্ধতা (ঘ) মাসকুলার ডিসট্রফি
- উত্তর: (ক) হিমোফিলিয়া
- ব্যাখ্যা: হিমোফিলিয়াকে রাজকীয় রোগ বলা হয়। ইউরোপের রাজ পরিবারে এই রোগ অতিরিক্ত মাত্রায় ছড়ায় এ জন্য হিমোফিলিয়াকে রাজকীয় রোগ বলা হয়।
- ৪৩। কোন প্রাণীর ক্ষেত্রে স্ত্রী অপেক্ষা পুরুষে একটি ক্রোমোসোম কম থাকে? [ব. বো. ২৩]
- (ক) মানুষ (খ) ঘাসফড়িং  
(গ) মুরগি (ঘ) কবুতর
- উত্তর: (খ) ঘাসফড়িং
- ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িং এর ক্ষেত্রে স্ত্রী অপেক্ষা পুরুষে একটি ক্রোমোসোম কম থাকে।
- ৪৪। নিচের কোন ধরনের মিলনে সকল পুত্র সন্তান বর্ণান্ধ হবে? [জ. বো. ২৩]
- (ক) পিতা স্বাভাবিক, মা বর্ণান্ধ (খ) পিতা বর্ণান্ধ, মা স্বাভাবিক  
(গ) পিতা স্বাভাবিক, মা বাহক (ঘ) পিতা বর্ণান্ধ, মা বাহক
- উত্তর: (ক) পিতা স্বাভাবিক, মা বর্ণান্ধ
- ব্যাখ্যা: পিতা স্বাভাবিক ও মা বর্ণান্ধ হলে সকল পুত্র সন্তান বর্ণান্ধ হবে কারণ এতে ক্রিসক্রস ইনহেরিট্যান্স বজায় থাকে। অন্যদিকে পিতা বর্ণান্ধ ও মা স্বাভাবিক হলে কন্যা সন্তান বাহক/বর্ণান্ধ হবে।
- ৪৫। উদ্ভীপকের আলোকে ৪৫ ও ৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।
- হিমেল ও তার স্ত্রী স্বাভাবিক বর্ণ দর্শনে সক্ষম হলেও তাদের এক পুত্র বর্ণান্ধ ও কন্যা স্বাভাবিক।
- ৪৫। উদ্ভীপক অনুসারে হিমেল ও তার স্ত্রী জিনোটাইপ হবে— [দি. বো. ২৩]
- (ক)  $X^BY$  ও  $X^BX^b$  (খ)  $X^bY$  ও  $X^BX^b$   
(গ)  $X^BY$  ও  $X^bX^b$  (ঘ)  $X^bY$  ও  $X^bX^b$
- উত্তর: (ক)  $X^BY$  ও  $X^BX^b$
- ব্যাখ্যা: স্বাভাবিক বলতে বাহক অথবা সম্পূর্ণ স্বাভাবিক বোঝানো হয়। এক্ষেত্রে জিনোটাইপ হবে  $X^BY$  ও  $X^BX^b$
- ৪৬। উদ্ভীপকের কন্যার জিনোটাইপ হতে পারে— [দি. বো. ২৩]
- i.  $X^BX^B$   
ii.  $X^BX^b$   
iii.  $X^bX^b$
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii
- উত্তর: (ক) i ও ii
- ব্যাখ্যা:  $X^BY$  এবং  $X^BX^b$  এর মধ্যে ক্রস ঘটানো ফলে অপত্য কন্যার জিনোটাইপ হবে  $X^BX^B$  এবং  $X^BX^b$ ।
- ৪৭। উদ্ভীপকের আলোকে ৪৭ ও ৪৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।
- একটি স্বাভাবিক দম্পতির সমস্ত সন্তান-সন্ততির ৫০% পুত্র হিমোফিলিক এবং ৫০% পুত্র ও কন্যারা স্বাভাবিক।
- ৪৭। উদ্ভীপক অনুসারে দম্পতির জিনোটাইপ হলো— [রা. বো. ২১]
- (ক)  $X^DY$ ,  $X^DX^D$  (খ)  $X^DY$ ,  $X^DX^b$   
(গ)  $X^bY$ ,  $X^bX^b$  (ঘ)  $X^bY$ ,  $X^bX^b$
- উত্তর: (খ)  $X^DY$ ,  $X^DX^b$
- ব্যাখ্যা: ৫০% পুত্র হিমোফিলিক ও ৫০% পুত্র এবং কন্যারা স্বাভাবিক হলে তাদের মাতাকে হিমোফিলিয়া বাহক হতে হবে।
- ৪৮। উদ্ভীপকের ঘটনাটির ক্ষেত্রে প্রযোজ্য— [রা. বো. ২১]
- (ক) পিতা থেকে পুত্র সঞ্চারিত হয়  
(খ) বৈশিষ্ট্যটি Y ক্রোমোসোম জড়িত  
(গ) হেটারোজাইগাস কন্যা বাহক হয়  
(ঘ) মাতা থেকে কন্যা সঞ্চারিত হয়
- উত্তর: (গ) হেটারোজাইগাস কন্যা বাহক হয়
- ব্যাখ্যা: এখানে মাতা হিমোফিলিয়ার বাহক হলে কন্যা সন্তান হেটারোজাইগাস বাহক হয়।
- ৪৯। বর্ণান্ধ পুরুষ ও স্বাভাবিক দৃষ্টির নারীর (বাহক নয়) মধ্যে বিয়ে হলে তাদের স্বাভাবিক দৃষ্টির কন্যা সন্তানদের সম্ভাব্য হার কত? [জ. বো. ২২]
- (ক) ১০০% (খ) ৭৫%  
(গ) ৫০% (ঘ) ২৫%
- উত্তর: (ক) ১০০%
- ব্যাখ্যা: বর্ণান্ধ পুরুষ ও স্বাভাবিক দৃষ্টির নারীর মধ্যে বিয়ে হলে তাদের স্বাভাবিক দৃষ্টির কন্যা সন্তানদের সম্ভাব্য হার ১০০%।



৫০। একাদশ শ্রেণির ছাত্রী মিনি স্বাভাবিক বর্ণ দর্শনে সক্ষম হলেও তার এক ভাই বর্ণাক্ত। মিনির পিতা-মাতার জিনোটাইপ হলো- [রা. বো. ২২]

- (ক)  $X^B X^B$  ও  $X^b Y$  (খ)  $X^B X^B$  ও  $X^B Y$   
(গ)  $X^B X^b$  ও  $X^B Y$  (ঘ)  $X^b X^b$  ও  $X^b Y$

উত্তর: (গ)  $X^B X^b$  ও  $X^B Y$

ব্যাখ্যা: পিতা স্বাভাবিক ও মা বর্ণাক্ত হলে সকল পুত্র সন্তান বর্ণাক্ত হবে কারণ এতে ক্রিসক্রস ইনহেরিট্যান্স বজায় থাকে। অন্যদিকে পিতা বর্ণাক্ত ও মা স্বাভাবিক হলে কন্যা সন্তান বাহক/বর্ণাক্ত হবে।

৫১। বর্ণাক্ততায় আক্রান্ত কন্যার বাবা মা হলো- [ব. বো. ২২]

- (ক) স্বাভাবিক মা ও বর্ণাক্ত বাবা (খ) বাহক মা ও স্বাভাবিক বাবা  
(গ) বাহক মা ও বর্ণাক্ত বাবা (ঘ) বর্ণাক্ত মা ও স্বাভাবিক বাবা

উত্তর: (গ) বাহক মা ও বর্ণাক্ত বাবা

ব্যাখ্যা: পিতা স্বাভাবিক ও মা বর্ণাক্ত হলে সকল পুত্র সন্তান বর্ণাক্ত হবে কারণ এতে ক্রিসক্রস ইনহেরিট্যান্স বজায় থাকে। অন্যদিকে পিতা বর্ণাক্ত ও মা স্বাভাবিক হলে কন্যা সন্তান বাহক/বর্ণাক্ত হবে।

৫২। হিমোফিলিক পুরুষ ও স্বাভাবিক মহিলার প্রজননে সন্তান হবে- [চ. বো. ২২; অনুদ্রপ প্রশ্ন: রা. বো. ১৮; ব. বো. ১৮; কু. বো. ১৮; চ. বো. ১৮; দি. বো. ১৮]

