

উদ্ভিদ বিজ্ঞান

অধ্যায় ক্রম:	অধ্যায়ের নাম	পৃষ্ঠা নং
পাঠ্যসূচি-১: সংক্ষিপ্ত সিলেবাস		
০১.	কোষ ও এর গঠন	532-543
০২.	কোষ বিভাজন	543-547
০৪.	অনুজীব	547-555
০৭.	নয়নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদ	556-560
০৮.	টিস্যু ও টিস্যুতন্ত্র	561-565
০৯.	উদ্ভিদ শারীরতত্ত্ব	565-572
১১.	জীবপ্রযুক্তি	573-577
পাঠ্যসূচি-২: পূর্ণাঙ্গ সিলেবাসের বাকি অংশ		
০৩.	কোষ রসায়ন	578-580
০৫.	শৈবাল ও ছত্রাক	581-583
০৬.	ব্রায়োফাইটা ও টেরিডোফাইটা	583-583
১০.	উদ্ভিদ প্রজনন	584-585
১২.	জীবের পরিবেশ, বিস্তার ও সংরক্ষণ	585-587

প্রাণীবিজ্ঞান

অধ্যায় ক্রম:	অধ্যায়ের নাম	পৃষ্ঠা নং
পাঠ্যসূচি-১: সংক্ষিপ্ত সিলেবাস		
০১.	প্রাণীর বিভিন্নতা ও শ্রেণিবিন্যাস	588-592
০২.	প্রাণীর পরিচিতি	593-599
০৩.	পরিপাক ও শোষণ	600-604
০৪.	রক্ত ও সঞ্চালন	605-611
০৫.	শ্বসন ও শ্বাসক্রিয়া	612-615
০৭.	চলন ও অঙ্গচালনা	616-620
১১.	জিনতত্ত্ব ও বিবর্তন	621-626
পাঠ্যসূচি-২: পূর্ণাঙ্গ সিলেবাসের বাকি অংশ		
০৬.	বর্জ্য ও নিষ্কাশন	627-628
০৮.	সমন্বয় ও নিয়ন্ত্রণ	628-631
০৯.	মানব জীবনের ধারাবাহিকতা	631-632
১০.	মানবদেহের প্রতিরক্ষা	633-634
১২.	প্রাণীর আচরণ	635-635

গুচ্ছ জীববিজ্ঞান যেভাবে সাজানো:

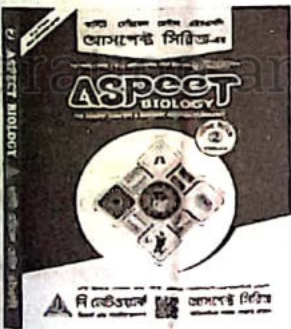
- বিশেষজ্ঞ প্যানেল কর্তৃক টপিকস্ সিলেকশন
- টপিকস্ভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ আলোচনা
- V.V.I তথ্য একসাথে
- বিগত সালের বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের প্রশ্ন ও সমাধান
- মানসম্মত অধ্যয়নভিত্তিক প্রাইম টেস্ট

জীববিজ্ঞানের পূর্ণাঙ্গ প্রস্তুতি এবং বিস্তারিত টেকনিকসহ আলোচনার জন্য

আসপেক্ট বায়োলজি

বইটি দেখতে পার।

দেশের সবচেয়ে অভিজ্ঞ, জনপ্রিয় ও সুপরিচিত শিক্ষকবৃন্দের দীর্ঘদিনের অভিজ্ঞতায় দেশসেরা আসপেক্ট সিরিজ-এর বইগুলো সর্বদাই অতুলনীয়



পথ চলার

১ যুগ
পেরিয়ে

ASPECT SERIES

পাঠ্যবইকে সহজ করার প্রয়াস...

অধ্যায় ০৯ কোষ ও এর গঠন

প্রথম পত্র

- কোষ তত্ত্ব: জার্মান উদ্ভিদবিজ্ঞানী শ্লেইডেন ও প্রাণীবিজ্ঞানী থিওডোর সোয়ান (১৮৩৮-১৮৩৯) সালে কোষ তত্ত্ব প্রদান করেন। ১৮৫৫ সালে আবার ভারুক কোষ তত্ত্ব প্রদান করেন।
- এন্ডোসিমবায়োসিস: নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট একটি পোষক কোষে বায়বীয় ও ফটোসিনথেটিক ব্যাকটেরিয়া প্রবেশ করে টিকে থাকার প্রক্রিয়াকে বলা হয় এন্ডোসিমবায়োসিস।
- উদ্ভিদকোষ ও প্রাণিকোষের পার্থক্য:

STEP 01 SUGGESTION গুরুত্বপূর্ণ টপিকস সমূহ

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
কোষ	কোষের প্রকারভেদ, প্রাথমিক কথা	আবিষ্কার ও আবিষ্কারক	আদিকোষ ও প্রকৃতকোষ
কোষের বিভিন্ন অঙ্গাণু	কোষপ্রাচীর, প্রাস্টিড, মাইটোকন্ড্রিয়া, নিউক্লিয়াস	কোষঝিল্লি, রাইবোসোম, গলগিবস্তু	লাইসোসোম, সেন্ট্রিওল, ER
বংশগতি	ক্রোমোসোম, DNA	নিউক্লিক এসিড, RNA	কোড ও কোডন

STEP 02 DISCUSSION আলোচ্য বিষয়

TOPIC-01 কোষীয় অঙ্গাণুর আবিষ্কার ও বিভিন্ন নাম

আবিষ্কারের পথে আবিষ্কারকের সাথে	কি নামে ডাকিব ডোয়ার
<ul style="list-style-type: none"> কোষ- রবার্ট হুক (1665) প্রোটোপ্লাজম/প্রোটোপ্লাস্ট- পার্কিনজে কোষ প্রাচীর- রবার্ট হুক নিউক্লিয়াস- রবার্ট ব্রাউন (1831) মাইটোকন্ড্রিয়া- কলিকার (1850) (নামকারক-কার্ল বেভা) গলগি বস্তু- ক্যামিলো গলগি (1898) লাইসোসোম- আলেকজান্ডার ফ্রেমিং রাইবোসোম- প্যালেন্ড নিউক্লিক এসিড- মিশার প্রাস্টিড- শিম্পার প্রাজমা মেমব্রেন- কার্ল নাগেলী (1855) পারঅক্সিসোম- দ্য দু'বে জিন- মেন্ডেল কৃত্রিম জিন/ জেনেটিক কোড- হর গোবিন্দ খোরানা জীবিত কোষ পর্যবেক্ষণ- নিউয়েন হুক ক্রোরোপ্লাস্ট- শিম্পার (1883) 	<ul style="list-style-type: none"> মাইটোকন্ড্রিয়া- শক্তি ঘর বা পাওয়ার হাউজ রাইবোসোম- প্রোটিন ফ্যাক্টরি ক্রোরোপ্লাস্ট- শক্তি রূপান্তরের অঙ্গাণু, কোষের রান্নাঘর, শর্করা জাতীয় খাদ্যের কারখানা। গলগি বডি- লাইসোসোম, ডিকটিয়োসোম, ট্রান্সফিক পুলিশ, কার্বহাইড্রেট ফ্যাক্টরি, ইডিওসোম লাইসোসোম- আত্মঘাতী থলিকা, সুইনাইডাল স্কোয়াড, এনজাইমের আঁধার নিউক্লিয়াস- কোষের প্রাণ কেন্দ্র প্রোটোপ্লাজম- জীবনের ভৌত ভিত্তি ক্রোমোসোম- বংশগতির ভৌত ভিত্তি এনজাইম- প্রোটিন তৈরীর ফর্ম/ কর্মী অ্যামাইনো এসিড- প্রোটিন তৈরীর কাঁচামাল RNA- প্রোটিন তৈরীর ব্ল-প্রিন্ট DNA- প্রোটিন তৈরীর মাস্টার প্র্যান বলা হয়

TOPIC-02 প্রাথমিক কথা

- জীবের গঠন ও কার্যিক একককে কোষ বলে
- সবচেয়ে ছোট কোষ মাইকোপ্লাজমা (PPLO- Pleuron Pneumonia Like Organism)
- সবচেয়ে বড় কোষ উট পাখির ডিম (17 × 12.5 সে.মি.)
- মানবদেহে সবচেয়ে দীর্ঘতম কোষ হচ্ছে নিউরন কোষ (1.37 মিটার লম্বা)
- জীববিদ্যার যে শাখায় কোষ নিয়ে আলোচনা করা হয় তাকে কোষবিদ্যা বা সাইটোলজি বলে
- রবার্ট হুক কোষ বিদ্যার জনক তবে, আধুনিক কোষ বিদ্যার জনক সোয়ানসন
- "Cell" শব্দের প্রবর্তক - রবার্ট হুক

পার্থক্যের বিষয়	উদ্ভিদকোষ	প্রাণিকোষ
কোষপ্রাচীর	থাকে, সেলুলোজ নির্মিত, পুরু, ভেদ্য	থাকে না
মাইক্রোভিলাই	থাকে না	থাকে
প্রাস্টিড	থাকে (ব্যতিক্রম-ছত্রাক)	থাকে না
সেন্ট্রোজোম	থাকে না	থাকে
লাইসোসোম	থাকে না	থাকে
পিনোসাইটিক গহ্বর	গঠিত হয় না	গঠিত হয়
প্রাজমোডেজমাটা	গঠিত হয়	হয় না

TOPIC-03 কোষের বিভিন্ন অঙ্গাণু পরিচিতি

- কোষপ্রাচীর:
 - উদ্ভিদ কোষের অনন্য বৈশিষ্ট্য।
 - দুটি পাশাপাশি কোষের প্রাচীরের সূক্ষ্ম ছিদ্র পথে নলাকার সাইটোপ্লাজমিক সংযোগ স্থাপিত হয় একে প্রাজমোডেসমাটা বলে।
 - মুখোমুখি দুটি কূপকে পিট পেয়ার বলে।
 - মাইসেলিকে কোষপ্রাচীরের ক্ষুদ্রতম একক ধরা হয়।
 - কোষপ্রাচীরের প্রধান রাসায়নিক উপাদান সেলুলোজ।
 - সেলুলোজ অণু $\frac{10000-30000}{\text{মাইক্রোফাইব্রিল}} \rightarrow$ সেলুলোজ চেইন $\frac{100}{\text{মাইসেলি}} \rightarrow$ $\frac{20}{\text{মাইক্রোফাইব্রিল}} \rightarrow$ ম্যাক্রোফাইব্রিল \rightarrow কোষপ্রাচীর।
- নির্জীব বস্তু: তিনভাগে করা যায়:
 - সঞ্চিত পদার্থ- সঞ্চিত পদার্থের অধিকাংশই সঞ্চিত খাদ্য হিসাবে বিরাজ করে। উদাহরণ- শর্করা, আমিষ, চর্বি।
 - নিঃসৃত পদার্থ: প্রধান নিঃসৃত পদার্থ- PHEN

P	H	E	N
পিগমেন্ট	হরমোন	এনজাইম	লেকটার
 - বর্জ্য পদার্থ: প্রধান খনিজ ক্রিস্টাল হলো ক্যালসিয়াম অক্সালেট। এরা সূচের মত অবস্থান করলে র্যাফাইড বলে, আঙ্গুরের থোকর মত ক্যালসিয়াম কার্বনেটের ক্রিস্টালকে সিন্থেটিক বলে। উদাহরণ- রেজিন, ট্যানিন, গাম, ল্যাটেক্স, অ্যালকালয়েড, জৈব এসিড, উদ্বায়ী তেল, খনিজ পদার্থ।
- প্রোটোপ্লাজম: কোষের অভ্যন্তরে অর্ধ-স্বচ্ছ, আঠালো, এবং জেলির ন্যায় অর্ধ তরল, কলয়ডাল ধর্মী সজীব পদার্থকে প্রোটোপ্লাজম বলে। প্রোটোপ্লাজমের জৈবিক বৈশিষ্ট্যই জীবের বৈশিষ্ট্য (হাঙ্গলের মতে, প্রোটোপ্লাজম জীবনের ভৌত ভিত্তি)।
- কোষঝিল্লী: লিপিড, মেমব্রেন প্রোটিন, গ্রাইকোক্যালিক্স ও কোলেস্টেরল দ্বারা গঠিত যা বৃহৎ অণু সংশ্লেষ করে (মোট ওজনের ৭৫ ভাগই লিপিড)।

মতবাদের নাম	প্রবক্তা
প্রোটিন ক্রিস্টাল মডেল	Vanderkoff ও Green
একক পর্দা হাইপোথিসিস	রবার্টসন
মাইসেলার মডেল	Hiller ও Hoffman
Sandwich model	Danielli & Davson, দ্বিতরী
Fluid Mosaic model/ আইসবার্গ মডেল/হিমশেল	Singer ও Nicholson, দ্বিতরী-সর্বাধিক গ্রহণযোগ্য

05. সাইটোপ্লাজম: সাইটোপ্লাজমের মাতৃকাকে হায়ালোপ্লাজম বা সাইটোসোল বলে।
06. রাইবোসোম:
- সর্বজনীন অঙ্গাণু।
 - E.Coli কোষের শুরু ওজনের ২২ ভাগই রাইবোসোম।
 - 70S (50S + 30S সাব ইউনিট) রাইবোসোমে 52 প্রকারের প্রোটিন অণু ও 3 প্রকারের rRNA থাকে।
 - 80S (60S + 40S সাব ইউনিট) রাইবোসোমে 80 প্রকারের প্রোটিন অণু ও 4 প্রকারের rRNA থাকে।
 - রাসায়নিক গঠন → প্রোটিন + rRNA।
07. গলগি বডি:
- রাইবোসোম তৈরি করে।
 - কোষ বিভাজনকালে কোষপ্রেট তৈরি করে।
 - গুক্রাণুর অ্যাক্রোসোম তৈরি করে।
 - মাইটোকন্ড্রিয়া ATP সৃষ্টির জন্য প্রয়োজনীয় এনজাইম সৃষ্টি করে।
08. এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম: পরিণত কোষে সাইটোপ্লাজমে যে জালিকা বিন্যাস দেখা যায় তাকে এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম বলে।
- অমসৃণ জালিতে RNA ও গ্রাইঅক্সিসোম নামক ক্ষুদ্রাকার কণা থাকতে পারে।
 - অমসৃণ রেটিকুলামের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বিচ্ছিন্ন অংশকে মাইক্রোসোম বলে।
 - 1৫ ধরনের এনজাইম পাওয়া যায়।
 - পরিণত লোহিত কণিকা ও আদিকোষ ছাড়া প্রায় সকল উদ্ভিদ ও প্রাণিকোষে থাকে।
- সি → সিস্টারনি (শাখাহীন); ডে → ডেসিকল (বর্তলাকার);
ট → টিউবিউলস (শাখাযিত)।
09. মাইটোকন্ড্রিয়া: মাইটোকন্ড্রিয়াতে ক্রিস্টি, অক্সিজোম, ম্যাট্রিক্স, বৃগাকার DNA বিদ্যমান
- RBC-তে থাকে না। 100/70 প্রকারের এনজাইম ও কো-এনজাইম রয়েছে।
 - শক্তি ঘর বা Power House বলা হয়।
- সংখ্যা: প্রতিটি উদ্ভিদ কোষে 300-400টি এবং প্রাণী কোষে 200-300টি মাইটোকন্ড্রিয়া থাকে। তবে যকৃত কোষে 1000 বা ততোধিক (Amoeba তে আরো বেশি) থাকে।
10. প্রাস্টিড: প্রাস্টিড ৩ প্রকার-
- ক্লোরোপ্রাস্ট- সবুজ অঙ্গে (পাতা) পাওয়া যায়।
 - ক্রোমোপ্রাস্ট- রঙিন অংশে (ফুলের পাপড়ি) পাওয়া যায়।
 - লিউকোপ্রাস্ট- ভূনিমস্থ কাভ: অ্যামাইলোপ্রাস্ট- স্টার্চ, ইলায়োপ্রাস্ট- চর্বি, অ্যালিউরোপ্রাস্ট- প্রোটিন।
- (a) লিউকোপ্রাস্ট $\xrightarrow{\text{আলো}}$ ক্রোমোপ্রাস্ট, ক্লোরোপ্রাস্ট।
(b) ক্লোরোপ্রাস্ট $\xrightarrow{\text{আলোর অনুপস্থিতিতে}}$ লিউকোপ্রাস্ট।
(c) ক্লোরোপ্রাস্ট $\xrightarrow{\text{আলো}}$ ক্রোমোপ্রাস্ট।
- * ক্লোরোপ্রাস্টে গ্রানা, থাইলাকয়েড, কোয়াটোজোম, স্ট্রোমা বিদ্যমান।
* শৈবালের ক্লোরোপ্রাস্টে বৈচিত্র্য বেশি।
- বিভিন্ন আকৃতির ক্লোরোপ্রাস্ট:
- পেয়ালাকৃতি- *Chlamydomonas* • সর্পিলাকার- *Spirogyra*
 - জালিকাকার- *Oedogonium* • তারকাকার- *Zygnema*
 - বেন্ট বা ফিতা বা আংটি আকৃতি- *Ulothrix* • গোলাকার- *Pithophora*
11. সেন্ট্রিয়োল:
- স্বপ্রজননক্ষম অঙ্গাণু।
 - একজোড়া সেন্ট্রিয়োলকে একত্রে ডিপ্লোসোম বলে।
 - সেন্ট্রিয়োলের চারপাশে অবস্থিত গাড় তরল পদার্থকে সেন্ট্রিওফিয়া বলে।

- সেন্ট্রিয়োল প্রাচীর ৯টি ত্রয়ী অণুনালিকা দিয়ে গঠিত।
 - সেন্ট্রিয়োল DNA, RNA থাকে না।
 - কোষ বিভাজনের মার্কতন্ত্র গঠন করে।
 - গুক্রাণুর লেজ গঠন করে।
12. কোষীয় কঙ্কাল: সকল প্রকৃত কোষের সাইটোপ্লাজমীয় অঙ্গাণুগুলোর অন্তর্ভুক্তি স্থানে কতগুলো সূত্রক সম্মিলিত ভাবে জালিকার ন্যায় গঠন তৈরী করে। এদের কোষীয় কঙ্কাল বা সাইটোস্কেলিটন বলে।
13. পারঅক্সিসোম: বিষাক্ত H₂O₂ কে ক্যাটালেজ এনজাইমের সাহায্যে ভেঙ্গে H₂O এবং O₂ এ রূপান্তর করে কোষকে রক্ষা করে।
- প্রাণীর কিডনি ও লিভার কোষে বেশি থাকে।
14. কোষ গহ্বর: প্রোটোপ্লাজম নিয়ে গঠিত যে পাতলা পর্দা কোষ গহ্বরকে বেটন করে রাখে তাকে টনোপ্রাস্ট বা টনোপ্লাজম বলে।
- এ পর্দা রাবার জাতীয়। কোষ গহ্বরের অভ্যন্তরের রসকে কোষ রস বলে।
15. নিউক্লিয়াস: গুক্রাণুর 90% নিউক্লিয়াস।
- একাধিক নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট কোষকে সিনোসাইট বলে।
 - সিনোসাইটের উদাহরণ: (ভূপেন বস)।
- ভূ- *Vaucheria* পেন- *Penicillium*
ব- *Botrydium* স- *Sphaeroplea, Saprolegnia*
- যাদের নিউক্লিয়াস থাকে না বা নাই:

Mnemonic : অপুর Red Sea তে লাল নিউক্লিয়াস নাই-

ছন্দ	অপুর	Red	Sea	লাল
তথ্য	অনুচক্রিকা	লোহিত রক্তকণিকা (RBC)	সীভকোষ	লেস কোষ

TOPIC-04

বংশগতীয় বস্তু

01. ক্রোমোসোম: কোষস্থ নিউক্লিয়াসের মধ্যে অবস্থিত অনুলিপন ক্ষমতাসম্পন্ন, রং ধারণকারী নিউক্লিয়োপ্রোটিন দ্বারা গঠিত যে সব সূত্রাকৃতির ক্ষুদ্র বংশগতির উপাদান মিউটেশন, প্রকরণ প্রভৃতি কাজে ভূমিকা পালন করে এরাই ক্রোমোসোম।
- ভৌত গঠন:
- ক্রোমাটিন: ক্রোমোসোমের মূল উপাদান।
 - i. হেটারোক্রোমাটিন- অধিক কুন্ডলিত, নিষ্ক্রিয় DNA ধারণ করে।
 - ii. ইউক্রোমাটিন- কম কুন্ডলিত, অধিক সক্রিয় DNA ধারণ করে।
 - ক্রোমাটিড: ক্রোমোসোম লম্বালম্বি ভাবে দুটি অংশে বিভক্ত হয় প্রত্যেকটি অংশকে ক্রোমাটিড বলে।
 - অন্যান্য অংশ: সেন্ট্রোমিয়ার, বাহু, কাইনেটোকোর, ক্রোমোমিয়ার, গৌন কুণ্ডলন, স্যাটেলাইট, টেলোমিয়ার (জরা রোধ করে), ম্যাট্রিক্স, পেলিকুল (ক্রোমোসোমের বাইরে পাতলা আবরণ) ইত্যাদি থাকে।
- ক্রোমোসোম সংখ্যা:
- | নাম | সংখ্যা | নাম | সংখ্যা |
|----------------|--------|--------------|--------|
| পাট | 14 | কিউলেব্র মশা | 6 |
| পিয়াজ | 16 | মানুষ | 46 |
| মুলা | 18 | গরু | 60 |
| ভুট্টা | 20 | গিনিপিগ | 64 |
| ধান | 24 | ঘোড়া | 64 |
| টমেটো | 24 | কবুতর | 80 |
| গম (6 প্রস্থি) | 42 | গোলআলু | 48 |
02. নিউক্লিক এসিড:
- (a) ১ অণু নাইট্রোজেনঘটিত স্কারক + ১ অণু পেটোজ গ্যুগার → নিউক্লিয়োসাইড + ১ অণু ফসফেট → নিউক্লিয়োটাইড

- ♦ উচ্চশ্রেণির উদ্ভিদকোষে কতটি ক্রোরোপ্লাস্ট থাকে- ১০-৪০টি।
- ♦ *Chlamydomonas*-এর ক্রোরোপ্লাস্ট- পেয়লাকার।
- ♦ *Spirogyra*-এর ক্রোরোপ্লাস্ট- সর্পিলাকার বা ফিতাকৃতি।
- ♦ ক্রোরোপ্লাস্টে জ্যান্থোফিল অণু বিদ্যমান- ৩০০-৪০০টি।
- ♦ ক্রোরোপ্লাস্টের ম্যাট্রিক্সকে বলা হয়- স্ট্রোমা।
- ♦ প্রতিটি ক্রোরোপ্লাস্টে থানার সংখ্যা প্রায়- 40-60টি।
- ♦ থাইলাকয়েড থাকে- ক্রোরোপ্লাস্টে।
- ♦ প্রতিটি থানামে থাইলাকয়েডের সংখ্যা- 10-100টি।
- ♦ থানাম চক্রের সংযোগ সাধনকারী নালিকার নাম- স্ট্রোমা ল্যামেলি।
- ♦ কোয়ান্টোজোম পাওয়া যায়- ক্রোরোপ্লাস্টে।
- ♦ সেন্ট্রিওল আবিষ্কার করেন- Van Benden (1887)।
- ♦ সেন্ট্রিওল নামকরণ করেন- T. Bovery (1888)।
- ♦ কোষের স্বপ্রজননক্ষম অঙ্গাণু- সেন্ট্রিওল।
- ♦ সেন্ট্রিওলের অংশ- ৩টি।
- ♦ সেন্ট্রিওলের প্রাচীরে কয়টি ত্রয়ী অনুনালিকা থাকে- ৯টি।
- ♦ সেন্ট্রিওলের চারপাশে অবস্থিত গাঢ় তরলকে বলা হয়- সেন্ট্রিওফিয়ার।
- ♦ সেন্ট্রিওফিয়ারসহ সেন্ট্রিওলকে বলা হয়- সেন্ট্রিওজোম।
- ♦ সেন্ট্রিওলের প্রধান গঠন উপাদান- লিপিড, প্রোটিন ও ATP।
- ♦ ওক্রোগুল লেজ গঠনে সাহায্য করে- সেন্ট্রিওল।
- ♦ নিউক্লিয়াস আবিষ্কার ও প্রথম বর্ণনা করেন- Rober Brown (1831)
- ♦ নিউক্লিয়াসকে বলা হয়- কোষের মস্তিষ্ক বা প্রাণকেন্দ্র বা কেন্দ্রিকা।
- ♦ বহু নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট গঠনকে বলা হয়- সিনোসাইট।
- ♦ কোষের ১০-১৫% স্থান দখল করে থাকে- নিউক্লিয়াস।
- ♦ কোন অঙ্গাণুটির ৯০% অংশই নিউক্লিয়াস- ওক্রোগুল।
- ♦ কোষের মাঝখানে অবস্থান করে- নিউক্লিয়াস।
- ♦ নিউক্লিয়াসের প্রধান রাসায়নিক উপাদান- ২টি (প্রোটিন ও নিউক্লিক এসিড)।
- ♦ নিউক্লিওপ্রাজমের অপর নাম- ক্যারিওলিফ।
- ♦ নিউক্লিওলাস প্রথম আবিষ্কার করেন- Fontana (1781)।
- ♦ নিউক্লিওলাসের রাসায়নিক উপাদান- DNA, RNA ও প্রোটিন।
- ♦ নিউক্লিওলাসের প্রধান খনিজ লবণ- পটাশিয়াম।
- ♦ কোষস্থ খনিজ ক্রিস্টাল- ক্যালসিয়াম অক্সালেট।
- ♦ কোষস্থ খনিজ ক্রিস্টাল সূচের মতো হলে তাকে বলা হয়- র্যাফাইড।
- ♦ আঙ্গুরের থোকার মতো ক্যালসিয়াম কার্বনেটের ক্রিস্টাল হলো- সিস্টোলিথ।
- ♦ বংশগতির ধারক ও বাহক- ক্রোমোজোম।
- ♦ সর্বপ্রথম ক্রোমোজোম আবিষ্কার করেন- Strasburger (1875)।
- ♦ ক্রোমোজোমের দ্বিবিভাজন লক্ষ করেন- Fleming (1879)।
- ♦ সর্বপ্রথম ক্রোমোজোম শব্দটি ব্যবহার করেন- Waldeyer (1888)।
- ♦ সর্বপ্রথম মানুষের ক্রোমোজোম সংখ্যা প্রকাশ করেন- Painter (1921)।
- ♦ ডিপ্লয়েড জীবের জননকোষে ক্রোমোজোম থাকে- ১ সেট (n)।
- ♦ সপুষ্পক উদ্ভিদে সর্বনিম্ন সংখ্যক ক্রোমোজোম পাওয়া গেছে- *Haploppappus Gracilis*।
- ♦ সপুষ্পক উদ্ভিদে সর্বোচ্চ সংখ্যক ক্রোমোজোম পাওয়া গেছে- *Poa littarosa*।
- ♦ প্রাণীতে সর্বনিম্ন সংখ্যক ক্রোমোজোম পাওয়া গেছে- *Ascaris megalcephala* sub. sp. univalens।
- ♦ প্রাণীতে সর্বোচ্চ সংখ্যক ক্রোমোজোম পাওয়া গেছে- *Aulacantha* sp.।
- ♦ মানবদেহে ক্রোমোজোমের সংখ্যা- ৪৬টি (২৩ জোড়া)।
- ♦ ক্রোমোজোমের কোন অংশটি নিউক্লিওলাসের পুনর্গঠন (নিউক্লিওলাস গঠন) অঞ্চল নামে পরিচিত- সৌণ কুঞ্চন।
- ♦ ক্রোমোজোমকে রঞ্জিত করলে এর মধ্যবর্তী রঙিন অংশ- সেন্ট্রোমিয়ার।
- ♦ কোনটি বংশগতির সক্রিয় অংশ- ইউক্রোমাটিন।
- ♦ ক্রোমোজোমের মাঝখানে সেন্ট্রোমিয়ার অবস্থান করলে তাকে বলা হয়- মেটাসেন্ট্রিক।
- ♦ সেন্ট্রোমিয়ার ক্রোমোজোমের একপ্রান্তে অবস্থান করলে তাকে বলা হয়- টেলোসেন্ট্রিক।
- ♦ কোষীয় কোন অঙ্গাণু বংশগতির উপাদান বহন করে- ক্রোমোজোম।
- ♦ মানুষের একটি কোষে নিউক্লিওজোমের সংখ্যা- প্রায় 3×10^7 টি।

- ♦ ক্রোমাটিনের একক- নিউক্লিওজোম।
- ♦ SAT কথটির অর্থ- Sine Acido Thymonucleinico।
- ♦ স্যাটেলাইট থাকে- ছেলার 1নং ক্রোমোজোমে এবং মানুষের 13, 14, 15, 21 ও 22 তম ক্রোমোজোমগুলোতে।
- ♦ RNA-তে ক্রোমোজোম থাকে- ১০%এ
- ♦ ক্রোমোজোমে প্রোটিনের পরিমাণ- ৫৫%
- ♦ ক্রোমোজোমের রাসায়নিক উপাদান- প্রোটিন, নিউক্লিক এসিড (DNA ও RNA) ও কিছু ধাতব আয়ন।
- ♦ বংশগতীয় বস্তুর প্রধান উপাদান হচ্ছে- নিউক্লিক এসিড (DNA ও RNA)। অনেকের মতে, DNA।
- ♦ সর্বপ্রথম নিউক্লিক এসিড আবিষ্কার করেন এবং এদের নাম দেন নিউক্লিন - Miescher (1869)।
- ♦ নিউক্লিক এসিডে নাইট্রোজেনের পরিমাণ- ১৫%।
- ♦ নিউক্লিওটাইডের মূল উপাদানগুলো হলো- পেটোজ সুগার, নাইট্রোজেন বেস ও ফসফোরিক এসিড বা অজৈব ফসফেট।
- ♦ নিউক্লিওসাইডের মূল উপাদানগুলো হলো- পেটোজ, সুগার ও নাইট্রোজেন বেস।
- ♦ পিউরিন বেসগুলো হলো- অ্যাডিনিন এবং গুয়ানিন।
- ♦ পেটোজ সুগার- রাইবোজ (RNA-তে) ও ডিঅক্সিরাইবোজ (DNA-তে)।
- ♦ পাইরিমিডিন বেসগুলো হলো- সাইটোসিন, থাইমিন (DNA-তে থাকে) এবং ইউরাসিল (RNA-তে থাকে)।
- ♦ DNA এর নাইট্রোজেন বেসগুলো হলো- অ্যাডিনিন, গুয়ানিন, সাইটোসিন ও থাইমিন।
- ♦ RNA এর নাইট্রোজেন বেসগুলো হলো- অ্যাডিনিন, গুয়ানিন, সাইটোসিন ও ইউরাসিল।
- ♦ নিউক্লিওসাইডের পেটোজ সুগারের কত নম্বর কার্বনে নাইট্রোজেন বেস যুক্ত হয়- ১ নম্বর।
- ♦ নিউক্লিওসাইড গঠনের ক্ষেত্রে পেটোজ সুগারের ১ নম্বর কার্বন পিউরিনের ৯নং স্থানের কিংবা পাইরিমিডিনের ১নং স্থানের নাইট্রোজেনের সাথে গ্রাইকোসাইড বন্ধনী দিয়ে যুক্ত থাকে।
- ♦ নিউক্লিওসাইডের পেটোজ সুগারের 3'-OH বা 5'-OH এর সাথে একটি ফসফেট, এস্টার বন্ধনী বা ফসফোএস্টারবন্ধনী দ্বারা যুক্ত হয়ে নিউক্লিওটাইড গঠিত।
- ♦ জীবের বংশগতীয় পদার্থ- DNA।
- ♦ বংশগতির রাসায়নিক ভিত্তি বা মাস্টার মলিকিউল হলো- DNA।
- ♦ জেনেটিক ইনফরমেশনের মূল একক- DNA।
- ♦ DNA অণুর মূল কাঠামো - নিউক্লিওটাইড।
- ♦ DNA অণুর ডাবল হেলিক্স মডেল প্রদান করেন - Watson & Crick (1953)।
- ♦ DNA অণুর দ্বিসূত্রক মডেল আবিষ্কারের কৃতিত্বের জন্য নোবেল পুরস্কার লাভ করেন- Watson & Crick (1963)।
- ♦ DNA-এর পরিমাণ কোন এককে প্রকাশ করা হয়- পিকোগ্রাম।
- ♦ দ্বিসূত্রক নিউক্লিক এসিডের নাইট্রোজেন ঘটিত ক্ষারকের ক্রম- ATGC।
- ♦ অ্যাডিনিন (A) থাইমিনের (T) সাথে যুক্ত হয়- ২টি হাইড্রোজেন বন্ডের মাধ্যমে।
- ♦ গুয়ানিন (G) সাইটোসিনের (C) সাথে যুক্ত হয়- ৩টি হাইড্রোজেন বন্ডের মাধ্যমে।
- ♦ DNA অণুর ডাবল হেলিক্সের প্রতিটি সম্পূর্ণ প্যাচ বা ঘূর্ণনের দূরত্ব- ৩৪Å (= ৩.৪nm)।
- ♦ DNA অণুর হেলিক্সের ব্যাস-২০Å।
- ♦ DNA অণুর হেলিক্সে কতটি নিউক্লিওটাইডের পর একেকটি প্যাচ সম্পূর্ণ হয় -১০টি।
- ♦ DNA অণুর হেলিক্সের এক ধাপ থেকে অপর ধাপের দূরত্ব- ৩.৪Å (= ০.৩৪nm)।
- ♦ DNA অণুর ডাবল হেলিক্সের প্রতি প্যাচে প্রায় কতটি হাইড্রোজেন বন্ড থাকে- ২৫টি।
- ♦ DNA এর পরিবৃন্তের মূল কারণ- মিউটেশন।
- ♦ রাইবোনিউক্লিওটাইডের পলিমারই হলো RNA।
- ♦ একটিমাত্র পলিনিউক্লিওটাইড চেইন দ্বারা গঠিত- RNA।
- ♦ RNA সর্বদাই উৎপন্ন হয়- DNA থেকে।
- ♦ RNA-এর কত ভাগ সাইটোপ্লাজমে থাকে - প্রায় ৯০%।
- ♦ RNA-এর কত ভাগ নিউক্লিয়াসে থাকে- প্রায় ১০%।
- ♦ RNA সাধারণ কত প্রকার- ৫ প্রকার।

- ◆ একটি কোষের মোট RNA-এর শতকরা কত ভাগ mRNA-৩-৫ ভাগ।
- ◆ একটি কোষের মোট RNA-এর শতকরা কত ভাগ tRNA-প্রায় ১৫ ভাগ।
- ◆ একটি কোষের মোট RNA-এর শতকরা কত ভাগ rRNA-প্রায় ৮০-৯০ ভাগ।
- ◆ কোন RNA এর 3' প্রান্তে CCA লেজ আছে-tRNA।
- ◆ rRNA এর কোন প্রান্তে অ্যামিনো এসিড সংযুক্ত হয়-3' প্রান্তে।
- ◆ rRNA সবসময় কোন ধারায় বেস সজ্জিত থাকে-CCA।
- ◆ tRNA-তে কয়টি বেস নিয়ে অ্যান্টিকোডন বিদ্যমান - ৩টি।
- ◆ রাইবোনিউক্লিয় প্রোটিন কোন RNA এর অন্তর্ভুক্ত-Minor RNA
- ◆ সর্বপ্রথম DNA অনুলিখন করেন- Arthur Komberg।
- ◆ DNA অনুলিখন সম্পর্কে মডেল বা অনুকল্প সংখ্যা - ৩টি।
- ◆ DNA অণুর রেপ্লিকেশন কোন পদ্ধতিতে হয় - অর্ধসংরক্ষণশীল।
- ◆ DNA অনুলিখনের সময় হাইড্রোজেন বন্ড ভাঙে কোন এনজাইম- হেলিকেস।
- ◆ DNA অনুলিখনের অত্যাবশ্যকীয় এনজাইম হলো - পলিমারেজ।
- ◆ DNA অনুলিখনে অনুলিখন ফর্ক উৎপন্ন হয় - Y আকৃতির।
- ◆ অপত্য DNA যে এনজাইমের প্রভাবে কুণ্ডলিত হয় - গাইরেজ।
- ◆ DNA অনুলিখনের নতুন সূত্র সবসময়ই বৃদ্ধি পায়-5' → 3' মুখী হয়ে।
- ◆ DNA অনুলিখনের সময় ছাঁচের বেসের অনুক্রম ACGT হলে নতুন সূত্রের ক্রম হবে- TGCA।
- ◆ DNA অনুলিখনে ল্যাগিং সূত্র সৃষ্টির সময় সৃষ্ট খণ্ডগুলোকে বলা হয়-ওকাজাকি খণ্ড।
- ◆ অনুলিখনে DNA অণুর খণ্ডগুলো সংযুক্ত করে- প্রাইমেজ।
- ◆ DNA অনুলিখনে নতুন করে হাইড্রোজেন বন্ড তৈরিতে সাহায্য করে কোন এনজাইম- লাইগেজ।
- ◆ DNA এর নিজস্ব নিয়ন্ত্রণে যে ভুল হয় তার নাম- Mismatch।
- ◆ Mismatch ভুলের কারণে মানুষের কোন রোগ হয়- কোলন ক্যান্সার।
- ◆ UV রশ্মি দ্বারা DNA-এর ক্ষত হলে মানুষে হয়- স্কিন ক্যান্সার।
- ◆ জীববিজ্ঞান কেন্দ্রীয় প্রত্যয় - রেপ্লিকেশন, ট্রান্সক্রিপশন ও ট্রান্সলেশন।
- ◆ DNA সংকেত mRNA-তে স্থানান্তরের প্রক্রিয়া- ট্রান্সক্রিপশন।
- ◆ ট্রান্সক্রিপশন কোথায় সংঘটিত হয়- সাইটোপ্লাজমে (আদিকোষ) একং নিউক্লিয়াসে (প্রকৃতকোষ)।
- ◆ RNA (mRNA) থেকে প্রোটিন তৈরির প্রক্রিয়া- ট্রান্সলেশন।
- ◆ ট্রান্সলেশন কোথায় সংঘটিত হয়- সাইটোপ্লাজমের রাইবোজোমে (আদিকোষ ও প্রকৃতকোষ)।
- ◆ বংশগতীয় তথ্য প্রকাশিত হয়- প্রোটিন সংশ্লেষণে।
- ◆ ট্রান্সক্রিপশনে অ্যাডিনিনের (A) বিপরীতে পরিপূরক বেস- ইউরাসিল (U)।
- ◆ ATC যদি DNA এর অনুক্রম হয় তাহলে উৎপন্ন mRNA এর অনুক্রম হবে-UAG।
- ◆ ট্রান্সক্রিপশনে সহায়তাকারী প্রধান এনজাইম-RNA পলিমারেজ।
- ◆ mRNA সূত্রটি কোন অভিমুখে বৃদ্ধি পায় -5' → 3'।
- ◆ আদর্শ অ্যামিনো এসিডের সংখ্যা- ২০টি।
- ◆ রাইবোজোমের ছোট খণ্ডে যুক্ত হয়- mRNA।
- ◆ অ্যামিনো এসিড পেপটাইড বন্ধনী দ্বারা গঠন করে - প্রোটিন বা আমিষ।
- ◆ জীবের বংশ ধারার নিয়ন্ত্রণকারী একক- জিন।
- ◆ কৃত্রিম জিন সংশ্লেষণ করে নোবেল পুরস্কার লাভ করেন- Har Gobinda Khorana (1969)।
- ◆ 'এক জিন এক এনজাইম মতবাদ' সর্বপ্রথম চালু করেন- Garrool (1908)।
- ◆ 'জীবনের ভাষা' (language of life) বলা হয়- প্রোটিনকে।
- ◆ সিকল সেল হিমোগ্লোবিনে অ্যামিনো এসিডের সংখ্যা- ৬০০টি।
- ◆ জীবের জিনের কোডিং অংশকে বলে- Exons।
- ◆ জিনের যে কার্যকরী একক পলিপেপটাইড সংশ্লেষণ করে- সিস্ট্রন।
- ◆ সিস্ট্রনের রিকম্বিনেশনযোগ্য অংশ- রেকন।
- ◆ Cistron এর মিউটেশনযোগ্য অংশ- মিউটন।
- ◆ সিস্ট্রনের সংকেতবাহী অংশ - Exons।
- ◆ অ্যান্ড্রন এবং ইন্ট্রন সমন্বিত জিনকে বলা হয়- স্প্লিট জিন।