- i. হিমোফিলিক বাহন কন্যা  
ii. স্বাভাবিক পুত্র  
iii. হিমোফিলিক পুত্র  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: হিমোফিলিক পুরুষ ও স্বাভাবিক মহিলার প্রজননে ১০০% কন্যা সন্তান হবে স্বাভাবিক কিন্তু বাহক এবং ১০০% পুত্র সন্তান হবে স্বাভাবিক।

❖ উদ্দীপকের আলোকে ৫৩ ও ৫৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।  
রাফিক ও সুমি দম্পতির মধ্যে সুমি বর্ণাক্ততার বাহক।

৫৩। উদ্দীপকের আলোকে সুমির জিনোটাইপ হবে- [ব. বো. ২২]

- (ক)  $X^+ X^+$  (খ)  $X^+ X^-$   
(গ)  $XCX^c$  (ঘ)  $XX$

উত্তর: (গ)  $XCX^c$

ব্যাখ্যা: পিতা স্বাভাবিক ও মা বর্ণাক্ত হলে সকল পুত্র সন্তান বর্ণাক্ত হবে কারণ এতে ক্রিসক্রস ইনহেরিট্যান্স বজায় থাকে। অন্যদিকে পিতা বর্ণাক্ত ও মা স্বাভাবিক হলে কন্যা সন্তান বাহক/বর্ণাক্ত হবে।

৫৪। উদ্দীপকের দম্পতির সন্তানগুলো হতে পারে- [ব. বো. ২২]

- i. ৫০% মেয়ে বর্ণাক্ত  
ii. ৫০% মেয়ে বাহক  
iii. ৫০% ছেলে বর্ণাক্ত  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: স্বাভাবিক পুরুষ ও বাহক মহিলার মধ্যে ক্রস ঘটানোর ফলে অপত্য সন্তানদের ৫০% কন্যা সন্তান হবে স্বাভাবিক কিন্তু বাহক এবং ৫০% পুত্র সন্তান হবে বর্ণাক্ত।

❖ উদ্দীপকের আলোকে ৫৫ ও ৫৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

রুহানী লাল ও সবুজ রঙের ড্রেস পরে বেড়াতে গেলে সোহানীর সাথে দেখা হলো। সোহানী রুহানীর ড্রেসের রং শনাক্ত করতে পারেনি।

৫৫। সোহানী সমস্যাটি কী? [দি. বো. ২২]

- (ক) খ্রিস্টমাস ডিজিজ (খ) বর্ণাক্ততা  
(গ) মাসক্যুলার ডিস্ট্রফি (ঘ) ব্র্যাকিফ্যালাক্সি

উত্তর: (খ) বর্ণাক্ততা

ব্যাখ্যা: সোহানী রং শনাক্ত করতে পারেনি অর্থাৎ সে বর্ণাক্ততায় আক্রান্ত। এটি প্রচ্ছন্ন জিন দ্বারা আক্রান্ত। এর ফলে সে ট্রাফিক সিগন্যাল বিশেষ করে লাল-সবুজ রং বুঝতে পারবে না।

৫৬। সোহানীর সমস্যাটি- [দি. বো. ২২]

- i. একটি প্রচ্ছন্ন জিন নিয়ন্ত্রিত  
ii. এর কারণে রক্ত জমাট বেঁধে যাওয়ার সম্ভাবনা আছে  
iii. এর কারণে ট্রাফিক সিগন্যাল বুঝতে না পারা  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: সোহানী রং শনাক্ত করতে পারেনি অর্থাৎ সে বর্ণাক্ততায় আক্রান্ত। এটি প্রচ্ছন্ন জিন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত। এর ফলে সে ট্রাফিক সিগন্যাল বিশেষ করে লাল-সবুজ রং বুঝতে পারবে না।

❖ উদ্দীপকের আলোকে ৫৭ ও ৫৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

সাকিল সাহেব স্বাভাবিক দৃষ্টিসম্পন্ন পুরুষ। কিন্তু উনার একমাত্র পুত্র বর্ণাক্ত। (বর্ণাক্ততার জন্য দায়ী জিন  $X^c$  স্বাভাবিক জিন  $X^+$ )

৫৭। সন্তানের জিনোটাইপ কী হবে? [কু. বো. ২২]

- (ক)  $X^+ X^+$  (খ)  $X^+ X^c$   
(গ)  $X^+ Y$  (ঘ)  $X^c Y$

উত্তর: (ঘ)  $X^c Y$

ব্যাখ্যা: বর্ণাক্ত পুরুষের জিনোটাইপ  $X^c Y$ ।

৫৮। সাকিল সাহেবের স্ত্রীর সম্ভাব্য জিনোটাইপ হবে- [কু. বো. ২২]

- i.  $X^+ X^+$   
ii.  $X^+ X^c$   
iii.  $X^c Y$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: ক্রিসক্রস ইনহেরিট্যান্স এর ফলে সাকিল সাহেবের স্ত্রী বর্ণাক্ত বা বাহক হবে। ( $X^+ X^c$ ,  $X^c X^c$  সম্ভাব্য জিনোটাইপ তার স্ত্রীর)

৫৯। বর্ণাক্ততার জন্য দায়ী জিন হলো- [ব. বো. ২১]

- (ক) লিথাল (খ) এপিষ্ট্যাটিক  
(গ) সহ-প্রকট (ঘ) সেক্সলিংকড

উত্তর: (ঘ) সেক্সলিংকড

ব্যাখ্যা: বর্ণাক্ততা একটি সেক্সলিংকড ডিসঅর্ডার।



# PDF Credit - Admission Stuffs

২০২

ACB > HSC Biology 2<sup>nd</sup> Paper Chapter-11

৬০। মানুষের দেহকোষে কতটি অটোসোম থাকে?

[বি. নং. ২১]

ক) ২২

খ) ২৩

গ) ৪৪

ঘ) ৪৬

উত্তর: গ) ৪৪

ব্যাখ্যা: মানুষের অটোসোম ৪৪টি, সেক্স ক্রোমোজোম ২টি।

৬১। মাতা বর্ণাঙ্ক ও পিতা স্বাভাবিক হলে পুত্রগণ শতকরা কত অংশ বর্ণাঙ্ক হবে?

[ম. নং. ২১]

ক) ১০০

খ) ৭৫

গ) ৫০

ঘ) ২৫

উত্তর: ক) ১০০

ব্যাখ্যা: বর্ণাঙ্ক মহিলা ও স্বাভাবিক পুরুষের ক্রসের ফলে অপত্য সন্তানদের ১০০% কন্যা সন্তান হবে স্বাভাবিক কিন্তু বাহক এবং ১০০% পুত্র সন্তান হবে বর্ণাঙ্ক।

৬২। XX-XO পদ্ধতিতে লিঙ্গ নির্ধারণ হয়- [জ. নং. ২১; অনুব্রপ প্রশ্ন: ক. নং. ২১]

i. মানুষ

ii. ছারপোকায়

iii. ফড়িং-এ

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) i ও iii

গ) ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: XX-XO: ফড়িং, ছারপোকা।

XX-XY: মানুষ, ড্রোসোফিলা, গাঁজা, তেলাকুচা।

৬৩। মানুষের লিঙ্গজড়িত অস্বাভাবিকতা হলো-

[জ. নং. ২১]

i. হিমোফিলিয়া

ii. থ্যালাসেমিয়া

iii. মাসকুলার ডিসট্রফি

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii

খ) i ও iii

গ) ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: খ) i ও iii

ব্যাখ্যা: লিঙ্গজড়িত অস্বাভাবিকতা /সেক্স লিংকড ডিসঅর্ডারগুলো হল: লাল-সবুজ বর্ণাঙ্কতা, হিমোফিলিয়া, মাসকুলার, ডিসট্রফি, রাতকানা, ডায়াবেটিস ইনসিপিডাস, ক্রজাইল X সিনড্রোম, হাইপারট্রাইকোসিস, টেস্টিকুলার ফেমিনাইজেশন।

❖ উদ্দীপকের আলোকে ৬৪ ও ৬৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

রফিক স্বাভাবিক বর্ণ দর্শনে অক্ষম হলেও তার বোন শাহনাজ স্বাভাবিক বর্ণ দর্শনে সক্ষম। যদি ও তার পিতা-মাতা উভয়েই স্বাভাবিক বর্ণ দর্শনে সক্ষম।