- ◆ ক্ষুদ্রতম জিনে ৭৫টি নিউক্লিওটাইড এবং বৃহত্তম জিনে ৪০,০০০টি নিউক্লিওটাইড রেকর্ড করা হয়েছে।
- ◆ মানুষের ক্ষেত্রে ক্রোমোজোম ১-এ সবচেয়ে বেশি (২৯৬৮টি) জিন এবং Y ক্রোমোজোমে সবচেয়ে কম (২৩১টি) জিন থাকে।
- ◆ জিন সম্পর্কে অপেরন মতবাদ প্রচলন করেন- Monad and Jacob (1961)।
- ◆ সকল মানুষের জিনোমের গঠন কত শতাংশ একই রকম-৯৯.৯%।
- ◆ মানব জিনোমে বিদ্যমান কত শতাংশ জিন বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য প্রকাশে অংশগ্রহণ করে- মাত্র ২%।
- ◆ মানুষের জিনোমের সাথে শিম্পাঞ্জির এবং গরিলার জিনোমের কত শতাংশ মিল রয়েছে- ৯৮% এবং ৯৭%।
- ◆ জিনে সাধারণত ক্ষারক জোড় থাকে - ৪০০-৪০,০০০টি।
- ◆ মানুষের জিনোম ক্ষারক জোড় উপস্থিত- ২,৯০০টি।
- ◆ DNA থেকে mRNA-তে সংঘটিত তথ্য- জেনেটিক কোড।
- ◆ জেনেটিক কোড প্রকাশিত হয়- তিন অক্ষর দ্বারা।
- ◆ বিজ্ঞানীরা কৃত্রিমভাবে জেনেটিক কোড তৈরি করেন- ৬৪টি।
- ◆ ৬৪টি জেনেটিক কোডের মধ্যে সংকেত প্রদান করে- ৬১টি।
- ◆ জেনেটিক কোডে কয়টি নাইট্রোজেন বেস থাকে- ৩টি।
- ◆ স্টার্ট কোডন- AUG।
- ◆ সমাপ্তি কোডন হলো-UAA, UAG ও UGA।
- ◆ AUG কোডন কোন অ্যামিনো এসিডকে নির্দেশ করে-মেথিওনিন।
- ◆ ট্রান্সলেশন শুরু হয় কোন অ্যামিনো এসিড দ্বারা-মেথিওনিন।
- ◆ UUU/UUC কোডন নির্দেশ করে- ফিনাইল অ্যালানিন।
- ◆ সেরিনকে নির্দেশকারী কোডন হলো- UCU/UCC/UCA/UCG
- ◆ অ্যামিনো এসিড শনাক্ত করতে অক্ষম কোডন- ৩টি।

STEP 04 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যান্ডালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. দুটি পাশাপাশি কোষের প্রাচীরের কূপের মাধ্যমে — সংযোগ স্থাপিত হয়। [GST-A. 2022-2023]
- A. রাইবোসোমিক B. গুলিওসোমিক
C. সাইটোপ্লাজমিক D. লাইসোসোমিক
- [S@Why]** কোষ প্রাচীর-
- উদ্ভিদ কোষের অনন্য বৈশিষ্ট্য।
 - অদ্রবণীয় ক্যালসিয়াম পেকট্টেট ও ম্যাগনেসিয়াম পেকট্টেট লবণ কে পেকটিন বলে।
 - প্রাণী কোষে কোষ প্রাচীর থাকে না।
 - কোষ প্রাচীরে 40% সেলুলোজ, 20% হেমিসেলুলোজ, 30% পেকটিন ও 10% গ্লাইকোপ্রোটিন থাকে।
 - দুটি পাশাপাশি কোষের প্রাচীরের সূক্ষ্ম ছিদ্র পথে নলাকার সাইটোপ্লাজমিক সংযোগ স্থাপিত হয় একে প্লাজমোডেসমাটা বলে।
02. ক্রোরোপ্লাস্ট উপস্থিত থাকে কোন অণুজীব? [GST-A. 2021-22]
- A. *Bacillus spp.* B. *Plasmodium spp.*
C. *Mucor spp.* D. *Spirogyra spp.*
- [S@Why]** ক্রোরোপ্লাস্ট সাধারণ সবুজ উদ্ভিদ ও সবুজ শৈবালে পাওয়া যায়। স্পাইরোগাইরা একটি সবুজ শৈবাল।
- মিউকর একটি ছত্রাক ও ব্যাসিলাস একটি ব্যাকটেরিয়া, যারা ক্রোরোফিলবিহীন।
 - প্লাজমোডিয়াম ম্যালেরিয়া রোগের জীবাণু।
03. কোনটি স্টার্ট কোডন? [GST-A. 2021-22]
- A. AUG B. UAH C. UAG D. UGA
- [S@Why]** সমাপ্তি নির্দেশ: 64টি কোডের মধ্যে 3টি কোড কোনো অ্যামিনো এসিডকে কোড করে না, এরা পলিপেপটাইড সংশ্লেষণের সমাপ্তি সংকেত প্রদান করে। এদেরকে সমাপনী কোড বা নন-সেল কোড বা টার্মিনাল কোড বলে। সমাপনী কোড তিনটি হচ্ছে- UAA (Ochre), UAG (Amber) এবং UGA (Opal)। স্টার্ট কোডন একটি- AUG।

04. ফ্রেবস চক্রের বিক্রিয়াগুলো কোষের কোথায় সংঘটিত হয়? [GST-A. 2021-22]
A. মাইটোকন্ড্রিয়ায় B. ক্লোরোপ্লাস্টে C. সাইটোপ্লাজমে D. রাইবোসোমে

SAWhY বিভিন্ন ক্রিয়া-বিক্রিয়া সংগঠনের স্থান:

ক্রিয়া-বিক্রিয়ার নাম	সংগঠনের স্থান
ETS	মাইটোকন্ড্রিয়ার মেমব্রেনে
সালোকসংশ্লেষণ	ক্লোরোপ্লাস্ট
আলোকনির্ভর অধ্যায়	থাইলাকয়েড মেমব্রেন
আলোক নিরপেক্ষ অধ্যায়	ক্লোরোপ্লাস্টের স্ট্রোমা
শ্বসন	সাইটোপ্লাজম ও মাইটোকন্ড্রিয়া
গ্লাইকোলাইসিস	সাইটোপ্লাজম
পাইরুভিক এসিডের জারণ	মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্স
ফ্রেবস চক্র/সাইট্রিক এসিড চক্র	মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্স
ফটোসফোরাইলেশন	থাইলাকয়েড মেমব্রেন
অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন	মাইটোকন্ড্রিয়ার ক্রিস্টি

05. DNA রঞ্জিতকরণে ব্যবহার করা হয়- [GST-A. 2021-22]

A. Feulgen stain B. Methylene blue
C. Crystal Violet D. Safranin

SAWhY Feulgen stain এক প্রকার রঙ্গনভিত্তিক টেকনিক যা রবার্ট ফিউলজেনে আবিষ্কার করেন। সাধারণত তিসু বা কোষ থেকে ক্রোমোসোম বা DNA শনাক্ত করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

06. একটি mRNA এর গঠনে মিউটেশনের জন্য UGG কোডটি TGA তে পরিবর্তিত হলে, নিম্নের কোনটি ঘটতে পারে? [GST-C. 2020-21]

A. mRNA থেকে প্রোটিন তৈরির সময় ট্রান্সলেশন প্রক্রিয়া থেমে যাবে।
B. ট্রান্সক্রিপশন পদ্ধতি বাধাগ্রস্ত হবে
C. রিভার্স ট্রান্সক্রিপশন পদ্ধতি বাধাগ্রস্ত হবে
D. mRNA টি tRNA তে রূপান্তরিত হবে

Ans A

07. ডিএনএ প্রতিলিপি তৈরির জন্য অত্যাবশ্যকীয় এনজাইম কোনটি? [GST-C. 2020-21]

A. এন্সোনিউক্লিয়েজ B. পলিমারেজ
C. অ্যামাইলেজ D. নিউক্লিয়ার মেমব্রেন

Ans B

08. কোনটিকে কোষের প্রোটিন ফ্যাক্টরি বলে? [GST-C. 2020-21]

A. রাইবোসোম B. লাইসোসোম
C. মাইটোকন্ড্রিয়া D. গলজি বস্তু

Ans A

PART (A) ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিম্নের কোনটি দ্বারা রাইবোসোম গঠিত?

[JnU. 17-18; CU. 17-18,14-15; DU. 09-10; JU. 11-12]

A. DNA + RNA B. Histone + DNA + RNA
C. Only Histone D. Protein + RNA

Ans D

02. কোনটি পাইরিমিডিন নয়?

[JnU. 17-18]

A. গুয়ানিন (Guanine) B. থাইমিন (Thymine)
C. সাইটোসিন (Cytosine) D. ইউরাসিল (Uracil)

Ans A

03. Which one is correct?

[JnU. 16-17; BRUR. 12-13]

A. A = T, C = G B. A = G, C = A
C. A = T, C = G D. A = T, C = G

Ans C

04. রাইবোসোম (Ribosome)-এ 50S এবং 30S এই দুই সাব-ইউনিট একত্রিত হয়ে গঠন করে-

[JnU. 14-15]

A. 80S B. 50S
C. 60S D. 70S

Ans D

05. কোন বিজ্ঞানী ক্রোমোসোম আবিষ্কার করেন?

[JnU. 14-15]

A. Mendel B. Darwin
C. Watson and Crick D. Strasburger

Ans D

06. জনন কোষের ক্রোমোসোম হল-

[JnU. 11-12]

A. 2n B. n C. 4n D. 3n

Ans B

07. কোয়াটোজোম পাওয়া যায়-

[JnU. 11-12]

A. ক্লোরোপ্লাস্টে B. রাইবোসোমে
C. এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলামে D. মাইটোকন্ড্রিয়ায়

Ans A

08. DNA এর একটি রাসায়নিক উপাদান-

[JnU. 11-12]

A. স্টার্চ B. রিবোফ্লাভিন
C. গুয়ানিন D. অ্যামাইনো এসিড

Ans C

09. কোন কোষকে আদিকোষ বলা হয়-

[JnU. 10-11]

A. মাইটোকন্ড্রিয়া না থাকলে B. সুগঠিত নিউক্লিয়াস না থাকলে
C. কোষে DNA অনুপস্থিত থাকলে D. কোষ প্রোটিন ও DNA দ্বারা তৈরি হলে

Ans B

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. পাশাপাশি অবস্থিত কোষসমূহ নিম্নোক্ত কোনটির মাধ্যমে সংযোগ স্থাপন করে?

[KU. 19-20]

A. প্রাজমোডেসমাটা B. মাইক্রোফাইব্রিল
C. পিটমেমব্রেন D. প্রোটোপ্লাস্ট

SAWhY • পিট মেমব্রেন: দুটি পাশাপাশি কোষের কূপ ও একটি অপরটির উল্টোদিকে মুখোমুখি অবস্থিত এবং কূপ দুটির মাঝে কেবল মধ্যপর্দা থাকে, এই মধ্যপর্দাকে পিট মেমব্রেন বলে।

• প্রোটোপ্লাস্ট: কোষ প্রাচীর দ্বারা পরিবেষ্টিত সমুদয় পদার্থ একসাথে প্রোটোপ্লাস্ট নামে পরিচিত।

• মাইক্রোফাইব্রিল: মাইসেলি কোষ প্রাচীরের ক্ষুদ্রতম গাঠনিক একক। প্রায় ২০টি মাইসেলি মিলে একটি মাইক্রোফাইব্রিল গঠিত হয়।

02. রেপ্লিকেশন ফর্কে DNA ডাবল হেলিক্স প্যাচগুলো খুলে দেয় কোনটি?

[KU. 19-20]

A. DNA পলিমারেজ B. হেলিকেজ C. লাইগেজ D. প্রাইমেজ

SBWhY • লাইগেজ: ওকাজাকি খন্ডকে পরিপূরক স্ট্র্যান্ডে যুক্ত করে।

• প্রাইমেজ: RNA প্রাইমারকে স্ট্র্যান্ডের প্রান্তে যুক্ত করে।

• DNA পলিমারেজ: নিউক্লিওটাইড অণু যুক্ত করে 5' প্রান্ত - 3' প্রান্ত নির্দেশিত পরিপূরক স্ট্র্যান্ড বা শিকল গঠন করে থাকে।

03. কোন জীবে মানুষের সমসংখ্যক ক্রোমোসোম আছে? [KU.18-19; RU.13-14]

A. গরিল্লা B. বরগোশ C. রেশম পোকা D. গোল আনু

Ans C

04. কোষের সুইসাইডাল স্কোয়াড বলা হয় কাকে? [KU. 17-18,15-16, 09-10; RU. 18-19]

A. গলগি বডি B. লাইসোসোম
C. সেন্ট্রিওল D. কোমোপ্লাস্ট

Ans B

05. ক্লোরোপ্লাস্টে উপস্থিত ক্লোরোফিল-a এর শতকরা পরিমাণ কত? [KU. 17-18]

A. 15 B. 25 C. 50 D. 75

Ans D

06. রাইবোসোম কোন জাতীয় পদার্থ সংশ্লেষণে সাহায্য করে? [KU. 16-17; CU. 00-01]

A. প্রোটিন B. DNA C. RNA D. শর্করা

Ans A

07. DNA অণুলিপনে ল্যাগিং সূত্রের প্রতিলিপিত খন্ডকে কি বলা হয়? [KU. 16-17]

A. হেলিক্স B. লুপ অংশ C. রেপ্লিকেশন ফর্ক D. ওকাজাকি অংশ

Ans D

08. E. coli এর Chromosome সংখ্যা কয়টি?

[KU. 15-16]

A. 1 B. 32 C. 46 D. 21

Ans A

09. গলগি বডি একটি উপাদান হল-

[KU. 14-15]

A. রাফাইড B. সিস্টারনি C. ল্যাটেক্স D. উদ্বায়ী তেল

Ans B

10. একটি কোষের মোট RNA-র কত শতাংশ mRNA?

[KU. 13-14]

A. 5-10 B. 1-15 C. 16-20 D. 20-25

Ans A

11. DNA-র প্রতিটি পূর্ণাঙ্গ প্যাচ কত দূরত্বে সম্পন্ন হয়?

[KU. 13-14]

A. 20A° B. 24A° C. 30A° D. 34A°

Ans D

12. নিউক্লিওটাইডে পেন্টোজ সুগারের কত নং কার্বনের সাথে ফসফেট অণু যুক্ত থাকে?

[KU. 13-14]

A. 1 নং B. 3 নং
C. 4 নং D. 5 নং

Ans D

13. cDNA বলতে কি বোঝায়? [KU. 13-14]
A. Conjugative DNA B. Complementary DNA
C. Constructed DNA D. Cosmid DNA [Ans D]
14. কোনটি কোষের নির্জীব বস্তু- [KU. 10-11]
A. প্রাস্টিড B. এনজাইম
C. গলজিবস্তু D. সেন্ট্রোসোম [Ans D]
15. এনজাইম প্যাকেট কাকে বলে? [KU. 09-10]
A. মাইটোকন্ড্রিয়া B. রাইবোসোম
C. লাইসোসোম D. নিউক্লিওসোম [Ans C]
16. সেন্ট্রোসোমের মধ্যে অবস্থিত দুইটি সেন্ট্রিওলকে একত্রে বলা হয়- [KU. 09-10]
A. পারঅক্সিসোম B. রাইবোসোম
C. ডিপ্লোসোম D. কোনটিই নয় [Ans C]
17. নীচের কোনটি বংশগতির ক্ষেত্রে নিষ্ক্রিয় DNA ধারণ করে? [KU. 08-09]
A. হেটেরোক্রোমাটিন B. মাইটোকন্ড্রিয়া
C. রাইবোসোম D. সিবেরিয়াম [Ans A]
18. মাইটোকন্ড্রিয়াল হিসাবে কাজ করে- [KU. 08-09]
A. গলগিবস্তু B. এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম
C. সেন্ট্রোসোম D. মাইক্রোটিউবিউলস [Ans D]
19. ফ্রুইড মোজাইক মডেল কি সম্পর্কে ব্যাখ্যা দান করে? [KU. 04-05]
A. প্রাজমায়েমব্রেন B. মাইটোকন্ড্রিয়া
C. গলগি বডি D. রাইবোসোম [Ans A]
01. নিচের কোনটিকে কোষের প্রোটিন ফ্যাক্টরি বলে? [CoU: A. 19-20; BSMRSTU: C. 18-19; JU. 12-13]
A. গলগি বডি B. মাইটোকন্ড্রিয়া C. প্রাস্টিড D. রাইবোসোম [Ans D] Why অঙ্গাণুর বিশেষ নাম:
- | অঙ্গাণুর নাম | বিশেষ নাম |
|-----------------|--|
| গলগি বডি | ট্রান্সফিক পুর্লিশ, কার্বোহাইড্রেট ফ্যাক্টরি |
| মাইটোকন্ড্রিয়া | কোষের শক্তিবর, পাওয়ার হাউজ |
| প্রাস্টিড | শর্করা জাতীয় খাদ্যের কারখানা |
| রাইবোসোম | প্রোটিন ফ্যাক্টরি |
| নিউক্লিয়াস | কোষের প্রাণকেন্দ্র |
02. জীবদেহের একেজো কোষসমূহ ধ্বংস করে কোনটি? [CoU: A. 19-20]
A. লাইসোসোম B. ইন্ডিওসোম C. পারঅক্সিসোম D. রাইবোসোম [S@Why] লাইসোসোম ফ্যাগোসাইটোসিস ও পিনোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় আক্রমণকারী জীবাণু ধ্বংস করে এবং হেটেরোফ্যাগি প্রক্রিয়ায় কোষে গৃহীত ব্যাকটেরিয়া ও খাদ্যবস্তুর জারণ ঘটায়।
03. নিউক্লিওলাস বহনকারী ক্রোমোসোমের নাম- [CoU: A. 19-20]
A. Prochromosome B. Principle chromosome
C. SAT chromosome D. Chromatid [S@Why] ক্রোমোসোমের প্রান্তের দিকে গোলাকৃতির অঞ্চলকে স্যাটেলাইট বলে এবং এ ধরনের ক্রোমোসোমকে স্যাট ক্রোমোসোম বলে। অন্যভাবে বলা যায় নিউক্লিওলাস বহনকারী ক্রোমোসোমই স্যাট ক্রোমোসোম। ভূলা, পাট, ছোলা ইত্যাদি উদ্ভিদের কোন কোন ক্রোমোসোমে স্যাটেলাইট থাকে।
04. নিচের কোনটি স্টার্ট কোডন? [CoU: A. 19-20; CU. 18-19, 17-18; Dj. Board 15]
A. AUG B. UAA C. UAG D. UGA [S@Why] ৬১টি কোডনের মধ্যে শুধুমাত্র AUG ট্রান্সলেসন শুরু করার কোডন।
01. RNA এর প্রকারভেদ নয়- [IU. 19-20]
A. mRNA B. tRNA C. rRNA D. nRNA [S@Why] গঠন ও কাজের ভিত্তিতে (RNA) কে পাঁচভাগে বিভক্ত করা হয়:
i) ট্রান্সফার RNA (t-RNA) ii) রাইবোসোমাল RNA (rRNA)
- iii) বার্তাবহ RNA (mRNA) iv) বংশগতীয় RNA (gRNA)
v) মাইনর RNA (minor RNA)
02. সমগোত্রীয় জেনেটিক কোডে mRNA-র স্টার্ট কোডন- [IU. 18-19]
A. মেথিওনিন B. সেরিন C. অ্যালানিন D. গিউসিন [Ans A]
03. আদিকোষে আবরণী বেষ্টিত অঙ্গাণু হলো- [IU. 16-17]
A. নিউক্লিয়াস B. মাইটোকন্ড্রিয়া
C. লাইসোসোম D. কোনটিই নয় [Ans D]
04. পারঅক্সিসোম-এর প্রধান এনজাইম- [IU. 16-17]
A. ATPase B. ADPase C. Catalase D. Lipase [Ans C]
05. অটোফ্যাগীতে প্রাচীর ফেটে যায়- [IU. 16-17]
A. লাইসোসোমের B. গলগি বডির
C. রাইবোসোমের D. এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলামের [Ans A]
06. 70S রাইবোসোমে প্রোটিন অণু রয়েছে- [IU. 16-17]
A. ৮০ প্রকারের B. ৪২ প্রকারের
C. ৬০ প্রকারের D. ৫২ প্রকারের [Ans D]
07. সাধারণত গড়ে প্রতি কোষে মাইটোকন্ড্রিয়া থাকে- [IU. 16-17]
A. ১০০০ বা ততোধিক B. ৩০০ হতে ৪০০ টি
C. ১০০টি D. ২০০টি [Ans B]
08. ট্রিপ্টোফেন অপেরণ ক্রিয়াশীল হয়- [IU. 16-17]
A. ল্যাক্টোজ-এর উপস্থিতিতে B. ল্যাক্টোজ-এর অনুপস্থিতিতে
C. ট্রিপ্টোফ্যান-এর উপস্থিতিতে D. ট্রিপ্টোফ্যান-এর অনুপস্থিতিতে [Ans D]
09. ডাবল হেলিক্স মডেল অনুযায়ী DNA সূত্রকে নাইট্রোজেন স্ফারক থাকে- [IU. 16-17]
A. ভিতরের দিকে B. বাইরের দিকে
C. A ও B উভয়ই D. কোনটিই নয় [Ans A]
10. মাস্টার মলিকিউল- [IU. 16-17]
A. microRNA B. DNA C. RNA D. siRNA [Ans B]
11. ক্রোমোসোমে DNA- এর শতকরা পরিমাণ- [IU. 16-17]
A. প্রায় 45 ভাগ B. প্রায় ৫৫ ভাগ
C. প্রায় ৬০ ভাগ D. প্রায় ৪০ ভাগ [Ans A]
12. প্রাইমার হলো- [IU. 16-17]
A. RNA -এর কয়েকটি স্ফারকের সংক্ষিপ্ত সিকোয়েন্স
B. DNA -এর কয়েকটি স্ফারকের সংক্ষিপ্ত সিকোয়েন্স
C. mRNA -এর কয়েকটি স্ফারকের সংক্ষিপ্ত সিকোয়েন্স
D. সবগুলো [Ans A]
13. আদিকোষে RNA পলিমারেজ থাকে- [IU. 16-17]
A. তিন ধরনের B. দুই ধরনের
C. এক ধরনের D. পাঁচ ধরনের [Ans C]
14. ব্যাকটেরিয়াল ট্রান্সলেসন প্রক্রিয়া ক্ষতিগ্রস্ত করতে পারে- [IU. 16-17]
A. অ্যান্টিবায়োটিক B. অ্যান্টিবডি
C. অ্যান্টিবায়োটিক D. কোনটিই নয় [Ans C]
15. RNA তে কোন রাসায়নিক পদার্থ নেই? [IU. 15-16]
A. ফসফেট B. নাইট্রোজেনাস বেস
C. রাইবোজ D. ডি-অক্সিরাইবোজ [Ans D]
16. কোষ পরিমাপের একক- [IU. 13-14]
A. মিলিমিটার B. মাইক্রোমিটার C. অ্যান্গস্ট্রম D. সবগুলি [Ans B]
17. উদ্ভিদ নয়- [IU. 13-14]
A. Yeast B. Ulothrix
C. Euglena D. Diatom [Ans C]
18. যে ল্যাটিন শব্দ থেকে Nucleus নামের উৎপত্তি- [IU. 13-14]
A. Neu-clax B. Nue-lutx
C. Robert - nux D. Nux-nut [Ans D]
19. DNA-এর উপাদান নয়- [IU. 12-13]
A. রাইবোজ B. এডিনিন
C. থাইমিন D. ফসফেট [Ans A]

20. কোবের প্রোটিন ফ্যাক্টরি হলো- [IU.D-12-13, C.Board 16]
 A. লাইসোসোম B. গলগি বডি
 C. মাইটোকন্ড্রিয়া D. রাইবোসোম [Ans D]
21. কোনটিতে DNA এর উপস্থিতি প্রমাণিত হয়েছে? [IU. 12-13, SUST. 09-10]
 A. মাইটোকন্ড্রিয়া ও রাইবোসোম B. মাইটোকন্ড্রিয়া ও ডাকুওল
 C. মাইটোকন্ড্রিয়া ও প্রাস্টিড D. মাইটোকন্ড্রিয়া ও মেসোসোম [Ans C]
22. একটি আদর্শ প্রোক্যারিওটিক কোষে রাইবোসোমের আকার [IU.D.12-13]
 A. 30S B. 50S C. 70S D. 80S [Ans C]
23. DNA অপূর প্রতি প্যাচে নিউক্লিওটাইড থাকে- [IU. 11-12; SUST. 10-11]
 A. ১০টি B. ৭টি C. ১৪টি D. ২০টি [Ans D]
24. একটি সেন্ট্রোসোমে সেন্ট্রিওল থাকে- [IU. 04-05]
 A. ১টি B. ২টি C. ৪টি D. ৬টি [Ans B]

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোষ গহ্বর বহন করে- [BRUR. 12-13]
 A. Water and dissolved minerals
 B. Protein and lipid C. Store food
 D. Jelly like substance [Ans C]
02. ক্রোমোজোমে প্রোটিনের শতকরা হার- [BRUR. 12-13]
 A. 55% B. 57% C. 60% D. 65% [Ans A]

বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়

01. 70S রাইবোসোম থাকে- [BU. 17-18]
 A. থ্রানোডে B. স্ট্রোমা ল্যামেলাইডে
 C. স্ট্রোমাডে D. প্রকৃত কোষে [Ans C]
02. পলিস্যাকারাইড সংশ্লেষণ ও পরিবহনে অংশগ্রহণ করে- [BU. 17-18]
 A. এডোপ্লাজমিক রিটিকুলাম B. রাইবোসোম
 C. গলগি বডি D. লাইসোসোম [Ans A]
03. প্রকৃত ক্রোমোজোমের স্থায়ী উপাদান- [BU. 17-18]
 A. ANA B. DNA C. m-RNA D. t-RNA [Ans B]
04. DNA তে কোন রাসায়নিক পদার্থটি অনুপস্থিত? [BU. 15-16; JnU. 07-08]
 A. Ribose / ইউরাসিল B. Phosphate
 C. De-oxyribose D. Nitrogenous base [Ans A]

PART (B) ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনটি DNA এর কাজ নয়? [SUST: Unit-A, 19-20]
 A. প্রোটিন সংশ্লেষণ করা B. বংশগতীয় বৈশিষ্ট্যের ধারক ও বাহক
 C. জীবের সকল বিপাকীয় কার্যাবলী নিয়ন্ত্রণ করা
 D. খাদ্যকণার আন্তঃকোষীয় পরিপাক নিয়ন্ত্রণ করা
 E. প্রজাতি সনাক্তকরণে ভূমিকা রাখা [SOWhy] DNA-এর কাজ:
 • ক্রোমোসোমের গাঠনিক উপাদান হিসেবে কাজ করে।
 • বংশগতির আণবিক ভিত্তি হিসেবে কাজ করে।
 • জীবের সকল বৈশিষ্ট্য ধারণ করে এবং নিয়ন্ত্রণ করে।
 • জীবের বৈশিষ্ট্যসমূহ বংশপরম্পরায় অধঃস্তন প্রক্রিয়ায় স্থানান্তর করে।
 • জীবের যাবতীয় বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ ঘটায়।
 • জীবের সকল শারীরতাত্ত্বিক ও জৈবিক কাজকর্মের নিয়ন্ত্রক হিসেবে কাজ করে।
 • জীবের পরিবৃত্তির ভিত্তি হিসেবে কাজ করে।
 • DNA এবং তার হেলিক্সের কোনো অংশে গোলযোগ দেখা দিয়ে তা মেরামত করে নিতে সক্ষম।

02. DNA ডাবল হেলিক্স মডেল আবিষ্কারের জন্য ওয়াটসন ও ক্রিক এর সাথে কে নোবেল পুরস্কার লাভ করেন? [SUST. 13-14]
 A. Levene B. Miescher
 C. Ris D. Mirsky E. Wilkins [Ans B]

03. কোষস্থ সকল ট্রান্সফার RNA এর 3' প্রান্তে থাকে? [SUST. 13-14]
 A. ACC B. CAC
 C. CCA D. CAA E. AAC [Ans A]
04. গাজরের রং এর জন্য দায়ী কোনটি? [SUST. 12-13]
 A. ক্রোরোফিল-এ B. ক্রোরোফিল-বি C. লিউকোপ্লাস্ট
 D. ক্রোমোপ্লাস্ট E. কোনটিই নয় [Ans D]
05. নিম্নের কোনটি DNA হতে বার্তা বহন করে রাইবোসোমে পৌঁছায়? [SUST. 11-12]
 A. RNA-DNA B. tRNA C. rRNA
 D. mRNA E. gRNA [Ans D]
06. যে বন্ধনের মাধ্যমে দুটি DNA অণু দ্বিকুন্ডল কাঠামো গঠন করে তা হল: [SUST. 10-11]
 A. সমযোজী বন্ধন B. হাইড্রোজেন বন্ধন
 C. আয়নিক বন্ধন D. কার্বন-হাইড্রোজেন বন্ধন [Ans B]

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. DNA প্রতিলিপি তৈরিতে কোন এনজাইম প্রয়োজন? [JUST: Unit-B, 19-20]
 A. ট্রিপসিন B. লাইগেজ C. পলিমারেজ D. লাইপেজ [SOWhy] গুরুত্বপূর্ণ কিছু এনজাইম ও সহযোগী প্রোটিন যাদেরকে একত্রে বলা হয় রেপ্লিকেশন কমপ্লেক্স বা রেপ্লিসোম। রেপ্লিসোমের প্রধান এনজাইম হলো DNA পলিমারেজ।
02. কোন অঙ্গাণুটি প্রোক্যারিওট ও ইউক্যারিওটে উপস্থিত আছে? [JUST. 17-18]
 A. নিউক্লিয়াস B. মাইটোকন্ড্রিয়া
 C. রাইবোসোম D. কোষ প্রাচীর [Ans C]
03. ব্যাকটেরিয়ার রাইবোসোমের সাথে 'tRNA'-এর সংযুক্তি পর্যায়ে বিদ্যমান সৃষ্টি করে কোন এন্টিবায়োটিক? [JUST. 17-18]
 A. টেট্রাসাইক্লিন B. স্ট্রেপ্টোমাইসিন
 C. নিওমাইসিন D. ক্লোরোমাইসিন [Ans A]
04. কোনটি পাইরিমিডিন বেস? [JUST. 17-18]
 A. এডেনিন ও গুয়ানিন B. সাইটোসিন ও ইউরাসিল
 C. গুয়ানিন ও সাইটোসিন D. এডেনিন ও ইউরাসিল [Ans B]
05. নিম্নের কোন অঙ্গাণুটি কোষীয় চলনে ফ্ল্যাঞ্জেল সৃষ্টিতে সহায়তা করে? [JUST. 16-17]
 A. নিউক্লিয়াস B. মাইটোকন্ড্রিয়া
 C. গলগি বডি D. সাইটোপ্লাজম [Ans C]
06. DNA থেকে তথ্য বা নির্দেশ 'কপি' করে থাকে- [JUST. 15-16]
 A. tRNA B. rRNA C. mRNA D. mDNA [Ans C]
07. প্রোক্যারিওটিক কোষে থাকে না- [JUST. 12-13; RU. 04-05]
 A. নিউক্লিয়াস B. নিউক্লিয়ার আবরণী
 C. ক্রোমোজোম D. প্রাজমিড [Ans B]
08. গুয়ানিন ও সাইটোসিনের মধ্যে কয়টি হাইড্রোজেন বন্ধন থাকে? [JUST. 12-13; RU. 04-05]
 A. ৩টি B. ৪টি C. ১টি D. ২টি [Ans A]
09. কোষের কোন ক্ষুদ্রাক জীবাণু ধ্বংস করে?/জীব দেহের অকোজো কোষকে ধ্বংস করে- [JUST: 11-12; RU. 10-11,04-05]
 A. গলগি বডি B. লাইসোসোম
 C. রাইবোসোম D. মাইটোকন্ড্রিয়া [Ans B]

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. সবচেয়ে ছোট কোষ কোনটি? [MBSTU: Unit-B; 19-20]
 A. মটর নিউরন B. ভাইরাস C. PPLO D. WBC [SOWhy] মাইকোপ্লাজমা যা একধরনের ব্যাকটেরিয়া এটি PPLO (Pleuropneumonia-Like Organism)।
02. চর্বি জাতীয় খাদ্য সঞ্চয়কারী প্রাস্টিড কোনটি? [MBSTU: Unit-B; 19-20]
 A. অ্যালিউরোপ্লাস্ট B. ইলায়োপ্লাস্ট C. অ্যামাইলোপ্লাস্ট D. ক্রোমোপ্লাস্ট [SOWhy] বিভিন্ন প্রকার প্রাস্টিড:
 • অ্যামাইলোপ্লাস্ট : স্টার্চ বা শ্বেতসার জাতীয় খাদ্য সঞ্চয়কারী।
 • অ্যালিউরোপ্লাস্ট : প্রোটিন সঞ্চয়কারী।
 • ক্রোমোপ্লাস্ট : রঙিন প্রাস্টিডকে বলা হয়।

03. প্রোটিন সংশ্লেষের Translation শুরু হয় কোন কোডন দ্বারা?

[MBSTU: Unit-B, 19-20]

A. Methionine B. Histidine C. Leucine D. Valine

S(Why) ৬১টি কোডনের মধ্যে AUG, Translation শুরু করার কোডন যা Translation শুরু করে এবং অ্যামিনো এসিড মেথিওনিন নির্দেশ করে।

04. হেয়ারপিন লুপ কোথায় দেখা যায়?

[MBSTU: Unit-B, 19-20]

A. Cystine B. RNA C. Tyrosine D. DNA

S(Why) RNA এর গঠনে একাধিক U-আকৃতির ফাঁস পাওয়া যায় একে হেয়ারপিন লুপ বলে।

05. DNA এর কার্যকরী একক কি?

[MBSTU: B, 17-18]

A. সিস্ট্রন B. মিউটন C. রেকন D. কমপ্রন **Ans A**

06. কোন বিজ্ঞানী নিউক্লিয়ার ক্রোমোসোম আবিষ্কার করেন?

[MBSTU: B, 16-17]

A. Walter Flemming B. Strasburger
C. Robert Brown D. Altman

S(Why) বিভিন্ন বিজ্ঞানীর অবদান:

- Flemming- Penicillin আবিষ্কার করেন।
- Strasburger- ক্রোমোসোম আবিষ্কার করেন।
- Robert brown- নিউক্লিয়াস আবিষ্কার করেন।

07. থ্রিভিবিহীন কোষীয় অঙ্গাণু কোনটি?

[MBSTU: 12-13; JU: 10-11; CU: 11-12]

A. ভেসিকল B. লাইসোসোম
C. রাইবোসোম D. পারক্সিসোম **Ans C**

08. গলগি বডি'র অপর নাম-

[MBSTU: 12-13]

A. আইসোকন্ড্রিয়া B. লাইসোকন্ড্রিয়া
C. অ্যানাইসোকন্ড্রিয়া D. সবকটিই **Ans B**

II বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয় **II**

01. নিচের কোন অঙ্গাণুটি কোষ বিভাজনের উদ্দীপক হিসাবে কাজ করে?

[BSMRSTU: Unit-C, 19-20]

A. গলগি বডি B. সেন্ট্রিওল C. মাইটোকন্ড্রিয়া D. নিউক্লিওটাইড

S(Why) বিভিন্ন কোষ অঙ্গাণুর কাজ:

- গলগি বডি : কোষ বিভাজনকালে কোষপ্রেট তৈরি করা।
- মাইটোকন্ড্রিয়া: কোষের যাবতীয় কাজের জন্য শক্তি উৎপাদন ও নিয়ন্ত্রণ করা।
- সেন্ট্রিওল: কোষ বিভাজনের সময় মাকুতন্ত্র গঠন করা। কোষ বিভাজনে সাহায্য করা।
- নিউক্লিওটাইড : নিউক্লিওটাইট এর অজৈব ফসফেট যুক্ত হওয়ার মাধ্যমে তৈরী হয়- যা দ্বারা DNA তৈরী হয়।

02. UGA কোডনটি কোন অ্যামিনো এসিড নির্দেশ করে? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20]

A. অ্যালানিন B. লিউসিন C. ভ্যালিন D. কোনটি নয়

S(Why) বিভিন্ন প্রশ্নের কোডন:

নাম	কোডন
অ্যালানিন	GCU, GCC, GCA, GCG
লিউসিন	UUA, UUG, CUU, CUC, CUA, CUG
ভ্যালিন	GUU, GUC, GUA, GUG
Stop codon	UAA, UAG, UGA

03. গুচ্ছাকারে অবস্থিত জিনগুলো এককভাবে অনুলিপিত হলে তাকে কি বলে?

[BSMRSTU: Unit-C, 19-20]

A. Operator B. Operon C. Promoter D. Exon

S(Why) Operon: আদি কোষের জিন প্রকাশের একক। চারটি অংশ নিয়ে গঠিত:

- গাঠনিক জিন (Structural gene): যা এনজাইম সংশ্লেষ করে।
- প্রমোটার বা উদ্দীপক জিন (Promoter gene): যেখানে RNA পলিমারেজ এনজাইম সংযুক্ত হয়।
- অপারেটর বা চালক জিন (Operator gene): চালক জিন গাঠনিক জিনের প্রোটিন উৎপাদনকে নিয়ন্ত্রণ করে।
- রেগুলেটর বা নিয়ন্ত্রক জিন (Regulator gene): যা অপারেটর জিনকে নিয়ন্ত্রণ করে।

04. উদ্ভিদ ও প্রাণী কোষকে নিচের কোন বৈশিষ্ট্য দ্বারা পৃথক করা যায়?

[BSMRSTU-H. 18-19]

A. Nucleus B. Cell Wall
C. Mitochondria D. Golgi apparatus

S(Why) কোষ প্রাচীর উদ্ভিদ কোষের অনন্য বৈশিষ্ট্য যা শুধু উদ্ভিদ কোষেই পাওয়া যায়, প্রাণী কোষে পাওয়া যায় না।

05. কোনটি কোষবিদ্যির উপাদান নয়?

[BSMRSTU: C, 18-19]

A. লিপিড B. প্রোটিন
C. সোডিয়াম D. ক্যালসিয়াম

S(Why) কোষ বিদ্যিতে প্রোটিন, লিপিড, পলিস্যাকারাইড, সোডিয়াম ইত্যাদি বিদ্যমান।

06. mRNA-তে DNA সম্পূরক পরপর তিনটি বেস সিকুয়েন্স পিনকে কী বলে?

[BSMRSTU: C, 18-19]

A. হেয়ারপিন লুপ B. ক্রোমোসোম
C. কোডন D. অ্যান্টি কোডন **Ans C**

07. DNA, RNA ও এনজাইম গঠনকারী উপাদান কোনটি? [BSMRSTU: H, 18-19]

A. লিপিড B. প্রোটিন C. প্রোটামিন D. কার্বোহাইড্রেট

S(Why) DNA এবং RNA নিউক্লিক এসিড দ্বারা তৈরি যা মূলত প্রোটিন। এনজাইম সাধারণত প্রোটিন জাতীয় পদার্থ দ্বারা গঠিত।

08. জিন স্প্রাইসিং কোন ধাপে হয়?

[BSMRSTU: C, 18-19]

A. রেপ্লিকেশন B. ট্রান্সক্রিপশন
C. ট্রান্সলেশন D. টারমিনেশন **Ans B**

09. RNA থেকে প্রোটিন তৈরির প্রক্রিয়াকে কী বলে?

[BSMRSTU: C, 18-19]

A. রেপ্লিকেশন B. ট্রান্সলেশন C. ট্রান্সক্রিপশন D. ট্রান্সফরমেশন

S(Why) DNA থেকে RNA উৎপাদন প্রক্রিয়ার নাম হলো ট্রান্সক্রিপশন।

10. আদিকোষে নেই-

[BSMRSTU: H, 17-18]

A. সুগঠিত নিউক্লিয়াস B. কোষঝিল্লী C. রাইবোসোম D. ডি.এন.এ

S(Why) আদিকোষের বৈশিষ্ট্য:

- সুগঠিত নিউক্লিয়াস নেই
- একটি মাত্র বৃত্তাকার DNA থাকে
- রাইবোসোম 70S উদা: মাইকোপ্লাজমা, ব্যাকটেরিয়া, সায়ানোব্যাকটেরিয়া।

11. কোনটির নিজস্ব বৃত্তাকার DNA রয়েছে?

[MBSTU: B, 16-17]

A. লাইসোসোম B. সেন্ট্রিওল C. মাইটোকন্ড্রিয়া D. ক্রোরোপ্লাস্ট

S(Why) DNA এর উপস্থিতি মূলত:

- মাইটোকন্ড্রিয়া
- ক্রোরোপ্লাস্ট ও সাইটোপ্লাজম
- নিজস্ব বৃত্তাকার DNA রয়েছে মাইটোকন্ড্রিয়া এর।

12. কোনটি DNA-এর মেরুদণ্ড?

[BSMRSTU. 11-12]

A. C≡G B. Sugar-Phosphate
C. N₂-bases D. None **Ans B**

13. সেন্ট্রোমিয়ার এক প্রান্তে থাকে তখন তাকে কি বলে?/ একবাহু বিশিষ্ট ক্রোমোসোম-

[BSMRSTU. 11-12; CU. 01-02]

A. মেটাসেন্ট্রিক B. টেলোসেন্ট্রিক
C. অ্যাক্রোসেন্ট্রিক D. খাদ্য মেটাসেন্ট্রিক **Ans B**

II পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয় **II**

01. "ফ্লুইড মোজাইক মডেল" অনুযায়ী সেল মেমব্রেনের সবচেয়ে বেশি পরিমাণ গাঠনিক উপাদান কী?

[PUST: A, 19-20]

A. কোলেস্টেরল B. প্রোটিন C. লিপিড D. স্টার্চ

S(Why) সেলমেমব্রেনের লিপিড বাইলেয়ার, গ্রাইকোল্যাঙ্গলিন, কোলেস্টেরল সবই লিপিড জাতীয় পদার্থ।

02. ক্রোরোফিল বহনকারী প্রাণী কোনটি?

[PUST: A, 19-20; KU. 12-13, 08-09]

A. অ্যামিবা B. সামুদ্রিক মাছ C. হাইড্রা D. ইউগ্লিনা

S(Why) এটি এককোষী আণুবীক্ষণিক স্বাধীনজীবী প্রাণী। ক্রোরোফিল থাকার কারণে জলজ বাস্তুতন্ত্রে ফাইটোপ্লাঙ্কটন হিসেবে ভূমিকা রাখে।

03. রিভার্স ট্রান্সক্রিপশন প্রক্রিয়ায় কী তৈরি হয়? [PUST: A.19-20]
 A. DNA থেকে RNA B. DNA থেকে DNA
 C. RNA থেকে RNA D. DNA থেকে প্রোটিন
[S⊙Why] রিভার্স ট্রান্সক্রিপশন প্রক্রিয়ায় RNA থেকে DNA তৈরি করা হয়।

04. কোনটি সেন্ট্রোমিয়ারের বৈশিষ্ট্য নয়? [PUST: 18-19]
 A. ইহা সাইটোপ্রাজমীয় অঙ্গানু B. ইহা নিউক্লিয় অঙ্গানু
 C. ইহাতে সেন্ট্রিওল অনুপস্থিত D. ইহা ক্রোমোসোমের নিষ্ক্রিয় পদার্থ
[S⊙Why] সেন্ট্রোমিয়ার ক্রোমোসোমে পাওয়া যায় ক্রোমোসোম যেহেতু নিউক্লিয় অঙ্গানু তাই সেন্ট্রোমিয়ারও নিউক্লিয় অঙ্গানু।
05. গম গাছের ডিপ্লয়েড (2n) ক্রোমোসোম সংখ্যা কত? [PUST:14-15; RU:17-18]
 A. 16 B. 24 C. 42 D. 64 **[Ans C]**

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি প্রকৃত কোষের শক্তির উৎপাদন কেন্দ্র কোনটি? [HSTU: 18-19]
 A. গলগি বডি B. নিউক্লিয়াস
 C. রাইবোসোম D. মাইটোকন্ড্রিয়ন
[S⊙Why] গলগি বডি → ট্রান্সিক পুলিশ/কার্বহাইড্রেট ফ্যাক্টরি
 • নিউক্লিয়াস → কোষের প্রাণ কেন্দ্র
 • রাইবোসোম → প্রোটিন ফ্যাক্টরি
 • মাইটোকন্ড্রিয়ন → Power House of cell/ শক্তির ঘর
02. RNA তে কোনটি থাকে না? [HSTU:A.18-19]
 A. অ্যাডেনিন B. থাইমিন
 C. গুয়ানিন D. ইউরাসিল
[S⊙Why] মনে রাখার টিপস।

Dhaka তে University নাই, Romna তে Thana নাই			
DNA	Uracil	RNA	Thyamine

03. অটোলাইসিস দেখা যায় কোনটিতে? [HSTU:17-18; BSMRSTU: 18-19]
 A. রাইবোসোমে B. ক্রোমোসোমে C. লাইসোসোমে D. গলজি বডিতে
[S⊙Why] তীব্র খাদ্যাভাবের সময় লাইসোসোমের প্রাচীর ফেটে যায় এবং আবদ্ধকৃত এনজাইম বের হয়ে কোষের অন্যান্য অঙ্গানুগুলো বিনষ্ট করে দেয়। এ কাজকে স্ব-গ্রাস বা অটোফাগী (Autophagy) বলে। এভাবে সমস্ত কোষটি ও পরিপাক হয়ে যেতে পারে। একে বলা হয় অটোলাইসিস (Autolysis)।
04. পৈয়াজের দেহ কোষে কয়টি ক্রোমোসোম থাকে? [HSTU:16-17]
 A. 16 টি B. 15 টি C. 14 টি D. 17 টি

[S⊙Why] কয়েকটি উদ্ভিদের ক্রোমোসোম সংখ্যা:

উদ্ভিদের নাম	ক্রোমোসোম সংখ্যা	উদ্ভিদের নাম	ক্রোমোসোম সংখ্যা
ধান	২৪	পাট	১৪
গম	৪২	পেঁপে	১৮
ভুট্টা	২০	বাধাকপি	১৮
টম্যাটো	২৪	শশা	১৪
গোল আলু	৪৮		

05. আদিকোষে সুগঠিত ক্রোমোসোম এর সংখ্যা- [HSTU:15-16]
 A. বেশি B. থাকে না C. কম D. স্বল্প থাকে
[S⊙Why] আদিকোষের নিউক্লিয়াস সুগঠিত নয় অর্থাৎ এতে নিউক্লিয়ার ঝিল্লি, নিউক্লিওলাস, ক্রোমোসোম ইত্যাদি নেই।
06. রাইবোসোম আবিষ্কার করেন কে? [HSTU:14-15]
 A. প্যালাড B. রুড C. ক্যামিলো গলগি D. বেভা **[Ans A]**
07. জীবদেহে জীবাণু ধ্বংস করে- [HSTU:13-14]
 A. রাইবোসোম B. লাইসোসোম
 C. মাইটোকন্ড্রিয়া D. গলজি বস্ত্র
[S⊙Why] লাইসোসোম ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় জীবাণু ভক্ষণ করে।

08. প্রাজমামেমব্রেন কোন ধরনের রাসায়নিক উপায়ে সজ্জিত?/ একক পর্দায় কি কি স্তর বিদ্যমান? [HSTU: 12-13; CU: 12-13, 01-02]
 A. প্রোটিন-শর্করা-প্রোটিন B. শর্করা-প্রোটিন-শর্করা
 C. লিপিড-প্রোটিন-লিপিড D. প্রোটিন-লিপিড-প্রোটিন **[Ans D]**

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিচের কোনটি 'স্টপ' কোডন? [NSTU: Unit-A, 19-20]
 A. AUG B. UAC C. UAG D. UAU
[S⊙Why] স্টপ কোডন: UAA, UAG, UGA; স্টার্ট কোডন : AUG
02. কোষের একক পর্দার অনুস্তরের গঠন হলো- [NSTU:14-15]
 A. প্রোটিন-লিপিড-প্রোটিন B. লিপিড-প্রোটিন-প্রোটিন
 C. প্রোটিন-প্রোটিন-লিপিড D. কোনটিই নয়
[S⊙Why] Shortcut:

পি ↓ Protein	এল ↓ Lipid	পি ↓ Protein
--------------------	------------------	--------------------

03. DNA কতসূত্রক বিশিষ্ট? [NSTU:13-14]
 A. এক B. দ্বি C. ট্রাই D. চৌদ্দ
[S⊙Why] ক্রোমোসোমের একমাত্র স্থায়ী রাসায়নিক পদার্থ হচ্ছে DNA. DNA-র আনবিক গুণন 10^6 ও 10^9 এর মধ্যে। ১৯৫৩ সালে ওয়াটসন ও ক্রিক DNA-এর ডাবল হেলিক্স মডেল প্রদান করেন। এজন্য ১৯৬৩ সালে আরেক বিজ্ঞানী উইলকিন্স সহ নোবেল পুরস্কার লাভ করেন। DNA সব সময় দ্বি-সূত্রক (ডাবল হেলিক্স) RNA এবং অধিকাংশই এক সূত্রক, তবে কখনও দ্বিসূত্রকও হতে পারে।

রাঙ্গামাটি বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিচের কোনটিকে কোষের প্রোটিন কারখানা বলা হয়? [RMSTU: C. 19-20]
 A. নিউক্লিয়াস B. মাইটোকন্ড্রিয়া
 C. রাইবোসোম D. গলগি বডি **[Ans C]**

STEP 05 PRIME TEST Time: 15

01. সবচেয়ে ছোট কোষ কোনটি?
 A. মানুষের মটর নিউরন B. উটপাখির ডিম
 C. PPLO D. Sensory neuron
02. নিচের কোনটিকে "Fluid of Life" বলে?
 A. Protoplasm B. Nucleus C. Water D. Cytoplasm
03. নিচের কোনটি RNP এর সাথে সম্পর্কযুক্ত নয়?
 A. ক্রোরোপ্রাস্ট B. মাইটোকন্ড্রিয়া C. লাইসোসোম D. নিউক্লিওপ্রাজম
04. গলগি বডির সাথে সম্পর্কযুক্ত নয় নিচের কোনটি?
 A. Traffic Police B. Carbohydrate factory
 C. Protein factory D. Lypochondria
05. কোন কোষীয় অঙ্গানু কোষে কেরাটিন প্রস্তুত করে?
 A. গলগিবডি B. লাইসোসোম
 C. এন্ডোপ্রাজমিক রেটিকুলাম D. রাইবোসোম
06. উদ্ভিদ কোষের অভ্যন্তরে pH রক্ষা করে কোনটি?
 A. নিউক্লিওপ্রাজম B. সাইটোপ্রাজম
 C. কোষ গহ্বর D. গ্রাইঅক্সিসোম
07. উদ্ভিদকোষের সাইটোপ্রাজমে সর্ববৃহৎ অঙ্গানুটির নাম কী?
 A. রাইবোসোম B. মাইটোকন্ড্রিয়া
 C. লাইসোসোম D. ক্রোরোপ্রাস্ট
08. বিপাকক্রিয়ার ফলে উদ্ভিদ যে সমস্ত বর্জ্য পদার্থ তৈরি করে, তা মানুষের জন্য প্রয়োজনীয়। নিচের কোনটি তার অন্তর্ভুক্ত নয়?
 A. রেজিন B. আঠা C. উদ্যায়ী তেল D. গুটামিন
09. প্রোটোপ্রাজমের কাঠামো হিসেবে কাজ করে কোনটি?
 A. Nucleus B. Cell wall C. Golgi body D. ER
10. ATP Synthases মাইটোকন্ড্রিয়ার কোথায় উপস্থিত?
 A. Cristae B. Matrix
 C. Outer membrane D. Intracristal space

11. কোন শৈবালের জাশিকাকার ক্রোরোপ্লাস্ট পাওয়া যায়?
A. *Chlamydomonas* B. *Sprogyra*
C. *Oedogonium* D. *Ulothrix*
12. শুক্রাণুর লেজ গঠন করে কে?
A. মাইক্রোটুবিউলস B. সেন্ট্রিওল
C. মাইটোকন্ড্রিয়া D. লাইসোসোম
13. পিনোসাইটোসিস নিয়ন্ত্রণ করে কোন কোষীয় ফিলামেন্ট?
A. Microtubules B. Macrotubules
C. Intermediate filament D. Microfilament
14. DNA এর Nitrogenous base ভাঙতে ডুমিকা রাখে নিচের কোন সাইট্রোপ্লাজমীর অঙ্গাণু?
A. Mitochondria B. Golgi body
C. ER D. Peroxisome
15. কোন অঙ্গাণুতে নিজস্ব ডিএনএ পাওয়া যায়?
A. নিউক্লিয়াই B. মাইটোকন্ড্রিয়া C. গলগী বডি D. রাইবোজোম
16. আবরণী কলার নিচের কোনটি নড়াচড়ার কাজে ব্যবহৃত হয়?
A. ডেসমোসোম B. মাকুতন্ত্র C. ভিলাই D. সিলিয়া
17. কোন প্রক্রিয়ার RNA হতে DNA তৈরী হয়?
A. রিভার্স ট্রান্সক্রিপশন B. ট্রান্সলেশন
C. ট্রান্সক্রিপশন D. রেপ্লিকেশন
18. অ্যাডেনিন থাইমিনের সাথে যুক্ত হয়-
A. সুগারের সাহায্যে B. তিনটি হাইড্রোজেন বন্ডের সাহায্যে
C. দুটি হাইড্রোজেন বন্ডের মাধ্যমে D. ফসফেট বন্ডের মাধ্যমে
19. নিচের কোনটিকে কোষের শক্তি কেন্দ্র বলে?
A. মাইটোকন্ড্রিয়া B. এডোপ্লাজমিক জালিকা
C. গলগি বডি D. সেন্ট্রিওল
20. শুক্রাণুর ক্রোমোজোমে কোন নিম্ন আণবিক গুরুত্বসম্পন্ন প্রোটিন পাওয়া যায়?
A. Histone B. DNA polymerase
C. RNA Polymerase D. Protamine
21. DNA এর প্রতিটি প্যাঁচে হেলিক্সের ব্যাস কত Å?
A. 2 B. 0.2 C. 20 D. 200
22. tRNA এর সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ ফাঁস কোনটি?
A. T B. Anti codon
C. D D. Amino acid বাহ
23. Clover leaf model কোন RNA এর জন্য প্রযোজ্য?
A. Messenger RNA B. Transfer RNA
C. Genetic RNA D. Minor RNA
24. নিচের কোন কোডনটি ট্রান্সলেশনের সমাপ্তি নির্দেশ করে?
A. CUU B. UAG C. AUG D. GCG
25. নিচের কোন অ্যান্টিবায়োটিক পেপটাইড বন্ধন সৃষ্টিতে বাধা দেয়?
A. ক্লোরামাইসিন B. ইরিথ্রোমাইসিন
C. নিওমাইসিন D. স্ট্রেপ্টোমাইসিন

OMR SHEET		
01. (A) (B) (C) (D)	09. (A) (B) (C) (D)	17. (A) (B) (C) (D)
02. (A) (B) (C) (D)	10. (A) (B) (C) (D)	18. (A) (B) (C) (D)
03. (A) (B) (C) (D)	11. (A) (B) (C) (D)	19. (A) (B) (C) (D)
04. (A) (B) (C) (D)	12. (A) (B) (C) (D)	20. (A) (B) (C) (D)
05. (A) (B) (C) (D)	13. (A) (B) (C) (D)	21. (A) (B) (C) (D)
06. (A) (B) (C) (D)	14. (A) (B) (C) (D)	22. (A) (B) (C) (D)
07. (A) (B) (C) (D)	15. (A) (B) (C) (D)	23. (A) (B) (C) (D)
08. (A) (B) (C) (D)	16. (A) (B) (C) (D)	24. (A) (B) (C) (D)
		25. (A) (B) (C) (D)

ANSWER SHEET				
01.C	02.A	03.C	04.C	05.B
06.C	07.D	08.D	09.D	10.A
11.C	12.B	13.D	14.D	15.B
16.D	17.A	18.C	19.A	20.D
21.C	22.B	23.B	24.B	25.A

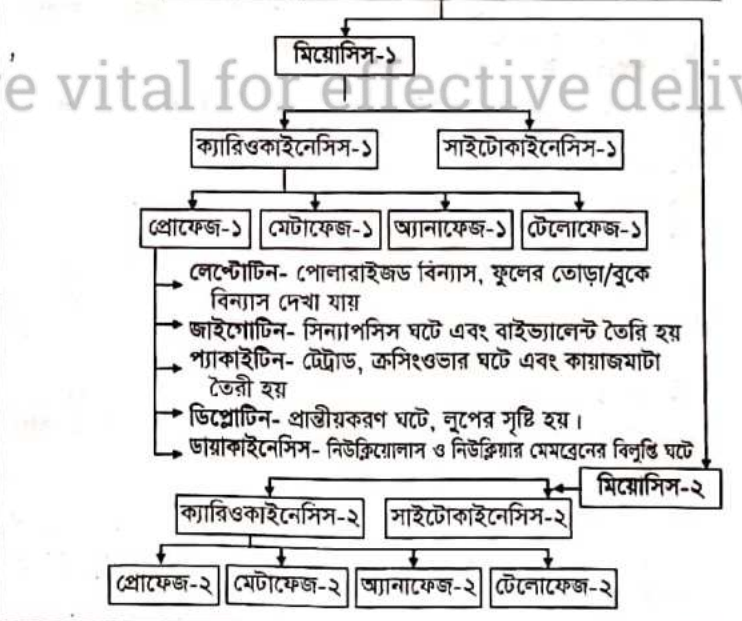
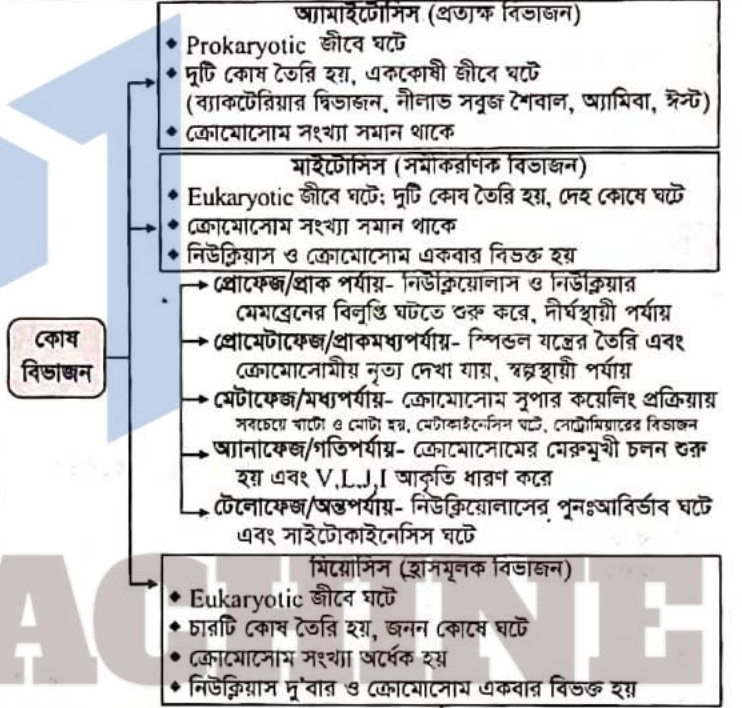
অধ্যায় ০২
প্রথম পত্র
কোষ বিভাজন

STEP 01 SUGGESTION গুরুত্বপূর্ণ টপিকস সমূহ

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
কোষ বিভাজন	প্রোফেজ-১ এর বিভিন্ন পর্যায়	মাইটোসিসের বিভিন্ন পর্যায়	অপর নাম এবং বিভাজনের স্থান
কোষচক্র	S-দশা	G ₁ , G ₂ দশা	-
গুরুত্ব	মাইটোসিসের	মায়োসিসের	ক্রসিংওভার

STEP 02 DISCUSSION আলোচ্য বিষয়

TOPIC-01 এক নজরে বিভাজন মনের সাথে করো সংযোজন



TOPIC-02

কোষ বিভাজনের বিভিন্ন টার্ম

- ইন্টারফেজ: ইন্টারফেজ অবস্থাটি বেশ দীর্ঘ। পরবর্তী বিভাজন পর্যায়টিকে সুন্দরভাবে সম্পন্ন করার জন্য ইন্টারফেজ অবস্থায় নিউক্লিয়াসে বহু গুরুত্বপূর্ণ ক্রিয়া-বিক্রিয়া ঘটে থাকে। তাই ইন্টারফেজ অবস্থায় কোষের নিউক্লিয়াসকে বলা হয় বিপাকীয় নিউক্লিয়াস।
- কোষচক্র: একটি কোষ সৃষ্টি, এর বৃদ্ধি এবং পরবর্তীতে বিভাজন এ তিনটি কাজ যে চক্রের মাধ্যমে সম্পন্ন হয় তাকে বলা হয় কোষচক্র।
- মেটাকাইনেসিস: ক্রোমোসোমগুলো বিমুণ্ডিত অবস্থানে অবস্থান করলে তাকে মেটাকাইনেসিস বলে।
- ইন্টারকাইনেসিস: মায়োসিস প্রক্রিয়ায় নিউক্লিয়াসের প্রথম ও ২য় বিভক্তির অন্তর্বর্তীকালীন বা মধ্যবর্তী সময়কে ইন্টারকাইনেসিস বলা হয়।
- কারিওকাইনেসিস (প্রাইথার নামকরণ করেন): নিউক্লিয়াসের বিভাজন।
- সাইটোকাইনেসিস: সাইটোপ্লাজমের বিভাজন। সাইটোকাইনেসিস না হলে একই কোষে বহু নিউক্লিয়াসের সৃষ্টি হয়। একে মুক্ত নিউক্লিয়াস বিভাজন বলে। যেমন-ডাঙের পানি। এ ধরনের উদ্ভিদ কোষকে সিনোসাইটিক এবং প্রাণীকোষকে প্রাজমোডিয়াম বলে।

বিভাজন ক্ষমতাবিহীন যে সকল কোষ:

- পরিণত জনন কোষ বা গ্যামেট (গুক্রাণু, ডিম্বাণু)।
- প্রাণীদেহের স্নায়ুকোষ, পেশীকোষ ও হৃদপেশী কোষ।
- সকল চলমান রক্তকোষ (RBC, WBC, Platelet)।
- উদ্ভিদের স্থায়ী কোষ।

TOPIC-03

কোষ বিভাজনের গুরুত্ব

মাইটোসিসের গুরুত্ব:

ছন্দ	তথ্য
দে	দেহ গঠন ও দৈহিক বৃদ্ধি
ব	বংশবৃদ্ধি (এককোষী নুক্লিয়ার জীবে <i>Chalamydomonas</i>)
জা	জননাস সৃষ্টি ও জনন কোষের সংখ্যা বৃদ্ধি
নি	নির্দিষ্ট আকার-আয়তন রক্ষা, নিউক্লিয়াস ও সাইটোপ্লাজমের ভারসাম্য রক্ষা
কোটি	ক্রোমোসোমের সমতা রক্ষা
পুনরায়	পুনরুৎপাদন
ক্ষতি	ক্ষতস্থান পূরণ, ক্ষয়পূরণ
গ্রহ	গুণগত বৈশিষ্ট্যের স্থিতিশীলতা রক্ষা

অনিয়ন্ত্রিত মাইটোসিস: কোষের অভ্যন্তরীণ ও বাহ্যিক বিভিন্ন ফ্যাক্টর দ্বারা মাইটোসিস নিয়ন্ত্রিত হয়। কোনো কারণে এই নিয়ন্ত্রণ অকার্যকর হলে অনিয়ন্ত্রিত মাইটোসিস ঘটে থাকে, ফলে টিউমার ও ক্যান্সার সৃষ্টি হয়।

- টিউমার সৃষ্টি হওয়াকে বলা হয় Oncogenesis।
- কোষ চক্র বিনষ্টকারী জিন হলো Oncogene; যে সব রাসায়নিক পদার্থ ক্যান্সার সৃষ্টিতে উৎসাহিত করে তা হলো Mutagens।
- মিউটাজেনিক পদার্থই Carcinogenic হয়।
- দেহের বিভিন্ন অংশে টিউমার ছড়িয়ে পড়া হলো Metastasis।
- কোষের মৃত্যু- দুইটি উপায়ে মৃত্যু ঘটে।
 - Necrosis: পুষ্টির অভাব হলে বা বিষাক্ত দ্রব্যের কারণে কোষের মৃত্যু ঘটে।
 - Apoptosis: এটি হলো কোষের জেনেটিক্যাল নিয়ন্ত্রিত মৃত্যু। (উদাহরণ- খাদ্যের ঘর্ষণে অস্ত্রের এপিথেলিয়াম লাইনিং কোষ ও হাতের পাঁচটি আঙ্গুলের টিস্যুর মৃত্যু।)
- মাইটোটিক ইনডেক্স (Mitotic index): কোনো টিস্যুর মোট কোষ সংখ্যা এবং মাইটোসিসরত কোষ সংখ্যার অনুপাত হলো মাইটোটিক ইনডেক্স (MI)

$$MI = \frac{\text{মাইটোসিসরত কোষ সংখ্যা}}{\text{মোট কোষ সংখ্যা}}$$
- চিকিৎসক MI দেখে অনুমান করতে পারেন টিউমার কত তাড়াতাড়ি বৃদ্ধি পাবে এবং কি ধরনের ট্রিটমেন্ট প্রয়োজন। MI বেশি হলে দ্রুত টিউমার বর্ধনশীল।

মিয়োসিসের গুরুত্ব:

Mnemonic: অভি প্রজাতির বৈচিত্র্যের জন্য মেডেলের কাছে গেল

ছন্দ	তথ্য
অভি	অভিব্যক্তি
প্রজাতির	প্রজাতির স্বকীয়তা ঠিক রাখা
বৈচিত্র্যের	বৈচিত্র্যের সৃষ্টি
জন্য	জননকোষ সৃষ্টি, জনুক্রম
মেডেলের	মেডেলের সূত্র
কাজে	ক্রোমোসোম সংখ্যা ধ্রুব রাখা
গেল	গ্যামিট সৃষ্টি ও বংশবৃদ্ধি

STEP 03

VI STATEMENTS AT A GLANCE

- সর্বপ্রথম সামুদ্রিক স্যালামান্ডারের কোষ বিভাজন প্রত্যক্ষ এবং মাইটোসিস শব্দটি প্রবর্তন করেন W. Fleming (1882)।
- কোষচক্র আবিষ্কার করেন Howard & Pelc (1953)।
- ইন্টারফেজ প্রস্তুতি পর্যায় নামে পরিচিত। এ পর্যায়ে কোষ চক্রের ব্যয়িত সময় ৯০-৯৫%।
- কোষচক্রের মাইটোসিসে ব্যয় হয় ৫-১০%।
- নিউক্লিয়াস ও ক্রোমোসোম একবার করে বিভাজিত হয়- মাইটোসিসে।
- মাইটোসিসের কোন ধাপে নিউক্লিয়ার মেমব্রেন ও নিউক্লিওলাসের বিলুপ্তি ঘটে- প্রোফেজ।
- ক্রোমোসোমগুলোকে সর্বাধিক খাটো, মোটা ও স্পষ্ট হয় কোন ধাপে- মেটোফেজ।
- ক্রোমোসোম গতিপ্রাপ্ত হয় কোন ধাপে- অ্যানাফেজ।
- অপত্য ক্রোমোসোম মেরুস্থায়ী হয়- অ্যানাফেজে।
- উীবের দৈহিক বৃদ্ধি ঘটে- মাইটোসিস বিভাজনে।
- উীবদেহের যেকোনো ক্ষতস্থান পূরণ হয়- মাইটোসিস প্রক্রিয়ায়।
- সকল উন্নত প্রাণীর গ্যামিট সৃষ্টিতে ঘটে- মিয়োসিস কোষ বিভাজন।
- মিয়োসিস কোষ বিভাজনে ক্রোমোসোমের বিভাজন ঘটে- একবার; কিন্তু সাইটোপ্লাজম ও নিউক্লিয়াস দু'বার বিভাজিত হয়।
- হ্যাট্রোড জীবের কোথায় মিয়োসিস ঘটে- জাইগোটে।
- বাইভ্যালেন্ট সৃষ্টি হয় কোন উপধাপে- জাইগোটিন।
- মিয়োসিসের কোন উপ-পর্যায়ে নন-সিস্টার ক্রোমাটিডের অংশ বিনিময় ঘটে- প্যাকাইটিনে।
- বাইভ্যালেন্টে সৃষ্টি চারটি ক্রোমাটিডকে একত্রে বলে- টেট্রাড।
- মিয়োসিস কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে কায়াজমাটা দৃষ্টিগোচর হয়- প্যাকাইটিন।
- ক্রসিংওভারের সময় সৃষ্টি কায়াজমার আকৃতি হয়- X এর মতো।
- জৈব বিবর্তনে ভূমিকা রাখে- জার্নিনাল ক্রসিংওভার।
- G₁ দশায় ব্যয়িত সময় ৩০-৪০%।
- ডিএনএ অনুলিখন হয় S দশায়। এই দশার সময়কাল ৩০-৫০%।
- G₂ দশায় ব্যয়িত সময় ১০-২০%।

STEP 04

বিভিন্ন স্তরের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যামালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 01

ANALYSIS OF GST QUESTION

01. P⁵³ প্রোটিনের ভূমিকা কী? [GST-A. 2022-2023]
- A. কোষকে বিভাজন হতে বিরত রাখা B. কোষ বিভাজনকে চলমান রাখা
C. কোষ বিভাজনের গতি বৃদ্ধি করা D. কোষ বিভাজনের গতি হ্রাস করা
- S@WhY** P⁵³ নামক প্রোটিন সাধারণত কোষকে বিভাজন হতে বিরত রাখায় ভূমিকা রাখে। এটি defective হলে (মানুষের প্রায় অর্ধেক সংখ্যক কোষেই defective P⁵³ আছে) কোষ চক্র নিয়ন্ত্রণ হারিয়ে ফেলে। এর ফলে ক্যান্সার সৃষ্টি হয়। মানুষের অধিক হারে ক্যান্সার সৃষ্টি হওয়ার সম্ভবত এটি একটি কারণ।
02. কোষ বিভাজনের — উপ-পর্যায়ে কায়াজমা তৈরি হয়। [GST-A. 2022-2023]
- A. ডিপ্লোটিন B. প্যাকাইটিন C. জাইগোটিন D. লেন্টোটিন
- S@WhY** প্যাকাইটিন উপ-পর্যায়ের বৈশিষ্ট্য-
- ক্রসিং ওভার ঘটে, X-আকৃতির কায়াজমাটা তৈরি হয়।
 - একটি বাইভ্যালেন্ট, 4টি ক্রোমাটিড (টেট্রাড) ও 2টি সেন্ট্রোমিয়ার থাকে।
 - বাইভ্যালেন্টের প্রতিটি Chromosome দুটি ক্রোমাটিড এ বিভক্ত হয়।
 - সিস্টার ক্রোমাটিড ও নন-সিস্টার ক্রোমাটিড দেখা যায়।

03. কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে ক্রোমোসোম V, L, J, I আকৃতি ধারণ করে? [GST-A. 2021-22]

- A. প্রোফেজ B. মেটাফেজ C. আন্যাক্সেজ D. টেলোফেজ

SCoWhy ক্রোমোসোমের আকৃতি: .

ক্রোমোসোম	আকৃতি	ক্রোমোসোম	আকৃতি
মেটাসেন্ট্রিক	V	এক্রোসেন্ট্রিক	J
সাবমেটাসেন্ট্রিক	L	টেলোসেন্ট্রিক	I

04. কোনটি প্রোফেজমড সেল ডেথ? [GST-C. 20-21]

- A. নেক্রোসিস B. এপোপটোসিস C. অ্যামাইটোসিস D. মাইটোসিস

SBWhy কোষের মৃত্যু- দুইটি উপায়ে মৃত্যু ঘটে।

- Necrosis: পুষ্টির অভাব হলে বা বিষাক্ত দ্রব্যের কারণে কোষের মৃত্যু ঘটে।
- Apoptosis: এটি হলো কোষের জেনেটিক্যাল নিয়ন্ত্রিত মৃত্যু।

05. মায়োটিক প্রোফেজ-১ এর কোন ধাপে কায়াজমাটা দেখা যায়? [GST-C. 20-21]

- A. লেপ্টোটিন B. জাইগোটিন C. প্যাকাইটিন D. ডিপ্লোটিন

SCoWhy মিয়োসিসের/প্রোফেজ-১ এর বিভিন্ন ধাপে সংঘটিত কাজ:

ধাপের নাম	কাজ
লেপ্টোটিন	পোলারাইজড বিন্যাস দেখা যায়
জাইগোটিন	সিন্যাপসিস ঘটে এবং বাইভ্যালেন্ট তৈরি হয়
প্যাকাইটিন	ক্রসিং ওভার ঘটে এবং কায়াজমাটা তৈরি হয়
ডিপ্লোটিন	প্রান্তায়করণ ঘটে

06. মাইটোসিসের কোন ধাপে সেন্ট্রোমিয়ার বিভাজন শুরু হয়? [GST-C. 20-21]

- A. প্রোফেজ B. প্রো-মেটাফেজ C. মেটাফেজ D. টেলোফেজ

SCoWhy মাইটোসিসের বিভিন্ন ধাপের ঘটনা:

ধাপের নাম	ঘটনা
প্রোফেজ বা আদ্য পর্যায় (দীর্ঘস্থায়ী পর্যায়)	<ul style="list-style-type: none"> • ক্রোমোসোমগুলোতে জলবিয়োজন শুরু হয়। • প্রতিটি ক্রোমোসোম হতে দুইটি করে সূত্রকে বিভক্ত হয় এদেরকে ক্রোমাটিড বলে।
প্রো-মেটাফেজ বা প্রাক-মধ্যপর্যায়	<ul style="list-style-type: none"> • স্পিন্ডল যন্ত্রের সৃষ্টি হয়। • ক্রোমোসোমীয় নৃত্য দেখা যায়।
মেটাফেজ বা মধ্য পর্যায়	<ul style="list-style-type: none"> • মেটাকাইনেসিস ঘটে অর্থাৎ ক্রোমোসোমগুলি কোষের বিষুবীয় অঞ্চলে অবস্থান করে। • ক্রোমোসোমগুলোকে সবচেয়ে ঝাটো ও মোটা দেখায়। • সেন্ট্রোমিয়ার বিভাজন শুরু হয়।
অ্যানাক্সেজ বা গতিপর্যায়	<ul style="list-style-type: none"> • ক্রোনোজোমসমূহের মেরুমুখী চলন ঘটে। • মেরুমুখী গমনে ক্রোমোসোম V, L, J, I আকৃতি ধারণ করে।
টেলোফেজ বা অন্তপর্যায়	<ul style="list-style-type: none"> • মাকুবন্ত ধীরে ধীরে অদৃশ্য হয়ে যায়। • ক্রোমোসোমগুলোতে জলবিয়োজন ঘটে। • সাইটোকাইনেসিস ঘটে।

PART (A) ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. ভাবের পানি কোন ধরনের কোষ বিভাজনের ফসল- [JnU. 17-18]

- A. ক্যারিওকাইনেসিস (karyokinesis)
B. সাইটোকাইনেসিস (cytokinesis)
C. A ও B উভয়ই
D. উপরের কোনটিই নয়

Ans A

02. কোন প্রক্রিয়ায় চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের বিনিময় ঘটে- [JnU. 17-18]

- D. Backcross
B. Incomplete dominance
C. Homozygous
D. Crossing over

Ans D

03. কোষ চক্র আবিষ্কার করেন? [JnU. 10-11]

- A. হাওয়ার্ড ও কেব্র
B. হাওয়ার্ড ও পেঞ্চ
C. পেঞ্চ ও জন
D. জন ও হাওয়ার্ড

Ans B

04. মায়োসিস কোষ বিভাজনের সময় নিউক্লিয়াস ভাগ হয়- [JnU. 10-11]

- A. একবার B. দুইবার C. তিনবার D. চারবার

Ans B

05. মাইটোসিসে অপত্য নিউক্লিয়াস কয়টি তৈরি হয়? [JnU. 07-08]

- A. দুইটি B. তিনটি C. চারটি D. পাঁচটি

Ans A

06. মাইটোটিক মেটাফেজে যে গোল, বর্ণহীন ও সংকুচিত স্থান দেখা যায় তার নাম- [JnU. 04-05]

- A. ক্রোমাটিন B. সেন্ট্রোমিয়ার
C. ক্রোমোনিয়াম D. টেলোমিয়ার

Ans B

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. মাইটোসিস নামকরণ করেন- [KU. 17-18]

- A. ফার্মার B. স্ট্রাসবুর্গার
C. মুর D. ওয়াস্টার ফ্রেমিং

Ans D

02. কোন পর্যায়ে ক্রোমোসোম ভেঙ্গে দুটি ক্রোমাটিড তৈরি হয়? [KU. 17-18]

- A. Gr-phase B. Prophase
C. S-phase D. Telophase

Ans B

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে ক্রোমোসোমগুলো বিসুবীয় অঞ্চলে অবস্থান করে? [CoU. A. 19-20]

- A. আন্যাক্সেজ B. টেলোফেজ C. মেটাফেজ D. প্রোফেজ

SCoWhy বিভিন্ন ধাপের অবস্থা:

ধাপের নাম	অবস্থা
প্রোফেজ	ক্রোমোসোম থেকে জল-বিয়োজন শুরু হয় এবং এই পর্যায়ে ক্রোমোসোমগুলো বিভক্ত হয়ে ক্রোমাটিড সৃষ্টি করে।
মেটাফেজ	ক্রোমোসোমগুলো বিষুবীয় অঞ্চলে অবস্থান করে এবং এই পর্যায়ে ক্রোমাটিডগুলো সবচেয়ে বেশি মোটা, ঝাটো ও স্পষ্ট দেখায়।
অ্যানাক্সেজ	ক্রোমোসোমসমূহ বিষুবীয় অঞ্চল থেকে মেরুমুখী চলতে শুরু করে।
টেলোফেজ	ক্রোমোসোমগুলোতে জলবিয়োজন ঘটে এবং স্পিন্ডল ফাইবারগুলো ধীরে ধীরে বিলুপ্ত হয়।

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনটি সঠিক নয়? [IU. 15-16]

- A. মাইটোসিস কোষ বিভাজন কে সমীকরণ বিভাজন বলে
B. সাধারণত নিম্ন শ্রেণীর উদ্ভিদে অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন হয়
C. মায়োসিস কোষ বিভাজনে অপত্য কোষে ক্রোমোসোমের সংখ্যা অর্ধেক
D. ক্রসিং ওভার দেখা যায় প্যাকাইটিন পর্যায়ে

Ans Blank

02. নিউক্লিয়ার মেমব্রেন আবির্ভূত হয় কোষ বিভাজনের- [IU. 04-05]

- A. মেটাফেজ পর্যায়ে B. টেলোফেজ পর্যায়ে
C. প্রোফেজ পর্যায়ে D. আন্যাক্সেজ পর্যায়ে

Ans B

বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়

01. জননকোষ সৃষ্টি কোন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ঘটে? [BU. 13-14]

- A. অ্যামাইটোসিস B. মাইটোসিস
C. মায়োসিস D. উপরের কোনটিই নয়

Ans C

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোষ বিভাজনের কোন ধাপে ক্রোমোসোমগুলো, V, L, J, ও I এর আকার ধারণ করে? [JKKNU:B. 17-18]

- A. প্রোফেজ B. মেটাফেজ
C. অ্যানাক্সেজ D. টেলোফেজ

Ans C

PART (B) ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একটি কোষ সফলভাবে বিভক্ত হওয়ার মধ্যবর্তী পর্যায়কে বলা হয়- [SUST. 15-16]

- A. প্রোফেজ B. মেটাফেজ
C. অ্যানাক্সেজ D. টেলোফেজ E. ইন্টারফেজ

Ans E

02. ৫৬টি ক্রোমোসোম বিশিষ্ট কোন একটি জীবের মাতৃকোষের প্রথম মায়োটিক বিভাজনের ফলে সৃষ্ট অপত্য কোষসমূহের প্রতিটিতে ক্রোমোসোমের সংখ্যা হবে? [SUST. 10-11]
- A. ৫৬ B. ১১২ C. ২৮ D. ২২৪ [Ans C]
03. কোষ বিভাজনের কোন ধাপে ক্রোমোসোম গুলো পানি শোষণ করে ক্রমাগত অসংকুচিত হয়ে সরু ও লম্বা হয়? [SUST. 04-05]
- A. প্রোফেজ B. এনাফেজ C. মেটাফেজ D. টেলোফেজ [Ans D]