৬৪। উদ্দীপক অনুসারে রফিকের পিতা-মাতার জিনোটাইপ হবে-[চ. নং. ২১]

ক)  $X^B X^b$ ,  $X^B Y$

খ)  $X^B X^B$ ,  $X^b Y$

গ)  $X^b X^b$ ,  $X^B Y$

ঘ)  $X^B X^B$ ,  $X^B Y$

উত্তর: ক)  $X^B X^b$ ,  $X^B Y$

ব্যাখ্যা: রফিক বর্ণাঙ্ক অর্থাৎ তার জিনোটাইপ  $X^b Y$  এবং তার বোন সম্পূর্ণ সুস্থ ( $X^B X^b$ ) ক্রিসক্রস ইনহেরিট্যান্স অনুযায়ী তাদের বাহক।

৬৫। উদ্দীপক অনুসারে রফিক শাহনাজের জিনোটাইপ হবে- [চ. নং. ২১]

ক)  $X^B Y$  ও  $X^B X^B$ ,  $X^B X^b$

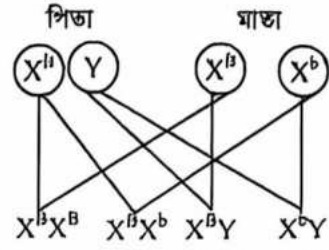
খ)  $X^b Y$  ও  $X^B X^B$ ,  $X^b X^b$

গ)  $X^B Y$  ও  $X^B X^b$ ,  $X^b X^b$

ঘ)  $X^b Y$  ও  $X^B X^B$ ,  $X^B X^b$

উত্তর: ঘ)  $X^b Y$  ও  $X^B X^B$ ,  $X^B X^b$

ব্যাখ্যা:



সুতরাং রফিক শাহনাজের জিনোটাইপ হবে  $X^b X^B$ ,  $X^B X^b$ ,  $X^B Y$ ,  $X^b Y$ ।

৬৬। সেক্স লিংকড রোগ নয় কোনটি?

[সি. নং. ১৬]

ক) মাসকুলার ডিসট্রফি

খ) গনোরিয়া

গ) বর্ণাঙ্কতা

ঘ) হিমোফিলিয়া

উত্তর: খ) গনোরিয়া

ব্যাখ্যা: লিঙ্গজড়িত অস্বাভাবিকতা/সেক্স লিংকড ডিসঅর্ডারগুলো হল: লাল-সবুজ বর্ণাঙ্কতা, হিমোফিলিয়া, মাসকুলার, ডিসট্রফি, রাতকানা, ডায়াবেটিস ইনসিপিডাস, ক্রজাইল X সিনড্রোম, হাইপারট্রাইকোসিস, টেস্টিকুলার ফেমিনাইজেশন।

❖ উদ্দীপকের আলোকে ৬৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

$X^c Y \times X X^c$   
(♂) (♀)

৬৭। উদ্দীপকের আলোকে সন্তানদের ক্ষেত্রে কোন বলাকসটি সঠিক হবে?

[বি. নং. ১৯]

ক) ৫০% মেয়ে স্বাভাবিক

খ) ৫০% মেয়ে বর্ণাঙ্ক

গ) ৫০% ছেলে বর্ণাঙ্ক

ঘ) ১০০% ছেলে স্বাভাবিক

উত্তর: খ) ৫০% মেয়ে বর্ণাঙ্ক

ব্যাখ্যা: মেয়ে সন্তানদের জিনোটাইপ হবে  $X^c X^c$ ,  $X^c X^c$  ছেলে সন্তানদের জিনোটাইপ হবে  $X^c Y$ ,  $X^c Y$ ।

❖ উদ্দীপকের আলোকে ৬৮ ও ৬৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

সোহাগের বাবা হিমোফিলিক হলেও তার একমাত্র বোন সুমি ও তার মা স্বাভাবিক।

৬৮। উদ্দীপকে উল্লিখিত সোহাগ ও সুমির পিতা-মাতার জিনোটাইপ হবে-

[চ. নং. ১৯]

ক)  $X^H Y$  ও  $X^H X^b$

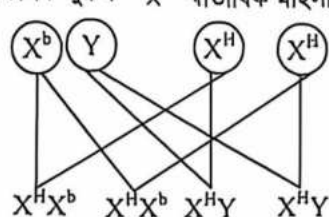
খ)  $X^b Y$  ও  $X^H X^b$

গ)  $X^H Y$  ও  $X^b X^b$

ঘ)  $X^b Y$  ও  $X^H X^H$

উত্তর: ঘ)  $X^b Y$  ও  $X^H X^H$

ব্যাখ্যা: হিমোফিলিক পুরুষ  $\times$  স্বাভাবিক মহিলা





৬৯। উদ্ভীপকে উল্লিখিত কন্যা সুমির সাথে স্বাভাবিক পুত্রের বিবাহে বৈশিষ্ট্যটি পরবর্তী বংশধরে প্রকাশ পাবে- [চ. বো. ১৯]

- সকল কন্যা সন্তানই স্বাভাবিক
  - ৫০% পুত্র সন্তান হিমোফিলিক
  - ৫০% পুত্র সন্তান স্বাভাবিক
- নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: বাহক কন্যা ও স্বাভাবিক পুত্রের মিলনে সৃষ্ট সন্তানের সকল কন্যা সন্তান হবে স্বাভাবিক এবং ৫০% পুত্র সন্তান হবে স্বাভাবিক ও ৫০% হবে হিমোফিলিক।

৭০। নিচের কোন রোগের কারণে হাই স্কুলের একজন ছাত্র চলনশক্তিহীন হয়ে যেতে পারে? [রা. বো. ১৮; অনুরূপ প্রশ্ন: য. বো. ১৮; সি. বো. ১৮; চ. বো. ১৮; দি. বো. ১৮; ব. বো. ১৮]

- (ক) এস্টোডার্মাল ডিসপ্লেসিয়া (খ) মাসকুলার ডিসট্রফি  
(গ) মায়োপিয়া (ঘ) হিমোফিলিয়া

উত্তর: (খ) মাসকুলার ডিসট্রফি

❖ উদ্ভীপকের আলোকে ৭১ ও ৭২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।  
সোহান স্বাভাবিক পুরুষ। সম্প্রতি সে সুমি নামের একজন স্বাভাবিক কিন্তু বর্ণাঙ্ক বাহক মহিলার সাথে বিবাহ বন্ধনে আবদ্ধ হয়েছে।

৭১। উদ্ভীপকের আলোকে সুমির জেনোটাইপ কি হবে?

[চ. বো. ১৭; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ১৭]

- (ক)  $X^cX$  (খ)  $X^cX^c$   
(গ)  $XY$  (ঘ)  $XX$

উত্তর: (ক)  $X^cX$

ব্যাখ্যা: সুমির বাহক হওয়ার তার জিনোটাইপ হবে  $X^cX$ ।

৭২। তাদের প্রথম বংশধরের ছেলে সন্তানগুলো কী হবে?

[চ. বো. ১৭; অনুরূপ প্রশ্ন: দি. বো. ১৭]

- সকলেই বর্ণাঙ্ক
  - ৫০% বর্ণাঙ্ক
  - ৫০% স্বাভাবিক
- নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (গ) ii ও iii

ব্যাখ্যা: স্বাভাবিক পুরুষ ও বাহক মহিলার মিলনে সৃষ্ট সন্তানের ৫০% পুত্র সন্তান হবে স্বাভাবিক এবং ৫০% হবে বর্ণাঙ্ক। কন্যা সন্তানের ৫০% হবে স্বাভাবিক এবং ৫০% স্বাভাবিক কিন্তু বাহক।

৭৩। মানুষের Y নিয়ন্ত্রিত বৈশিষ্ট্য কোনটি?

- (ক) হিমোফিলিয়া (খ) বর্ণাঙ্কতা  
(গ) ডিসট্রফি (ঘ) কানের লোম

উত্তর: (ঘ) কানের লোম

ব্যাখ্যা: মানুষের Y নিয়ন্ত্রিত বৈশিষ্ট্য হল কানের লোম।

৭৪। রক্ত রঞ্জনের কত নম্বর ফ্যাক্টর অনুপস্থিত থাকলে হিমোফিলিয়া বি?

- (ক) X (খ) IX  
(গ) XII (ঘ) VII

উত্তর: (খ) IX

ব্যাখ্যা: VIII নং ফ্যাক্টর → ক্লাসিক হিমোফিলিয়া/হিমোফিলিয়া A

XI নং ফ্যাক্টর → খ্রিস্টমাস ডিজিজ/হিমোফিলিয়া B।

৭৫। সমগ্র দেহে ঘন লোমের উপস্থিতি দেখা যায় কোন রোগের ক্ষেত্রে?

- (ক) ফাজাইল X সিনড্রম (খ) হাইপারট্রাইকোসিস  
(গ) টেস্টিকুলার ফেমিনাইজেশন (ঘ) গাইনিকোম্যাসটিয়া

উত্তর: (খ) হাইপারট্রাইকোসিস

ব্যাখ্যা: হাইপারট্রাইকোসিস → সমগ্র দেহে ঘন লোমের উপস্থিতি।

৭৬। অটিজম ও মানসিক ভারসাম্যহীনতা দেখা দেয়-

- (ক) ডায়াবেটিস ইনসিপিডাস (খ) ফ্র্যাজাইল X সিনড্রম  
(গ) মাসকুলার ডিসট্রফি (ঘ) হাইপারট্রাইকোসিস

উত্তর: (খ) ফ্র্যাজাইল X সিনড্রম

ব্যাখ্যা: ফ্র্যাজাইল X সিনড্রমের ফলে শিশুদের দেহের অঙ্গ-প্রত্যঙ্গের কার্যক্ষমতা কমে যায় ফলে আচরণগত সমস্যা হয়।

## ব্লাড গ্রুপিং সংক্রান্ত

৭৭। বাবার রক্তের গ্রুপ AB এবং মায়ের রক্তের গ্রুপ AB হলে সন্তানদের রক্তের গ্রুপ হবে- [য. বো. ২০]

- A
  - B
  - AB
- নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: বাবার রক্তের গ্রুপ AB এবং মায়ের রক্তের গ্রুপ AB হলে সন্তানদের রক্তের গ্রুপ হবে A, B, ও AB।

৭৮। কোন রক্তগ্রুপ বহনকারী ব্যক্তিকে “সার্বজনীন দাতা” বলা হয়? [চ. বো. ২২]

- (ক) A (খ) B  
(গ) O (ঘ) AB

উত্তর: (গ) O

ব্যাখ্যা: O গ্রুপের রক্তে অ্যান্টিজেন নেই কিন্তু অ্যান্টিবডি A ও B থাকে।

O গ্রুপের রক্তের অ্যান্টিবডি নিজ গ্রুপ ছাড়া অন্য তিনটি গ্রুপের রক্তের লোহিত কণিকাকে জমিয়ে দেয়। এজন্য O গ্রুপের দাতা সবাইকে রক্ত দিতে পারে কিন্তু শুধু O ব্লাডগ্রুপের রক্ত নিতে পারে। এজন্য O গ্রুপের ব্যক্তিকে সার্বজনীন দাতা বলে।

৭৯। বাবার রক্তের গ্রুপ AB এবং মায়ের রক্তের গ্রুপ O হলে তাদের সন্তানদের মধ্যে পিতা মাতার রক্তের গ্রুপ হবার সম্ভাবনা কতটুকু? [সি. বো. ২২]

- (ক) ০% (খ) ২৫%  
(গ) ৭৫% (ঘ) ১০০%

উত্তর: (ক) ০%

ব্যাখ্যা: বাবার রক্তের গ্রুপ AB এবং মায়ের রক্তের গ্রুপ O হলে সন্তানের মাঝে পিতামাতার রক্তের গ্রুপ হবার সম্ভাবনা ০% কারণ অ্যান্টিজেন তারতম্য।



৮০। 'O' রক্ত গ্রুপধারী রক্ত দিতে পারে যাদেরকে—

[ম. বো. ২১]

- 'A' রক্ত গ্রুপ
  - 'B' রক্ত গ্রুপ
  - 'AB' রক্ত গ্রুপ
- নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii                      খ i ও iii  
গ ii ও iii                      ঘ i, ii ও iii

উত্তর: ঘ i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: 'O' গ্রুপধারী রক্ত সকল গ্রুপ (A, B, AB) রক্ত দিতে পারবে।  
এজন্য 'O' কে সার্বজনীন দাতা বলে।

৮১। AB রক্তের গ্রুপের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য—

[রা. বো. ২১]

- উভয় অ্যান্টিজেন বিদ্যমান
  - উভয় অ্যান্টিবডি অনুপস্থিত
  - সার্বজনীন গ্রহীতা
- নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii                      খ i ও iii  
গ ii ও iii                      ঘ i, ii ও iii

উত্তর: ঘ i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: AB রক্তের গ্রুপের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য—

- A এবং B অ্যান্টিজেন উপস্থিত।
- অ্যান্টিবডি অনুপস্থিত।
- সার্বজনীন গ্রহীতা।

❖ উদ্দীপকের আলোকে ৮২ ও ৮৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

♀ × ♂

O – Ve

B + Ve

৮২। উদ্দীপকের উল্লিখিত মহিলার ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

[ম. বো. ২১]

- রক্তে A ও B এন্টিজেন, a ও b এন্টিবডি আছে
- রক্তে এন্টিজেন নেই, a ও b এন্টিবডি আছে
- রক্তে A ও B এন্টিজেন আছে, কোনো এন্টিবডি নেই
- রক্তে A এন্টিজেন আছে, b এন্টিবডি নেই

উত্তর: খ রক্তে এন্টিজেন নেই, a ও b এন্টিবডি আছে

ব্যাখ্যা: AB ব্লাডগ্রুপ বিশিষ্ট ব্যক্তির লোহিত রক্তকণিকায় অ্যান্টিজেন A এবং B উভয় থাকে কিন্তু অ্যান্টিবডি থাকে না।  
A গ্রুপে অ্যান্টিজেন A, অ্যান্টিবডি B থাকে।  
B গ্রুপে অ্যান্টিজেন B, অ্যান্টিবডি A থাকে।  
O গ্রুপে অ্যান্টিজেন নেই কিন্তু অ্যান্টিবডি A ও B থাকে।

৮৩। উদ্দীপকের আলোকে যা হতে পারে—

[ম. বো. ২১]

- এরিস্থ্রোব্লাস্টোসিস ফিটালিস
  - সন্তানের রক্ত Rh<sup>+</sup> (Rh পজিটিভ) ফ্যাক্টরযুক্ত
  - সন্তানের রক্ত Rh<sup>-</sup> (Rh নেগেটিভ) ফ্যাক্টরযুক্ত
- নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii                      খ i ও iii  
গ ii ও iii                      ঘ i, ii ও iii

উত্তর: ক i ও ii

৮৪। AB রক্ত গ্রুপের ক্ষেত্রে কোনটি প্রযোজ্য?

[ম. বো. ১৯]

- 'O' গ্রুপের রক্ত নিতে পারে
- উভয় অ্যান্টিবডি a ও b বিদ্যমান
- 'A' গ্রুপের রক্ত দান করতে পারে
- লোহিত কণিকায় এন্টিজেন 'B' বিদ্যমান

উত্তর: ক 'O' গ্রুপের রক্ত নিতে পারে

ব্যাখ্যা: AB রক্তগ্রুপবিশিষ্ট ব্যক্তির রক্তে A ও B অ্যান্টিজেন থাকে কিন্তু অ্যান্টিবডি থাকে না। এটি অন্য গ্রুপের রক্তকে জমাতে পারে না। এবং সব গ্রুপের রক্ত নিতে পারে। তাই AB রক্তধারীকে সার্বজনীন গ্রহীতা বলে।

৮৫। Rh ফ্যাক্টরজনিত সমস্যা হলো—

[দি. বো. ১৯]

- রক্ত সঞ্চালন জটিলতা
  - মাসকুলার ডিসট্রফি
  - গর্ভধারণ জটিলতা
- নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii                      খ i ও iii  
গ ii ও iii                      ঘ i, ii ও iii

উত্তর: খ i ও iii

ব্যাখ্যা: Rh ফ্যাক্টরজনিত সমস্যা হলো—

- রক্ত সঞ্চালন জটিলতা
- গর্ভধারণ জটিলতা

❖ উদ্দীপকের আলোকে ৮৭ ও ৮৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

ব্যক্তির নাম	রক্তের গ্রুপ
V	B <sup>+</sup>
W	O <sup>-</sup>
X	AB <sup>+</sup>
Y	A <sup>+</sup>
Z	B <sup>-</sup>