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. দুইটি নন-সিস্টার ক্রোমাটিডের ক্রস (X) আকৃতির জোড়াহুলকে কী বলে? [JUST: Unit-B, 19-20]
- A. বাইভ্যালেন্ট B. ক্রসিংওভার C. কায়াজমা D. সিন্যাপস
- SCWhy** একই জোড়ার দুটি ভিন্ন ক্রোমোসোমের ক্রোমাটিডকে নন-সিস্টার ক্রোমাটিড বলে। এ উপ-পর্যায়ের শেষের দিকে বাইভ্যালেন্টের যে কোনো দুটি নন-সিস্টার ক্রোমাটিড সম্ভবত একই স্থানে ডেসে গিয়ে পুনরায় একটির সাথে অন্যটির জোড়া লাগে। ফলে ঐ জোড়ার স্থানে একটি ইংরেজি 'X' আকৃতির বা ক্রস চিহ্নের মতো অবস্থা সৃষ্টি হয়। দুটি নন-সিস্টার ক্রোমাটিডের 'X' আকৃতির বা ক্রস চিহ্নের মতো জোড়াহুলকে কায়াজমা বলে।
02. মিয়োসিস কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে রিকমিনেশন সম্পন্ন হয়? [JUST: Unit-C, 19-20]
- A. লেপ্টোটিনে B. জাইগোটিনে C. প্যাকাইটিনে D. ডিপ্লোটিনে

- SCWhy** প্যাকাইটিনে ক্রসিংওভার সংগঠিত হয়, ফলে ক্রোমোসোমের জিনসমূহের মূল বিন্যাসের পরিবর্তন ঘটে এবং লিংকড জিনসমূহের মধ্যে নতুন সমন্বয় তৈরি হয়। যা মূলত জেনেটিক রিকমিনেশন।
03. নিচের কোনটিতে কোষ বিভাজন হয়? [JUST. 15-16]
- A. RBC B. WBC C. স্নায়ু কোষ D. ডিম্বাণু E. জনন মাতৃকোষ [Ans B]
04. কোন পর্যায়ে সর্বপ্রথম বাইভ্যালেন্টে দুটি সেন্ট্রোমিয়ার ও চারটি ক্রোমাটিড/ট্রিড পরিলক্ষিত হয়? [JUST. 15-16; JU. 13-14, DU. 01-02]
- A. লেপ্টোটিন B. জাইগোটিন C. প্যাকাইটিন D. ডিপ্লোটিন [Ans C]

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. পৃষ্টির অভাবে কোষ মারা গেলে তাকে কি বলে? [MBSTU:B, 16-17]
- A. Necrosis B. Apoptosis C. Phagocytosis D. Peristalsis [Ans A]

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. অ্যানাফেজ পর্যায়ে কোন ক্রোমোসোমের আকৃতি অনেকটা ইংরেজি "L" অক্ষরের মতো দেখায়? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20]
- A. মেটাসেন্ট্রিক B. সাব মেটাসেন্ট্রিক C. এক্রোসেন্ট্রিক D. টেলোসেন্ট্রিক
- SCWhy** ক্রোসোসোমের আকৃতি:

ক্রোসোসোম	আকৃতি
মেটাসেন্ট্রিক	V
সাবমেটাসেন্ট্রিক	L
এক্রোসেন্ট্রিক	J
টেলোসেন্ট্রিক	I

02. সর্বপ্রথম ক্রসিংওভার সম্পর্কে ধারণা দেন কোন বিজ্ঞানী? [BSMRSTU:H, 18-19]
- A. মেন্ডেল B. ফ্রেমিং C. মর্গান D. অল্টম্যান
- SCWhy** • থমাস হান্ট মর্গান: ক্রসিংওভার সম্পর্কে ধারণা দেয়।
• ওয়াস্টার ফ্রেমিং: কোষ বিভাজন প্রত্যক্ষ করেন।
• মেন্ডেল: জিনতত্ত্বের জনক।
03. মায়োটিক কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে কোষ প্রাচীরের মধ্য পর্দার সূচনা ঘটে? [BSMRSTU:H, 18-19]
- A. প্রোফেজ B. মেটাফেজ C. এনাফেজ D. টেলোফেজ
- SCWhy** • প্রোফেজ- ক্রোমোসোম লম্বালম্বি ভাবে দুটি সূত্র ভাগ হয়
• টেলোফেজ- ক্রোমোসোমসমূহে দুই বিপরীত মেরুতে অবস্থান নেয়।
• অ্যানাফেজ- ক্রোমোসোম মেরুর কাছাকাছি আসে
• মেটাফেজ- ক্রোমোসোমগুলো বিবুণীয় অঞ্চলে অবস্থান নেয় একে মেটাকাইনেসিস বলে।

04. উদ্ভিদ ও প্রাণীর দৈহিক গঠন বৃদ্ধির মূল কারণ- [BSMRSTU:C, 18-19]
- A. মাইটোসিস B. মায়োসিস C. অ্যামাইটোসিস D. ডায়াকাইনেসিস
- SCWhy** উদ্ভিদ ও প্রাণীর দৈহিক গঠন বৃদ্ধির মূল কারণ- মাইটোসিস। জননাস্রের গঠন এবং বৃদ্ধিও মাইটোসিস প্রক্রিয়ার মাধ্যমেই হয়ে থাকে।
05. প্রাণী কোষে কোন উপপর্যায়ের ক্রোমোসোম গুলোকে একত্রে একটি ফুলের তোড়ার মত দেখায়? [BSMRSTU:H, 18-19]
- A. লেপ্টোটিন B. জাইগোটিন C. প্যাকাইটিন D. ডায়াকাইনেসিস

বিভিন্ন উপপর্যায়ের বৈশিষ্ট্য:

- লেপ্টোটিন- পোলারাইজড বিন্যাস দেখা যায়
 - জাইগোটিন- সিন্যাপসিস ঘটে এবং বাইভ্যালেন্ট তৈরি হয়
 - প্যাকাইটিন- ক্রসিংওভার ঘটে এবং কায়াজমাটা তৈরী হয়
 - ডিপ্লোটিন- প্রান্তীয়করণ ঘটে
 - ডায়াকাইনেসিস- নিউক্লিয়োসাস ও নিউক্লিয়ার মেমব্রেনের বিলুপ্তি ঘটে
06. মায়োসিস কোষ বিভাজন ক্রোমোসোম কয়বার বিভক্ত হয়? [BSMRSTU. 11-12]
- A. ১ বার B. ২ বার C. ৩ বার D. ৪ বার [Ans A]

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. সমীকরণিক বিভাজন কোনটি? [HSTU:A, 18-19; RU: 15-16]
- A. মায়োসিস B. মাইটোসিস C. অ্যামাইটোসিস D. সবগুলোই সঠিক
- SCWhy** মাইটোসিস বিভাজনে ক্রোমোসোম ও নিউক্লিয়াস উভয়ই একবার বিভাজিত হয় ফলে মাতৃকোষের সাথে অপত্য কোষের ক্রোমোসোম সংখ্যা সমান হয় তাই একে সমীকরণিক কোষ বিভাজন বলে।
02. সমগ্র কোষ চক্রের কতভাগ সময় কোষ বিভাজনে ব্যয় হয়? [HSTU.17-18]
- A. ৪০-৪৫ ভাগ B. ৫-১০ ভাগ C. ১৫-২০ ভাগ D. ৯০-৯৫ ভাগ [Ans B]
03. মায়োসিস এর ফলে সৃষ্টি হয়- [HSTU.16-17]
- A. গ্যামেট B. জাইগোট C. মায়োসাইট D. মায়োফিল

মায়োসিসের আরো কাজ:

- ক্রোমোসোম সংখ্যা দ্বিগুণ রাখা
- প্রজাতির স্বকীয়তা ঠিক রাখে
- বৈচিত্র্যের সৃষ্টি
- জনুক্রম এ ভূমিকা রাখে
- মেডেলের সূত্র ব্যাখ্যা করা যায়।

STEP 05 PRIME TEST Time: 15

01. মাইটোসিসে কোষের ভিতরে নিউক্লিয়াসের বিভাজনকে কি বলে?
- A. সাইটোকাইনেসিস B. অ্যামাইটোসিস C. ডায়াকাইনেসিস D. ক্যারিওকাইনেসিস
02. জেনেটিক্যালি নিয়ন্ত্রিত কোষ মৃত্যুকে কী বলে?
- A. necrosis B. apoptosis C. mitosis D. meiosis
03. কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে সিন্যাপসিস ঘটে?
- A. লেপ্টোটিন B. জাইগোটিন C. প্যাকাইটিন D. ডিপ্লোটিন
04. মেটাকাইনেসিস ঘটে -
- A. লেপ্টোটিন পর্যায়ে B. মেটাফেজ পর্যায়ে C. অ্যানাফেজ পর্যায়ে D. প্রোফেজ পর্যায়ে
05. নিম্নের কোন কোষ বিভাজনে অপত্যকোষে ক্রোমোসোমের সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোসোমের সংখ্যার অর্ধেক হয়?
- A. সাইটোকাইনেসিস B. অ্যামাইটোসিস C. মাইটোসিস D. মায়োসিস
06. মিয়োসিস কোষ বিভাজনের কোন উপপর্যায়ের কায়াজমা তৈরি হয়?
- A. লেপ্টোটিন B. প্যাকাইটিন C. ডায়াকাইনেসিস D. ডিপ্লোটিন
07. মাইটোসিস কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে প্রতিটি ক্রোমাটিড একটি অপত্য ক্রোমোসোমে পরিণত হয়?
- A. prophase B. metaphase C. anaphase D. telophase

08. মায়োসিস কোষ বিভাজন সংঘটিত হয়ে থাকে—
A. সেহ কোষে B. গ্রন্থি কোষে C. জনন মাতৃকোষে D. স্নায়ু কোষে
09. মায়োসিসের প্রোফেজ-১ এর প্যাকাইটিন উপদশায় দৃশ্যমান 'X' ?
A. ক্রসিংওভার B. সিন্যাপসিস C. ডেট্রাড D. কায়াজমা
10. অপত্য ক্রোমোজোম মেরুমুখী হয়—
A. প্রোমেটাফেজে B. মেটাফেজে C. অ্যানাফেজ D. টেলোফেজে
11. ক্রোমোজোমগুলো সর্বাধিক খাটো ও মোটা হয় কোন ধাপে?
A. প্রোফেজ B. মেটাফেজ C. এনাফেজ D. টেলোফেজ
12. নিচের কোনটিতে ক্রোমোজোম গতি প্রাণ্ড হয়?
A. প্রোফেজ B. মেটাফেজ C. এনাফেজ D. টেলোফেজ
13. কোষ চক্রের সংশ্লেষণ দশায় ব্যয়িত সময়—
A. ১০-২০% B. ৩০-৪০% C. ৩০-৫০% D. ৯০-৯৫%
14. কোষ বিভাজনের সময় কোন অঙ্গাণুটি অ্যাস্টার রশ্মি সৃষ্টি করে?
A. সেন্ট্রিওল B. রাইবোসোম C. লাইসোসোম D. মাইটোকন্ড্রিয়া
15. নিচের কোন পর্যায়ে ক্রোমোসোমের ডেট্রাড লক্ষ্য করা যায়?
A. প্যাকাইটিনে B. জাইসোটিনে C. লেনেটোটিনে D. ডায়াকাইনেসিসে
16. কোন ধাপে ক্রোমোসোমের দেখা যায়?
A. ডিপ্লোটিন B. লেনেটোটিন C. ডায়াকাইনেসিস D. প্যাকাইটিন
17. অ্যানাফেজ -I দশায় ক্রোমোজোমগুলো মেরুর দিকে যাবার কারণ হলো—
A. মাকুলের কাঠামো ভেঙে পড়া B. দুই মেরুর চাপ বৃদ্ধি
C. ট্র্যাকশন ফাইবারের সংকোচন D. সেন্ট্রোমিয়ারের আকর্ষণ
18. সর্বপ্রথম কোষ বিভাজনস লক্ষ্য করেন কে?
A. Water Flemming B. Houser
C. Straburger D. Boveri
19. নিচের কোন জীবে অ্যামাইটোসিস দেখা যায়?
A. মূল B. জাইসোট C. স্ট C. ক্যামিয়ার
20. Cell cycle এর অভ্যন্তরীণ উদ্দীপনা প্রধান করে কোন যৌগ?
A. MPF B. GF C. Cyclin-Cdk D. Hormone
21. Metabolic nucleus পাওয়া যায় কখন?
A. interphase B. M. phase
C. Crossing over phase D. interkinessi
22. স্তন্যপায়ীদের M phase কত ঘণ্টা স্থায়ী হয়?
A. ০.৫-২ B. ১-১.১৫
C. ২-২.২৫ D. ৭-৮
23. মাইটোসিস সবচেয়ে দীর্ঘস্থায়ী পর্যায় কোনটি?
A. prophase B. pro metaphase
C. anaphase D. telephase
24. কোন পর্যায়ে সেন্ট্রোমিয়ার সম্পূর্ণ বিভক্ত হয়ে যায়?
A. prophase B. promataphase
C. naphase D. metaphase
25. Free nuclear division এর উদাহরণ কোনটি?
A. ডালিম B. ডাবের পানি C. কাঁঠাল D. লেবু

OMR SHEET				
01. (A) (B) (C) (D)	09. (A) (B) (C) (D)	17. (A) (B) (C) (D)		
02. (A) (B) (C) (D)	10. (A) (B) (C) (D)	18. (A) (B) (C) (D)		
03. (A) (B) (C) (D)	11. (A) (B) (C) (D)	19. (A) (B) (C) (D)		
04. (A) (B) (C) (D)	12. (A) (B) (C) (D)	20. (A) (B) (C) (D)		
05. (A) (B) (C) (D)	13. (A) (B) (C) (D)	21. (A) (B) (C) (D)		
06. (A) (B) (C) (D)	14. (A) (B) (C) (D)	22. (A) (B) (C) (D)		
07. (A) (B) (C) (D)	15. (A) (B) (C) (D)	23. (A) (B) (C) (D)		
08. (A) (B) (C) (D)	16. (A) (B) (C) (D)	24. (A) (B) (C) (D)		
		25. (A) (B) (C) (D)		
ANSWER SHEET				
01.D	02.B	03.B	04.B	05.D
06.B	07.C	08.C	09.D	10.C
11.B	12.C	13.C	14.A	15.A
16.B	17.C	18.A	19.C	20.C
21.A	22.B	23.A	24.D	25.B



STEP 01 SUGGESTION গুরুত্বপূর্ণ টপিকস সমূহ

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
ভাইরাস	ভাইরাসের গঠন, শ্রেণীবিন্যাস	অপকারিতা, উপকারিতা	ইতিহাস, বৈশিষ্ট্য
ব্যাকটেরিয়া	ব্যাকটেরিয়ার গঠন, শ্রেণীবিন্যাস	অপকারিতা, উপকারিতা	ইতিহাস, বৈশিষ্ট্য
ম্যালেরিয়া	বিভিন্ন পরজীবীর স্তম্ভবহুকাল, জীবনচক্রের বিভিন্ন ধাপ	ম্যালেরিয়া জ্বরের লক্ষণ	ম্যালেরিয়ার ইতিহাস

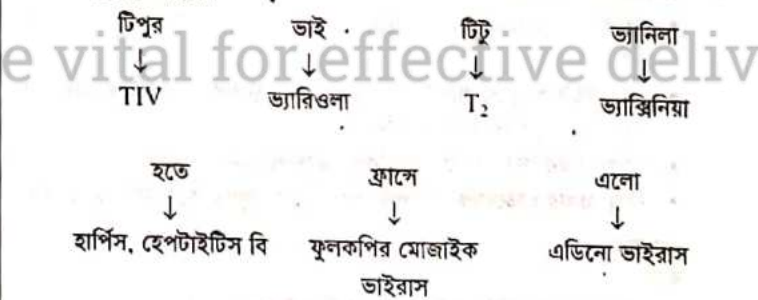
STEP 02 DISCUSSION আলোচ্য বিষয়

TOPIC-01 ভাইরাস

- ভাইরাস অর্থ বিব।
- ভাইরাস নিউক্লিক এসিড (কেন্দ্রে) ও প্রোটিন (আবরণ) দিয়ে গঠিত অতি আনুবীক্ষণিক বস্তু।
- ভিরিয়ন: Virus + infection, সংক্রমনক্ষম ভাইরাস।
- ভিরয়েড: নিউক্লিক এসিড (RNA), নারিকলে গাছে ক্যাডাং রোগের জন্য দায়ী।
- প্রিয়ন: নিউক্লিক এসিডবিহীন প্রোটিন আবরণ, মানুষের কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের Kuru, গবাদি পশুর Scarpie ও ম্যাড কাউ রোগের জন্য দায়ী।
- Nucleocapsid: Virus - infection (সংক্রমনহীন ভাইরাস)।

➤ ভাইরাসের শ্রেণীবিভাগ:

- দভাকার- আলফা মোজাইক, TMV, ম্যাম্পস।
- গোলাকার- TIV, পোলিও, HIV, ডেবু।
- ঘনক্ষেত্রাকার- হার্পিস, ভ্যাক্সিনিয়া।
- ইমার্জিং ভাইরাস- HIV, Ebola, Nile virus, SARS।
- DNA ভাইরাস-



➤ ভাইরাসঘটিত রোগ এবং তাদের পোষক:

রোগের নাম	পোষক দেহ	ভাইরাসের নাম
AIDS	মানুষ	HIV ভাইরাস
ডেবু	মানুষ	ফ্ল্যাভিভাইরাস
জলাতঙ্ক *	মানুষ	র্যাবিস ভাইরাস
গুটি বসন্ত	মানুষ	ভেরিওলা ভাইরাস
হাম	মানুষ	ক্বিওলা ভাইরাস

রোগের নাম	পোষক দেহ	ভাইরাসের নাম
ভাইরাল হেপাটাইটিস	মানুষ	হেপাটাইটিস-বি ভাইরাস
চিকুনগুনিয়া *	মানুষ	চিকুনগুনিয়া ভাইরাস
বার্ড ফ্লু *	হাঁস-মুরগি, পাখি	ইনফ্লুয়েঞ্জা (H ₂ N ₁) ভাইরাস
জন্ডিস *	মানুষ	হেপাটাইটিস-বি ভাইরাস
Swine flue *	মানুষ, শূকর	ইনফ্লুয়েঞ্জা (H ₁ N ₁) ভাইরাস
ধানের টুংরো রোগ	ধান	টুংরো ভাইরাস
কলার বানচি টপ রোগ	কলা	বানচি টপ ভাইরাস
গোল আন্ডর মোজাইক রোগ	গোলাআন্ড	পট্যাটো মোজাইক ভাইরাস
তামাকের মোজাইক রোগ *	তামাক	টোবাকো মোজাইক ভাইরাস
সিমের মোজাইক রোগ	সিম	বীন মোজাইক ভাইরাস
টমেটোর বৃশিস্টান্ট রোগ *	টমেটো	বৃশিস্টান্ট ভাইরাস

Mnemonic: ভাইরাসঘটিত রোগ:

হায়	হায়	দেশে	বসন্তের	মাস	এল	ভাইকে
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
হাম	হার্পিস	ডেঙ্গু	বসন্ত	মাম্পস	এডিনো	ভাইরাল হেপাটাইটিস
ফ্লু	ইনফ্লুয়েঞ্জা	জ্বরে	পোলিও			
↓	↓	↓	↓			
বার্ডফ্লু, সোয়াইন ফ্লু	ইনফ্লুয়েঞ্জা	জলাতঙ্ক	পোলিও			

TMV সম্পর্কিত তথ্য:

- দভাকৃতির ভাইরাস।
- RNA এবং প্রোটিন দিয়ে গঠিত। একে ক্যাপসিড বলে।
- ২১৩০-২২০০ ক্যাপসোমিয়ার থাকে। প্রতিটিতে ১৫৮টি অ্যামিনো এসিড থাকে।
- ৬৫০০ নিউক্লিওটাইড দ্বারা গঠিত। এর প্রায় শতকরা ৯৫ ভাগই প্রোটিন।

T₂ ব্যাকটেরিওফায়:

- T₂ সর্বাধিক পরিচিত ভাইরাস।
- দেহকে ২টি প্রধান অংশে ভাগ করা যায়: i. মাথা ও ii. লেজ।

হেপাটাইটিস ভাইরাস:

- পাঁচ প্রকার: HAV, HBV, HCV, HDV, HEV
- এর জন্য পেন্টাভ্যালেন্ট ভ্যাকসিন ব্যবহার করতে হয়।
- হেপাটাইটিস-সি কে বলা হয় ত্বকের আঙন বা হাড়ভাঙ্গা জ্বর।

ভাইরাসের উপকারিতা:

- যুক্তরাষ্ট্রে Nuclear polyhydrosis virus কে পতঙ্গনাশক হিসেবে ব্যবহার করা হয়।
- লাল টিউলিপ ফুলে সাদা দাগ ফেলে এতে ফুলের সৌন্দর্য ও দাম বেড়ে যায়, একে ব্রোকেন টিউলিপ বলে।
- মিল্কো ভাইরাসের সাহায্যে অতিরিক্ত খরগোশ নিধন করা হয়।
- বিভিন্ন প্রকার প্রতিষেধক: পোলিও, বসন্ত, প্রেগ, জলাতঙ্ক, টাইফয়েড, জন্ডিস।

ডেঙ্গুজ্বর:

কারণ:

- ভাইরাসের নাম ফ্লাভি ভাইরাস বা ডেন্সি ভাইরাস।
- এটি একটি RNA ভাইরাস।
- এই ভাইরাসের বাহক *Aedes Aegypti* L, *Aedes Albopictus* নামক মশকী।

01. সাধারণ ডেঙ্গুজ্বর:

- জ্বর ১০৩-১০৫° ফারেনহাইট হয়ে থাকে।
- মেরুদণ্ডের ব্যাথা সহ কোমরে ব্যাথা এই রোগের বিশেষ লক্ষণ।
- শরীরে লালচে রঙের র্যাশ দেখা দিতে পারে।

02. হেমোরাজিক ডেঙ্গুজ্বর:

- রক্তে প্লেটলেট ভীষণ হ্রাস পায় ও রক্ত জমাট বাঁধতে পারে না।

03. ডেঙ্গু শক সিনড্রোম:

- হেমোকনসেনট্রেশন ঘটতে দেখা যায়।

ডেঙ্গুজ্বর নির্ণয়ে পরীক্ষা:

- সেরোলজি: রক্ত পরীক্ষায় NSI অ্যান্টিজেন এবং IgG ও IgM অ্যান্টিবডি উপস্থিত থাকতে পারে অথবা তীব্র সংক্রমিত রক্তে অ্যান্টিবডির পরিমাণ চার গুণ পর্যন্ত বৃদ্ধি পেতে পারে।
- প্লেটলেট পরীক্ষা: রক্তের অনুচক্রিকার সংখ্যার ১৫০০০/mm³ এর অনেক নিচে নেমে আসে।
- সেল কালচার: রক্ত কণিকা কালচার করেও ভাইরাস শনাক্ত করা যায়।

পেঁপের রিংস্পট:

ভাইরাসের নাম: Papaya Ringspot Virus Type (PRSV-P)
রোগের বিস্তার: এফিড (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae*) জাতীয় পতঙ্গ (জাব পোকা ও সাদা মাছি) দ্বারা এ রোগ ছড়ায়। কুমড়া জাতীয় উদ্ভিদেও মোজাইক রোগের সৃষ্টি করে।

TOPIC-02

ব্যাকটেরিয়া

- নামকরণ: জার্মানি বিজ্ঞানী এরেনবার্গ ১৮২৯ খ্রিষ্টাব্দে এর নামকরণ করেন।
- উৎপত্তি: গ্রীক শব্দ Bakterion = Little rod থেকে ব্যাকটেরিয়া শব্দটির উৎপত্তি।
- তত্ত্ব প্রতিষ্ঠা: ফরাসি বিজ্ঞানী লুই পাস্তুর ব্যাকটেরিয়া তত্ত্ব প্রতিষ্ঠা করেন।
- ব্যাকটেরিয়া আদিকেন্দ্রিক, রাইবোসোম ছাড়া অন্য কোনো ক্লিব্রিবদ্ধ অঙ্গাণু থাকে না।
- বাধ্যতামূলক অবায়বীয় ব্যাকটেরিয়া-*Clostridium*।
- বাধ্যতামূলক বায়বীয় ব্যাকটেরিয়া-*Azotobacter*।
- ব্যাকটেরিয়ার কোষ প্রাচীরের প্রধান উপাদান পেপটিডোগ্লাইকান।
- ফায় ভাইরাসের প্রতি এরা খুবই সংবেদনশীল।
- (- ১৭ থেকে ৮০)°C তাপমাত্রায় ব্যাকটেরিয়া বেঁচে থাকে।

ব্যাকটেরিয়া ঘটিত রোগ ও রোগের কারণ:

রোগের নাম	ব্যাকটেরিয়া
যক্ষ্মা	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>
নিউমোনিয়া	<i>Diplococcus pneumoniae</i>
টাইফয়েড*	<i>Salmonella typhi</i>
কলেরা*	<i>Vibrio cholerae</i>
ডিপথেরিয়া	<i>Corynebacterium diphtheriae</i>
আমাশয়*	<i>Bacillus dysenteriae</i>
হুপিংকাশি*	<i>Bordetella pertussis</i>
টুডুরোগ (গম)*	<i>Agrobacterium tritici</i>
ব্লাইট রোগ (ধান)*	<i>Xanthomonas oryzae</i>
আঠাবারা রোগ	<i>X. vasculorum</i>
ধনুষ্ঠংকার	<i>Clostridium tetani</i>
গরুর যক্ষ্মা	<i>Mycobacterium bovis</i>
ভেড়ার অ্যানথ্রাক্স*	<i>Bacillus anthracis</i>
হাস-মুরগির কলেরা	<i>Bacillus avisepticus</i>
লেবুর ক্যান্ডার*	<i>Xanthomonas citri</i>
আপেলের ফায়ার ব্লাইট*	<i>Erwinia amylovora</i>

উপকারিতা:

- *Azotobacter*, *Pseudomonas*, *Clostridium* সরাসরি বায়ু থেকে নাইট্রোজেন গ্রহণ করে।
- *Bacillus subtilis* হতে সাবটিলিন, *Bacillus polymyxa* হতে পলিমিস্ট্রিন ও *Actinomycetes* হতে স্ট্রেপটোমাইসিন অ্যান্টিবায়োটিক প্রস্তুত করা হয়।
- *Rhizobium* ব্যাকটেরিয়া শিম জাতীয় উদ্ভিদের মূলের নডিউল নাইট্রোজেন সংবন্ধন করে।

- ♦ D.P.T, কলেরা, টাইফয়েড, যক্ষ্মা প্রভৃতি রোগের প্রতিষেধক প্রস্তুত করা হয়।
- ♦ *Bacillus thuringiensis* বিভিন্ন প্রকার পতঙ্গ নিয়ন্ত্রণে ব্যবহৃত হয়।
- ♦ *Clostridium* এর সাহায্যে পাটের আঁশ ছড়ানো হয়।
- ♦ *Azotobacter xylinum* দিয়ে ভিনেগার, *Bacillus lacticacidi* দিয়ে ল্যাকটিক এসিড, *Clostridium acetobutylicum* দিয়ে অ্যাসিটোন প্রস্তুত করা হয়।
- ♦ পয়নিষ্কাশনে- *Zooglea ramigera*, তেল অপসারণে-*Pseudomonas aeruginosa*, এবং বায়োগ্যাস উৎপাদনে-*Bacillus*, *E.coli*, *Clostridium*, *Methanococcus* ইত্যাদি ব্যবহৃত হয়।

TOPIC-03

ম্যালেরিয়া

- ♦ টর্ট: সর্বপ্রথম ম্যালেরিয়া (অর্থ দূষিত বায়ু) শব্দটি ব্যবহার করেন।
- ♦ চার্লস ল্যাডেরন: ম্যালেরিয়া পরজীবী আবিষ্কার করেন।
- ♦ রোনাল্ড রস: অ্যানোফিলিস মশকী ম্যালেরিয়ার পরজীবী বহন করে।
- ♦ স্যার প্যাট্রিক ম্যানসন: ম্যালেরিয়ার জীবানু মশকীর সাহায্যে মানব দেহে সংক্রমিত হয়।

➤ ম্যালেরিয়া পরজীবী:

Mnemonic: ওমি ভাবি ফ্যামিলি মেকার

ম্যালেরিয়া পরজীবীর নাম	রোগের নাম	সুস্থাবস্থাকাল
ও	মি	১১-১৬ দিন
<i>Plasmodium ovale</i>	মৃদু টারশিয়ান ম্যালেরিয়া	
ভা	বি	১২-২০ দিন
<i>Plasmodium vivax</i>	বিনাইন টারশিয়ান ম্যালেরিয়া	
ফ্যা	মিলি	৮-১৫ দিন
<i>Plasmodium falciparum</i>	ম্যালিগন্যান্ট টারশিয়ান ম্যালেরিয়া	
মে	কার	১৮-৪০ দিন
<i>Plasmodium malariae</i>	কোয়াটার্টন ম্যালেরিয়া	

➤ ম্যালেরিয়া পরজীবীর বিভিন্ন দশা ও বৈশিষ্ট্য:

ধাপ	বৈশিষ্ট্য
স্পোরোজয়েট	মাকৃ আকৃতির, মানবদেহে প্রবেশকৃত প্রথম দশা।
ক্রিস্টোজয়েট	গোলাকার আকৃতি।
সাইজন্ট	বহু নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট দশা।
ট্রফোজয়েট	RBC'র প্রথম দশা।
সিগনেট রিং	দেখতে আংটির মতো।
অ্যামিবিয়োড	সার্নাস কণা দেখা যায়, যার মাধ্যমে ম্যালেরিয়া শনাক্ত করা হয়।
ট্রফোজয়েট	সার্নাস কণা দেখা যায়, যার মাধ্যমে ম্যালেরিয়া শনাক্ত করা হয়।
মেরোজয়েট	পাইরোজেন নিঃসরণ হয়, ফলে জ্বর আসে।
রোজেট	ফুলের পাপড়ির মতো। হিমোজয়েন নামক বর্জ্য ক্ষরিত হয়।

➤ ম্যালেরিয়া জ্বরের লক্ষণসমূহ:

- ♦ দ্বিতীয় পর্যায়ে কাপুনীসহ ১০৪°-১০৬° ফারেনহাইট পর্যন্ত জ্বর। মূলত ৪৮ ঘন্টা পর পর জ্বর আসে। *P.vivax* জীবানু দ্বারা সৃষ্ট ম্যালেরিয়ার প্রধান লক্ষণ।
- ♦ তৃতীয় পর্যায়ে রোগীর রক্তের লোহিত কণিকা ভাঙ্গনের ফলে রক্তশূন্যতা দেখা দেয়।
- ♦ এ পর্যায়ে গ্ৰীহা ও মস্তিষ্ক আক্রান্ত হয়ে রোগীর মৃত্যু ঘটতে পারে।

➤ ম্যালেরিয়া রোগের চিকিৎসা:

- ♦ ক্লোরোকুইন
- ♦ কুইনাইন (মূল ঔষধ যা সিনকোনা গাছের বাকল থেকে তৈরি হয়)
- ♦ কোমোকুইন
- ♦ নিভাকুইন

STEP 03

VVI STATEMENTS AT A GLANCE

- ♦ ল্যাটিন শব্দ ভাইরাসের অর্থ- বিষ।
- ♦ ভাইরোলজির জনক- W.M. Stanley।
- ♦ অকোষীয় অতিআণুবিক্ষণীক ও ব্যাধ্যাত্মক পরজীবী- ভাইরাস।
- ♦ রিভার্স-ট্রান্সক্রিপশন ঘটে- HIV।
- ♦ একসূত্রক RNA দেখা যায়- TMV।

- ♦ দ্বিসূত্রক RNA দেখা যায় - রিওভাইরাস।
- ♦ ভাইরাস গঠিত-প্রোটিন ও নিউক্লিক এসিড দ্বারা।
- ♦ ভাইরাসের ক্যাপসিডের সাব ইউনিট হলো- ক্যাপসোমিয়ায়।
- ♦ উপযুক্ত পোষক দেহে সংখ্যা বৃদ্ধি করতে পারে- ভাইরাস।
- ♦ ভাইরাস সর্বপ্রথম আবিষ্কৃত হয়- ডামাকের মোজাইক রোগ থেকে।
- ♦ টোবাকো মোজাইক ভাইরাসের আকার- দণ্ডাকার।
- ♦ ঘনক্ষেত্রাকার বা পাউরুটি আকৃতির ভাইরাস- ভ্যাক্সিনিয়া।
- ♦ DNA ভাইরাস- ভ্যাক্সিনিয়া ও ফায়।
- ♦ একসূত্রক DNA ভাইরাস- কোলিফায়।
- ♦ দ্বিসূত্রক DNA ভাইরাস- ভ্যাক্সিনিয়া।
- ♦ পোলিও ভাইরাস- গোলাকার।
- ♦ জিকা ও HIV-RNA ভাইরাস।
- ♦ নিউক্লিক এসিডের ধরন অনুযায়ী ভাইরাস- ২ প্রকার।
- ♦ ভাইরাসের প্রোটিন আবরণ- অ্যান্টিজেনিক।
- ♦ প্রিয়নস হলো- সংক্রামক প্রোটিন ফাইব্রিল।
- ♦ সংক্রামকম ভাইরাসের কণাকে বলা হয়- ভিরিয়ন।
- ♦ SARS এর পূর্ণ রূপ- Severe Acute Respiratory Syndrome।
- ♦ ব্যাকটেরিওফায় - ব্যাকটেরিয়া ধ্বংসকারী।
- ♦ T₂ ব্যাকটেরিওফায়-এর নিউক্লিক এসিড- দ্বিসূত্রক DNA।
- ♦ E.coli এর দেহে সংক্রামক সৃষ্টি করে- T₂ ফায় ভাইরাস।
- ♦ T₂ ফায় দেখতে- বাগুটি আকৃতির।
- ♦ T₂ ফায় এর দেহ গঠিত- মাথা ও লেজ নিয়ে।
- ♦ T₂ ফায়-এর মাথাটি-ষড়ভুজাকার।
- ♦ লাইটিক ফায়ের অপর নাম- ভিরুলেন্ট ফায়।
- ♦ T₂ ব্যাকটেরিওফায়ে কয়টি জিন থাকে- ১৫০টি।
- ♦ T₂ ফায়ের সংখ্যাবৃদ্ধিতে সময় লাগে- ৩০-৪০ মিনিট।
- ♦ জলাতঙ্ক রোগের জন্য দায়ী ভাইরাস- র্যাবিস।
- ♦ মানবদেহে হাম, এইডস প্রভৃতির জন্য দায়ী- ভাইরাস।
- ♦ মদ শিল্পের ইস্টকে ধ্বংসকারী ভাইরাস- জাইমোফায়।
- ♦ E.coli কে ধ্বংসকারী অণুজীব T₂ ফায়।
- ♦ ভাইরাসকে বাহক হিসেবে ব্যবহার করা হচ্ছে- জিন প্রকৌশলে।
- ♦ শস্যের ভাইরাসজনিত রোগের মধ্যে একটি হলো- লিফরোল।
- ♦ গরুর ভাইরাসজনিত একটি রোগ হলো- বসন্ত রোগ।
- ♦ ভাইরাসজনিত রোগ- পোলিও, বসন্ত, হাম, ইনফ্লুয়েঞ্জা, হার্পিস, জলাতঙ্ক, ডেঙ্গু, চিকুনগুনিয়া, হেপাটাইটিস ইত্যাদি।
- ♦ সোয়াইন ফ্লু রোগের জন্য দায়ী ভাইরাস- H₃N₂ (মানুষের) ও H₁N₁ (শুকের)।
- ♦ লাল টিউলিপ ফুলে বর্ণবৈচিত্র্য সৃষ্টি করে- ভাইরাস।
- ♦ ভাইরাস সংক্রমিত একটি মারাত্মক রোগ - পেপের রিংস্পট।
- ♦ পেপের রিংস্পট সংক্রমিত হয়- PRSV দ্বারা।
- ♦ PRSV-এর বাহক হিসেবে রোগের বিস্তার ঘটায়- এফিড।
- ♦ PRSV ভাইরাসের দুটি টাইপ হলো- P টাইপ ও W টাইপ।
- ♦ PRSV- এর আকৃতি- দণ্ডাকৃতি।
- ♦ Polyviridae গোত্রের অন্তর্ভুক্ত- PRSV।
- ♦ হেপাটাইটিস একটি- ভাইরাসজনিত রোগ।
- ♦ যকৃতের প্রদাহজনিত সমস্যা- হেপাটাইটিস।
- ♦ HAV হয়- এক্টারো ভাইরাসের কারণে।
- ♦ HVB এর সুস্থকাল- ৪৫-১৮০ দিন।
- ♦ সবচেয়ে বেশি মরাত্মক হেপাটাইটিস- হেপাটাইটিস বি এবং সি।
- ♦ সুনির্দিষ্ট কোনো অ্যান্টিভাইরাস আবিষ্কার হয়নি- হেপাটাইটিসের।
- ♦ হেপাটাইটিস রোগ প্রতিরোধ করা যায়- টিকা গ্রহণ করে।
- ♦ জন্মের অন্যতম প্রধান কারণ- ভাইরাস হেপাটাইটিস।
- ♦ হেপাটাইটিস বি ভাইরাসের নিউক্লিক এসিড- DNA।
- ♦ ডেঙ্গু ভাইরাসের বাহক হিসেবে কাজ করে- এডিস মশকী।
- ♦ ডেঙ্গু জ্বর একটি-মুগ্ধ ভাইরাসজনিত রোগ।
- ♦ ডেঙ্গুতে কোন রক্তকণিকাটি অস্বাভাবিকভাবে কমে যায়- প্রোটিলেট।
- ♦ ডেঙ্গু জ্বরকে বলা হয়ে থাকে- Break bone fever।