৮৬। উদ্দীপকের ব্যক্তি 'V' জরুরী প্রয়োজনে কার নিকট থেকে রক্ত নিতে পারবে? [রা. বো. ১৮; অনুরূপ প্রশ্ন: কু. বো. ১৮; সি. বো. ১৮; দি. বো. ১৮]

- ক W                      খ X  
গ Y                      ঘ Z

উত্তর: ক W এবং ঘ Z

ব্যাখ্যা: B<sup>+</sup> রক্ত নিতে পারবে B<sup>+</sup>, B<sup>-</sup>, O<sup>+</sup> এবং O<sup>-</sup> এর থেকে।

৮৭। X(♂) এবং V(♀) এর মধ্যে বিয়ে হলে তাদের সন্তানদের সম্ভাব্য রক্তগ্রুপ হবে— [রা. বো. ১৮; অনুরূপ প্রশ্ন: কু. বো. ১৮; সি. বো. ১৮; দি. বো. ১৮]

- A<sup>+</sup>
- B<sup>+</sup>
- AB<sup>+</sup>

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii                      খ i ও iii  
গ ii ও iii                      ঘ i, ii ও iii

উত্তর: ঘ i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: AB<sup>+</sup> রক্তধারী পুরুষ ও B<sup>+</sup> রক্তধারী নারীর মধ্যে বিয়ে হলে তাদের সন্তানদের সম্ভাব্য রক্তের গ্রুপ হবে A<sup>+</sup>, B<sup>+</sup> এবং AB<sup>+</sup>।



# PDF Credit - Admission Stuffs

জিনতত্ত্ব ও বিবর্তন > ACS, FRB Compact Suggestion Book..... ২০৫

১৮। কোন গ্রুপের রক্তে a ও b উভয় অ্যান্টিবডি থাকে? [সি. বো. ১৯]

- (ক) A (খ) B  
(গ) AB (ঘ) O

উত্তর: (ঘ) O

ব্যাখ্যা: O ব্লাডগ্রুপে কোনো অ্যান্টিজেন নেই কিন্তু অ্যান্টিবডি A এবং B বিদ্যমান।

১৯। বাবা ও মা উভয়ের রক্তগ্রুপ AB হলে সন্তানদের রক্তগ্রুপ AB হওয়ার সম্ভাবনা কতটুকু? [সি. বো. ১৭]

- (ক) ২৫% (খ) ৫০%  
(গ) ৭৫% (ঘ) ১০০%

উত্তর: (ক) ২৫%

ব্যাখ্যা: বাবা ও মা উভয়ের রক্তগ্রুপ AB হলে সন্তানের রক্তগ্রুপ AB হবার সম্ভাবনা ৫০%।

২০। রক্তগ্রুপ আবিষ্কার করেন কে?

- (ক) কার্ল ল্যান্ডস্টেইনার (খ) ডারউইন  
(গ) সটন ও বোভারি (ঘ) হগো দ্যা ব্রিস

উত্তর: (ক) কার্ল ল্যান্ডস্টেইনার

ব্যাখ্যা: লোহিত রক্তকণিকায় বিদ্যমান অ্যান্টিজেন A ও B এর উপস্থিতি বা অনুপস্থিতিতে উপর ভিত্তি করে কার্ল ল্যান্ডস্টেইনার ১৯০১ সালে রক্তের যে শ্রেণিবিভাগ করেন তা ব্লাডগ্রুপ।

২১। অ্যান্টিজেন কোথায় থাকে?

- (ক) গ্রাঞ্জমা (খ) WBC  
(গ) RBC (ঘ) অণুচক্রিকা

উত্তর: (গ) RBC

ব্যাখ্যা: রক্তের লোহিত কণিকায় A ও B অ্যান্টিজেন এবং রক্তের α ও β নামে অ্যান্টিবডি থাকে।

২২। মানুষের রক্ত গ্রুপিং এর জন্য দায়ী রক্ত কণিকার অবস্থিত প্রোটিনের নাম কী?

- (ক) অ্যান্টিবডি (খ) হাপ্টেন  
(গ) ইমিউনোগ্লোবুলিন (ঘ) অ্যান্টিজেন

উত্তর: (ঘ) অ্যান্টিজেন

ব্যাখ্যা: মানুষের রক্ত গ্রুপিং এর জন্য দায়ী রক্ত কণিকার অবস্থিত প্রোটিন হলো অ্যান্টিজেন।

## বিবর্তন ও অভিযান্ত্রিক

২৩। পটিল্যুটি মতবাদ কে সেন?

[সি. বো. ২০]

- (ক) চাইজম্যান (খ) ডারউইন  
(গ) ল্যামার্ক (ঘ) ব্রিস

উত্তর: (ঘ) ব্রিস

ব্যাখ্যা: পটিল্যুটি মতবাদের প্রবক্তা - ব্রিস।

জার্মপ্রাজম মতবাদ - ভাইজম্যান।

প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদ - ডারউইন।

অর্জিত বৈশিষ্ট্যের উত্তরাধিকার মতবাদ - ল্যামার্ক।

২৪। কোন বিজ্ঞানী প্রাণিজগতকে মেরুদণ্ডী ও অমেরুদণ্ডী এই দুই ভাগে বিভক্ত করেন? [সি. বো. ২৩]

- (ক) অ্যারিস্টটল (খ) রবার্ট হুক  
(গ) ল্যামার্ক (ঘ) ইউলিয়াম হার্ডে

উত্তর: (গ) ল্যামার্ক

ব্যাখ্যা: ল্যামার্ক বায়োলজি শব্দের প্রবর্তক এবং প্রাণিজগতকে মেরুদণ্ডী ও অমেরুদণ্ডী দুভাগে বিভক্ত করেন।

২৫। 'ব্যাক্তিজনি জাতিজনির পুনরাবৃত্তি ঘটায়' তত্ত্বটির প্রবক্তা কে?

[সি. বো. ২৩]

- (ক) ল্যামার্ক (খ) ডারউইন  
(গ) হেকেল (ঘ) অ্যারিস্টটল

উত্তর: (গ) হেকেল

ব্যাখ্যা: ব্যাক্তিজনি জাতিজনির পুনরাবৃত্তি ঘটায় তত্ত্বের প্রবক্তা হেকেল।

পরিব্যক্তি মতবাদের প্রবক্তা - ব্রিস।

জার্মপ্রাজম মতবাদ - ভাইজম্যান।

প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদ - ডারউইন।

অর্জিত বৈশিষ্ট্যের উত্তরাধিকার মতবাদ - ল্যামার্ক।

২৬। নিকট সম্পর্কিত জীবগোষ্ঠী ভিন্ন পরিবেশে বসবাসের ফলে তাদের মধ্যে যে বিবর্তন ঘটে তাকে কী বলা হয়? [সি. বো. ২০]

- (ক) অপসারী (খ) অভিসারী  
(গ) সমান্তরাল (ঘ) ম্যাফ্রো

উত্তর: (ক) অপসারী

ব্যাখ্যা: উপপ্রজাতির ধাপ অতিক্রম করে প্রজাতি সৃষ্টির বিবর্তন - ম্যাফ্রো বিবর্তন।

দূর সম্পর্কিত জীব একই পরিবেশের বসবাসের ফলে বিবর্তন - অভিসারী।

নিকট সম্পর্কিত জীব ভিন্ন পরিবেশে বসবাসের কারণে বিবর্তন - অপসারী।

দুট ভিন্ন প্রজাতির জীব একই পরিবেশে বসবাসের মাধ্যমে একইভাবে বিবর্তন - সমান্তরাল।

২৭। স্তন্যপায়ী বৃশ বলা হয় কোন মহাকালকে?

[সি. বো. ২০]

- (ক) আর্কিওজরিক (খ) সিনোজরিক  
(গ) প্রোটেরোজরিক (ঘ) মেসোজরিক

উত্তর: (খ) সিনোজরিক

ব্যাখ্যা: স্তন্যপায়ীর বৃশ - সিনোজরিক।

জীবশৃংখলা - আর্কিওজরিক।

আদ্যধাণী - প্রোটেরোজরিক।

সরিসৃপের বৃশ - মেসোজরিক।

২৮। নিচের কোনটি "সরিসৃপের বৃশ" বলা হয়?