- ◆ লক্ষণ অনুসারে ডেব্রু জ্বর- তিন প্রকার।
- ◆ ডেব্রু জ্বরের ভাইরাসের সেরোটাইপ রয়েছে- চারটি।
- ◆ ডেব্রু ভাইরাস দ্রুত সংখ্যা বৃদ্ধি করে- মশকীর দেহে।
- ◆ ব্যাকটেরিওলজির জনক- Robert Koch।
- ◆ সর্বপ্রথম ব্যাকটেরিয়ার উপস্থিতি লক্ষ করেন- Leeuwenhoek (1675)।
- ◆ ব্যাকটেরিয়ার নামকরণ করেন - জার্মান বিজ্ঞানী Ehrenberg (1829)।
- ◆ সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্র আবিষ্কার করেন- বিজ্ঞানী Leeuwenhoek।
- ◆ ব্যাকটেরিয়া শব্দের অর্থ - দণ্ড।
- ◆ আণুবীক্ষণিক, ক্ষুদ্রতম ও সরলতম জীব হলো- ব্যাকটেরিয়া।
- ◆ ব্যাকটেরিয়ার কোষপ্রাচীরের প্রধান উপাদান- মিউকোপ্রোটিন।
- ◆ ব্যাকটেরিয়ার ক্যাপসুলের অপর নাম- শ্রাইম স্তর।
- ◆ ব্যাকটেরিয়াকে শুষ্কতা থেকে সুরক্ষা দেয়- ক্যাপসুল।
- ◆ ভিত্তিও জাতীয় ব্যাকটেরিয়ার আকৃতি হয়- কমার ন্যায়।
- ◆ কোষের একপার্শ্বে ফ্ল্যাজেলা গুচ্ছাকারে লাগানো থাকে- লোফোট্রিকাসে।
- ◆ কঙ্কাসের আকৃতি- গোলাকৃতি।
- ◆ বহুরূপী ব্যাকটেরিয়া হলো- *Rhizobium*।
- ◆ স্বাভাবিক ব্যাকটেরিয়ার গঠনে অনুপস্থিত- ক্রোমাটোফোর।
- ◆ ব্যাকটেরিয়া বাঁচতে পারে সর্বনিম্ন- (-19°C) সে তাপমাত্রায়।
- ◆ ব্যাকটেরিয়ার সাইটোপ্লাজমের বৃত্তাকার DNA কে বলে- প্রাজমিড।
- ◆ ব্যাকটেরিয়ার গ্রাম নেগেটিভ অঙ্গ হলো- পিলি।
- ◆ ব্যাকটেরিয়া বংশ বিস্তার করে- তিন উপায়ে।
- ◆ ব্যাকটেরিয়ার স্বাভাবিক জনন- দ্বিবিভাজন বা বাইনারি ফিশন।
- ◆ ব্যাকটেরিয়ার যৌন জননের নাম- কনজুগেশন।
- ◆ *E. coli* এর বিশেষ ধরনের যৌনজনন- বংশগতির পুনঃসংযোগ।
- ◆ ব্যাকটেরিয়ার দ্বিবিভাজনে সময় লাগে- ৩০ মিনিট।
- ◆ মুকুলোদগমের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি করে- *Rhodospseudomonas*।
- ◆ সর্পিলাকার ব্যাকটেরিয়া-*Spirillum sp.*
- ◆ ব্যাকটেরিয়ার ঘটিত রোগ- কলেরা, যক্ষ্মা, টাইফয়েড, ধনুষ্টংকার, সিফিলিস, গনোরিয়া, লেবুর ক্যাংকার, ধানের ব্লাইট ইত্যাদি।
- ◆ পাটের আঁশ ছাড়াতে সাহায্য করে- *Clostridium*।
- ◆ ভিটামিন উৎপন্নকারী ব্যাকটেরিয়া- *Escherichia sp.*
- ◆ *E. coli* মানুষের অন্ত্রে তৈরি করে- ভিটামিন B₁₂, ভিটামিন K।
- ◆ ধনুষ্টংকারের জন্য দায়ী- *Clostridium tetani*।
- ◆ টাইফয়েডের জন্য দায়ী - *Salmonella typhi*।
- ◆ গনোরিয়া এক ধরনের- যৌন রোগ।
- ◆ কুষ্ঠ রোগের জন্য দায়ী- ব্যাকটেরিয়া।
- ◆ বটুলিজম এক ধরনের- ব্যাকটেরিয়াঘটিত রোগ।
- ◆ নাইট্রোজেন সংরক্ষনকারী ব্যাকটেরিয়া- *Rhizobium*।
- ◆ *Acetobacter*- এর সাহায্যে অ্যালকোহল থেকে তৈরি হয়- ভিনেগার।
- ◆ দুগ্ধশিল্পে ব্যবহৃত ব্যাকটেরিয়া- *Lactobacillus*।
- ◆ ধানের ব্লাইট রোগের জন্য দায়ী- *Xanthomonas oryzae*।
- ◆ ধানের ব্লাইট রোগের জন্য অনুকূল তাপমাত্রা- ২২-২৬° সে.।
- ◆ কলেরা রোগের জন্য দায়ী ব্যাকটেরিয়া- কমাঙ্কতির।
- ◆ ধানের ব্লাইট রোগ বিস্তার লাভ করে- বাতাসের দ্বারা।
- ◆ কলেরা রোগের জন্য দায়ী ব্যাকটেরিয়া হলো- *Vibrio cholerae*।
- ◆ আলুর স্কাব রোগ সৃষ্টিকারী অণুজীব- *Streptomyces scabies*।
- ◆ *Vibrio cholerae* থেকে নিঃসৃত পদার্থ- এন্টারোটক্সিন।
- ◆ 'ম্যালেরিয়া' শব্দটির আক্ষরিক অর্থ- 'দূষিত বা স্বরাপ বায়ু'।
- ◆ 'ম্যালেরিয়া' শব্দটির উৎপত্তি- ইতালিয়ান শব্দ থেকে।
- ◆ ম্যালেরিয়া রোগের জীবাণু- *Plasmodium*।
- ◆ ম্যালেরিয়া রোগ সৃষ্টি করে *Plasmodium*-এর - ৪ প্রজাতি।
- ◆ *Plasmodium*-এর জীবনচক্রে প্রয়োজন- ২টি পোষক।
- ◆ মানুষের দেহে সম্পন্ন হয় *Plasmodium*-এর- অযৌন জনন বা সাইজোগনি।
- ◆ *Plasmodium*-এর উওসিস্টে স্পোরোজোয়েট সংখ্যা- ১০ হাজার।
- ◆ বিনাইন টারশিয়ান ম্যালেরিয়ার জীবাণু- *Plasmodium vivax*।
- ◆ ম্যালিগন্যান্ট টারশিয়ান ম্যালেরিয়ার জন্য দায়ী- *P.falciparum*।

- ◆ *Plasmodium malariae*-এর সৃষ্টিকাল- ১৮-৪০ দিন।
- ◆ ম্যালেরিয়া জীবাণুর কোন প্রজাতির সৃষ্টাবস্থা সবচেয়ে কম- *P.falciparum*।
- ◆ মানবদেহে হেপাটিক সাইজোগনির সর্বশেষ ধাপ- মেরোজয়েট।
- ◆ মানবদেহে এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনির সর্বশেষ ধাপ- গ্যামিটোসাইট।
- ◆ হেপাটিক সাইজোগনি কোথায় ঘটে- যকৃতে।
- ◆ এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনির কোথায় ঘটে- লোহিত রক্তকণিকায়।
- ◆ মশকীর যৌন জননের মাধ্যমে উৎপন্ন সর্বশেষ ধাপ- স্পোরোজয়েট।
- ◆ মানবদেহে আক্রমণকারী ম্যালেরিয়া জীবাণুর প্রথম দশা- স্পোরোজয়েট।
- ◆ ম্যালেরিয়া জীবাণুর যে দশা প্রথম যকৃৎ কোষ আক্রমণ করে- স্পোরোজয়েট।
- ◆ মশকীর লালগ্রাছি থেকে ম্যালেরিয়া জীবাণুর যে দশা মানবদেহে প্রবেশ করে- স্পোরোজয়েট।
- ◆ স্পোরোজয়েট দেখতে- মাকু আকৃতির।
- ◆ ম্যালেরিয়া জীবাণুর আক্রমণকারী পর্যায় কোথায় থাকে- মশকীর লালগ্রাছিতে।
- ◆ ম্যালেরিয়া জীবাণুর বহু নিউক্লিয়াসযুক্ত অবস্থা- সাইজন্ট।
- ◆ স্পোরোজয়েট থেকে মেটাক্রিপ্টোমেরোজয়েট দশা পর্যন্ত পৌঁছাতে জীবাণুর সময় লাগে- ৭-১০ দিন।
- ◆ ম্যালেরিয়া পরজীবীর জীবনচক্রের হিমোজয়েন নামক বর্জ্য পদার্থ জমা হয়- সাইজন্ট দশায়।
- ◆ এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনি সমাপ্ত হতে সময় লাগে- ৪৮-৭২ ঘন্টা।
- ◆ ম্যালেরিয়া পরজীবীর ডিপ্লয়েড দশা- জাইগোট, উওকিনেট ও উওসিস্ট।
- ◆ *P.vivax*-এর গ্যামিটোগনি কোথায় সম্পন্ন হয়- মশকীর রূপে।
- ◆ এন্ডোফ্লাজেলেশন কোথায় ঘটে- মশকীর রূপে।
- ◆ ম্যালেরিয়া পরজীবীর মিয়োসিস ঘটে- উওসিস্টে।
- ◆ ম্যালেরিয়া জ্বরের লক্ষণ প্রকাশ পায়- এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনিতে।
- ◆ সাফনার্স কণা দেখা যায়- অ্যামিবিয়ড ট্রাফোজয়েটে।
- ◆ ম্যালেরিয়া পরজীবী সিগনেট রিং সৃষ্টি করে- লোহিত রক্তকণিকায়।
- ◆ বিশ্বের প্রথম ম্যালেরিয়া প্রতিষেধক টিকা- Mosquirix/RTSS।

STEP 04 বিগড় সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যান্ডাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. পেঁপের রিংস্পট রোগ কোন পতঙ্গের মাধ্যমে বিস্তার লাভ করে? [GST-A. 2022-2023]
- A. প্রজাপতি B. ঘাসফড়িং C. মৌমাছি D. এফিড
- [S@Why]** পেঁপের রিংস্পট বা মোজাইক রোগের বিস্তার- পেঁপের সবচেয়ে ক্ষতিকারক রোগ হলো ভাইরাসঘটিত রিংস্পট রোগ। এফিড জাতীয় পতঙ্গ জাব পোকা (Melon Aphid- *Aphis gossypii*) ও সাদা মছি (Peach Aphid- *Myzus persicae*) দ্বারা এ রোগ ছড়ায়। কোনো আক্রান্ত উদ্ভিদ থেকে জাব পোকা খাদ্যগ্রহণ করলে ১৫ সেকেন্ডের মধ্যে ভাইরাস পোকের দেহে চলে আসে এবং সাথে সাথে কোনো পুষ্টি উদ্ভিদে বসলে উহা ভাইরাস দ্বারা সংক্রমিত হয়। পোকের দেহে এ ভাইরাস সংখ্যাবৃদ্ধি করে না। যদি পেঁপে বাগানের গাছগুলো পোকের খুব কাছাকাছি অবস্থান করে এবং বাগানে জাব পোকের সংখ্যা খুব বেশি থাকে তাহলে এ রোগ খুব দ্রুত ছড়ায় এবং ৪ মাসের মধ্যে সম্পূর্ণ বাগান এ রোগ দ্বারা আক্রান্ত হয়। গাছ ছাঁটার সময় যত্নবদ্ধভাবে এ রোগ বিস্তার ঘটতে পারে।
- ভাইরাসের নাম: Papaya Ringspot Virus Type (PRSV-P)।
02. কোনটি সিমবায়োটিক অ্যাসোসিয়েশন? [GST-A. 2021-22]
- A. Human-lice B. Bean-bacteria
C. Goat-tapeworm D. Human-worm
- [S@Why]** নাইট্রোজেন সংরক্ষন: *Azotobacter*, *Clostridium*, *Pseudomonas* প্রভৃতি ব্যাকটেরিয়া সরাসরি বায়ু থেকে মুক্ত নাইট্রোজেন গ্রহণ করে নাইট্রোজেনঘটিত যৌগ হিসেবে মাটিতে স্থাপন করে, যার ফলে মাটির উর্বরতা বৃদ্ধি পায়। *Rhizobium* ব্যাকটেরিয়া শিমজাতীয় উদ্ভিদের মূলের নডিউলে নাইট্রোজেন সংরক্ষন করে। এভাবে মাটি নাইট্রোজেন সমৃদ্ধ হয়ে উর্বর হয়। অধুনা *Rhizobium* কে জীবাণুসার হিসেবে ব্যবহার করা হচ্ছে। বাংলাদেশে মসুর ডালের মূলে *Rhizobium* গণের তিনটি প্রজাতি নডিউল তৈরি করে। এগুলো হলো- *R. bangladeshense*, *R. binae* এবং *R. lentis*। বাংলাদেশ পরমাণু কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট (বিনা)-এর তরুণ বিজ্ঞানী ড. মো: হারুন-অর রশিদ এই নতুন ব্যাকটেরিয়ার আবিষ্কারক।

03. সার্স, ইবোলা এবং নভেল করোনা কী ধরনের ভাইরাস? [GST-A. 2021-22]
- A. Tipula Iridescent B. T₂
C. এডিনোহাৰ্পিস সিমপ্লেক্স D. ইমার্জিং
- [SOWhy]** ইমার্জিং ভাইরাস: আদি পোষক থেকে পরে নতুন পোষক প্রজাতিতে রোগ সৃষ্টিকারী ভাইরাসকে বলা হয় ইমার্জিং ভাইরাস। HIV, Ebola, Nile, SARS, করোনা ভাইরাস।

PART (A) ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন ভাইরাসের আক্রমণে দেহের কোষ ফেটে যায়? [JnU. 16-17; KU. 18-19]
- A. HIV ভাইরাস B. Polio ভাইরাস
C. Ebola ভাইরাস D. Dengue ভাইরাস **[Ans C]**
02. কোন প্রোটিন উৎপাদনে অপুঞ্জীভবের ভূমিকা আছে? [JnU. 15-16]
- A. প্রাণিজ প্রোটিন B. উদ্ভিজ্জ প্রোটিন
C. মাছের প্রোটিন D. সবগুলো **[Ans B]**
03. গনোরিয়া রোগ সৃষ্টিকারী ব্যাকটেরিয়ার নাম কী? [JnU. 15-16]
- A. *Treponema gonorrhoeae* B. *Treponema pallidum*
C. *Neisseria gonorrhoeae* D. *Neisseria pallidum* **[Ans C]**
04. জীবাণুসার (Biofertilizer) তৈরি হয় কোন ব্যাকটেরিয়া সহযোগে? [JnU. 14-15]
- A. *Rhizobium* B. *Bacillus*
C. *Nitrosomas* D. *Nitrococcus* **[Ans A]**
05. খাদ্যে বিষাক্ত পদার্থ তৈরি করে কোন ব্যাকটেরিয়া? / কোন প্রজাতির ব্যাকটেরিয়া বোতলজাত খাদ্যে নষ্ট করে বিধক্রিয়ার সৃষ্টি করে? [JnU. 13-14; RU. 11-12]
- A. *Coliform/ Klebsiella*
B. *Clostridium botulinum*
C. *Clostridium tetani/Salmonella typhosa*
D. *Vibrio cholerae* **[Ans B]**
06. রিভার্স ট্রান্সক্রিপ্টেজ এনজাইম কার্যকর হয় কোনটির ক্ষেত্রে? [JnU. 13-14]
- A. টোব্যাকো মোজাইক ভাইরাস
B. T₂-ব্যাকটেরিওফায়
C. HIV (Human Immunodeficiency Virus)
D. ইনফ্লুয়েঞ্জা ভাইরাস **[Ans C]**
07. কোন প্রজাতির ব্যাকটেরিয়া মানুষের পরিপাকতন্ত্রে বিভিন্ন ভিটামিন সংশ্লেষণ করে? [JnU. A. 12-13]
- A. *Clostridium butricum* B. *Escherichia coli*
C. *Agrobacterium tumefaciens* D. *Trichoderma konigi* **[Ans B]**
08. বিনাইন টারশিয়ান ম্যালেরিয়ার পরজীবী কোনটি? [JnU. 11-12, 10-11; NSTU. 14-15]
- A. *Plasmodium malariae* B. *Plasmodium ovale*
C. *Plasmodium falciperum* D. *Plasmodium vivax* **[Ans D]**
09. Plasmid পাওয়া যায় [JnU. 09-10]
- A. অ্যাপারিকাস-এ B. ব্যাসিলাস-এ
C. *E. coli* -এ D. নস্টক -এ **[Ans C]**
10. ব্যাকটেরিয়ার কোন অঙ্গাণুটি থাকে? [JnU. 09-10]
- A. রাইবোসোম B. গলগি বডি
C. মাইটোকন্ড্রিয়া D. এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম **[Ans A]**

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিউক্লিক এসিড এবং ক্যাপসিড নিয়ে গঠিত সংক্রমনক্ষম ভাইরাস কণাকে কি বলে? [KU. 19-20; JnU. 10-11]
- A. ভিরয়েড B. ভিরিওন
C. প্রিয়ন D. নিউক্লিয়োক্যাপসিড
- [SOWhy]** • ভিরয়েড: ভিরয়েড হলো সংক্রামক RNA, যা ক্ষুদ্রতম ভাইরাস থেকেও বহুগুণে ক্ষুদ্র।
- প্রিয়ন : সংক্রামক প্রোটিন ফাইব্রিল হলো প্রিয়ন।
- নিউক্লিয়োক্যাপসিড: সংক্রমন ক্ষমতাবিহীন ভাইরাসকে বলা হয় নিউক্লিয়োক্যাপসিড।

02. ডেঙ্গু জ্বরে আক্রান্ত রোগীর রক্তে কোনটির উপস্থিতি পাওয়া যায়? [KU. 19-20]
- A. IgA B. IgK C. IgM D. IgE
- [SOWhy]** ডেঙ্গু জ্বরে আক্রান্ত রক্তে IgM অ্যান্টিবডি উপস্থিতি থাকতে পারে অথবা তীব্র সংক্রামিত রক্তে অ্যান্টিবডির পরিমাণ চারগুণ পর্যন্ত বৃদ্ধি পেতে পারে।
03. কোন ব্যাকটেরিয়া মানবদেহে ভিটামিন বি কমপ্লেক্স সরবরাহ করে? [KU. 19-20]
- A. *Bordetella pertussis* B. *Bacillus subtilis*
C. *Escherichia coli* D. *Bacillus lactiacidi* **[Ans C]**
04. বিনাইন টারশিয়ান ম্যালেরিয়ার পরজীবী কোনটি? [KU. 18-19]
- A. *Plasmodium vivax* B. *Plasmodium malariae*
C. *Plasmodium ovale* D. *Plasmodium falciparum* **[Ans A]**
05. *Escherichia coli* মানুষের অন্ত্রে কোন ভিটামিন তৈরী করে? [KU. 17-18]
- A. এ B. বি₁₂ C. সি D. ডি **[Ans B]**
06. টোব্যাকো মোজাইক ভাইরাসের আবিষ্কারক- [KU. 17-18]
- A. A Jenner B. N. Ivanovsky
C. K. Mayer D. K. Lowff **[Ans B]**
07. ব্যাকটেরিয়াতে ক্রোমোসোমের সংখ্যা কয়টি? / *E. coli* এর Chromosome সংখ্যা কয়টি? [KU. 15-16; CU. 07-08; PUST. 14-15; CoU. 07-08]
- A. দুইটি B. একটি C. চারটি D. পাঁচটি **[Ans B]**
08. একটি সূত্রাকার (Filamentous) ভাইরাসের উদাহরণ হলো- [KU. 14-15]
- A. Ebola B. T₂-Phage C. TMV D. HIV **[Ans A]**
09. Ebola ভাইরাসের আক্রমণে কি হয়? [KU. 14-15]
- A. রক্ত কণিকা ফেটে যায় B. স্নায়ুকোষ ফেটে যায়
C. দেহ কোষ ফেটে যায় D. মস্তিষ্কের ক্ষতি হয় **[Ans C]**
10. ভাইরাস কণার কেন্দ্রীয় অংশটি কোন এসিড দিয়ে তৈরি? [KU. 09-10]
- A. নিউক্লিক এসিড B. এসেটিক এসিড
C. ফরমিক এসিড D. কোনটিই নয় **[Ans A]**

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. ডেঙ্গু ভাইরাস এর আকৃতি কেমন? [CoU. A. 19-20]
- A. গোলাকার B. দণ্ডাকার
C. ডিম্বাকার D. ঘনকেন্দ্রাকার
- [SOWhy]** গোলাকার ভাইরাসের উদাহরণ: ডেঙ্গু, পোলিও, TIV, HIV
02. মানুষের লোহিত কণিকায় ম্যালেরিয়া পরজীবীর বহুবিভাজন প্রক্রিয়ায় অযৌন জনকে কী বলে? [CoU. A. 19-20]
- A. এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনি B. এক্সো-এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনি
C. হেপাটিক সাইজোগনি D. প্রি-এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনি
- [SOWhy]** মানুষের রক্তের লোহিত কণিকায় ম্যালেরিয়া জীবাণুর অযৌন জনকে এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনি বলে।

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. উদ্ভিদ ভাইরাস- [IU. 19-20]
- A. HIV B. Influenza C. Polio D. TMV
- [SOWhy]** ভাইরাসের প্রকারভেদ:
- | প্রকারভেদ | উদাহরণ |
|----------------|---|
| উদ্ভিদ ভাইরাস | TMV, Bean Yellow Virus |
| প্রাণী ভাইরাস | HIV, ভ্যাক্সিনিয়া ভাইরাস |
| ব্যাকটেরিওফায় | T ₂ , T ₄ , T ₆ ব্যাকটেরিওফায় |
| সায়ানোফায় | LPP ₁ , LPP ₂ |
02. ব্যাকটেরিয়ার কোষ প্রাচীর গঠিত- [IU. 19-20]
- A. কাইটিন B. কাইটিন: প্রোটিন
C. প্রোটিন: ফসফোপ্রোটিন D. লিপিড: প্রোটিন
- [SOWhy]** ব্যাকটেরিয়ার কোষ প্রাচীরের প্রধান উপাদান পেপটিডোগ্লাইকান বা মিউকোপেপটাইড, সাথে পলিস্যাকারাইড, মুরামিক অ্যাসিড (Muramic acid) এবং টিকোয়িক অ্যাসিড (Teichoic acid) থাকে।

03. ম্যালেরিয়ার জীবাণু কোন্ শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত? [IU. 19-20]

- A. Sporozoa B. Hydrozoa
C. Protozoa D. Insecta
S(OW)hY ম্যালেরিয়ার পরজীবীর শ্রেণিবিন্যাস নিম্নরূপ:
Kingdom : Protista Phylum : Apicomplexa
Class : Sporozoa Order : Haemosporidia
Family : Plasmodiidae Genus : Plasmodium
Species : P. Vivax

04. ভিটামিন সংশ্লেষকারী ব্যাকটেরিয়া- [IU. 18-19]

- A. *Escherichia sp.* B. *Agrobacterium sp.*
C. *Clostridium sp.* D. *Rhizobium sp.* [Ans A]

05. সমগোত্রীয় নয়- [IU.18-19; MAT. 16-17]

- A. Yellow fever B. Typhoid fever
C. Influenza fever D. Dengue fever [Ans B]

06. DNA ভাইরাস- [IU. 18-19]

- A. রেবিস B. ইফুয়েঞ্জা C. ভ্যাক্সিনিয়া D. ইবোলা [Ans C]

07. ভাইরাসে থাকে- [IU. 16-17]

- A. RNA B. DNA
C. DNA বা RNA D. DNA ও RNA [Ans C]

08. কোনটি উদ্ভিদ ভাইরাসের উদাহরণ নয়? [IU. 15-16]

- A. T₂ B. HIV C. TMV D. LPP₂ [Ans B]

09. কোনটি সঠিক নয়? [IU. 15-16]

- A. *Bacillus subtilis* একটি গ্রাম পজিটিভ ব্যাকটেরিয়া
B. *Salmonella typhi* একটি গ্রাম নেগেটিভ ব্যাকটেরিয়া
C. *Azotobacter beijerinckia* একটি Anaerobic ব্যাকটেরিয়া
D. Plasmid ব্যাকটেরিয়াতে পাওয়া যায় [Ans C]

10. হিমোজয়েন- [IU. 13-14]

- A. এনজাইম B. ভিটামিন
C. বর্জ্য পদার্থ D. বিস্বাক্ত পদার্থ [Ans C]

11. নিম্নের কোনটিতে বিপাকীয় ক্রিয়া সংগঠিত হয় না- [IU. 12-13; RU:G, 10-11]

- A. ছত্রাকে B. কুমিতে
C. ব্যাকটেরিয়াতে D. ভাইরাসে [Ans D]

12. প্রাস্টিড নেই- [IU. 12-13]

- A. ইউকারিওটে B. ব্রায়োফাইটাতে
C. ট্র্যাকিওফাইটাতে D. প্রোক্যারিওটে [Ans D]

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. Who said "A virus is a virus"? [BRUR. 12-13]

- A. Dr W.M. Stanley B. F.M. Bawden
C. K. Lwoff D. N.W. Pirie [Ans C]

বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়

01. ভিনেগার প্রস্তুতকারী ব্যাকটেরিয়া কোনটি? [BU. 15-16; JU. 11-12]

- A. *Azotobacter* B. *Acetobacter xylinum*
C. *Bacillus subtilis* D. *Escherichia coli* [Ans B]

02. কোনটি সায়ানোব্যাকটেরিয়া নয়? [BU. 15-16]

- A. *Nostoc* B. *Aulosira*
C. *Anabena* D. *Euglena* [Ans D]

03. নিচের কোনটি ব্যাকটেরিয়াজনিত রোগ নয়? [BU. 13-14]

- A. কলেরা B. যক্ষ্মা
C. জলাতঙ্ক D. টাইফয়েড [Ans C]

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. ব্যাকটেরিয়া কোষের জটিল কোষ প্রাচীরের সর্বাপেক্ষা বাইরের স্তরকে কী বলে? [JKKNU:B, 17-18]

- A. ক্যাপসোমিয়া B. স্লাইম স্তর
C. ফ্লাজেলা D. কোষ ঝিল্লী [Ans B]

02. *Streptococcus lactis* ব্যাকটেরিয়া কোন ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়?

[JKKNU:B, 17-18]

- A. ভিনেগার উৎপাদনে B. মাংস শিল্পে
C. চা প্রক্রিয়াজাতকরণে D. দুগ্ধ শিল্পে [Ans D]

PART (B) ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ডেঙ্গু রোগের জন্য দায়ী ভাইরাসটি হলো- [SUST: Unit-A, 19-20]

- A. এইচআইভি B. ফ্ল্যাভি
C. নিপাহ D. ইবোলা E. হেপাটাইটিস বি

S(OW)hY ডেঙ্গু (প্রকৃত উচ্চারণ ডেঙ্গী) একটি ভাইরাসঘটিত রোগ। এই ভাইরাসের জীবাণুর নাম ফ্ল্যাভিভাইরাস বা ডেঙ্গী ভাইরাস। এটি একটি RNA ভাইরাস। এই ভাইরাসের বাহক হলো *Aedes aegypti* L. নামক মশকী (স্ত্রী মশা) আর এর পোষক দেহ হলো মানুষ। প্রতি বছর সারা বিশ্বে প্রায় ১০ কোটি মানুষ ডেঙ্গু জ্বরে আক্রান্ত হয়।

02. কোনটি অতিকোষীয় প্রকৃত পরজীবী নয়? [SUST. 17-18]

- A. HIV B. HPV
C. HBV D. HSV E. HEC [Ans A]

03. সিউডোনিউক্লিয়াস যুক্ত একটি অনুজীব সাবটিলিন তৈরি করে যা হলো- [SUST. 17-18]

- A. Toxin B. Toxoid C. Steroid
D. Antibiotic E. Pseudoprotein [Ans D]

04. যে চক্রের মাধ্যমে নতুন ব্যাকটেরিওফায় সৃষ্টি হয় তাকে বলে- [SUST:A, 15-16]

- A. Life cycle B. Lytic cycle
C. Isogenic cycle D. Calvin cycle E. Pre-existing cycle [Ans B]

05. *Plasmodium vivax* কোন ধরনের পরজীবী? [SUST. 14-15]

- A. বহিঃস্থ পরজীবী B. স্থায়ী পরজীবী C. অস্থায়ী পরজীবী
D. অন্তঃপরজীবী E. সাময়িক পরজীবী [Ans D]

06. রিভার্স ট্রান্সক্রিপটেজ কোথায় থাকে? [SUST. 12-13, 13-14; JnU. 13-14]

- A. ভাইরাস /HIV B. ব্যাকটেরিয়া/TMV
C. স্পাইরোগাইরা/T₂ phage D. প্রাণি/Influenza
E. উদ্ভিদ ও প্রাণি [Ans A]

07. ম্যালেরিয়া পরজীবীতে *Plasmodium vivax* মায়োসিস কোষ বিভাজন কোন ধরনের? [SUST. 04-05]

- A. Gametogenic B. Zygotenic
C. Sporogenic D. Heterotropic [Ans B]

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ডেঙ্গু ভাইরাস এন্টিজেন NS₁ এর পূর্ণ অর্থ কোনটি? [JUST: Unit-B, 19-20]

- A. Neutral Structural Protein I B. Normal Structural Protein I
C. Non-Structural Protein I D. Natural Structural Protein I

S(OW)hY NS₁ দ্বারা মশকীর সংক্রমণের ফলে স্করিত হওয়া প্রোটিন শনাক্ত করার মাধ্যমে ডেঙ্গু শনাক্ত করা হয়।

02. কোন ব্যাকটেরিয়া পাট পঁচাতে সাহায্য করে? [JUST: Unit-C, 19-20; RU: 17-18; KU: 12-13]

- A. *Lactobacillus* B. *Clostridium*
C. *Nitrosomonas* D. *Azotobacter*

S(OW)hY ব্যাকটেরিয়ার পচনক্রিয়ার ফলেই পাটের আঁশগুলো পৃথক হয়ে যায় এবং আমরা সহজেই পাটের কাভ থেকে আঁশ ছাড়তে পারি। কাজেই আমাদের অর্থনীতিতে ব্যাকটেরিয়ার ভূমিকা তুলনাহীন। এ ব্যাপারে *Clostridium* জাতীয় ব্যাকটেরিয়ার ভূমিকা যথেষ্ট।

03. নিম্নের কোনটি এন্টিজেন হিসেবে কাজ করে? [JUST. 17-18]

- A. ক্যাপসিড B. এনডেলপ
C. নিউক্লিয়াস D. গ্রাইকোপ্রোটিন [Ans A]

04. একটি জীব পরীক্ষা করে দেখা গেল যে এর ক্রোমাটিন বডিতে নিউক্লিক এসিড থাকলেও প্রোটিন নেই এবং রাইবোসোম 30S ও 50S rRNA দ্বারা গঠিত। জীবটি হলো- [JUST: 17-18]

- A. Bacteria or cyanobacteria B. Fungi or cyanobacteria
C. Alga or cyanobacteria D. Bacteria or algae [Ans A]

05. ব্যাকটেরিয়া কোষে লাইসোজেনিক চক্র সম্পন্ন করে- [JUST: 17-18; IU: 16-17]

- A. M₁₃ ফায়/λ-Phage B. T₂ ফায়
C. T₆ ফায় D. T₄ ফায় [Ans A]

06. নিম্নের কোন পরজীবীর চলৎশক্তি নেই? [JUST: B, 15-16]

- A. ট্রাইকোমোনাস B. প্রোম্যাস্টিগোট
C. প্রাজমোডিয়াম D. একানথেনিক [Ans C]

07. ব্যাকটেরিয়ার জিনোম কোথায় থাকে? [JUST: 15-16]

- A. নিউক্লিয়াস B. সাইটোপ্লাজম
C. নিউক্লিয়েড D. সাইটোসোল [Ans C]

08. Virus সৃষ্ট রোগ নয় কোনটি? [JUST: C, 15-16]

- A. হুপিং কাশি B. ইনফ্লুয়েঞ্জা
C. ডেঙ্গু D. হাম E. হার্পিস [Ans A]

09. হেপাটাইটিস-সি ভাইরাস আবিষ্কৃত হয় কোন সালে? [JUST: 15-16]

- A. 1902 B. 1989 C. 2000 D. 1937 [Ans B]

10. E.coli এর জন্য সঠিক নয় কোনটি? [JUST: 12-13]

- A. এরা অস্ত্রে ভিটামিন B উৎপন্ন করে
B. এরা অস্ত্রে ভিটামিন K উৎপন্ন করে
C. কিছু প্রজাতি শিশুর ডাইরিয়া রোগ সৃষ্টি করে
D. ইনসুলিন তৈরিতে E.coli ব্যবহার হয় [Ans A]

11. ম্যালেরিয়া জীবাণুর অযৌন চক্র অভিযান্ত্রিক হয়- [JUST: 12-13]

- A. মশাতে B. ব্যাঙে C. মানুষে D. পানিতে [Ans C]

12. সর্বাধিক ক্ষুদ্র ভাইরাস কোনটি? [JUST: 11-12]

- A. TMV B. র্যাবডো C. পোলিও D. HIV [Ans C]

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন ভাইরাসের সংক্রমণে দেহের কোষ ফেটে যায়? [MBSTU: Unit-B, 19-20]

- A. ডেঙ্গু B. ইনফ্লুয়েঞ্জা C. ইবোলা D. নিপা

So Why ইবোলা ভাইরাস একসূত্রক RNA দ্বারা গঠিত। ইবোলা একটি মারাত্মক মারণ ভাইরাস। ইবোলা ভাইরাসের আক্রমণে দেহের কোষ ফেটে যায়। চোখ, নাক, কান ও গলার রক্তক্ষরণ হয়। স্পর্শের মাধ্যমেই নতুন ব্যক্তি আক্রান্ত হয় এবং আক্রান্ত হওয়ার ২-২১ দিনের মধ্যে রোগীতে লক্ষণ প্রকাশ পায়।

02. নিচের কোনটি ভাইরাস বাহিত রোগ নয়? [MBSTU: Unit-B, 19-20]

- A. Dengue B. AIDS C. Typhoid D. Influenza

So Why ভাইরাস বাহিত রোগ: বসন্ত, হাম, পোলিও, ডেঙ্গু, ইনফ্লুয়েঞ্জা, জলাতঙ্ক, চিকুনডনিয়া ইত্যাদি।

• ব্যাকটেরিয়া বাহিত রোগ: টাইফয়েড, যক্ষা, কলেরা, নিউমোনিয়া, ডিপথেরিয়া, আমাশয়, টিটেনাস ইত্যাদি।

03. Dengue সংক্রমণের Diagnostic Marker কোনটি? [MBSTU: Unit-B, 19-20]

- A. NS₁ B. Nucleocapsid C. HA D. E

So Why NS₁ দ্বারা মশকীর সংক্রমণের ফলে ক্ষরিত হওয়া প্রোটিন শনাক্ত করার মাধ্যমে ডেঙ্গু শনাক্ত করা হয়।

04. মানবদেহে ম্যালেরিয়া জীবাণুর সৃষ্টিকাল- [MBSTU: Unit-B, 19-20]

- A. ১১ দিন B. ১৪ দিন C. ১৬ দিন D. ১৮ দিন

So Why ম্যালেরিয়া পরজীবীর সৃষ্টিকাল:

পরজীবী	সৃষ্টিকাল (দিন)
<i>Plasmodium vivax</i>	১২-২০
<i>Plasmodium falciparum</i>	৮-১৫
<i>Plasmodium ovale</i>	১১-১৬
<i>Plasmodium malariae</i> (মানবদেহ)	১৮-৪০

05. টোবাকো মোজাইক ভাইরাস প্রোটিনের পরিমাণ কত? [MBSTU: B, 16-17]

- A. ৯৫% B. ৯০% C. ৫০% D. ৫% [Ans A]

06. ভাইরাসের গড় ব্যাস কত? [MBSTU: 15-16]

- A. ৪-১০০ ন্যানোমিটার B. ৪-২০০ ন্যানোমিটার
C. ৪-৩০০ ন্যানোমিটার D. ৪-৩০০০ ন্যানোমিটার [Ans C]

07. ভাইরাস শব্দের অর্থ কোনটি? [MBSTU: B, 15-16; CU: 11-12]

- A. জীবাণু B. বিষ
C. আক্রমণকারী D. অনাআক্রমণকারী [Ans B]

08. কোন রোগটি ভাইরাস জনিত নয়? [MBSTU: 13-14; DU: 08-09]

- A. Mumps B. AIDS C. Measles D. Tuberculosis [Ans D]

09. যেসব ব্যাকটেরিয়া কোষের চারপাশে ফ্লাজেলা থাকে তাদের বলা হয়- [MBSTU: 13-14]

- A. মনোট্রাইকাস B. লফোট্রাইকাস
C. অ্যাক্সিট্রাইকাস D. পেরিট্রাইকাস [Ans D]

10. জমিতে জীবসার হিসেবে কোন ব্যাকটেরিয়া সরাসরি প্রয়োগ করা হয়? [MBSTU: 13-14]

- A. কোলাই B. সিডোমোনাস C. ব্যাসিলাস D. নস্টক [Ans D]

11. ফুট ও মাউথ ভাইরাস পাওয়া যায়- [MBSTU: 12-13]

- A. ইদুর B. মানুষ C. গরু D. কোনটিই নয় [Ans C]

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ডেঙ্গী ভাইরাস এর বাহক? [BSMRSTU: Unit-C; 19-20]

- A. *Aedes aegypti* B. *Aedes albopictus*
C. উভয়ই D. কোনটিই নয়

So Why ডেঙ্গু একটি RNA ভাইরাস গঠিত রোগ। এই ভাইরাসের জীবাণুর নাম ফ্ল্যাভিভাইরাস বা ডেঙ্গী ভাইরাস। এই ভাইরাসের বাহক হলো *Aedes aegypti* ও *Aedes albopictus* নামক মশকী আর এর পোষক দেহ হলো মানুষ।

02. টিউলিপ ফুলের পাপড়িতে বর্ণবেচিত্র সৃষ্টি করে কোন অণুজীব? [BSMRSTU: Unit-H; 19-20; JU: 17-18]

- A. ভাইরাস B. ব্যাকটেরিয়া C. ছত্রাক D. অন্যান্য

So Why লাল টিউলিপ ফুলে ভাইরাস আক্রমণের ফলে লম্বা লম্বা সাদা দাগ পড়ে। একে ব্রোকেন টিউলিপ বলে। এর ফলে ফুলের সৌন্দর্য বৃদ্ধি পায় এবং মূল্য বেড়ে যায়।

03. এনভেলপ কোনটিতে থাকে? [BSMRSTU: Unit-H; 19-20]

- A. লিপো ভাইরাস B. হার্পিস ভাইরাস C. ওরফ ভাইরাস D. পলিওমা ভাইরাস

So Why এনভেলপযুক্ত ভাইরাস-ইনফ্লুয়েঞ্জা, হার্পিস, HIV, করোনা ভাইরাস।

04. কলেরা রোগের ব্যাকটেরিয়ার আকৃতি কেমন? [BSMRSTU: Unit-H, 19-20]

- A. তারকাকৃতি B. বক্রদণ্ডাকৃতি
C. সর্পিলাকৃতি D. গোলাকৃতি

So Why বিভিন্ন আকৃতির ব্যাকটেরিয়া:

আকৃতি	ব্যাকটেরিয়া
কক্কাস	<i>Micrococcus, Diplococcus</i>
ব্যাসিলাস	<i>Bacillus, Clostridium, Pseudomonas, E.coli</i>
স্পাইরিলাম	<i>Spirillum minus</i>
বহুরূপি	<i>Rhizobium sp.</i>
স্টিলেট বা তারকাকার	<i>Stella-sp</i>
কমাকৃতি	<i>Vibrio Cholerae</i>

05. ম্যালেরিয়া পরজীবীর জীবন চক্রের কোন দশায় মানুষ সংক্রমিত হয়? [BSMRSTU: Unit-H, 19-20]

- A. উকিনেট B. মেরোজয়েট
C. স্পোরোজয়েট D. ট্রফোজয়েট

So Why Anopheles মশকীর লালগ্রন্থিতে অবস্থিত Plasmodium এর স্পোরোজয়েট দশার পরণিত জীবাণু মশকীর দংশনের মাধ্যমে মানবদেহে প্রবেশ করে।

06. ফ্লাজেলা ছাড়া ব্যাকটেরিয়াকে কি বলা হয়? [BSMRSTU:H, 18-19]

- A. Atrichous B. Monotrichous
C. Petritrichous D. Lophotrichous

SOWhy • অ্যাট্রিকাস (Atrichous)- এদের কোষে কোনো ফ্লাজেলা থাকে না। যেমন- *Corynebacterium diphtheriae*।

• মনোট্রিকাস (Monotrichous)- এদের কোষের এক প্রান্তে একটি মাত্র ফ্লাজেলা থাকে। যেমন- *Vibrio cholerae*।

• লফোট্রিকাস (Lophotrichous)- কোষের দুই প্রান্তে দুই গুচ্ছ ফ্লাজেলা থাকে। যেমন- *Spirillum volutans*।

• পেরিট্রিকাস (Peritrichous)- দেহের সবদিকে ফ্লাজেলা থাকে। যেমন- *Salmonella typhi*।

07. নিচের কোন ব্যাকটেরিয়াটি দেখতে গোলাকার? [BSMRSTU:C, 18-19]

- A. *Micrococcus denitrificans* B. *Bacillus albus*
C. *Vibrio cholerae* D. *Spirillum minus*

SOWhy ব্যাকটেরিয়ার আকৃতি:

- *Micrococcus* → মনোকক্কাস • *Bacillus albus* → মনোব্যানিলাস
• *Vibrio cholerae* → কমাঙ্কৃতি • *Spirillum minus* → স্পাইরিলাম

08. কোন উদ্ভিদ ভাইরাসে ডিএনএ থাকে? [BSMRSTU:H, 18-19]

- A. টোবাকো মোজাইক B. পটেটো মোজাইক
C. সুপারকেন মোজাইক D. ফুলকপির মোজাইক

SOWhy এক নজরে DNA-virus:

টিপু	ভাই	টিটু	ড্যানিলা	হতে	ক্রান্তে	এল
TIV	ভারিওলা	T ₂	ড্যাকসিনিয়া	হাঙ্গস+হেপাটাইটিস-বি	ফুলকপির মোজাইক	এডিমে

09. টোবাকো মোজাইক ভাইরাসে কতটি ক্যাপসোমিয়ার থাকে? [BSMRSTU:H, 18-19]

- A. ২৩০০ - ২৫৮০ B. ২১৩০ - ২২০০
C. ২০৬০ - ২১৭০ D. ২৪১০ - ২৫০০

SOWhy টোবাকো মোজাইক ভাইরাসে ২১৩০-২২০০টি ক্যাপসোমিয়ার থাকে। প্রতিটি ক্যাপসোমিয়ারে ১৫৮টি অ্যামিনো অ্যাসিড থাকে। ক্যাপসিডের অভ্যন্তরে একসূত্রক RNA কোর আছে।

10. যে ভাইরাসে RNA থাকে- [BSMRSTU, 17-18]

- A. উদ্ভিদ ভাইরাস B. প্রাণী ভাইরাস
C. ব্যারিওলা D. ব্যাকটেরিওফাজ

Ans A

11. ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধির সহায়ক তাপমাত্রা নিচের কোনটি? [BSMRSTU:C, 15-16]

- A. 20-24°C B. 30-45°C C. 40-45°C D. 45-50°C

Ans B

12. ব্যাকটেরিয়া বংশবৃদ্ধি করে কোন প্রক্রিয়ায়? [BSMRSTU:C, 15-16]

- A. অযৌন জনন B. যৌন জনন
C. দ্বি-বিভাজন D. অ্যানাইসোগ্যামাস

Ans C

পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. অণুজীব এর উদাহরণ কোনটি নয়? [PUST, 12-13]

- A. ব্যাকটেরিয়া B. এককোষী শৈবাল
C. ফস্ট D. বহুকোষীয় জীবের দেহকোষ

Ans D

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ভাইরাসের গঠনে কোন জোড়টি সঠিক? [HSTU, 18-19; PSTU, 18-19]

- A. প্রোটিন ও নিউক্লিক এসিড B. শর্করা ও নিউক্লিক এসিড
C. প্রোটিন ও অ্যামাইনো এসিড D. শর্করা ও অ্যামাইনো এসিড

SOWhy ভাইরাস দুই প্রকার বস্তু দ্বারা গঠিত: (i) নিউক্লিক এসিড (DNA অথবা RNA) (ii) প্রোটিন (ক্যাপসিড তৈরি হয়)।

02. সুনির্দিষ্ট নিউক্লিয়াস অনুপস্থিত- [HSTU, 16-17]

- A. ছত্রাক কোষে B. শৈবাল কোষে
C. ব্যাকটেরিয়া কোষে D. সবুজ উদ্ভিদে

SOWhy ছত্রাক, শৈবাল, সবুজ উদ্ভিদে সুনির্দিষ্ট নিউক্লিয়াস থাকে।

03. ভাইরাসের RNA কোনটি? [HSTU, 14-15; CoU, 14-15; JVC, 17-18]

- A. mRNA B. tRNA
C. rRNA D. gRNA

SOWhy বিভিন্ন প্রকার RNA:

• tRNA: যে সব RNA জেনেটিক কোড অনুযায়ী একেকটি অ্যামিনো অ্যাসিডকে mRNA অনুতে স্থানান্তর করে।

• mRNA: যে সব RNA জিনের সংকেত অনুযায়ী প্রোটিন সংশ্লেষের ছাঁচ হিসেবে কার্যকর হয়ে নির্দিষ্ট অ্যামিনো অ্যাসিড অনুক্রম বাছাই করে।

• rRNA: যে সব RNA রাইবোসোমের প্রধান গাঠনিক উপাদান কাজ করে।

জেনে রাখা ভালো: প্রতিটি কোষে প্রায় ৩১-৪২ ধরনের tRNA থাকে।

04. কোনটি ব্যাকটেরিয়াজনিত রোগ? [HSTU, 14-15]

- A. হাম B. কলেরা
C. এইডস D. ইনফ্লুয়েঞ্জা

SOWhy ব্যাকটেরিয়াজনিত রোগসমূহ: কলেরা টাইফয়েড, বস্মা, ডিপথেরিয়া, ছপিক্যাশি, ধনুষ্ঠংকার

05. নাইট্রিকেশনে অ্যামোনিয়াকে নাইট্রেটে পরিণত করতে কিসের সহযোগিতা নিতে হয়? [HSTU, 13-14]

- A. ভাইরাস B. প্রোটোজোয়া
C. ব্যাকটেরিয়া D. ছত্রাক

• **SOWhy** *Nitrococcus*, *Nitrobacter* প্রভৃতি ব্যাকটেরিয়া এ কাজ করে থাকে।

06. বায়োগ্যাস উৎপাদনের সময় বিভিন্ন জৈব এসিড উৎপন্ন করতে সহায়তা করে কোন ব্যাকটেরিয়া? [HSTU: Set-02, 13-14]

- A. ব্যাসিলাস B. ই-কোলাই
C. স্পোরোফোরাস D. স্ট্রিপটোকক্কাস

Ans B

07. ই-কোলাই ব্যাকটেরিয়া মানবদেহের কোথায় অবস্থান করে? [HSTU: Set-02, 13-14]

- A. বৃহদন্ত্র B. ক্ষুদ্রন্ত্র
C. পাকস্থলী D. যকৃত

Ans A

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. মানবদেহে আক্রমণকারী ম্যালেরিয়া জীবাণুর প্রথম দশা কোনটি? [NSTU: Unit-A, 19-20]

- A. মেরোজয়েট B. ট্রফোজয়েট
C. ক্রিস্টোজয়েট D. স্পোরোজয়েট

SOWhy Anopheles মশকীর লালামুহিতে অবস্থিত Plasmodium এর স্পোরোজয়েট দশার পরগিত জীবাণু মশকীর দংশনের মাধ্যমে মানবদেহে প্রবেশ করে।

02. কোনটি DNA ভাইরাসের উদাহরণ? [NSTU, 14-15]

- A. TMV B. র্যাবিস
C. মিজলস D. এডিমে

Ans D

03. নিচের কোনটি ব্যাকটেরিয়ার বৈশিষ্ট্য? [NSTU, 14-15]

- A. এরা অকোষীয়
B. এতে সাইটোপ্রাজম ও বিভিন্ন ক্ষুদ্রাঙ্গ আছে
C. এদের দেহে কোন এনজাইম থাকে না
D. বিপাক ক্রিয়া ঘটে না

Ans B

04. মানুষের শরীরে বসন্ত রোগ সৃষ্টিকারী ভাইরাসটির নাম কি? [NSTU, 13-14]

- A. র্যাবিস B. ভেরিওলা
C. রুবিওলা D. হারপিস

SOWhy বিভিন্ন রোগ সৃষ্টিকারী ভাইরাস:

রোগের নাম	ভাইরাসের নাম	রোগের নাম	ভাইরাসের নাম
জলাতঙ্ক	র্যাবিস	গুটি বসন্ত	ভেরিওলা
জল বসন্ত	ভেরিসেলা জোস্টার	গো-বসন্ত	ড্যাকসিনিয়া

১১ রাসাদমাটি বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয় ১১

01. ভাইরাসের RNA কত সূত্রক? [RMSTU: C, 19-20]
A. দ্বিসূত্রক B. একসূত্রক C. শূন্যসূত্রক D. ত্রিসূত্রক
[S@Why] ভাইরাসের RNA সাধারণত একসূত্রক। তবে Reoviridae গোত্রের (রিওভাইরাস, ধানের বামন রোগের ভাইরাস) ভাইরাসের RNA দ্বিসূত্রক (ব্যতিক্রম)।
02. HIV কোন ধরনের ভাইরাস? [RMSTU: C, 19-20]
A. পোলিও ভাইরাস B. ইবোলা ভাইরাস
C. রিট্রো ভাইরাস D. এডিনো ভাইরাস
[S@Why] রিট্রো ভাইরাস: এক ধরনের RNA ভাইরাস। যারা হোস্টকে আক্রমণ করার পর রিভার্স ট্রান্সক্রিপটেজ এনজাইমের সহায়তায় RNA কে DNA তে কনভার্ট করে। HIV একটি রিট্রো ভাইরাস।
03. কোন ধরনের ভাইরাস ডেঙ্গু জ্বরের জন্য দায়ী? [RMSTU: C, 19-20]
A. ফ্ল্যাভি ভাইরাস B. নিপা ভাইরাস
C. অ্যাডেনো ভাইরাস D. হারপিক ভাইরাস
[S@Why] ডেঙ্গু রোগের জীবাণুর নামে ফ্ল্যাভিভাইরাস যা ডেঙ্গু ভাইরাস নামেও পরিচিত। এটি একটি RNA ভাইরাস এবং এর গোত্রের নাম Flaviviridae। ডেঙ্গু ভাইরাসের বাহক হচ্ছে *Aedes aegypti* এবং *Ades albopictus* নামক মশকী।

STEP 05

PRIME TEST

Time: 15

01. নিচের কোনটি ভাইরাস ঘটিত রোগ নয়?
A. চিকুনগুনিয়া B. জলাতঙ্ক
C. কলেরা D. হেপাটাইটিস
02. 'ভাইরাস ভাইরাসই'-উক্তি কে করেন?
A. Stanley B. Bawden
C. Gallow D. Lwoff
03. Virology এর জনক কে?
A. Mayer B. Ivanovsky
C. Stanley D. Gallow
04. কোন ভাইরাস সবচেয়ে ক্ষুদ্র?
A. ভ্যাকসিনিয়া B. করোনো
C. ভেরিওলা D. ফুট অ্যান্ড মাউথ রোগের ভাইরাস
05. নিচের কোনটি গোলাকার ভাইরাস?
A. TMV B. Herpes
C. Dengue D. Ebola
06. নিচের কোনটি RNA ভাইরাস নয়?
A. TMV B. HIV
C. TIV D. Dengue
07. নিচের কোনটি ইমার্জিং ভাইরাস নয়?
A. HIV B. SARS
C. Corona virus D. TMV
08. ভেড়া ও ছাগলের scrapie রোগ হয় নিচের কোনটি দ্বারা?
A. Virion B. nucleocapsid
C. Viroids D. prions
09. Litic cycle কোন ফায়ে সংঘটিত হয়?
A. T₂ B. λ
C. M₁₃ D. P₁
10. কোন ভাইরাসের কারণে দেহের কোষ ফেটে যায়?
A. Zika B. Ebola
C. Nipah D. Chikungunya
11. এনোজেনিটাল ক্যান্সার কোন ভাইরাসের আক্রমণে হয়ে থাকে?
A. Hepatitis-B B. Herpes simplex
C. Ebola D. Papilloma

12. করোনো ভাইরাসের সংক্রমণ পরীক্ষা করার জন্য কোনটি? পরীক্ষা করা হয়?
A. PCR B. RT-PCR
C. RT D. T-PCR
13. টমেটোকে কোন ভাইরাস আক্রমণ করে?
A. Bushy stunt B. Tungro
C. Bunchy Top D. Mosaic
14. নিচের কোনটিকে তুষের আতন বলা হয়?
A. HAV B. HBV
C. HCV D. HDV
15. আর্কিব্যাকটেরিয়ার ইনহিবিটর (RNA) কোনটি?
A. মেথিওনিন B. ভ্যালিন
C. ফরমাইল মেথিওনিন D. সিস্টিন
16. নিচের কোনটি Obligate anaerobes?
A. *Clostridium* B. *Azotobacter*
C. *E. coli* D. *Mycobacterium*
17. পেরিট্রিকাসের উদাহরণ কোনটি?
A. *Vibrio cholerae* B. *Salmonella*
C. *C. diphtheriae* D. *Spirillum*
18. নিচের কোনটি গ্রাম নেগেটিভ ব্যাকটেরিয়া নয়?
A. ক্লাস্ট্রিডিয়াম B. শিগেলা
C. রাইজোবিয়াম D. সায়ানোব্যাকটেরিয়া
19. অ্যাসিটোন প্রস্তুতিতে কোন ব্যাকটেরিয়া ব্যবহৃত হয়?
A. *Acetobacter* B. *Lactocacidi*
C. *C. acetobutylicum* D. *E. coli*
20. ভিনেগার তৈরিতে কোন ব্যাকটেরিয়া ব্যবহার করা হয়?
A. *A. xylinum* B. *C. acetobutylicum*
C. *B. lacticacidi* D. *E. coli*
21. নিচের কোন ব্যাকটেরিয়া পয়ঃনিষ্কাশনের সুষ্ঠু ব্যবস্থা করে থাকে?
A. Zooglyca B. Nitrosomonas
C. Pseudomonas D. E. coli
22. ধনুস্টংকার রোগের জন্য দায়ী ব্যাকটেরিয়া কোনটি?
A. B. pertussis B. D. pneumoniae
C. C. tetani D. S. typhi
23. নিচের কোন ব্যাকটেরিয়া লোহার পাইপে ক্ষত সৃষ্টি করে?
A. B. denitrifians B. Clostridium
C. Desulfovibrio D. Azotobacter
24. ফায় ভাইরাসের মাধ্যমে ব্যাকটেরিয়ার জিনোম অন্য কোনো ব্যাকটেরিয়াতে প্রবেশ করে রিকম্বিনেশন ঘটানোকে কি বলে?
A. Transformation B. Transduction
C. Transmission D. Transfusion
25. বিনাইন টারশিয়ান ম্যালেরিয়া এর জন্য নিচের কোনটি দায়ী?
A. *p. vivax* B. *P. malariae*
C. *P. ovale* D. *P. falciparum*

OMR SHEET

OMR SHEET		17. (A) (B) (C) (D)
01. (A) (B) (C) (D)	09. (A) (B) (C) (D)	18. (A) (B) (C) (D)
02. (A) (B) (C) (D)	10. (A) (B) (C) (D)	19. (A) (B) (C) (D)
03. (A) (B) (C) (D)	11. (A) (B) (C) (D)	20. (A) (B) (C) (D)
04. (A) (B) (C) (D)	12. (A) (B) (C) (D)	21. (A) (B) (C) (D)
05. (A) (B) (C) (D)	13. (A) (B) (C) (D)	22. (A) (B) (C) (D)
06. (A) (B) (C) (D)	14. (A) (B) (C) (D)	23. (A) (B) (C) (D)
07. (A) (B) (C) (D)	15. (A) (B) (C) (D)	24. (A) (B) (C) (D)
08. (A) (B) (C) (D)	16. (A) (B) (C) (D)	25. (A) (B) (C) (D)
ANSWER SHEET		
06.C	07.D	08.D
09.A	10.B	11.D
12.B	13.A	14.C
15.A	16.A	17.C
18.A	19.C	20.A
21.A	22.C	23.C
24.B	25.A	

অধ্যায় ০৭ প্রথম পত্র

নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদ

STEP 01 SUGGESTION গুরুত্বপূর্ণ টপিকস সমূহ

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
নগ্নবীজী উদ্ভিদ	সাইকাস	বৈশিষ্ট্য	-
আবৃতবীজী উদ্ভিদ	-	-	বৈশিষ্ট্য
উদ্ভিদ সম্পর্কিত বিবিধ তথ্যাবলি	মূল, ফুল ও ফল, পুষ্পপত্র বিন্যাস	পুষ্পমঞ্জুরি	অমরাবিন্যাস
একবীজপত্রী ও দ্বিবীজপত্রী	উদাহরণ	বৈশিষ্ট্য	-

STEP 02 DISCUSSION আলোচ্য বিষয়

TOPIC-01 নগ্নবীজী উদ্ভিদ

যেসব উদ্ভিদের ফুলে গর্ভাশয় থাকে না বলে ফল উৎপন্ন হয় না এবং বীজ নগ্ন অবস্থায় জন্মে তাদেরকে নগ্নবীজী উদ্ভিদ বলে।

- থিওফ্রাস্টাস এর Enquiry into plants গ্রন্থে সর্বপ্রথম Gymnosperm শব্দটি ব্যবহার করেন।
- পৃথিবীতে নগ্নবীজী উদ্ভিদ প্রজাতির সংখ্যা বর্তমানে প্রায় সাতশত।
- উদ্ভিদ স্পোরোফাইট এবং অসমরগুত্রসু অর্থাৎ মাইক্রোস্পোর ও মেগাস্পোর তৈরি করে।
- নগ্নবীজী উদ্ভিদে বিনিমেষক ঘটে না (ব্যতিক্রম: *Ephedra*-থেকে শ্বাসকণ্টের ওয়ুথ ইফেড্রিন পাওয়া যায়), তাই শাঁস হ্যান্ড্রয়েড এবং নিমেষকের পূর্বে সৃষ্টি হয়।
- জাইলেম টিস্যুতে সত্যিকার ভেসেল কোষ থাকে না (ব্যতিক্রম: *Gnetum*) এবং ফ্লোয়েম টিস্যুতে সঙ্গীকোষ থাকে না।
- উদ্ভিদ দেহে ভাস্কুলার টিস্যু বিদ্যমান।
- জীবনচক্র অসম (Heteromorphic) আকৃতির অনুক্রম বিদ্যমান।

➤ বাংলাদেশে প্রাকৃতিকভাবে প্রাপ্ত নগ্নবীজী (৫ প্রকার) উদ্ভিদ:

- *Cycas pectinata* (চট্টগ্রামের বাড়িয়াডালা এলাকায় পাওয়া যায়)।
- *Podocarpus neriifolius* (বাঁশপাতা নামে পরিচিত)
- *Gnetum*- i. *G. montenun*, ii. *G. oblongum*, iii. *G. latifolium* (ফিশ পয়জন পাওয়া যায়)

➤ *Cycas* সম্পর্কিত তথ্যাবলি:

- *Cycas* কে পামফার্ন ও Living Fossil (জীবন্ত জীবাশ্ম) বলা হয়।
- *Cycas* উদ্ভিদ স্পোরোফাইটিক (দেহ মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত)
- পাতায় ট্রান্সফিউশন টিস্যু বিদ্যমান।
- পুংউদ্ভিদের মাইক্রোস্পোরোফিলগুলো একত্রিত হয়ে স্ট্রোবিলাস গঠন করে।
- *Cycas* এর শুক্রাণু সবচেয়ে বড়, লাটিমের মতো, সচল ও বহু ফ্লাজেলাযুক্ত।
- পাতা বৃহৎ, পক্ষল যৌগিক, কাণ্ডের মাথার দিকে সর্পিলাকারে সজ্জিত।
- কচি পাতার ভার্নেশন সারসিনেট (কুন্ডলিত)।
- প্রাথমিক পর্যায়ে *Cycas* এর প্রধানমূল থাকে, *Cycas* এর মূলকে কোরালয়েড মূল বা নস্ট টিউবারকুল (*Nostoc* এবং *Anabaena* দ্বারা আক্রান্ত হওয়ার কারণে) বলে।
- *Cycas pectinata* উদ্ভিদের কঁচিপাতা সবজি হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
- *Cycas circinalis* এর স্কীতকন্দ ও বীজ হতে এরাকট (বার্লি) প্রস্তুত করা হয়।
- *Cycas circinalis* এর কচিপাতা পাকস্থলীর পীড়া ও চর্মরোগের ওয়ুথ হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
- *Cycas revoluta* এর বীজ খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
- স্বর্ণমণি হিসেবে *Cycas* বিক্রি করা হয়।
- কোনো কোনো প্রজাতির *Cycas* এর বীজ হতে সাণ্ড ও কাণ্ডের মজ্জা হতে মদ তৈরি করা হয়।

TOPIC-02 আবৃতবীজী উদ্ভিদ

➤ আবৃতবীজী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য:

- উদ্ভিদ স্পোরোফাইট (রেণুধর), পুষ্পক এবং ভাস্কুলার টিস্যু সমৃদ্ধ।
- গর্ভকেশর সাধারণত গর্ভাশয়, গর্ভদন্ড এবং গর্ভমুন্ড-এ তিন অংশে বিভক্ত।
- ডাবল ফাটলাইজেশন অর্থাৎ বিনিমেষক ঘটে, তাই সত্য ট্রিপ্লয়েড।
- কোনো প্রকার আর্কিগোনিয়াম সৃষ্টি হয় না।
- জাইলেম টিস্যুতে প্রকৃত ভেসেল কোষ এবং ফ্লোয়েম টিস্যুতে সঙ্গীকোষ থাকে।
- সবচেয়ে ক্ষুদ্রাকৃতির আবৃতবীজী উদ্ভিদ হল *Wolffia arrhiza* (0.1 মি.মি.)
- আবৃতবীজী উদ্ভিদের মধ্যে সবচেয়ে উঁচু বৃক্ষ হল অস্ট্রেলীয় *Eucalyptus* প্রজাতি (৫০০ ফুট প্রায়)।

TOPIC-03 উদ্ভিদ সম্পর্কিত বিবিধ তথ্যাবলি

➤ ফুলের প্রকারভেদ:

প্রকারভেদ	ফুল	
	উদাহরণ	উদাহরণ
উভলিঙ্গ*	জবা, ধুতুরা	
সম্পূর্ণ	জবা, মটর, ধুতুরা	
অসম্পূর্ণ	লাউ, কুমড়া, রজনীগন্ধা	
সমাস্ত পুষ্প	ধুতুরা, জবা, বেগুন, সরিষা	
অসমাস্ত পুষ্প	শিম, মটরগুটি, অপরাজিতা, বক ফুল	
বহুপ্রতিসম	সরিষা, জবা, ধুতুরা	
অপ্রতিসম	অর্কিড, কলাবতী, সর্বজয়া	
এক প্রতিসম	শিম, অপরাজিতা	
সর্পিলাকার	শাপলা, স্বর্নচাপা	
গর্ভাশয়ের অবস্থান অনুযায়ী*		
প্রকারভেদ	পুষ্পাঙ্ক	উদাহরণ
গর্ভপাদ (Hypogynous)	উত্তল	সরিষা, জবা, ধান
গর্ভকটি (Perigynous)	অবতল	শিম, গোলাপ
গর্ভশীর্ষ (Epigynous)	পেয়ালাকৃতি	কুমড়া, পেয়ারা

➤ ফুলের প্রকারভেদ:

প্রকারভেদ	ফল	
	উদাহরণ	উদাহরণ
প্রকৃত	আম, জাম, লিচু, পেয়ারা	
অপ্রকৃত*	চালতা, আপেল, ডুমুর, আনারস, কাঁঠাল	
সরল	আম, শিম, মটর, ধান	
গুচ্ছিত	স্বর্নচাপা, আতা, নয়নতারা	
যৌগিক*	কাঁঠাল, বট, তুত, আনারস, ডুমুর	
লিগিউম	শিম	
ক্যাপসিউল	ধুতুরা, টেঁড়স, পাট, কার্পাস	
ক্যারিঅপসিস	ধান, গম, ভুট্টা	
সিলিকুয়া*	সরিষা, মূলা	
বেরি*	কাঁট বেরি: ক→কলা, ট→টেমটো	
সাইজোকর্প	ধনে, গাজর, লজ্জাবতী	
ড্রুপ*	আম, কুল, আমড়া, নারিকেল	
পেপো	শসা, কুমড়া	
সরোসিস	আকাশ: আ→আনারস, কা→কাঁঠাল, শ→সরোসিস	
হেসপেরিডিয়াম	লেবু, কমলা	
নাট	বাদাম, সুপারি	
পোম	আপেল, নাশপতি	

➤ মূল সম্পর্কিত তথ্য:

- প্রধান মূল: দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ। উদাহরণ: মুলা, গাজর, রীট।
- অস্থানিক মূল: কেয়া, বট, অশথ, পাথরকুচি
- শুষ্ক মূল: একবীজপত্রী উদ্ভিদ
- পরাশরী মূল: অর্কিড

➤ কাণ্ড সম্পর্কিত তথ্য:

- ফাপা কাণ্ড: Cyperaceae ৩ কোণ বিশিষ্ট, Lamiaceae 8 কোণ বিশিষ্ট।
- রাইজোম: আদা, হলুদ।
- টিউবার: গোল আলু, মিষ্টি আলুর মূলের স্কীত অংশ কাণ্ড নয়।
- বাষ: পেঁয়াজ, রসুন।
- রানার: থানকুনি।

➤ পাতা সম্পর্কিত তথ্য:

- সম্পল লিফ: জবা, আম, জাম, কাঠাল, ধান।
- কম্পাউড লিফ: Mnemonic: গোলাপীর নীল আকাশ: গোলাপী→ গোলাপ, র→রাধাচূড়া নী→নিম, নারিকেল, ল→লজ্জাবতি, কা→কামিনি, কৃষ্ণচূড়া, শ→সজিনা।

➤ পুষ্পপত্র বিন্যাস: মুকুলাবস্থায় বৃত্তাংশগুলো (অথবা পাপড়িগুলো) পরস্পরের সাথে কিভাবে বিন্যস্ত থাকে তাকে বলা হয় এস্টিভেশন বা পুষ্পপত্রবিন্যাস।

ছন্দ	নাম	উদাহরণ*
ও	ওপেন বা মুক্ত	গন্ধরাজ, জবার উপবৃতি
ডাল,	ডালভেট বা প্রান্তস্পর্শী	আতা, আকন্দ, বাবলা, জবা ফুলের বৃতি
টু	টুইস্টেড বা পাকানো	জবা (<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>) এর দলমগ্ন, করবী
ই তো	ইমব্রিকেট	কৃষ্ণচূড়া (<i>Delonix regia</i>), বাদরলাঠি, কালকাসুন্দা (<i>Cassia sophera</i>)
ডেরি	ডেব্রিলারি	প্রজাপতিসম ফুল, মটরভটি (<i>Pisum sativum</i>), শিম (<i>Lablab purpureus</i>), অপরাজিতা
কুইক	কুইনকানসিয়াল	পেয়ারা (<i>Psidium guajava</i>), সরিষা (<i>Brassica napus</i>)

➤ অমরাবিন্যাস বা প্রাসেটেশন:

গর্ভাশয়ের ভেতরে প্রাসেটের বিন্যাস পদ্ধতিতে বলা হয় প্রাসেটেশন বা অমরাবিন্যাস।

ছন্দ	নাম	উদাহরণ*
মর্জিনার	মার্জিনার বা একপ্রান্তীয়	মটরভটি (<i>Pisum sativum</i>), শিম (<i>Lablab purpureus</i>), অপরাজিতা
আপা	এ্যাপিকাল বা শীর্ষক	ধনিয়া (<i>Coriandrum sativum</i>), লালপাতা (<i>Euphorbia pulcherrima</i>), ক্রোটন
একশ	অ্যান্সাইল বা অক্ষীয়	জবা, ধুতুরা, রজনীগন্ধা, টেঁড়স, বেগুন
সু	সুপারফিশিয়াল বা গাত্রীয়	শাপলা (<i>Nymphaea nouchali</i>), শালুক, পদ্ম (<i>Nelumbo nucifera</i>), শিয়াল কাটা
পুরী	প্যারাইটাল বা বহুপ্রান্তীয়	লাউ (<i>Lagenaria vulgaris</i>), শসা (<i>Cucumis sativus</i>), পেঁপে, কুমড়া, সরিষা
ফ্রিতে	ফ্রিসেন্ট্রাল বা মুক্তমধ্য	তুঁতে, নুনিয়া শাক, বনধনিয়া, ডায়াছাস
বেঁচে	বেসাল বা মূলীয়	ত্রিধারা (<i>Tridax procumbens</i>), সূর্যমুখী (<i>Helianthus annuus</i>), ধান, গাঁদা

TOPIC-04

গোত্র পরিচিতি

➤ একবীজপত্রী ও দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের গোত্র:

আলোচ্য বিষয়	Poaceae (Graminae)- একবীজপত্রী	Malvaceae- দ্বিবীজপত্রী
মূল	ওচ্চমূল	প্রধান মূলতন্ত্র
স্বরূপ	একবর্ষ, দ্বিবর্ষ বা বহুবর্ষজীবী বীরুৎ, গুল্ম বা কাঠাল	বীকুৎ, গুল্ম, বৃক
পাতা	সরল, একান্তর, লিগিউম বিশিষ্ট (ব্যতিক্রম- <i>Echinochloa</i>) সমান্তরাল শিরাবিন্যাসযুক্ত	সরল, জালিকা শিরাবিন্যাসযুক্ত, নবৃত্তক
পুষ্পবিন্যাস	স্পাইকলেট	একক (নাইমোস)
অমরাবিন্যাস	মূলীয়	অক্ষীয়
ফল	ক্যারিঅপসিন	ক্যাপসিউল, বেরি অথবা নাইলোকর্প
ফুল	ট্রাইমেরাস	পেন্টামেরাস
পরাগধানী	সর্বমুখ	একপ্রকোষ্ঠী ও বৃদ্ধাকার
শুরুত্বপূর্ণ উদ্ভিদ	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bambusa bambos</i> (বাঁশ) • <i>Oryza sativa</i>* (ধান) • <i>Saccharum officinarum</i> (আধ) • <i>Triticum aestivum</i>* (গম) • <i>Zea mays</i>* (ভুট্টা- কর্ণফ্রেব্র তৈরী) • <i>Hordeum vulgare</i> (যব- হরলিঙ্গ তৈরী) • <i>Cymbopogon citratus</i> (লেমন ঘাস- সুগন্ধী শিলে) • <i>Phragmites karka</i> (নেলখাগড়া) • <i>Thysanolaema maxima</i> (ঝাউঘাস) • <i>Cynodon dactylon</i>* (দুর্বাঘাস- রক্তপাত বন্ধ ও ক্ষত নিরাময়) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>* (জবা- রক্ত আমাশয় ও অশ্বরোগের ঔষুধ) • <i>Abelmoschus esculentus</i> (ডেঁড়শ- বহুমূত্র রোগের ঔষুধ) • <i>Gossypium herbaceum</i>* (কাপাস তুলা) • <i>Hibiscus cannabinus</i> (কেনাফ-মেন্তাপাট) • <i>Hibiscus sabdariffa</i> (মেন্তাপাট) • <i>Hibiscus mutabilis</i> (হুল পদ্ম) • <i>Thespesia populnea</i> (ইন্ডিয়ান টিউলিপ-খেলনা, কৃষিকাজ, পেসিল তৈরিতে ব্যবহৃত হয়)।
উদাহরণ	ধান, গম, নারিকেল, বাঁশ, ঘৃতকুমারী, ইস্ফু, কচু, কলা, ভুট্টা, ধুতুরা, তেতুল, ছোলা, রেড়ি, বেজুর, যব, কুমারিকা, অর্কিড, লাউ, শিম, কুমড়া, চা।	আম, জাম, কাঠাল, লিচু, গুতকুমারী, ইস্ফু, কচু, কলা, ভুট্টা, ধুতুরা, তেতুল, ছোলা, রেড়ি, বেজুর, যব, কুমারিকা, অর্কিড, লাউ, শিম, কুমড়া, চা।

STEP 03

VI STATEMENTS AT A GLANCE

- বাংলাদেশে প্রাকৃতিকভাবে জন্মানো নগ্নবীজী উদ্ভিদ-৫ প্রজাতির।
- নগ্নবীজী উদ্ভিদে- গর্ভাশয় থাকে না, কাজেই ফল উৎপন্ন হয় না।
- *Cycas*-এর এডোস্পোরাম বা শস্য- হ্যাগ্রয়েড।
- মিথোজীবিতা লক্ষ করা যায়- *Cycas pectinata*।
- *Cycas* ও *Ginkgo biloba* হলো- জীবন্ত জীবাশ্ম।
- পৃথিবীর/বিশ্বের সবচেয়ে ছোট আবৃত্তজীবী উদ্ভিদ- *Wolffia microscopica*।
- আবৃত্তজীবী উদ্ভিদের শস্য- ট্রিপ্রয়েড।
- টেপাল কার অংশ- পুষ্পপুট।
- ফল পাকলে নিচ থেকে উপর বরাবর ফেটে যায়- সিলিকুয়া।
- কৃষ্ণচূড়া ফুলের পুষ্পবিন্যাস- ইম্ব্রিকেট।
- Poaceae গোত্রের উদ্ভিদের (ধানের) মঞ্জুরি- স্পাইকলেট।

- ♦ Poaceae গোত্রের উদ্ভিদের পরাগধানী - সর্বমুখ।
- ♦ জবা ফুল ঔষধি হিসেবে ব্যবহৃত হয়- অর্ধ ও রক্ত আমাশয় চিকিৎসায়।
- ♦ Malvaceae গোত্রের ফুলের ধরন- ক্যাপসুল।
- ♦ Malvaceae গোত্রের দলের পুষ্পপত্র বিন্যাস - ভালভেট।
- ♦ জাতীয় ফুলের (শাপলা) বৈজ্ঞানিক নাম- *Nymphaea nouchali*।
- ♦ ক্যালিস্প্র এর প্রতিটি সদস্যকে বলা হয় সেপাল বা বৃত্যংশ।
- ♦ করোলা বা দলমন্ডল এর প্রতিটি সদস্যকে বলা হয় পেটাল বা পাপড়ি।
- ♦ পুষ্পবক এর প্রতিটি সদস্যকে বলা হয় স্ট্যামেন বা পুংকেশর।
- ♦ স্ত্রীস্তবক এর প্রতিটি সদস্যকে বলা হয় কার্পেল বা স্ত্রীকেশর।
- ♦ পুষ্পপুট এর প্রতিটি সদস্যকে বলা হয় টেপাল।

STEP 04 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যামালাল ভ্যামসং সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. বাংলাদেশে প্রাকৃতিকভাবে জন্মানো নগ্নবীজী বৃক্ষ কোনটি? [GST-A. 2022-2023]

A. তালিপাম B. সাইকাস C. বাঁশপাতা D. নিটাম

[S@Why] বাংলাদেশে প্রাকৃতিকভাবে প্রাপ্ত নগ্নবীজী উদ্ভিদ-

- *Cycas pectinata* (চট্টমামের বাড়িয়াডালা এলাকায় পাওয়া যায়)
- *G. montenum*
- *G. oblongum*
- *Podocarpus neriifolius* (বাঁশপাতা নামে পরিচিত)
- *G. latifolium* (ফিশ পয়জন পাওয়া যায়)

বাংলাদেশে সাইকাসের একটি প্রজাতি, নিটামের ৩টি প্রজাতি ও পডোকার্পাসের ১টি প্রজাতি পাওয়া যায়। অপশনে বাঁশপাতা নির্দিষ্টভাবে দেওয়া আছে। ফলে এই প্রশ্নের উত্তর বাঁশপাতা বেশি গ্রহণযোগ্য।

02. জীবন্ত জীবাশ্ম কোনটি? [GST-A. 2021-22]

A. *Pinus* B. *Cycas* C. *Zamia* D. *Podocarpus*

[S@Why] জীবন্ত জীবাশ্ম: বর্তমানকালের কোনো জীবিত উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য অতীতকালের কোনো জীবাশ্ম উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যের সাথে মিলসম্পন্ন হলে তাকে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়। *Cycas* একটি জীবন্ত জীবাশ্ম বা লিভিং ফসিল।

03. বিনিষেক প্রক্রিয়া কোন উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য? [GST-A. 2021-22]

A. ব্রায়োফাইট B. টেরিডোফাইট
C. নগ্নবীজী D. শুণ্ডবীজী

[S@Why] নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদের পার্থক্য:

নগ্নবীজী (ব্যক্তবীজী)	আবৃতবীজী (শুণ্ডবীজী)
গর্ভাশয় না থাকায় ফল হয় না।	গর্ভাশয় ফলে পরিণত হয়।
ফল হয় না বলে বীজ নগ্ন অবস্থায় থাকে।	বীজ ফলের ভেতরে লুকায়িত।
দ্বি-নিষেক হয় না।	দ্বিনিষেক হয়।
এন্ডোস্পার্ম হ্যাঞ্জয়েড। নিষেকের পূর্বে উৎপন্ন হয়।	এন্ডোস্পার্ম ট্রিপ্লয়েড। নিষেকের পরে উৎপন্ন হয়।

04. কোনটি নগ্নবীজী উদ্ভিদ? [GST-C. 20-21]

A. বাঁশ B. ধান C. গম D. সাইকাস

[S@Why] যেসকল উদ্ভিদের ফুলে গর্ভাশয় থাকে না ফলে বীজ নগ্ন অবস্থায় থাকে। তাদের নগ্নবীজী উদ্ভিদ বলে। যেমন: *Cycas*, *Podocarpus*, *Gnetum*, *Pinus*, *Thuja*, *Araucaria*, *Zamia*, *Juniperus*, *Ephedra*.

PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

[S@Why] জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. ক্যাপিচুলাম জাতীয় পুষ্পবিন্যাস দেখা যায়- [JnU. 17-18]

A. নারকেল B. সূর্যমুখী C. সরিষা D. ধান **[Ans B]**

02. ভূমী কোন গোত্রের অন্তর্গত? [JnU:A. 17-18]

A. Poaceae B. Malvaceae
C. Fabaceae D. Liliaceae **[Ans A]**

03. স্পাইকলেট (Spikelet) পুষ্পবিন্যাস দেখা যায় কোন উদ্ভিদে?