[সি. বো. ২৩]

- (ক) সিনোজরিক (খ) মেসোজরিক  
(গ) প্যালিওজরিক (ঘ) প্রোটেরোজরিক

উত্তর: (খ) মেসোজরিক

ব্যাখ্যা: স্তন্যপায়ীর বৃশ - সিনোজরিক।

জীবশৃংখলা - আর্কিওজরিক।

আদ্যধাণী - প্রোটেরোজরিক।

সরিসৃপের বৃশ - মেসোজরিক।



# PDF Credit - Admission Stuffs

২০৬

ACS, > HSC Biology 2<sup>nd</sup> Paper Chapter-11

১৯৮। 'প্রজাপতির ডানা' এর সমকৃত্য অঙ্গ কোনটি?

[বি. নং. ২০]

- ক) তিমির ফ্রিয়ার                      গ) পাখির ডানা  
খ) মানুষের হাত                      ঘ) বিড়ালের অঙ্গপদ

উত্তর: গ) পাখির ডানা

ব্যাখ্যা: সমকৃত্য অঙ্গ - প্রজাপতির ডানা, পাখির ডানা।

সমন্বিত অঙ্গ - পাখির ডানা, বামুড়ের ডানা, মানুষের হাত, বিড়ালের অঙ্গপদ।

১০০। Archaeopteryx-এ সরীসৃপের বৈশিষ্ট্য-

- i. চোয়ালে দাঁত বিদ্যমান  
ii. লেজ ২০টি কশেরুকা যুক্ত  
iii. সমোক্ষশোণিত  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii                                      গ) i ও iii  
খ) ii ও iii                                      ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: ক) i ও ii

ব্যাখ্যা: Archaeopteryx এর বৈশিষ্ট্য (সরীসৃপীয়)-

- i. চোয়ালে দাঁত বিদ্যমান,  
ii. লেজ ২০ টি কশেরুকা যুক্ত,  
iii. অঙ্গপদে তিনটি করে নখযুক্ত আঙ্গুল,  
iv. তীক্ষ্ণ ও ধারালো দাঁত,  
v. পুরু ও নিরেট হাড় দিয়ে গঠিত।

১০১। মানবদেহের নিষ্ক্রিয় অঙ্গ হলো:

- i. লোম  
ii. আক্কেল দাঁত  
iii. কানের পেশি  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii                                      গ) i ও iii  
খ) ii ও iii                                      ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: গ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: নিষ্ক্রিয় অঙ্গসমূহ - লোম, আক্কেল দাঁত, পুচ্ছাঙ্গি, অ্যাপেনডিক্স, কানের পেশি, উপপল্লব।

১০২। প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদের প্রবর্তক কে?

[কৃ. নং. ২২; অনুরণ প্রশ্ন: ব. নং. ২১; সি. নং. ২১; রা. নং. ১৭]

- ক) ডারউইন                                      গ) ল্যামার্ক  
খ) ভাইজম্যান                                      ঘ) স্পেনসার

উত্তর: ক) ডারউইন

ব্যাখ্যা: পরিব্যক্তি মতবাদের প্রবক্তা - স্পেনসার।

ভার্মগ্লাজম মতবাদ - ভাইজম্যান।

প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদ - ডারউইন।

অর্জিত বৈশিষ্ট্যের উত্তরাধিকার মতবাদ - ল্যামার্ক।

১০৩। প্রাথমিক পর্যায়ে ডারউইন-এর মতবাদের দুর্বল দিকগুলো চিহ্নিত করেন কে?

[ঘ. নং. ২২]

- ক) টি এইচ হার্ম্যান                                      গ) স্পেনসার  
খ) ভাইজম্যান                                      ঘ) ই. হেকেল

উত্তর: গ) ভাইজম্যান

ব্যাখ্যা: প্রাথমিক পর্যায়ে ডারউইনের মতবাদের দুর্বল দিক চিহ্নিত করেন - ভাইজম্যান।

১০৪। সরীসৃপের ঘুং বলা হয় নিচের কোন মহামুণ্ডকে?

[কৃ. নং. ২২]

- ক) সিনোজয়িক                                      গ) মেসোজয়িক  
খ) প্যালিওজয়িক                                      ঘ) আরকিওজয়িক

উত্তর: গ) মেসোজয়িক

ব্যাখ্যা: স্তন্যপায়ীর ঘুং - সিনোজয়িক।

জীবশূ নেই - আরকিওজয়িক।

আদ্যপ্রাণী - প্রোটেরোজয়িক।

সরীসৃপের ঘুং - মেসোজয়িক।

১০৫। মানুষের নিষ্ক্রিয় অঙ্গ কোনটি?

[ব. নং. ২২; অনুরণ প্রশ্ন: ক. নং. ২১]

- ক) ভায়াক্সাম                                      গ) প্লীহা  
খ) কক্সিগ                                      ঘ) কর্ণাঙ্গি

উত্তর: গ) কক্সিগ

ব্যাখ্যা: নিষ্ক্রিয় অঙ্গসমূহ- লোম, আক্কেল দাঁত, পুচ্ছাঙ্গি, অ্যাপেনডিক্স, কানের পেশি, উপপল্লব।

১০৬। ডারউইনের মতবাদ অনুযায়ী জিরাকের গলা লম্বা হওয়ার কারণ-চ. নং. ২২

- i. গলার ক্রম ব্যবহার  
ii. গলার দৈর্ঘ্যের প্রসারণ  
iii. প্রাকৃতিক নির্বাচন  
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i ও ii                                      গ) i ও iii  
খ) ii ও iii                                      ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: গ) i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: ডারউইনের মতবাদ অনুযায়ী জিরাকের গলা লম্বা হওয়ার কারণ- গলার ক্রম ব্যবহার, গলার দৈর্ঘ্যের প্রসারণ, প্রাকৃতিক নির্বাচন।

১০৭। ল্যামার্ক মতবাদটি কতটি নীতির উপর প্রতিষ্ঠিত?

[কৃ. নং. ২১]

- ক) ২                                      গ) ৩  
খ) ৪                                      ঘ) ৫

উত্তর: গ) ৪

ব্যাখ্যা: ল্যামার্কের মতবাদ ৪টি সূত্র বা নীতির ওপর প্রতিষ্ঠিত।

i. প্রথম সূত্র - বৃদ্ধি,

ii. দ্বিতীয় সূত্র - পরিবেশের প্রভাব এবং জীবের সক্রিয় প্রচেষ্টা,

iii. তৃতীয় সূত্র - ব্যবহার ও অব্যবহার,

iv. চতুর্থ সূত্র - অর্জিত বৈশিষ্ট্যের উত্তরাধিকার।

১০৮। অস্তিফুর জন্ম সংগ্রাম-উক্তিটি কার?

[ব. নং. ২১]

- ক) ল্যামার্ক                                      গ) ডারউইন  
খ) হেকেল                                      ঘ) দ্যা ভ্রিস

উত্তর: গ) ডারউইন

ব্যাখ্যা: ডারউইনের মতে ক্রমাগত বংশবৃদ্ধি এবং পরিমিত খাদ্য বাসস্থানের যোগান জীবনকে প্রতিযোগিতার মুখে ঠেলে দেয়। একে অস্তিফুর জন্ম সংগ্রাম বলে।



# PDF Credit - Admission Stuffs

ফ্রান্সিস্কা ও বিবর্তন > ACS/ FRB Compact Suggestion Book

২০৬

১০৯। নিবর্তনের চারিভাটি কোনটি?

[ম. নং ১১]

(ক) পলিঅক্সেশন প্রচল ও নব্রিমা প্রচেষ্টা

(খ) আসন্ন ব্যবহার ও অব্যবহার

(গ) অর্ধিত বৈশিষ্ট্যের উত্তরাধিকার

(ঘ) এমোনেটিক প্রকরণ

উত্তর: (ঘ) এমোনেটিক প্রকরণ

ব্যাখ্যা: নিবর্তনের চারিভাটি এমোনেটিক প্রকরণ।

১১০। নিবর্তনবাসের জনক কে?

[মি. নং ১১]

(ক) ল্যামার্ক

(খ) ডারউইন

(গ) এন্ট্রিউটল

(ঘ) মেডেল

উত্তর: (ঘ) ডারউইন

ব্যাখ্যা: বিবর্তনবাসের জনক ডারউইন।

১১১। দ্বীপস্ত্র দ্বীপান্ত্র কোনটি?

[ম. নং ১১]

(ক) Brunchiotoma

(খ) Latimaria

(গ) Pelromyzon

(ঘ) Plesiobalis

উত্তর: (খ) Latimaria

ব্যাখ্যা: দ্বীপস্ত্র দ্বীপান্ত্র - Latimaria, Platypus, Limulus, Sphenodon।

১১২। সমবৃষ্টি অঙ্গ হলো-

[ক. নং ১১; অনুবর্ণ প্রঃ মি. নং ১১; চ. নং ১১]

(ক) পানির ডানা, বাসুড়ের ডানা

(খ) পাখির ডানা, প্রজাপতির ডানা

(গ) পাখির ডানা, মানুষের হাত

(ঘ) পাখির ডানা, বিড়ালের অঙ্গপদ

উত্তর: (ক) পানির ডানা, বাসুড়ের ডানা এবং (খ) পাখির ডানা, প্রজাপতির ডানা

ব্যাখ্যা: সমবৃষ্টি অঙ্গ - প্রজাপতির ডানা, পাখির ডানা, বাসুড়ের ডানা।

সমন্বিত অঙ্গ - পাখির ডানা, বাসুড়ের ডানা, মানুষের হাত, বিড়ালের অঙ্গপদ।

১১৩। Archaeopteryx কোন যুগে উদ্ভব হয়েছিল?

[মি. নং ১১]

(ক) জুরাসিক

(খ) কার্বোনিফেরাস

(গ) অর্ডোভিসিয়ান

(ঘ) ক্যামব্রিয়ান

উত্তর: (ক) জুরাসিক

ব্যাখ্যা: Archaeopteryx জুরাসিক যুগে উদ্ভব হয়েছিল, যেটি ছিল সাড়ে ১৬ কোটি বছর পূর্বের ঘটনা।

১১৪। বাসুড় - এর স্বপক্ষে প্রকোষ্ঠের সংখ্যা কতটি?

[ম. নং ১১]

(ক) ২

(খ) ৩

(গ) ৪

(ঘ) ৭

উত্তর: (গ) ৪

ব্যাখ্যা: স্তন্যপায়ী ও পাখি শ্রেণির প্রাণীদের স্বপক্ষে চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট।

১১৫। কোনটি স্তন্যপায়ী প্রাণীর বৈশিষ্ট্য?

[মি. নং ১১]

(ক) ক্যান্থাস

(খ) প্রাচীন

(গ) ল্যাম্পে

(ঘ) স্তন্যপায়ী

উত্তর: (খ) প্রাচীন

ব্যাখ্যা: প্রাচীনকে স্তন্যপায়ী প্রাণীর বৈশিষ্ট্য বলা হয় এবং মনো স্তন্যপায়ী উভয় প্রাণীর বৈশিষ্ট্যের উপস্থিতি রয়েছে।

১১৬। Archaeopteryx কে কোন কোন শ্রেণির স্তন্যপায়ী প্রাণীর

বলা হয়? [মি. নং ১১; অনুবর্ণ প্রঃ মি. নং ১১; চ. নং ১১; ক. নং ১১]

(ক) উভয় ও পানি

(খ) উভয় ও স্তন্যপায়ী

(গ) স্তন্যপায়ী ও পানি

(ঘ) পানি ও স্তন্যপায়ী

উত্তর: (খ) স্তন্যপায়ী ও পানি

ব্যাখ্যা: Archaeopteryx কে স্তন্যপায়ী ও পানি শ্রেণির স্তন্যপায়ী প্রাণীর বলা হয় এবং মনো উভয় শ্রেণির বৈশিষ্ট্যের উপস্থিতি।

১১৭। ল্যামার্কবাসের মূল বিবর্তন কোনটি?

[মি. নং ১১]

(ক) বর্তমানের দ্বীপসেই দ্বীপসেই পরিবর্তন সৃষ্টি হয়

(খ) ধারাবাহিক পরিবর্তনগুলো বংশানুসরণযোগ্য

(গ) অর্ধিত সকল বৈশিষ্ট্যই বংশানুসরণযোগ্য

(ঘ) দ্বীপ স্তন্যপায়ী প্রাণীর দ্বীপ বিলুপ্ত হয়

উত্তর: (খ) ধারাবাহিক পরিবর্তনগুলো বংশানুসরণযোগ্য

ব্যাখ্যা: ল্যামার্কের মূল বিবর্তন-

ল্যামার্কের মতবাদ ৪টি ন্য বা নীতির ওপর প্রতিষ্ঠিত।

i. প্রথম ন্য - বৃদ্ধি,

ii. দ্বিতীয় ন্য - পরিবেশের প্রচল এবং দ্বীপের নব্রিমা প্রচেষ্টা,

iii. তৃতীয় ন্য - ব্যবহার ও অব্যবহার,

iv. চতুর্থ ন্য - অর্ধিত বৈশিষ্ট্যের উত্তরাধিকার।

১১৮। বিবর্তন বা অভিযান্ত্রিক জনক কে?

(ক) ডারউইন

(খ) ল্যামার্ক

(গ) মেডেল

(ঘ) এম্পেডোক্লিস

উত্তর: (ঘ) এম্পেডোক্লিস

ব্যাখ্যা: বিবর্তন বা অভিযান্ত্রিক জনক এম্পেডোক্লিস।

১১৯। জার্মপ্লাজম সোমোটোপ্লাজম তত্ত্ব প্রবর্তন করেন কে?