[JnU. 15-16; S. Board: 16-17]

A. ধান B. আম C. কাঁঠাল D. কলা **[Ans A]**

04. কোন গোত্রের উদ্ভিদের মূলে নডিউল উপস্থিত থাকে? [JnU. 12-13]

A. সোলানেসিস B. লিগিওমিনোসিস C. মালভেসিস D. লিলিয়েসিস **[Ans B]**

05. পুষ্পপুট [Perianth] পাওয়া যায়- [JnU. 12-13; BSMRSTU:C.18-19; JU:D. 12-13]

A. সরিষা ফুলে B. পেঁয়াজ ফুলে C. ধুতুরা ফুলে D. জবা ফুলে **[Ans B]**

06. কোনটি সোলানেসিস গোত্রের উদ্ভিদ? [JnU. 09-10]

A. মিমোসা পুডিকা B. অ্যালিয়াম সেপা
C. ক্যাপাসিকাম ফ্রুটিসেস D. গোসিপিয়াম হার্বাসিয়াম **[Ans C]**

[S@Why] খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন উদ্ভিদের ফুল ট্রাইমেরাস? [KU. 18-19]

A. ধান B. পাট C. টেঁড়স D. জবা **[Ans A]**

02. Living fossil (জীবন্ত জীবাশ্ম) বলা হয় কাকে? [KU. 18-19]

A. *Cycas* B. *Genetum* C. *Selaginella* D. *Pteris* **[Ans A]**

03. কোন গাছের ফুলে ৬টি পরাগধানী আছে? [KU. 15-16]

A. *Saccharum officinarum* B. *Triticum aestivum*
C. *Hordeum vulgare* D. *Oryza sativa* **[Ans D]**

04. Brassicaceae গোত্রে ফুলের অমরবিন্যাস- [KU. 12-13]

A. অক্ষীয় B. একপ্রান্তীয় C. বহুপ্রান্তীয় D. মার্জিনাল **[Ans C]**

05. এক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট প্রান্তীয় গর্ভাশয় এর উদাহরণ কোনটি? [KU. 11-12]

A. সরিষা B. সূর্যমুখী C. শাপলা D. মটর **[Ans D]**

06. Gramineae পরিবারের অপর নাম- [KU. 11-12]

A. Fabaceae B. Poaceae
C. Araceae D. Arecaceae **[Ans B]**

07. এন্ডোস্পার্ম নিউক্লিয়াসের ক্রোমোসোম সংখ্যা থাকে- [KU. 09-10; JnU. 10-11]

A. n B. 2n C. 3n D. 4n **[Ans C]**

08. কান্ডের ভূনিম্নস্থ শাখার মাথা স্কীত হলে তাকে বলে- [KU. 09-10; JU. 11-12]

A. বাধ B. রাইজোম
C. টিউবার D. কোনটিই নয় **[Ans C]**

[S@Why] কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন উদ্ভিদে কোরালয়েড মূল পাওয়া যায়? [CoU: A. 19-20]

A. *Cycas* B. *Fucus* C. *Hibiscus* D. *Daucus*

[S@Why] সাইকাসের মূলে *Nostoc* ও *Anabaena* র আক্রমণের ফলে বিকৃতি আকৃতি ধারণ করে। একে কোরালয়েড মূল বা রুট টিউবারকল বলে।

[S@Why] ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন ফুলের পাপড়িগুলো Twisted aestivation? [IU. 19-20]

A. আভা B. আকন্দ C. গন্ধরাজ D. জবা **[Ans D]**

02. জবা ফুলের স্ত্রী কেশরের সংখ্যা- [IU. 18-19]

A. 1টি B. ৩টি C. ৬টি D. 5টি **[Ans D]**

03. সিম এর গোত্র- [IU:D. 17-18; BU.17-18]

A. Liliaceae B. Cruciferae
C. Legumioenseae D. Malvaceae **[Ans C]**

04. গাজর-এর গোত্র- [IU:D. 17-18]

A. Umbelliferae B. Cruciferae C. Araceae D. Chenopodiaceae

[S@Why] Apiceae গাজরের গোত্র।

05. গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরে যে বিশেষ ধরনের টিস্যু ডিম্বক ধারণ করে তাকে কি বলা হয়? [IU. 15-16; BSMRSTU. 15-16]

A. অমরা B. গর্ভশীর্ষ
C. গর্ভকটি D. গর্ভপাদ **[Ans A]**

06. বাংলাদেশের জাতীয় ফুলের বৈজ্ঞানিক নাম- [IU. 11-12]

A. *Mangifera indica* B. *Artocarpus heterophyllus*
C. *Musa sapientum* D. *Zizyphus mauritiana* **[Ans B]**

07. কোনটি Solanaceae গোত্রের উদ্ভিদ- [IU. 02-03]
 A. Allium cepa B. Mimosa pudica
 C. Hibiscus rosa-sinensis D. Dolura metel [Ans D]
01. নিচের কোন উদ্ভিদের ফুল হয় কিন্তু ফল হয় না? [JKKNIU:B, 17-18]
 A. Ulothrix B. Riccia sp
 C. Pteris sp D. Cycas sp [Ans D]
02. গমের বৈজ্ঞানিক নাম কী? [JKKNIU:B, 17-18]
 A. Hordeum vulgare B. Zea mays
 C. Saccharum officinarum D. Triticum aestivum [Ans D]

PART B ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন উদ্ভিদটি Poaceae গোত্রের অন্তর্ভুক্ত নয়? [SUST: Unit-A, 19-20]
 A. Triticum vulgare B. Oryza sativa
 C. Zea mays D. Gossypium herbaceum
 E. Cynodon dactylon [Ans D]
02. Poaceae পরিবারের অন্তর্ভুক্ত কোনটি? [SUST: 13-14]
 A. Oryza sativa B. Triticum acstivum
 C. Setaria italica D. Panicum virgatum E. সবগুলো [Ans B]
03. কোনটি অপ্রকৃত ফল? [SUST: 12-13; RU. 16-17, 10-11]
 A. আম B. আনারস
 C. চালতা/Apple D. কাঁঠাল E. কোনটিই নয় [Ans C]

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. লাউ (*Logenaria vulgaris*)-এর অমরা বিন্যাস নিচের কোনটি? [JUST: 18-19]
 A. এক প্রান্তীয় B. বহু প্রান্তীয়
 C. মূলীয় D. শীর্ষক [Ans B]
02. Cruciferae গোত্রের অন্তর্গত- [JUST: 15-16]
 A. Shorea robusta B. Brassica napus
 C. Lablab niger D. Hibiscus mutabilis [Ans B]

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. আম কোন জাতীয় উদ্ভিদ? [MBSTU: Unit-B, 19-20]
 A. ব্রায়োফাইট B. টেরিডোফাইট
 C. জিমনোস্পার্ম D. এ্যানজিওস্পার্ম
 [S/D Why] যেসব উদ্ভিদের বীজ ফলের অভ্যন্তরে থাকে যেসব উদ্ভিদই আবৃতবীজী (এ্যানজিওস্পার্ম) উদ্ভিদ। আম, লিচু, জাম, কলা, পেয়ারা ইত্যাদি।
02. ধানের অমরাবিন্যাস- [MBSTU: Unit-B, 19-20]
 A. প্রান্তীয় B. বহুপ্রান্তীয়
 C. মূলীয় D. মুক্তকেন্দ্রীয়
 [S/C Why] বিভিন্ন ধরনের অমরাবিন্যাস:

অমরাবিন্যাস	উদাহরণ
বহুপ্রান্তীয়	শশা, লাউ
অক্ষীয়	জবা
এক প্রান্তীয়	মটরতুটি, শিম
মুক্তমধ্য	তুঁত, নুনিয়া শাক
গাত্রীয়	শাপলা, পদ্মা
শীর্ষক	ধনিয়া, লাল পাতা

03. হেসপেরিডিয়াম ফল কোনটি? [MBSTU: 12-13]
 A. পেঁপে B. লেবু
 C. কলা D. আম [Ans B]
04. তেঁতুল কোন গোত্রের উদ্ভিদ? [MBSTU: 12-13]
 A. Liliaceae B. Legumineosae
 C. Malvaceae D. Solanaceae [Ans B]

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. বাংলাদেশে প্রাকৃতিক ভাবে জন্মানো নগ্নবীজী উদ্ভিদের প্রজাতি সংখ্যা কত? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20; MAT: 16-17]
 A. 3 B. 5 C. 4 D. 6
 [S/B Why] বাংলাদেশে প্রায় 8000 প্রজাতির আবৃতবীজী উদ্ভিদ থাকলেও মাত্র পাঁচ প্রজাতির নগ্নবীজী উদ্ভিদ প্রাকৃতিকভাবে জন্মে থাকে। প্রজাতিগুলো হলো: *Cycas pectinata*, *Podocarpus neriifolius*, *Gnetum montenum*, *Gnetum oblongum*, *Gnetum latifolium*.
02. জবা ফুলে কোন ধরনের এন্টিভেশন দেখা যায়? [BSMRSTU: Unit-H, 19-20]
 A. ভালভেট B. ওপেন C. টুইস্টেড D. কুইনকানসিয়াল
 [S/C Why] ভালভেট → জবা ফুলের বৃতি।
 টুইস্টেড → জবা ফুলের দলমন্ডল।

03. গমের বৈজ্ঞানিক নাম কি? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20]
 A. Hordeum vulgare B. Zea mays
 C. Saccharum officinarum D. Triticum aestivum

[S/D Why] বিভিন্ন উদ্ভিদের বৈজ্ঞানিক নাম:

বৈজ্ঞানিক নাম	উদ্ভিদের নাম
<i>Hordeum vulgare</i>	যব
<i>Zea mays</i>	ভুট্টা
<i>Saccharum officinarum</i>	আখ

04. 'Malvaceae' গোত্রের পুষ্পবিন্যাস — ধরনের। [BSMRSTU: Unit-H, 19-20]
 A. রেসিম B. স্পাইক
 C. স্পাইকলেট D. সাইমোস

[S/D Why] Poaceae গোত্রের পুষ্পবিন্যাস স্পাইকলেট ধরনের। Malvaceae গোত্রের পুষ্পবিন্যাস সাইমোস ধরনের।

05. ধানে পুংকেশর কয়টি? [BSMRSTU: H, 18-19; IU. 15-16]
 A. ৯ টি B. ১০ টি C. ৬ টি D. ৭ টি

[S/C Why] যে সব আবৃতবীজী উদ্ভিদের বিজে একটি মাত্র বিজপত্র থাকে তাদেরকে বলা হয় এজবীজপত্রী উদ্ভিদ। ধান একটি একবীজপত্রী উদ্ভিদ। একবীজপত্রী উদ্ভিদে সাধারণত ৩টি পুংকেশর থাকে তবে ধান এবং বাশে ৬টি পুংকেশর থাকে।

06. কানাডার জাতীয় প্রতীক যে পাতা সেটি কোন ফ্যামিলির অন্তর্গত? [BSMRSTU: C, 18-19]
 A. Poaceae B. Cucubitaceae C. Iridaceae D. Malvaceae

[S/X Why] কানাডার জাতীয় প্রতীক হলো Maple leaf। এটি Dicotyledons শ্রেণির Aceraceae গোত্রের অন্তর্ভুক্ত।

07. ফুলের বাইরের স্তবককে কী বলা হয়? [BSMRSTU: C, 18-19]
 A. ক্যালিক্স B. করোলা
 C. ব্রাট D. কোনোটিই নয়

[S/A Why] ফুলের বাইরের স্তবকটিকে (সাধারণত সবুজ) বলা হয় ক্যালিক্স বা বৃতি। ক্যালিক্সের বাইরে ক্যালিক্সের ন্যায় কোনো স্তবক থাকলে তাকে বলা হয় এপিক্যালিক্স বা উপবৃতি।

08. জবার অমরা বিন্যাস কোন ধরনের? [BSMRSTU: H, 18-19]
 A. অ্যান্ড্রাইল B. প্যারাইটাল
 C. এ্যাপিক্যাল D. মার্জিনাল

[S/A Why] বিভিন্ন ধরনের অমরাবিন্যাসের উদাহরণ:

- অ্যান্ড্রাইল- জবা
- প্যারাইটাল- শশা, লাউ
- এ্যাপিক্যাল- ধনিয়া, লাল পাতা
- মার্জিনাল- মটরতুটি, শিম

09. নগ্নবীজী উদ্ভিদের সংখ্যা প্রায়- [BSMRSTU: C, 15-16]
 A. 500 B. 300 C. 600 D. 700 [Ans D]

পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন ডাল ক্রমাগত বহুদিন খেলে ল্যাথাইরিজম নামক রোগ হয়? [PUST: B, 15-16]
 A. মসুর B. খেসারি C. ছোলা D. সোনামুগ [Ans B]
02. *Delonix regia* কোনটির বৈজ্ঞানিক নাম? [PUST: 14-15]
 A. কৃষ্ণচূড়া B. আলোক C. অড়হর D. ছোলা [Ans A]

II হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয় **II**

01. কোনটি Bulb এর উদাহরণ? [HSTU.16-17]
A. আলু B. আদা C. পেঁয়াজ D. হলুদ
[S@Why] • Bulb → পেঁয়াজ, রসুন • রাইজোম → আদা, হলুদ
02. এক প্রান্তীয় অমরাবিন্যাস পাওয়া যায়- [HSTU.15-16]
A. পিয়াজ B. জবা C. সরিষা D. ছোলায়
[S@Why] জবা → অক্ষীয়, সরিষা → বহুপ্রান্তীয়।
03. ফুসেফেরী পরিবারের অন্যতম বৈশিষ্ট্য- [HSTU.14-15]
A. পুংকেশর ডাইডোনেমাস B. পাঁপড়ি 8টি ক্রসিকার
C. বৃত্যংশ 6টি D. ফল ক্যাপসুল
[S@Why] Cruciferae পরিবারের বৈশিষ্ট্যসমূহ:
i) উদ্ভিদ কিছুটা ঝাঝালো গন্ধযুক্ত। ii) পাতা লাইয়েট, শিরবিন্যাস জালিকাকার।
iii) বৃত্যংশ 8টি দুই আবর্তে সজ্জিত। iv) ফল সিলিকুয়া।
04. নিচের কোনটি গর্ভাশয় মুক্তকেন্দ্রীয়? [HSTU. 12-13]
A. তুঁত B. সূর্যমুখী C. জবা D. শালুক **[Ans A]**
05. ইক্ষু কোন ধরনের রূপান্তরিত কাণ্ড? [HSTU. 12-13]
A. টিউবার B. রাইজোম C. নরম D. বাষ **[Ans C]**

II নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয় **II**

01. নিচের কোনটি সাইজোকর্প জাতীয় ফল? [NSTU: Unit-A. 19-20]
A. ধনে B. কলা C. সরিষা D. ধান
[S@Why] ফলের প্রকারভেদ:
- | প্রকারভেদ | উদাহরণ |
|-------------|----------------------------|
| সিলিকুয়া | সরিষা |
| ক্যারিঅপসিস | ধান |
| বেরি | কলা, বেগুন, টমেটো, পেয়ারা |
| সাইজোকর্প | ধনে |
02. Solanaceae গোত্রের উদ্ভিদ কোনটি নয়? [NSTU.14-15]
A. *Hibiscus rosa-sinensis* B. *Atropa belladonna*
C. *Dotura metal* D. *Nicotiana tabacum*
[S@Why] Solanaceae গোত্রের উদ্ভিদসমূহ:
i) *Nicotiana tabacum* (তামাক) ii) *Datura metal* (ধুতুরা)
iii) *Atropa belladonna* (বেলাজেনা)
03. নিচের কোনটি Leguminosae গোত্রের অন্তর্ভুক্ত? [NSTU.14-15]
A. শিম B. সরিষা C. পেঁয়াজ D. শতমূলী
[S@Why] Leguminosae গোত্রের উদ্ভিদসমূহ: মসুর, মুগ, খেসারী, ছোলা, শিম ও অড়হর।

STEP 05 PRIME TEST

Time: 15

01. বিশ্বের সর্ববৃহৎ বায়োম-
A. Gnetum B. Conifer C. Cycas D. Ephedra
02. কোন উদ্ভিদ সত্যিকার ভেসেল থাকে?
A. Gnetum B. Ephedra C. Pteris D. Cycas
03. কোন নগ্নবীজী উদ্ভিদে ঝিনিষেক হয়?
A. Pteris B. Cycas C. Welwitschea D. Ephedra
04. নগ্নবীজী উদ্ভিদের শীস-
A. স্ট্রোপায়ড B. ট্রিপ্লয়েড C. ডিপ্লয়েড D. হ্যাপ্লয়েড
05. কোনটির পাতায় ট্রান্সফিউশন টিস্যু বিদ্যমান?
A. Agaricus B. Pteris C. Cycas D. Ricca
06. সাইকাসের পুরেণুপত্রের বর্ধিত মাথা-
A. অ্যাপোফাইসিস B. স্ট্রোবিলাস C. সোরাস D. আর্কিগোনিয়াম
07. সাইকাসের সাথে ফার্নের সাদৃশ্য নয়-
A. শুকণু ফ্ল্যাঞ্জেলবিহীন B. স্পোরোফাইট
C. পাতা পক্ষল যৌগিক D. কচিপাতা কুণ্ডলিত

08. কোনটির কচিপাতা সবজি হিসেবে খাওয়া যায়?
A. *Cycas revoluta* B. *Cycas pectinata*
C. *Cycas circinalis* D. *Cycas media*
09. বাংলাদেশের ক্ষুদ্রতম আবৃতজীবী উদ্ভিদ-
A. *Welwitschea* B. *Ephedra*
C. *Wolffia arrhiza* D. *Eucalyptus*
10. রূপান্তরিত প্রধান মূলের উদাহরণ-
A. মূল্য B. বট C. ধান D. জবা
11. ভূ-নিষ্স্থ সংক্ষিপ্ত রূপান্তরিত কাণ্ড-
A. রানার B. রাইজোম C. বাষ D. টিউবার
12. পাতার প্রধান অংশ কি?
A. উপপত্র B. পিটিওল C. সোসাইল D. পত্রফলক
13. আদর্শ পাতার কয়টি অংশ থাকে?
A. ২ B. ৩ C. ৪ D. ৫
14. কোন ফুলে ক্যাপিচুলাম পুষ্পমঞ্জরী দেখা যায়?
A. রজনীগন্ধা B. সূর্যমুখী C. জবা D. সরিষা
15. মুক্ত এস্টিভেশনের উদাহরণ কোনটি?
A. বাবলা B. জবা C. গন্ধরাজ D. কৃষ্ণচূড়া
16. কোনটির পরাগধানী বৃদ্ধাকার?
A. গম B. জবা C. নলখাগড়া D. ধান
17. বৃতি ও দলকে যখন আকৃতি-বর্ণে পৃথক করা যায় না তখন তাকে কি বলে?
A. Calyx B. Perianth C. Tepal D. Corolla
18. গর্ভকটি পুষ্পের উদাহরণ-
A. গোলাপ B. কুমড়ার ফুল C. জবা D. সরিষা
19. অক্ষীয় অমরাবিন্যাসের উদাহরণ কোনটি?
A. জবা B. লাউ C. শিম D. ধান
20. কোন ফল উপর থেকে নিচের দুটি কপাটে বিদীর্ণ হয়?
A. সিলিকুয়া B. ক্যাপসিউল C. ক্যারিঅপসিস D. লিগিউম
21. ধানের ফুলের ক্ষেত্রে কোনটি ভুল?
A. বহুপ্রতিসম B. উভলিঙ্গ
C. গর্ভাশয় অধিগর্ভ D. পুষ্প ডাইমেরাস
22. বাংলাদেশে কত প্রজাতির বাঁশ জন্মে?
A. ২৫ B. ১৭ C. ২৮ D. ২৭
23. দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের বীজপত্রের অবস্থান-
A. শীর্ষ B. পার্শ্বীয় C. অক্ষীয় D. প্রান্তীয়
24. কোনটি থাকায় কচি টেডস খেলে দুর্বলতা সারে?
A. সালফার B. লৌহ C. সোডিয়াম D. ক্যালসিয়াম
25. নিচের কোনটি রক্ত আমাশয়ের ওষুধ হিসেবে ব্যবহৃত হয়?
A. *Hibiscus cannabinus* B. *Gossypium herbaceum*
C. *Abelmoschus esculentus* D. *Hibiscus rosa-sinensis*

OMR SHEET

01. (A) (B) (C) (D)	09. (A) (B) (C) (D)	17. (A) (B) (C) (D)
02. (A) (B) (C) (D)	10. (A) (B) (C) (D)	18. (A) (B) (C) (D)
03. (A) (B) (C) (D)	11. (A) (B) (C) (D)	19. (A) (B) (C) (D)
04. (A) (B) (C) (D)	12. (A) (B) (C) (D)	20. (A) (B) (C) (D)
05. (A) (B) (C) (D)	13. (A) (B) (C) (D)	21. (A) (B) (C) (D)
06. (A) (B) (C) (D)	14. (A) (B) (C) (D)	22. (A) (B) (C) (D)
07. (A) (B) (C) (D)	15. (A) (B) (C) (D)	23. (A) (B) (C) (D)
08. (A) (B) (C) (D)	16. (A) (B) (C) (D)	24. (A) (B) (C) (D)
		25. (A) (B) (C) (D)

ANSWER SHEET

06.A	07.A	08.C	09.C	10.A	11.C	12.D	13.B	14.B	15.C
16.B	17.B	18.A	19.A	20.D	21.A	22.C	23.B	24.B	25.D

অধ্যায় ০৮

প্রথম পত্র

টিস্যু ও টিস্যুতন্ত্র

STEP 01 SUGGESTION গুরুত্বপূর্ণ টপিকস সমূহ

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
টিস্যু	উদাহরণ	উৎপত্তি স্থল	-
টিস্যুতন্ত্র	ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র	ভিত্তি টিস্যুতন্ত্র	তুকীয়

STEP 02 DISCUSSION আলোচ্য বিষয়

TOPIC-01 টিস্যুর শ্রেণীবিভাগ

প্রধান শ্রেণীবিভাগ	শ্রেণী বিভাগের ভিত্তি	উপশ্রেণী-বিভাগ	উদাহরণ
ভাজক টিস্যু • ভাজক টিস্যুর কোষগুলো বিভাজন ক্ষমতাসম্পন্ন • এই টিস্যুর কোষগুলো সেলুলোজ নির্মিত পাতলা কোষপ্রাচীর বিশিষ্ট হয়। • কোষের নিউক্লিয়াস অপেক্ষাকৃত বড় আকারে এবং সাইটোপ্লাজম ঘন থাকে। • ভাজক টিস্যু হতে স্থায়ী টিস্যু সৃষ্টি হয়। • ক্ষত স্থান পূরণও ভাজক টিস্যুর কাজ।	উৎপত্তি অনুসারে	প্রোমেরিস্টেম বা প্রারম্ভিক (Promeristem)	মূল ও কাণ্ডের অগ্রভাগের শীর্ষদেশ
		প্রাইমারি ভাজক টিস্যু	মূল ও কাণ্ডের ভাজক টিস্যু
		সেকেন্ডারি ভাজক টিস্যু	কর্ক ক্যাম্বিয়াম, ইন্টার ফ্যাসিকুলার ক্যাম্বিয়াম
	অবস্থান অনুসারে	শীর্ষস্থ ভাজক টিস্যু (প্রাইমারি টিস্যু)	মূল, কাণ্ড, পাতা, ফল বা এদের শাখা-প্রশাখার শীর্ষ
		ইন্টারক্যালারি বা নিবেশিত (প্রাইমারি টিস্যু)	পত্রমূল, ফুলের বোটা
		পার্শ্বীয় ভাজক টিস্যু (সেকেন্ডারি টিস্যু)	কর্ক ক্যাম্বিয়াম, ইন্টার ফ্যাসিকুলার ক্যাম্বিয়াম
	কোষ বিভাজন অনুসারে	মাস ভাজক টিস্যু	জন্ম, শশা, মঞ্জা ও কটেক্স
		গ্রেট ভাজক টিস্যু	পাতা ও বর্ধিষ্ণু বহিঃস্থ ত্বক
		রিব ভাজক টিস্যু	বর্ধিষ্ণু মূল ও কাণ্ডের মঞ্জা
	কাজ অনুসারে	প্রোটোডার্ম	এপিডার্মিস, এপিভ্রেমা
প্রোক্যাম্বিয়াম		ক্যাম্বিয়াম, জাইলেম, ফ্লোয়েম	
গ্রাউন্ড মেরিস্টেম		কটেক্স, মঞ্জা, মঞ্জা রশ্মি	
স্থায়ী টিস্যু	সরল টিস্যু	প্যারেনকাইমা, কোলেনকাইমা, স্ক্লেরেনকাইমা	
	জটিল টিস্যু	জাইলেম, ফ্লোয়েম	
	ক্ষরণকারী বা নিঃস্রাবী টিস্যু	তরুক্ষীর টিস্যু, গ্রন্থি টিস্যু	

TOPIC-02 উদ্ভিদের টিস্যুতন্ত্র

টিস্যুতন্ত্র	টিস্যু	কোষ
এপিডার্মাল টিস্যুতন্ত্র (দেহের আচ্ছাদন তৈরি)	i. এপিডার্মিস ii. পেরিডার্ম	প্যারেনকাইমা কোষ, রক্ষীকোষ, ট্রাইকোম কর্ককোষ, কর্ক-ক্যাম্বিয়াম।
গ্রাউন্ড টিস্যুতন্ত্র (ফটোসিনথেসিস, সঞ্চয় এবং দৃঢ়তা প্রদান)	প্যারেনকাইমা কোলেনকাইমা স্ক্লেরেনকাইমা	প্যারেনকাইমা কোষ কোলেনকাইমা কোষ স্ক্লেরেনকাইমা কোষ
ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র (পানি, খনিজ লবণ, তৈরি খাদ্য পরিবহন ও দৃঢ়তা প্রদান)	i. জাইলেম (মৃত) ii. ফ্লোয়েম (জীবিত)	ট্র্যাকিড, ভেসেল, প্যারেনকাইমা (সজীব) কোষ, ফাইবার সিভনল, সঙ্গীকোষ, প্যারেনকাইমা কোষ, ফাইবার (মৃত), কর্ক প্যারেনকাইমা

নাম	উদাহরণ
একাধিকসারি কোষ	বট, অশ্বথ, পাকুর
তিনসারি কোষ	করবী
লিগনিন জমা হয়	Cycas, Pinus, ঘাস জাতীয় উদ্ভিদ
মাইরোসিন কোষ	সরিষা গোত্রীয় উদ্ভিদ
বুলিফর্ম কোষ	গম, ভূট্টা, আখ

TOPIC-03 ভাস্কুলার বাউন্ড

প্রধান শ্রেণীবিভাগ	উপ-শ্রেণী বিভাগ	উদাহরণ
সংযুক্ত (Conjoint)	সমপার্শ্বীয়	মুক্ত দ্বিবীজপত্রী (কুমড়া জাতীয় কাণ্ড ব্যতীত) ও নগ্নবীজী উদ্ভিদের কাণ্ড বদ্ধ সকল প্রকার একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ড
	সমধিপার্শ্বীয়	লাউ, কুমড়া, শশা
অরীয়		দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলে জাইলেম অথবা ফ্লোয়েমের সংখ্যা পাঁচ এর কম কিন্তু একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলে ছয় এর অধিক থাকে। পুষ্পক উদ্ভিদের মূল
কেন্দ্রিক (টেরিডোফাইট)	হ্যাড্রোসেন্ট্রিক বা জাইলেম কেন্দ্রিক	Pteris, Lycopodium, Selaginella, Psilotum
	লেটোসেন্ট্রিক বা ফ্লোয়েম কেন্দ্রিক	Dracaena, Yucca

TOPIC-04 মূল ও কাণ্ড

বৈশিষ্ট্য	একবীজপত্রী মূল	দ্বিবীজপত্রী মূল
মূলরোম বা কাণ্ডরোম	এককোষী	এককোষী
মূলতুকীয় বা বহিঃতুকীয় কিউটিকল	নেই	নেই
মূলতুকীয় বা বহিঃতুকীয় কোষ	এক সারি প্যারেনকাইমা	এক সারি প্যারেনকাইমা
হাইপোডার্মিস বা অধঃত্বক*	নেই	নেই
কটেক্স অঞ্চল	২টি-সাধারণ কটেক্স, অন্তঃত্বক	২টি-সাধারণ কটেক্স, অন্তঃত্বক
ভাস্কুলার বাউন্ড সজ্জা	চক্রাকারে, একান্তর ভাবে	চক্রাকারে, একান্তরভাবে

বৈশিষ্ট্য	একবীজপত্রী মূল	দ্বিবীজপত্রী মূল
জাইলেম সজ্জা*	এক্সার্ক	এক্সার্ক
ভাস্কুলার বাউন্ডলের ধরন	ভিন্ন ব্যাসার্ধে অরীয়	অরীয়
জাইলেম-ফ্রোয়েম গুচ্ছ	সাধারণত ৬ এর অধিক	সাধারণত ২-৪টি
মজ্জা	বৃহৎ	অত্যন্ত ছোট
পেরিসাইকল বা পরিচক্র*	একসারি কোষে গঠিত	একসারি প্যারেনকাইমা
অন্তঃত্বক	আছে	আছে

কাড:

বৈশিষ্ট্য	একবীজপত্রী কাড	দ্বিবীজপত্রী কাড
মূলরোম বা কাডরোম	নেই	বহুকোষী
মূলত্বকীয় বা বহিঃত্বকীয় কিউটিকল	থাকে	থাকে
মূলত্বকীয় বা বহিঃত্বকীয় কোষ	এক সারি প্যারেনকাইমা	এক সারি প্যারেনকাইমা
হাইপোডার্মিস বা অধঃত্বক*	থাকে বহিঃত্বকের নিচে একাধিক সারি ক্লোরেনকাইমা	থাকে বহিঃত্বকের নিচে কয়েক সারি কোলেনকাইমা
কর্টেক্স অঞ্চল	কর্টেক্স অঞ্চলকে ভাগ করা যায় না (অন্তঃত্বক নাই)	৩টি- সাধারণ কর্টেক্স, অন্তঃত্বক, অধঃত্বক
ভাস্কুলার বাউন্ডল সজ্জা	গ্রাউন্ড টিস্যুতে বিক্ষিপ্তভাবে	বৃত্তাকারে সজ্জিত
জাইলেম সজ্জা*	এন্ডার্ক, জাইলেম Y বা V আকৃতির	এন্ডার্ক, জাইলেম লম্বভাবে থাকে
ভাস্কুলার বাউন্ডলের ধরন	সংযুক্ত ও বদ্ধ (ক্যাম্বিয়াম নাই)	সংযুক্ত, সমপার্শ্বীয়/সমদ্বিপার্শ্বীয়, মুক্ত (ক্যাম্বিয়াম আছে)
জাইলেম-ফ্রোয়েম গুচ্ছ	বহু	বহু
মজ্জা	ছোট মজ্জা, সুস্পষ্ট মজ্জারশিপি নেই	বড় ও সুস্পষ্ট
পেরিসাইকল বা পরিচক্র*	নেই	বহু স্তরবিশিষ্ট
অন্তঃত্বক	নাই	আছে

STEP 03 VVI STATEMENTS AT A GLANCE

- বিভাজন ক্ষমতা অনুসারে টিস্যু সাধারণত- ২ প্রকার।
- সকল প্রকার মূল ও বিটপের শীর্ষে থাকে যে টিস্যু- ভাজক টিস্যু।
- কোষগুলো একতলে বিভাজিত হয়- রিব ভাজক টিস্যুর।
- জাইলেম টিস্যুর অংশ নয়- সীডনল, সঙ্গীকোষ।
- মূলত্বককে বলা হয়- এপিভ্রেমা।
- বহুকোষী ট্রাইকোমকে বলা হয়- কোলেটার্স।
- পত্ররন্ধ্র বন্ধ ও খোলা নিয়ন্ত্রণ করে- রক্ষীকোষ।
- উদ্ভিদে শ্বসন ঘটে- পত্ররন্ধ্রের মাধ্যমে।
- হাইডাথোড দেখা যায়- কচু, টমেটো, স্ট্রবেরি, ঘাস ইত্যাদিতে।
- পাতার গ্রাউন্ড টিস্যুকে বলা হয়- মেসোফিল।
- স্টিলির প্রতিরক্ষা স্তর হিসেবে কাজ করে- এন্ডোডার্মিস।
- ক্যাসপেরিয়ান স্ট্রিপ থাকে- অন্তঃত্বকে।
- মূলজ চাপ নিয়ন্ত্রণ করে- এন্ডোডার্মিস।
- পাটের আঁশ- সেকেন্ডারি ফ্রোয়েম টিস্যু।
- পরিণত জাইলেম টিস্যুর সজীব কোষ- জাইলেম প্যারেনকাইমা।

- মজ্জার প্রধান কাজ- খাদ্য সঞ্চয়।
- মোটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে ও প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে- জাইলেম এন্ডার্ক (মূলে)।
- মোটাজাইলেম পরিধির দিক ও প্রোটোজাইলেম কেন্দ্রের দিকে- জাইলেম এন্ডার্ক (কাড)।
- একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের ভাস্কুলার বাউন্ডলে- জাইলেম টিস্যুর গঠনে অনেকটা 'V' বা 'Y' আকৃতির।
- পাথরকুচি গোত্রের উদ্ভিদে রাড্রে পত্ররন্ধ্র খোলা থাকে, দিনে বন্ধ থাকে।
- নগ্নবীজী উদ্ভিদের ফ্রোয়েম টিস্যুতে সঙ্গীকোষ থাকে না।
- পাটের আঁশ-বাস্ট ফাইবার।
- বিভাজন সক্ষম টিস্যু- ভাজক টিস্যু।
- ভাজক টিস্যুর কোষসমূহ- আন্তকোষীয় ফাঁকবিহীন।
- কোষ বিভাজন অনুসারে ভাজক টিস্যু সাধারণত-৩ প্রকার।
- ভাজক টিস্যুর বিভাজন ঘটে- মাইটোসিস প্রক্রিয়ায়।
- কর্ক ক্যাম্বিয়াম- সেকেন্ডারি বা গৌণ ভাজক টিস্যু।
- উদ্ভিদ দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি ঘটে- শীর্ষস্থ ভাজক টিস্যুর জন্য।
- ক্যাম্বিয়াম- পার্শ্বীয় ভাজক টিস্যু।
- স্থায়ী টিস্যুর উৎপত্তি হয়- ভাজক টিস্যু হতে।
- মাস ভাজক টিস্যু- কর্টেক্স।
- তরুণ মূলের ভাজক টিস্যু- রিব ভাজক টিস্যু।
- গাছের ত্বক ও পাতা সৃষ্টি করে- প্রোট ভাজক টিস্যু।
- উদ্ভিদের আয়তন বৃদ্ধি করে- প্রোট ভাজক টিস্যু।
- কাজ অনুসারে ভাজক টিস্যুগুলো হলো- প্রোটোডার্ম, প্রো- ক্যাম্বিয়াম ও গ্রাউন্ড মেরিস্টেম।
- সঞ্চিত, বর্জ্য ও ক্ষতিকর পদার্থ থাকে না- ভাজক টিস্যুতে।
- সেকেন্ডারি ভাজক টিস্যুর উদাহরণ- ইন্টারফ্যাসিকুলার ক্যাম্বিয়াম।
- উদ্ভিদের ত্বক সৃষ্টি করে- প্রোটোডার্ম।
- গ্রাউন্ড মেরিস্টেম টিস্যু বিভাজিত হয়ে সৃষ্টি করে- মজ্জা।
- কাণ্ডের পরিধি বৃদ্ধির জন্য দায়ী- ক্যাম্বিয়াম টিস্যু।
- ট্র্যাকিড পাওয়া যায়- জাইলেমে।
- নিউক্লিয়াস অনুপস্থিত- সীডনলে।
- প্রোক্যাম্বিয়াম থেকে সৃষ্টি হয় না- কর্টেক্স।
- একই ধরনের টিস্যু নিয়ে গঠিত হয়- টিস্যুতন্ত্র।
- টিস্যুতন্ত্র কয় ভাগে বিভক্ত- ৩ ভাগে।
- এপিডার্মাল টিস্যুতন্ত্র গঠিত হয়- প্রাইমারি শীর্ষক ভাজক টিস্যু থেকে।
- উদ্ভিদের বাইরের স্তর- এপিডার্মিস।
- এপিডার্মাল টিস্যুতন্ত্র গঠিত- প্যারেনকাইমা।
- মূলরোমে- এককোষী।
- মূলত্বককে বলা হয়- এপিভ্রেমা।
- উদ্ভিদে গ্যাসীয় পদার্থের বিনিময় ঘটে- পত্ররন্ধ্রের মাধ্যমে।
- এপিডার্মিসে বহিঃপ্রাচীরের স্তর- কিউটিকল।
- উদ্ভিদ পানি ও খনিজ লবণ শোষণ করে- মূলরোমের মাধ্যমে।
- পেরিসাইকল স্তর হতে ভাস্কুলার বাউন্ডলসহ কেন্দ্র পর্যন্ত অংশের নাম- স্টিলি।
- অধঃত্বকের নিচ হতে আরম্ভ করে পেরিসাইকল উপর পর্যন্ত অংশ হলো-কর্টেক্স।
- সাধারণত গ্রাউন্ড টিস্যুতন্ত্র গঠিত হয়- প্যারেনকাইমা হতে।
- অন্তঃস্টিলীয় অঞ্চলের অংশ- পরিচক্র বা পেরিসাইকল, মজ্জারশিপি ও মজ্জা।
- গ্রাউন্ড টিস্যুতন্ত্রের প্রকৃতি- অসমসত্ত্ব।
- এন্ডোডার্মিস ও ভাস্কুলার বাউন্ডলের মধ্যবর্তী অঞ্চল- পেরিসাইকল।
- পেরিসাইকল গঠিত- প্যারেনকাইমা দ্বারা।
- দেহের কাঠামো গঠন করে- কর্টেক্স।
- প্যারেনকাইমা কোষের আকৃতি- গোলাকার।
- কর্টেক্স গঠিত হয়- প্যারেনকাইমা কোষ হতে।
- জাইলেম ও ফ্রোয়েম টিস্যু নিয়ে গঠিত- ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র।
- ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র সৃষ্টি হয়- প্রোক্যাম্বিয়াম হতে।
- অবস্থানের ভিত্তিতে ভাস্কুলার ব্যাউন্ডল ৫ প্রকার।
- কেন্দ্রীয় ভাস্কুলার ব্যাউন্ডল- ২ প্রকার।

- ◆ সমদ্বিপার্শ্বীয় ভাস্কুলার বাউল দেখা যায়- দ্বিবীজ পত্রী কান্ডে যেমন: লাউ, কুমড়া ইত্যাদি।
- ◆ মুক্ত সমপার্শ্বীয় ভাস্কুলার বাউল দেখা যায়- দ্বিবীজপত্রী কান্ডে।
- ◆ সকল পুষ্পক বা আবৃতবীজী উদ্ভিদের মূলে থাকে- অরীয় ভাস্কুলার বাউল।
- ◆ একবীজপত্রী কান্ডে দেখা যায়- সমপার্শ্বীয় বদ্ধ ভাস্কুলার বাউল।
- ◆ সংযুক্ত সমপার্শ্বীয় মুক্ত ভাস্কুলার বাউল দেখা যায়- নগ্নবীজীতে।
- ◆ স্পাইকলেট পুষ্পবিন্যাসযুক্ত উদ্ভিদের কান্ডে- পরিবহন কলাওচ্ছ চক্রাকারে সজ্জিত।
- ◆ হ্যাড্রোসেন্ট্রিক বা জাইলেম কেন্দ্রিক উদ্ভিদ- *Pteris*, *Selaginella*, *Lycopodium*, *Psilotum* ইত্যাদি।
- ◆ লেপ্টোসেন্ট্রিক বা ফ্লোয়েম কেন্দ্রিক উদ্ভিদ- *Yucca*, *Dracaena*।
- ◆ পরিণত জাইলেম টিস্যুর সজীব কোষ- জাইলেম প্যারেনকাইমা।
- ◆ একবীজীপত্রী উদ্ভিদের মূলের এপিভ্রেমা- কিউটিকলবিহীন।
- ◆ একবীজপত্রী মূলে অনুপস্থিত- হাইপোডার্মিস বা অধঃত্বক।
- ◆ একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলে জাইলেম ও ফ্লোয়েম গুচ্ছের সংখ্যা-৬ এর অধিক।
- ◆ দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলে ভাস্কুলার বাউলের সংখ্যা সাধারণত- ২ থেকে ৪ টি।
- ◆ সিডনল ও সঙ্গীকোষ দ্বারা গঠিত হয়- ফ্লোয়েম টিস্যু।
- ◆ এপিভ্রেমার প্রধান কাজ- খনিজ লবণ শোষণ।
- ◆ মজ্জা ও পেরিসাইকেলের সাথে যোগাযোগ রক্ষা করে- মজ্জারশি।
- ◆ নাইট্রোজেন খাদ্য সংরক্ষণ করে- পরিচক্র।
- ◆ মজ্জা বিনষ্ট হয়ে গহ্বর সৃষ্টি করে- কুমড়া।
- ◆ অন্তঃফ্লোয়েমের কাজ- খাদ্য পরিবহন করা।
- ◆ কচুর মূলের প্রাপিত্রিমার প্রাচীর- একস্তরবিশিষ্ট ও পাতলা।
- ◆ কচুর মূলের কর্টেস্কলের গঠিত- প্যারেনকাইমা কোষ দ্বারা।
- ◆ কচুর মূলের কর্টেস্কলের প্যারেনকাইমা কোষের আকৃতি- ডিম্বাকার।
- ◆ কচুর মূলের এন্ডোডার্মিসের প্যারেনকাইমা কোষ- ব্যারেল আকৃতির।
- ◆ ভূট্টার কান্ডের এপিডার্মিসের বাইরের কোষপ্রাচীরের কিউটিকল- পুরু।
- ◆ ভূট্টার কান্ডের হাইপোডার্মিসে গঠিত-স্ক্লেরেনকাইমা কোষ দ্বারা।
- ◆ ভূট্টার কান্ডের গ্রাউন্ড টিস্যুর কোষগুলো-গোলাকার বা ডিম্বাকার।
- ◆ কচুর মূলের ভাস্কুলার বাউলের প্রকৃতি- অরীয়।
- ◆ ভূট্টার মূলের ভাস্কুলার (একবীজপত্রী কান্ডের) বাউল- বদ্ধ সমপার্শ্বীয়।

STEP 04 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যামালাল তথ্যসহ সমাধান**STEP 01** ANALYSIS OF GST QUESTION

01. কোন কোষ আবৃতবীজী বৃক্ষে শিকড় থেকে পাতায় পানি পরিবহন করে? [GST-A. 2022-2023]
- A. প্যারেনকাইমা B. সিডনল
C. ট্রাকিড D. ভেসেল
- S@Why** ট্রাকিড, ভেসেল (ট্রাকিয়া), জাইলেম ফাইবার, জাইলেম প্যারেনকাইমা এই চার প্রকার উপাদান নিয়ে জাইলেম টিস্যু গঠিত। পানি ও খাদ্যরস পরিবহন এবং দেহকে দৃঢ়তা প্রদান করাই জাইলেমের কাজ। নগ্নবীজী উদ্ভিদের জাইলেম টিস্যুর ভেসেল থাকে না (ব্যতিক্রম *Gnetum*)। ভেসেল আবৃতবীজী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য হলেও *Winteraceae*, *Tetracentraceae*, *Trochodendraceae* গোত্রের উদ্ভিদে ভেসেল থাকে না।
02. কোন টিস্যুর প্রোটোপ্লাজম ক্রমাগত মৃত কোষে পরিণত হয়? [GST-A. 2021-22]
- A. প্যারেনকাইমা B. স্ক্লেরেনকাইমা
C. অ্যারেনকাইমা D. কোলেনকাইমা
- S@Why** স্ক্লেরেনকাইমা এক প্রকার সরল টিস্যু যার কোষগুলো মৃত থাকে। কোষ মৃত থাকার কারণে এতে কোনো প্রোটোপ্লাজম থাকে না বা মৃত থাকে।

PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION**জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়**

01. বাণিজ্যিক কাঠের মূল উৎস হল- [JnU. 12-13]
- A. ফেলোডার্ম B. সেকেন্ডারী ফ্লোয়েম
C. কর্ক ক্যাঞ্চিয়াম D. সেকেন্ডারী জাইলেম
- Ans D**