(ক) স্পেনসার

(খ) ডারউইন

(গ) ল্যামার্ক

(ঘ) ভাইজম্যান

উত্তর: (ঘ) ভাইজম্যান

ব্যাখ্যা: জার্মপ্লাজম সোমোটোপ্লাজম তত্ত্ব দেন ভাইজম্যান।



## নিজেকে যাচাই করো

- ১। জীবের বাহ্যিক বৈশিষ্ট্যকে কী বলে?  
 ক) প্রকট বৈশিষ্ট্য                      খ) হেটেরোজাইগাস  
 গ) ফিনোটাইপ                      ঘ) জিনোটাইপ
- ২। ব্যাক ক্রস হলো—  
 i.  $F_1 \times F_2$     ii.  $F_1 \times$  প্রচ্ছন্ন P    iii.  $F_1 \times$  প্রকট P  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ক) i ও ii                      খ) i ও iii                      গ) ii ও iii                      ঘ) i, ii ও iii
- ৩। সর্বপ্রথম 'Genetics' শব্দ কে প্রচলন করেন?  
 ক) মেন্ডেল                      খ) কার্ল করেন্স  
 গ) উইলিয়াম বেটসন                      ঘ) হগো দ্যা ভ্রিস
- ৪। বংশগতি বিজ্ঞানের জনক কে?  
 ক) গ্রেগর জোহান মেন্ডেল                      খ) অ্যারিস্টটল  
 গ) লিনিয়াস                      ঘ) উইলিয়াম হার্ভে
- ৫। হোমোজাইগাস প্রকট বৈশিষ্ট্যের জিনোটাইপ—  
 i. TT    ii. Tt    iii. tt  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ক) i                      খ) ii                      গ) iii                      ঘ) i ও ii
- ৬। কোনটি মেন্ডেলের প্রথম সূত্রের ব্যতিক্রমের উদাহরণ?  
 ক) অসম্পূর্ণ প্রকটতা                      খ) পরিপূরক জিন  
 গ) এপিষ্ট্যাটিস                      ঘ) পলিজেনিক ইনহেরিট্যান্স
- ❖ নিচের উদ্ভীপকের আলোকে ৭ ও ৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
 রুবি ছবি আঁকতে গিয়ে দেখল তার কাছে আকাশি রং নেই। মা বললেন সাদা ও নীল রং মিশিয়ে নিলে ঐ রংটি পাবে।
- ৭। উদ্ভীপকের ঘটনাটির সাথে নিচের কোন জিনতাত্ত্বিক পরিবর্তনের সাদৃশ্য রয়েছে?  
 ক) সমপ্রকটতা                      খ) অসম্পূর্ণ প্রকটতা  
 গ) প্রকট এপিষ্ট্যাটিস                      ঘ) দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাটিস
- ৮। উদ্ভীপকের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ জিনতাত্ত্বিক পরিবর্তনটি—  
 ক) মনোহাইব্রিড ক্রস                      খ) ডাইহাইব্রিড ক্রস  
 গ) পলিজেনিক ইনহেরিট্যান্স                      ঘ) সেক্সলিংগ ইনহেরিট্যান্স
- ৯। কোন লিথাল জিনের প্রভাবে ৫০% এর বেশি জীব মারা যায়?  
 ক) সেমিলিথাল                      খ) সাবভাইটাল  
 গ) এপিষ্ট্যাটিক                      ঘ) হাইপোস্ট্যাটিক
- ১০। ড্রাসোফিলা মাছির লুণ্ঠপ্রায় ডানা সৃষ্টিকারী লিথাল জিন কোন ধরনের?  
 ক) সাবভাইটাল                      খ) সেমিলিথাল                      গ) সেমিভাইটাল                      ঘ) সাবলিথাল
- ১১। মেন্ডেলের ২য় সূত্রের ক্ষেত্রে কত ধরনের জিনোটাইপ পাওয়া যায়?  
 ক) ৪                      খ) ৯                      গ) ১২                      ঘ) ১৬
- ১২। মেন্ডেলের দ্বিতীয় সূত্রের ব্যতিক্রম কোনটি?  
 ক) অসম্পূর্ণ প্রকটতা                      খ) সমপ্রকটতা  
 গ) লিথাল জিন                      ঘ) পরিপূরক জিন
- ১৩। কেন ৯ : ৩ : ৩ : ১ না হয়ে ১৩ : ৩ হয়েছে?  
 ক) দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাটিস                      খ) এপিষ্ট্যাটিস  
 গ) পলিজিন                      ঘ) লিথাল জিন
- ❖ নিচের উদ্ভীপকের আলোকে ১৪ ও ১৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  
 একজন নিরো ও একজন শ্বেতাঙ্গ মহিলার বিয়ে হলো। কিন্তু তাদের সন্তানের গায়ের বর্ণ বাবা-মায়ের চেয়ে ভিন্ন হলেও পরবর্তী বংশে বাবা বা মায়ের মত সন্তান জন্ম নিলো।
- ১৪। উদ্ভীপকের  $F_1$  জনুতে সন্তানের গায়ের বর্ণ কী ধরনের হবে?  
 ক) নিরো                      খ) শ্বেতকায়                      গ) মিউল্যাটো                      ঘ) হালকা কালো
- ১৫। উদ্ভীপকের সন্তান বাবা বা মায়ের মতো হওয়ার কারণ কী?  
 ক) কোডোমিনেন্স                      খ) এপিষ্ট্যাটিস                      গ) পলিজিন                      ঘ) লিথাল জিন
- ১৬। বর্ণাঙ্ক পুরুষ ও স্বাভাবিক দৃষ্টির নারীর (বাহক নয়) মধ্যে বিয়ে হলে তাদের স্বাভাবিক দৃষ্টির কন্যা সন্তানদের সম্ভাব্য হার কত?  
 ক) ১০০%                      খ) ৭৫%                      গ) ৫০%                      ঘ) ২৫%
- ১৭। একাদশ শ্রেণির ছাত্রী মিনি স্বাভাবিক বর্ণ দর্শনে সক্ষম হলেও তার এক ভাই বর্ণাঙ্ক। মিনির পিতা-মাতার জিনোটাইপ হলো—  
 ক)  $X^B X^B$  ও  $X^b Y$                       খ)  $X^B X^B$  ও  $X^B Y$   
 গ)  $X^B X^b$  ও  $X^B Y$                       ঘ)  $X^b X^b$  ও  $X^b Y$
- ১৮। বর্ণাঙ্কতায় আক্রান্ত কন্যার বাবা মা হলো—  
 ক) স্বাভাবিক মা ও বর্ণাঙ্ক বাবা                      খ) বাহক মা ও স্বাভাবিক বাবা  
 গ) বাহক মা ও বর্ণাঙ্ক বাবা                      ঘ) বর্ণাঙ্ক মা ও স্বাভাবিক বাবা
- ১৯। বর্ণাঙ্কতার জন্য দায়ী জিন হলো—  
 ক) লিথাল                      খ) এপিষ্ট্যাটিক                      গ) সহ-প্রকট                      ঘ) সেক্সলিংগড
- ২০। রক্ত রঞ্জনের কত নম্বর ফ্যাক্টর অনুপস্থিত থাকলে হিমোফিলিয়া বি?  
 ক) X                      খ) IX                      গ) XII                      ঘ) VII
- ২১। সমগ্র দেহে ঘন লোমের উপস্থিতি দেখা যায় কোন রোগের ক্ষেত্রে?  
 ক) ফাজাইল X সিনড্রম                      খ) হাইপারট্রাইকোসিস  
 গ) টেস্টিকুলার ফেমিনাইজেশন                      ঘ) গাইনিকোম্যাসটিয়া
- ২২। অটিজম ও মানসিক ভারসাম্যহীনতা দেখা দেয়—  
 ক) ডায়াবেটিস ইনসিপিডাস                      খ) ফ্রাজাইল X সিনড্রম  
 গ) মাসকুলার ডিসট্রফি                      ঘ) হাইপারট্রাইকোসিস
- ২৩। পরিব্যক্তি মতবাদ কে দেন?  
 ক) ভাইজম্যান                      খ) ডারউইন                      গ) ল্যামার্ক                      ঘ) ভ্রিস
- ২৪। কোন বিজ্ঞানী প্রাণিজগতকে মেরুদণ্ডী ও অমেরুদণ্ডী এই দুই ভাগে বিভক্ত করেন?  
 ক) অ্যারিস্টটল                      খ) রবার্ট হুক  
 গ) ল্যামার্ক                      ঘ) ইউলিয়াম হার্ভে
- ২৫। মানবদেহের নিম্নরূপ অঙ্গ হলো:  
 i. লোম  
 ii. আক্কেল দাঁত  
 iii. কানের পেশি  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ক) i ও ii                      খ) i ও iii                      গ) ii ও iii                      ঘ) i, ii ও iii



উত্তরপত্র	১	গ	২	গ	৩	গ	৪	ক	৫	ক	৬	ক	৭	খ	৮	ক	৯	ক	১০	ক	১১	ঘ	১২	ঘ	
১৩	খ	১৪	গ	১৫	গ	১৬	ক	১৭	গ	১৮	গ	১৯	ঘ	২০	খ	২১	খ	২২	খ	২৩	ঘ	২৪	গ	২৫	ঘ



ACS এর শিক্ষার্থীদের

## অভাবনীয় সাফল্য



২০২২ সালে  
৭৭২ জন  
২০২৩ সালে  
৮৮৫ জন

BUET



২০২২ সালে  
১৮৭৩ জন  
২০২৩ সালে  
২৫৩৩ জন

CKRUET



২০২২ সালে  
৮২০ জন  
২০২৩ সালে  
৮৮৭ জন

IUT, MIST



২০২২ সালে  
১৬৩১ জন  
২০২৩ সালে  
১৭৫৩ জন

Dhaka University



২০২২ সালে  
৩১২০ জন  
২০২৩ সালে  
৩৯১৮ জন

GST



২০২২ সালে  
৪৬৫ জন  
২০২৩ সালে  
৫৮৬ জন

JU (A & D)



২০২২ সালে  
৬০১ জন  
২০২৩ সালে  
১৩৭৩ জন

MEDICAL



২০২২ সালে  
২৬৭ জন  
২০২৩ সালে  
২৮৬ জন

DENTAL



২০২২ সালে  
৪৭১ জন  
২০২৩ সালে  
৫৯৩ জন

BUTEX



২০২২ সালে  
১১২০ জন  
২০২৩ সালে  
১১৫৮ জন

Rajshahi University



২০২২ সালে  
৪২২ জন  
২০২৩ সালে  
৫২৩ জন

Chattogram University



# জীববিজ্ঞান

Experience The Best Approach

২য় পত্র

এইচএসসি পরীক্ষার চূড়ান্ত প্রস্তুতির জন্য আমাদের বইসমূহ

ADMISSION

..STUFFS..



ACS

RHOMBUS  
PUBLICATIONS

ADMISSION  
..STUFFS..