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. উদ্ভিদের ব্যাস বৃদ্ধির জন্য কোন ভাজক টিস্যুটি দায়ী? [KU. 18-19]
- A. পার্থীয় B. শীর্ষস্থ C. ইন্টারক্যালারী D. ভিত্তি
- Ans A**
02. ক্যাসপেরিয়ান ফিতা থাকে- [KU. 17-18; CU. 15-16, 13-14; DU. 15-16]
- A. কর্টেস্ক-এ B. জাইলেম-এ
C. ফ্লোয়েম-এ D. এন্ডোডার্মিস-এ
- Ans D**
03. লেপ্টোসেন্ট্রিকের উদাহরণ কোনটি? [KU. 17-18]
- A. ফার্ন B. পাইন C. ড্রাসিনা D. ঘাস
- Ans C**
04. ভাস্কুলার বাউলগুলো বিক্ষিপ্তভাবে ভিত্তি কলায় ছড়ানো থাকে কোন কান্ডে? [KU:B. 12-13]
- A. দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদে B. একবীজপত্রী উদ্ভিদে
C. নগ্নবীজ উদ্ভিদে D. কোনটিই নয়
- Ans B**
05. মেসোফিল টিস্যু থাকে- [KU. 07-08]
- A. পাতায় B. কান্ডে C. মূলে D. ত্বকে
- Ans A**

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. ভাস্কুলার বাউলের কাজ- [IU. 19-20]
- A. খাদ্য সংরক্ষণ করা
B. পরিচক্র ও মজ্জার মধ্যে সংযোগ রক্ষা করা
C. খাদ্য পরিবহন করা
D. সবগুলোই
- S@Why** ভাস্কুলার বাউল এর কাজ:
- উদ্ভিদের মূল হতে কাণ্ড ও পাতায় পানি এবং দ্রবীভূত খনিজ লবণ আয়ন হিসেবে পরিবহন করা।
 - পাতায় প্রস্তুতকৃত খাদ্য উদ্ভিদের মূল হতে কচি মুকুল পর্যন্ত বিভিন্ন অংশে প্রেরণ করা।
 - উদ্ভিদকে দৃঢ়তা এবং যান্ত্রিক শক্তি প্রদান করা।
02. কোনটি যৌগিক বা জটিল টিস্যু? [IU. 15-16]
- A. প্যারেনকাইমা B. কোলেনকাইমা
C. স্ক্লেরেনকাইমা D. জাইলেম
- Ans D**
03. একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলে ভাস্কুলার বাউলের সংখ্যা- [IU. 13-14]
- A. 6-এর অধিক B. 1-3 টি
C. 3-5 টি D. 6 টি
- Ans A**
04. একবীজপত্রী উদ্ভিদে কোনটি অনুপস্থিত? [IU. 02-03]
- A. ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা B. ফ্লোয়েম তন্তু
C. সিডনল D. সঙ্গীকোষ
- Ans B**

বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়

01. ইডিওগ্রাস্ট হলো- [BU. 17-18]
- A. ক্লোরোপ্লাস্টযুক্ত কোষ B. বায়ু গহ্বর ঘিরে থাকা কোষ
C. তারকাকৃতির কোষ D. বর্জ্যপদার্থ সম্বলিত কোষ
- Ans D**

PART B ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION**শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়**

01. কান্ডের পরিধি বৃদ্ধির জন্য কোন টিস্যুটি দায়ী? [SUST: Unit-A.19-20]
- A. জাইলেম B. ক্যাঞ্চিয়াম C. ফ্লোয়েম
D. কর্টেস্ক E. প্যারেনকাইমা
- S@Why** ক্যাঞ্চিয়াম একপ্রকার ভাজকটিস্যু যা উদ্ভিদের পরিধি বৃদ্ধি করে।
02. উদ্ভিদের পাতা হতে খাদ্য পরিবহনের মাধ্যম- [SUST. 15-16; JUST. 15-16; RU. 04-05]
- A. জাইলেম কোষ B. প্যারেনকাইমা কোষ
C. ফাইবার কোষ D. ফ্লোয়েম কোষ E. দেহ কলা/যোজক কলা
- Ans D**
03. রন্ধীকোষ কোথায় পাওয়া যায়? [SUST. 12-13]
- A. ফল B. ফুল
C. মূল D. কান্ড E. পাতা
- Ans E**

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন উদ্ভিদে জাইলেম ডেসেল নাই? [JUST: Unit-C, 19-20]

- A. আম B. কাঁঠাল C. বেগুন D. পাইন

SOD Why ফার্নবর্গীয় উদ্ভিদ এবং নগ্নবীজী উদ্ভিদে জাইলেম টিস্যুতে ডেসেল থাকে না। (নগ্নবীজী *Gnetum*-এ সরল প্রকৃতির ডেসেল থাকে)। ডেসেল আবৃতবীজী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য হলেও Winteraceae, Tetracentraceae, Trochodendraceae গোত্রের উদ্ভিদে ডেসেল থাকে না।

02. কোনটি লেন্টোসেন্ট্রিক ভাস্কুলার বাউলের উদাহরণ? [JUST: Unit-C, 19-20]

- A. ড্রাকোনা B. লাইকোপোডিয়াম
C. সেমিবারবুলা D. এগারিকাস

SOW Why হ্যাড্রোসেন্ট্রিক বা জাইলেম কেন্দ্রিক: *Pteris*, *Lycopodium* ইত্যাদি উদ্ভিদের ভাস্কুলার বাউল।

লেন্টোসেন্ট্রিক বা ফ্লোয়েম কেন্দ্রিক: *Dracaena* উদ্ভিদের ভাস্কুলার বাউল।

03. নিম্নের কোন ধরনের ভাজক টিস্যু সংবহনে সাহায্য করে? [JUST: 16-17]

- A. রিব ভাজক টিস্যু B. গ্রেট ভাজক টিস্যু
C. নিবেশিত ভাজক টিস্যু D. মাস ভাজক টিস্যু

SOW Why • গ্রেট ভাজক টিস্যু আচ্ছাদনে সাহায্য করে।

- মাস টিস্যু থেকে উদ্ভিদ দেহের বেশির ভাগ অংশ গঠিত হয়।
- নিবেশিত টিস্যুর প্রধান কাজ অঙ্গের দৈর্ঘ্যবৃদ্ধি ঘটানো।

মাগধানী তাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. পাটের আঁশ উৎপন্ন হয়- [MBSTU: Unit-B, 19-20]

- A. পেরিসাইকেল থেকে B. ফ্লোয়েম থেকে
C. জাইলেম থেকে D. কর্টেক্স থেকে

SOW Why নগ্নবীজী উদ্ভিদের ফ্লোয়েম টিস্যুতে সসীকোষ থাকে না। সেকেন্ডারি ফ্লোয়েমে অবস্থিত ফাইবারকে বাস্ট ফাইবার বলা হয়। পাটের আঁশ বাস্ট ফাইবার।

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. সাধারণত কোন ধরনের উদ্ভিদের কাণ্ডে শ্বেতসার আবরণ থাকে?

[BSMRSTU: Unit-H, 19-20]

- A. দ্বিবীজপত্রী B. একবীজপত্রী C. নগ্নবীজী D. ফার্নবর্গীয়

SOW Why অন্তঃকর্মে যেসব কোষগুলোর প্রাচীর পাতলা থাকে তাদের প্যাসেজ সেল বলে। এতে প্রচুর পরিমাণ শ্বেতসার কণিকা বিদ্যমান থাকে। এ স্তরকে শ্বেতসার কণিকা বলে। সাধারণত দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডে শ্বেতসার আবরণ থাকে।

02. ক্যাম্বিয়াম অনুপস্থিত থাকে না কোন গাছে? [BSMRSTU: Unit-H, 19-20]

- A. কুমড়া B. কলাবতী C. ছোলা D. সূর্যমুখী

SOW Why জাইলেম ও ফ্লোয়েমের মাঝখানে ক্যাম্বিয়াম থাকলে তাকে মুক্ত সমপার্শ্বীয় ভাস্কুলার বাউল বলে। যেমন: দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ (সূর্যমুখী)।

03. পিথ এর কাজ কি? [BSMRSTU: Unit-H, 19-20]

- A. খাদ্য সংরক্ষণ B. যোগাযোগ রক্ষা C. খাদ্য পরিবহন D. খাদ্য তৈরি

SOW Why পিথ বা মজ্জা: মূলের কেন্দ্রস্থলে প্যারেনকাইমা জাতীয় কোষ দিয়ে গঠিত অংশকেই পিথ বা মজ্জা বলে। খাদ্য সংরক্ষণ করা এদের কাজ।

04. কুমড়া কাণ্ডে পরিবহন কলা- [BSMRSTU: H, 18-19]

- A. পার্শ্বীয় B. সমদ্বিপার্শ্বীয় C. অরীয় D. কেন্দ্রীয়

SOW Why অরীয়: পুষ্পক উদ্ভিদের মূল, কেন্দ্রিক: টেরিডোফাইটা।

05. মূলের বহিরাবরণকে কি বলে? [BSMRSTU: H, 18-19]

- A. এপিডার্মিস B. কিউটিকল C. এপিড্রমা D. এপিথেম

SOW Why কাণ্ড ও পাতার ডুক বা বহিরাবরণকে এপিডার্মিস এবং মূলের বহিরাবরণকে এপিড্রমা।

পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যু তৈরী হয় কোনটি হতে? [PUST: G, 17-18]

- A. প্রোটোডার্ম B. গ্রাউন্ড মেরিস্টেম
C. মাস মেরিস্টেম D. প্রোক্যাম্বিয়াম

[Ans D]

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনটি বাস্ট ফাইবার? [HSTU: 18-19]

- A. ফ্লোয়েম ফাইবার B. জাইলেম ফাইবার
C. কর্টেক্স ফাইবার D. মেডুলা ফাইবার

SOW Why সেকেন্ডারি ফ্লোয়েমে অবস্থিত ফাইবারকে বাস্ট ফাইবার ফলে পাটের আঁশ বাস্ট ফাইবার।

02. উড ফাইবার হল- [HSTU: 17-18]

- A. ট্র্যাকিড B. জাইলেম ফাইবার
C. ফ্লোয়েম ফাইবার D. ডেসেল

[Ans B]

03. কোনটি এককোষী? [HSTU: 17-18]

- A. মূলরোম B. পাতার রোম C. জনন D. শস্য

SOW Why মূলরোম এককোষী শাখায়ুক্ত/অশাখ এবং বহুকোষী অশাখ/ মুক্ত সরল বা গুচ্ছাকার হতে পারে।

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের ভাস্কুলার বাউল কোন ধরনের? [NSTU: Unit-A, 19-20]

- A. অরীয় B. বদ্ধ সমপার্শ্বীয়
C. মুক্ত সমপার্শ্বীয় D. সমদ্বিপার্শ্বীয়

SOW Why ভাস্কুলার বাউলের প্রকারভেদ:

প্রকারভেদ	উদাহরণ
অরীয়	পুষ্পক উদ্ভিদের মূলের ভাস্কুলার বাউল।
বদ্ধ সমপার্শ্বীয়	একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের ভাস্কুলার বাউল।
মুক্ত সমপার্শ্বীয়	দ্বিবীজপত্রী ও নগ্নবীজী উদ্ভিদের কাণ্ডের ভাস্কুলার বাউল।
সমদ্বিপার্শ্বীয়	লাউ, কুমড়া ইত্যাদি উদ্ভিদের কাণ্ডে।

STEP 05 PRIME TEST Time: 15

01. মেরিস্টেম কোন টিস্যুর অপর নাম?

- A. স্থায়ী টিস্যু B. জাইলেম টিস্যু
C. ফ্লোয়েম টিস্যু D. ভাজক টিস্যু

02. কোনটি উৎপত্তি অনুসারে ভাজক টিস্যুর প্রকারভেদ নয়?

- A. প্রোক্যাম্বিয়াম B. প্রোমেরিস্টেম
C. প্রাইমারি ভাজক টিস্যু D. সেকেন্ডারি ভাজক টিস্যু

03. প্রথম বৃদ্ধি শুরু হয় কোন অঞ্চলে থেকে?

- A. Primary meristem B. Secondary meristem
C. Lateral meristem D. Promeristem

04. গ্রেট ভাজক টিস্যু দেখা যায় কোথায়?

- A. মজ্জা B. এন্ডোস্পার্ম
C. কাণ্ডের মজ্জা রশ্মি D. পাতা

05. জাইলেম সৃষ্টি করা ভাজক টিস্যু কোনটি?

- A. গ্রাউন্ড মেরিস্টেম B. প্রোটোডার্ম
C. প্রোক্যাম্বিয়াম D. প্রোমেরিস্টেম

06. কোনটি প্রাথমিক স্থায়ী টিস্যু তৈরি করে?

- A. ইন্টারক্যালারি ভাজক টিস্যু B. সেকেন্ডারি ভাজক টিস্যু
C. শীর্ষস্থ ভাজক টিস্যু D. পার্শ্বীয় ভাজক টিস্যু

07. ইন্টার ফ্যাসিকুলার ক্যাম্বিয়াম কোন ধরনের ভাজক টিস্যুর উদাহরণ?

- A. প্রাইমারি ভাজক টিস্যু B. পার্শ্বীয় ভাজক টিস্যু
C. শীর্ষস্থ ভাজক টিস্যু D. নিবেশিত ভাজক টিস্যু

08. এপিডার্মিস সৃষ্টি করে কোনটি?

- A. প্রোটোডার্ম B. গ্রাউন্ড মেরিস্টেম
C. প্রোক্যাম্বিয়াম D. ক্যাম্বিয়াম

09. পাইন উদ্ভিদের পত্রমূলে কোন ভাজক টিস্যু থাকে?

- A. নিবেশিত ভাজক টিস্যু B. শীর্ষস্থ ভাজক টিস্যু
C. শীর্ষস্থ ভাজক টিস্যু D. সেকেন্ডারি টিস্যু

10. করবী গাছের পাতায় কয়সারি কোষের ডুক দেখা যায়?
A. তিন B. চার C. দুই D. এক
11. কর্ক কোষ দেখা যায় কোন উদ্ভিদে?
A. ঘাস B. আখ C. গম D. সরিষা
12. বরফ উদ্ভিদে নিচের কোনটি দেখা যায়?
A. Scales B. Bladder C. Hair D. Collecters
13. পানি-পত্ররঞ্জের গহ্বরের নিচের অসংলগ্ন কোষকে কী বলে?
A. এপিথেম B. সহকারী C. রক্ষাকোষ D. সাহায্যকারী গহ্বর
14. কোন টিস্যুতন্ত্র 'আদি টিস্যুতন্ত্র' নামে পরিচিত?
A. এপিডার্মাল টিস্যুতন্ত্র B. ডার্মাল টিস্যুতন্ত্র
C. গ্রাউন্ড টিস্যুতন্ত্র D. ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র
15. কোনটি বহিঃস্থিনীয় অঙ্গলের অংশ?
A. পেরিসাইকেল B. অন্তঃত্বক C. মেডুলা D. মেডুলারি রে
16. ক্যাসপিরিয়ান স্ট্রিপে কোন পদার্থ থাকে?
A. লিগনিন ও সুবেরিন B. লিগনিন ও প্রোটিন
C. মোম D. খেতসার ও লিগনিন
17. প্যাসেজ সেল দেখা যায় কোন অংশে?
A. মূলত্বক B. কর্টেক্স C. অন্তঃত্বক D. অধঃত্বক
18. বাঁধের মতো কাজ করে কোনটি?
A. অধঃত্বক B. মেডুলা C. কর্টেক্স D. অন্তঃত্বক
19. খেতসার আবরণ দেখা যায় কোথায়?
A. দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ মূলে B. একবীজপত্রী উদ্ভিদ মূলে
C. দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডে D. একবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডে
20. ক্লোরেনইকাইয়া টিস্যু শুধু ফ্লোয়েমের মাথায় অবস্থান করলে একে বলা হয়-
A. Starch sheath B. Casperian strip
C. Hydatode D. Bundle Cap
21. নিচের কোনটি ফ্যাসিকুলার টিস্যুতন্ত্র?
A. এপিডার্মাল টিস্যুতন্ত্র B. ডার্মাল টিস্যুতন্ত্র
C. গ্রাউন্ড টিস্যুতন্ত্র D. ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র
22. ক্যাথিয়াম পাওয়া যায় নিচের কোনটিতে?
A. একবীজপত্রী মূল B. দ্বিবীজপত্রী মূল
C. একবীজপত্রী কাণ্ড D. দ্বিবীজপত্রী কাণ্ড
23. এভার্কের ক্ষেত্রে-
A. মূলে দেখা যায় B. মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে
C. প্রোটোজাইলেম কেন্দ্রের দিকে D. প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে
24. সঙ্গীকোষ সম্পর্কে কোনটি সঠিক নয়?
A. নিউক্লিয়াস বড় B. সাইটোপ্রাজম ঘন
C. কোষগহ্বর ছোট D. পরিণত কোষে নিউক্লিয়াস থাকে না
25. দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলে ফ্লোয়েম বাস্তলের সংখ্যা কত?
A. <৫ B. >৫ C. >৬ D. ৬

OMR SHEET		17. (A) (B) (C) (D)
01. (A) (B) (C) (D)	09. (A) (B) (C) (D)	18. (A) (B) (C) (D)
02. (A) (B) (C) (D)	10. (A) (B) (C) (D)	19. (A) (B) (C) (D)
03. (A) (B) (C) (D)	11. (A) (B) (C) (D)	20. (A) (B) (C) (D)
04. (A) (B) (C) (D)	12. (A) (B) (C) (D)	21. (A) (B) (C) (D)
05. (A) (B) (C) (D)	13. (A) (B) (C) (D)	22. (A) (B) (C) (D)
06. (A) (B) (C) (D)	14. (A) (B) (C) (D)	23. (A) (B) (C) (D)
07. (A) (B) (C) (D)	15. (A) (B) (C) (D)	24. (A) (B) (C) (D)
08. (A) (B) (C) (D)	16. (A) (B) (C) (D)	25. (A) (B) (C) (D)

ANSWER SHEET				
01.D	02.A	03.D	04.D	05.C
06.C	07.B	08.A	09.A	10.A
11.A	12.B	13.A	14.C	15.B
16.A	17.C	18.D	19.C	20.D
21.D	22.D	23.C	24.D	25.A

অধ্যায় ০৯ উদ্ভিদ শারীরতন্ত্র প্রথম পত্র

STEP 01 SUGGESTION গুরুত্বপূর্ণ টপিকস সমূহ

KEY WORD	RATINGS	
	***	**
উদ্ভিদের পুষ্টি উপাদান ও বিভিন্ন প্রভাবক	ম্যাক্রোমৌল, কতিপয় উপকারী মৌল	মাইক্রোমৌল
খনিজ লবণ পরিশোধন	নিষ্ক্রিয় পরিশোধন মতবাদ	দ্রুত গতির আয়ন ও মধুর গতির আয়ন
প্রশ্বেদন	প্রশ্বেদনের প্রকারভেদ	-
সালোকসংশ্লেষণ	C ₃ ও C ₄ চক্র	-
শ্বসন	বিভিন্ন পর্যায়ে উৎপন্ন ATP	শ্বসনিক হার

STEP 02 DISCUSSION আলোচ্য বিষয়

TOPIC-01 উদ্ভিদের জন্য প্রয়োজনীয় বিভিন্ন মৌল

➤ উদ্ভিদের ম্যাক্রোমৌল:

MgK CaFe for Nice CHOPS

Mg	K	Ca	Fe	for	
↓	↓	↓	↓		
Mg	K	Ca	Fe		
Nice	C	H	O	P	S
↓	↓	↓	↓	↓	↓
N	C	H	O	P	S

➤ কতিপয় উপকারী মৌল:

- সিলিকন - ঘাস
- সোডিয়াম - C₄ উদ্ভিদ
- কোবাল্ট - নাইট্রোজেন ফিক্সিং লিগিউম
- K⁺ ও NO₃⁻ আয়ন সর্বাঙ্গিক দ্রুতগতিতে শোষিত হয়।
- Ca⁺⁺ ও SO₄⁻ আয়ন সর্বাঙ্গিক মধুরগতিতে শোষিত হয়।

TOPIC-02 প্রশ্বেদন

যে শারীরতাত্ত্বিক প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদের বায়বীয় অঙ্গ (সাধারণত পাতা) হতে পানি বাষ্পাকারে বের হয়ে যায় (৯৯%), তাকে প্রশ্বেদন বলে। বিজ্ঞানী কার্টিস প্রশ্বেদনকে 'প্রয়োজনীয় অমঙ্গল' (Necessary evil) বলেছেন। গ্যানং পটোমিটার এর সাহায্যে প্রশ্বেদন হার নির্ণয় করা যায়।

➤ প্রশ্বেদনের প্রকারভেদ:

প্রকারভেদ	প্রশ্বেদনের স্থান	শতকরা হার
পত্ররঞ্জীয় প্রশ্বেদন	পত্ররঞ্জের মধ্য দিয়ে প্রশ্বেদন	৯০-৯৫% / ৯২% / ৯৫-৯৮%
ত্বকীয় প্রশ্বেদন	পত্রত্বকের কিউটিকলের মধ্য দিয়ে প্রশ্বেদন	০৫- ১০%
লেটিকুলার প্রশ্বেদন	কাণ্ডের লেটিসেলের মধ্য দিয়ে প্রশ্বেদন	০.১%

➤ পত্ররঞ্জ:

- পত্ররঞ্জ উদ্ভিদের গ্যাস বিনিময় অঙ্গ।
- অধিকাংশ উদ্ভিদের পত্ররঞ্জ সকাল ১০-১১টা এবং বিকাল ২-৩টায় পূর্ণ খোলা থাকে, অন্যান্য সময় আংশিক খোলা থাকে এবং রাত্রিতে বন্ধ থাকে।
- মরুজ ও লবণাক্ত মাটির উদ্ভিদের স্টোমাটা সাধারণত পাতার ত্বকীয় অঞ্চল থেকে বেশ ভিতরের দিকে লুকিয়ে অবস্থান করে, এই জাতীয় স্টোমাটাকে বলে লুকায়িত পত্ররঞ্জ।
- প্রজাতির উপর নির্ভর করে পাতার প্রতি এক বর্গ সেন্টিমিটার এলাকায় ১০০০ হতে ৬০০০০ পত্ররঞ্জ থাকতে পারে।

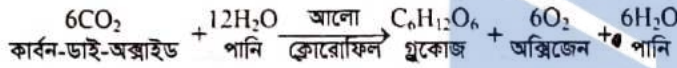
➤ পত্ররক্ত খোলা ও বন্ধ হওয়ার বিভিন্ন ফ্যাক্টর:

- কোষে CO₂ এর পরিমাণ কমে গেলে (সালোকসংশ্লেষণের ফলে এমন হয়) রক্ষীকোষে K⁺ প্রবেশ বৃদ্ধি পায়, ফলে পার্শ্ববর্তী কোষ থেকে পানি রক্ষীকোষে প্রবেশ করে এবং রক্ষীকোষ স্ফীত হয়ে পত্ররক্ত খুলে যায়।
- রক্ষীকোষ থেকে সক্রিয়ভাবে H⁺ বের হয়ে গেলেও পত্ররক্ত খুলে যায়।
- মেসোফিল কোষে পানির অভাব দেখা দিলে সেখানে অ্যাবসিসিক এসিড তৈরি হয়। যার ফলে রক্ষীকোষ থেকে K⁺ বের হয়ে যায়। K⁺ বের হয়ে গেলে পানিও বের হয়ে যায়, ফলে রক্ষীকোষ স্ফীতি হারায় এবং পত্ররক্ত বন্ধ হয়ে যায়।
- উচ্চ তাপমাত্রায় ফটোসিনথেসিস কমে যায় এবং কোষীয় শ্বসন বেড়ে যায়। এর ফলে কোষে CO₂ এর পরিমাণ বৃদ্ধি পায়। পরিণামে পত্ররক্ত বন্ধ হয়ে যায়।

TOPIC-03

উদ্ভিদের শারীর বৃত্তীয় প্রক্রিয়া

- সালোকসংশ্লেষণ: যে শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ায় সজীব উদ্ভিদ-কোষে ক্লোরোফিল সূর্যের আলোক শক্তিকে ATP এবং NADPH + H⁺ (পানির সালোকবিভাজনের মাধ্যমে) নামক রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত করে এবং ঐ রাসায়নিক শক্তিকে (ATP ও NADPH + H⁺) কাজে লাগিয়ে CO₂ বিজারণের মাধ্যমে কার্বোহাইড্রেট (শর্করা) জাতীয় খাদ্য প্রস্তুত ও উপজাত হিসেবে O₂ নির্গত করে, তাকে সালোকসংশ্লেষণ বা ফটোসিনথেসিস বলে।



➤ ক্লোরোপ্লাস্ট:

- সবুজ শৈবাল, *Riccia*, *Marchantia* র মতো থ্যালায়েড ব্রায়োফাইটিস এর প্রায় সমস্ত দেহেই ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে।
- সবচেয়ে বেশি ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে পাতায়, তাই সামগ্রিক বিবেচনায় সবুজ পাতাকেই ফটোসিনথেসিস এর প্রধান অঙ্গ হিসেবে চিহ্নিত করা হয়।
- লোহিত শৈবাল, বাদামী শৈবাল এর ফটোসিনথেটিক পিগমেন্টগুলো ক্রোম্যাটোফোর (Chromatophore) নামক অঙ্গানুতে থাকে।

➤ চক্রীয় ও অচক্রীয় ফটোফসফোরাইলেশনের (আলোক নির্ভর অধ্যায়) মধ্যে পার্থক্য:

চক্রীয় ফটোফসফোরাইলেশন	অচক্রীয় ফটোফসফোরাইলেশন
PS-I হতে উর্ধ্বকণ্ঠ ইলেকট্রন বিভিন্ন বাহকের মাধ্যমে বাহিত হয়ে পুনরায় PS-I এ ফিরে আসে।	PS-II হতে উর্ধ্বকণ্ঠ ইলেকট্রন পুনরায় PS-II-তে ফিরে না এসে PS-I এ ফিরে আসে।
অধু PS-I অংশগ্রহণ করে।	PS-I (P 700) এবং PS-II (P680) উভয়ই অংশগ্রহণ করে।
পানির প্রয়োজন হয় না।	পানির প্রয়োজন হয়। কারণ পানির ইলেকট্রন ও প্রোটন এ প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয়।
কোন অক্সিজেন উৎপন্ন হয় না। (কারণ এ প্রক্রিয়ায় কোন পানি ব্যবহৃত হয় না।)	পানির ভাঙ্গনের ফলে অক্সিজেন উৎপন্ন হয় যা পরে নির্গত হয়।
কোন NADP বিজারিত হয় না।	এক অণু NADP বিজারিত হয়ে এক অণু NADPH + H ⁺ সৃষ্টি করে।

➤ ক্যালভিন চক্র ও হ্যাচ এ্যান্ড স্ল্যাক চক্রের (আলোক নিরপেক্ষ অধ্যায়) মধ্যে পার্থক্য:

ক্যালভিন চক্র	হ্যাচ এ্যান্ড স্ল্যাক চক্র
কেবল মেসোফিল কোষে হয়	মেসোফিল ও বাউলসীখ কোষে হয়।
ফটোরেসপিরেশন ঘটে	ফটোরেসপিরেশন ঘটে না।
প্রাথমিক CO ₂ গ্রহীতা RuBP (Ribulose 1,5 bisphosphate)	প্রাথমিক CO ₂ গ্রহীতা PEP (Phosphoenol Pyruvate)
CO ₂ ফিক্সিং এনজাইম রুবিস্কো	CO ₂ ফিক্সিং এনজাইম PEP কার্বোক্সিলেজ।

ক্যালভিন চক্র	হ্যাচ এ্যান্ড স্ল্যাক চক্র
প্রথম স্থায়ী দ্রব্য 3PGA (3-কার্বন)	প্রথম স্থায়ী দ্রব্য অক্সালো অ্যাসিটিক এসিড (8-কার্বন)।
CO ₂ এর জন্য কার্বোক্সিলেজ এর দক্ষতা মধ্যম	CO ₂ এর জন্য কার্বোক্সিলেজ এর দক্ষতা উচ্চ।
ক্রোরোপ্লাস্টের ধরন একই রকম	ব্যবহৃত ক্রোরোপ্লাস্টের ধরন দু'রকম (বাউলসীখ ক্রোরোপ্লাস্টে উন্নত থানা থাকে না)।
এ চক্রের জন্য আদর্শ তাপমাত্রা 10° সে. থেকে 25° সে.।	এ চক্রের জন্য আদর্শ তাপমাত্রা 30° সে. থেকে 45° সে.।
বায়ুমন্ডলে প্রতি মিলিয়নে কমপক্ষে 50 ppm পরিমাণ CO ₂ থাকা প্রয়োজন।	বায়ুমন্ডলে প্রতি মিলিয়নে নিম্নতম 0.10 ppm পরিমাণ CO ₂ থাকলেও চলে।

- C₄ উদ্ভিদের উদাহরণ- 16টি গোত্রের বহু উদ্ভিদে C₄ চক্র আবিষ্কৃত হয়েছে।

Mnemonic: আঁখি মুষ্ককে তিনবার ভূয়া চিঠি দিল

আঁখি	মু	তি	ন	বার	ভূয়া	চিঠি	দিল
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
আঁখ	মুখাঘাস	মিল্লাত	নটোশাক	বাজরা	ভূয়া	চিনা	দুর্বাঘাস/ডাটা

[বিশেষ দ্রষ্টব্য: বিলকিস বানু ও মাজেদা ম্যাডাম এর বইয়ে গমকে C₄ উদ্ভিদে বিবেচনা করা হয়েছে।]

➤ শ্বসনে উৎপন্ন শক্তি:

শ্বসনের পর্যায়	উৎপাদিত বস্তু	ব্যয়িত বস্তু	নিট উৎপাদন
গ্লাইকোলাইসিস	2 অণু পাইরুভিক এসিড	-	-
	2 অণু NADH ₂	-	4 ATP (Not 6)
	4 অণু ATP	2 অণু ATP	2 ATP
অ্যাসিটাইল Co-A সৃষ্টি	2 অণু অ্যাসিটাইল Co-A	2 অণু পাইরুভিক এসিড	2 অণু CO ₂
	2 অণু CO ₂	-	-
	2 অণু NADH ₂	-	6 ATP
ক্রেবস চক্র	4 অণু CO ₂	2 অণু অ্যাসিটাইল Co-A	4 অণু CO ₂
	6 অণু NADH ₂	-	18 ATP
	2 অণু FADH ₂	-	4 ATP
	2 অণু GTP	-	2 ATP
1 অণু NADH ₂ = 3 অণু ATP		1 অণু GTP = 1 অণু ATP	
1 অণু FADH ₂ = 2 অণু ATP		নিট উৎপাদন: { 6 অণু CO ₂ 36 অণু ATP	

➤ প্রকৃতকোষী এবং আদিকোষী জীবে শ্বসনের স্থান:

প্রকৃতকোষী	আদিকোষী
মাইটোকন্ড্রিয়নের বাইরে (সাইটোপ্লাজমে): গ্লাইকোলাইসিস, ফার্মেন্টেশন	সাইটোপ্লাজমে: গ্লাইকোলাইসিস, ফার্মেন্টেশন, ক্রেবস চক্র।
মাইটোকন্ড্রিয়নের ভেতরে ম্যাট্রিক্স এ: ক্রেবস চক্র মাইটোকন্ড্রিয়নের ইনারমেমব্রেন এ, ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম।	প্লাজমামেমব্রেনের ভেতরের তল: ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম:

➤ শ্বসনিক হার:

জৈব বস্তুর নাম	শ্বসনিক হার	জৈব বস্তুর নাম	শ্বসনিক হার
ওলিক এসিড	0.71	অক্সালিক এসিড	4
ম্যালিক এসিড	1.33	চর্বি জাতীয় পদার্থের	1 এর কম
টারটারিক এসিড	1.6	জৈব এসিডের	1 এর বেশি

STEP 03 **VII STATEMENTS AT A GLANCE**

- ◆ প্রতি অণু অ্যামোনিয়া সৃষ্টিতে ATP প্রয়োজন হয়- 3টি।
- ◆ গ্রাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় ATP উৎপন্ন হয়- 4টি।
- ◆ কেলভিন চক্রের বিক্রিয়া সম্পন্ন হওয়ার পরম উষ্ণতা- 10-25°C।
- ◆ উদ্ভিদ কোষে শ্বসনের প্রধান অঙ্গ- মাইটোকন্ড্রিয়া।
- ◆ CAM উদ্ভিদ- খেজুর।
- ◆ বায়ুমন্ডল হতে CO₂ গ্যাস পাতায় প্রবেশ করে- ব্যাপন প্রক্রিয়ায়।
- ◆ বর্ণ কণিকার জন্য ফলের রং হলুদ হয়- বিটাজ্যাটিন।
- ◆ খনিজ লবণের অভাবে উদ্ভিদের পাতা ও ফল ঝরে পড়ে- ম্যাগনেসিয়াম।
- ◆ খনিজ লবণ শোষণের বিশেষ উপযোগী অঙ্গল- শীর্ষমূল।
- ◆ শ্বসন ক্রিয়ার হার নিয়ন্ত্রণ করে- অক্সিজেন।
- ◆ একই তাপমাত্রা ও বায়ুমণ্ডলীয় চাপে কোনো পদার্থের অধিকতর ঘন স্থান হতে অধিকতর কম স্থানের দিকে বিস্তার লাভ করার প্রক্রিয়াকে বলে- ব্যাপন।
- ◆ পত্ররক্ত রাতে খোলা ও দিনে বন্ধ থাকে- মরুজ উদ্ভিদে।
- ◆ একই দ্রাবকবিশিষ্ট দুটি ভিন্ন ঘনত্বের দ্রবণকে বৈষম্যভেদ্য ঝিল্লি দ্বারা পৃথক রাখলে প্রক্রিয়াটি ঘটে- অভিশ্রবণ।
- ◆ P700 নামক প্রতিক্রিয়া রঞ্জক কোন বর্ণের আলোক সর্বাধিক শোষণ করে- অতি লাল।
- ◆ সূর্যালোকের শক্তি ব্যবহার করে ATP তৈরি করার প্রক্রিয়া- ফটোসিন্থেসিস।
- ◆ C₃ উদ্ভিদে কার্বন বিজারণ প্রক্রিয়ায় (ক্যালভিন চক্র) প্রথম স্থায়ী পদার্থ-3-ফসফোগ্লিসারিক এসিড (3-কার্বন)।
- ◆ 'ন অব মিনিমাম' প্রস্তাব করেন- বিজ্ঞানী লিবিগ।
- ◆ সবাত শ্বসনে কয়টি ATP উৎপন্ন হয়- 36টি (প্রচলিত ধারণায় 38টি)।
- ◆ শ্বসনের গ্রাইকোলাইসিস ধাপে 1 অণু গ্লুকোজ ভেঙে কয় অণু পাইরুভিক এসিড উৎপন্ন হয়-2।
- ◆ 1 অণু গ্লুকোজ থেকে উৎপন্ন 2 অণু পাইরুভিক এসিড হতে 2 অণু CO₂, 2 অণু NADH + H⁺ এবং অ্যাসিটাইল CO-A সৃষ্টি হয়।
- ◆ ম্যালিক এসিডকে প্রভাবিত করে- মালিক ডিহাইড্রোজিনেজ এনজাইম।
- ◆ সবাত শ্বসনে 1 অণু গ্লুকোজ সম্পূর্ণজারিত হয়ে সর্বাধিক ধারণায় মোট 36 অণু ATP (প্রচলিত ধারণায় 38 অণু ATP) উৎপন্ন হয়, কিন্তু ETC-এ 32 অণু এবং ক্রেবস চক্র 28 অণু ATP উৎপন্ন হয়।
- ◆ কোমল পানীয়ের প্রধান উপাদান- সাইট্রিক এসিড।
- ◆ চা পাতা প্রক্রিয়াজাতকরণে সাহায্য করে- *Bacillus megatherium*।
- ◆ ব্যাকটেরিয়া কোন ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়- দুগ্ধ শিল্পে।
- ◆ অত্যাবশ্যকীয় উপাদানের সংখ্যা (স্বাভাবিক বৃদ্ধি ও বিকাশের জন্য)- 19 টি।
- ◆ উদ্ভিদের প্রয়োজনীয় মাইক্রোনিউট্রিয়েন্টস- 8টি।
- ◆ উদ্ভিদ মাটি হতে শোষণ করে- নাইট্রোজেন।
- ◆ কোন আয়ন উদ্ভিদ সবচেয়ে দ্রুতগতিতে শোষণ করে- K⁺, NO₃⁻।
- ◆ কোন আয়নের শোষণ হার সবচেয়ে মন্থর গতিতে চলে- SO₄²⁻, Ca²⁺।
- ◆ কোন উপাদানটি উদ্ভিদ মাটি থেকে অধিক মাত্রায় গ্রহণ করে- Mg⁺⁺।
- ◆ খনিজ লবণ পরিশোধিত হয়- আয়ন হিসেবে।
- ◆ মাটিস্থ উপাদান উদ্ভিদ শোষণ করে-মূলের দ্বারা।
- ◆ জীবকোষে বিভিন্ন পদার্থের শোষণ নির্ভর করে- ঘনত্বের উপর।
- ◆ তাপমাত্রা বৃদ্ধি হলে সাধারণত উদ্ভিদের লবণ পরিশোধণ- বাড়ে।
- ◆ উদ্ভিদেই সন্ধান পাওয়া মৌলের সংখ্যা- 59টি।
- ◆ বিপাকীয় শক্তির ব্যবহার ছাড়া শোষণ হলো- নিষ্ক্রিয় শোষণ।
- ◆ কোষ রসে H⁺ আয়নের পরিবর্তে প্রবেশ করে- K⁺।
- ◆ কোষঝিল্লির বহিঃতলে জারণ ঘটে- সাইটোক্রোমের।
- ◆ সাইটোক্রোম বিজারিত হয়- কোষঝিল্লির অন্তঃতলে।
- ◆ শ্বসন ক্রিয়ার হার নিয়ন্ত্রণ করে- অক্সিজেন।
- ◆ আয়ন বাহক মতবাদ দেন-Vander Honet.
- ◆ উদ্ভিদের লবণ শোষণ দ্রুত হ্রাস করে- অক্সিজেনের নিম্নতাপমাত্রা।
- ◆ উদ্ভিদের বিপাকীয় ক্রিয়ার সাথে জড়িত- আলো।
- ◆ লেসিথিন মতবাদটি হলো- সক্রিয় পরিশোধণ মতবাদ।
- ◆ সক্রিয় আয়ন শোষণ মতবাদ দেন- লুভেগার্ড।

- ◆ আয়ন বহনের জন্য প্লাজমামেমব্রেনের অভেদ্য অংশে থাকে- বাহক।
- ◆ উদ্ভিদেই প্রবেশদনের প্রধান অঙ্গ- পাতা।
- ◆ প্রবেশদনের হার বাড়ে কোন অবস্থায়- তাপমাত্রা বাড়লে।
- ◆ রক্ষীকোষের ঘিরে থাকে- সহকারী কোষ।
- ◆ রক্ষীকোষের কাজ- খাদ্য তৈরি।
- ◆ নিমজ্জিত পত্ররক্ত দেখা যায়- মরুজ উদ্ভিদে।
- ◆ পত্ররক্ত খোলা ও বন্ধের কারণ- রক্ষীকোষের টারগায় প্রোসার ও অসমোটিক প্রেসার।
- ◆ পত্ররক্ত রাতে খোলা ও দিনে বন্ধ থাকে- মরুজ উদ্ভিদ।
- ◆ অসংখ্য ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে- প্যালিসেড প্যারেনকাইমা।
- ◆ উদ্ভিদের কোন শরীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ার মাধ্যমে শক্তি ও পানির অপচয় হয়- প্রবেশদন।
- ◆ প্রবেশদনের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ প্রভাবক- আলো।
- ◆ বাতাসের আপেক্ষিক আর্দ্রতা বৃদ্ধি পেলে প্রবেশদন- কমতে থাকে।
- ◆ রক্ষীকোষের আকৃতি-অর্ধচন্দ্রাকৃতি বা বৃত্তাকার।
- ◆ পত্ররক্ত খোলা ও বন্ধ হওয়া নিয়ন্ত্রণ করে- রক্ষীকোষ।
- ◆ স্টেম্যাটা খুলতে দায়ী- K⁺।
- ◆ পানি সাম্যতা রক্ষিত হয়- প্রবেশদনের মাধ্যমে।
- ◆ পত্ররক্তের মাধ্যমে প্রবেশদন হয়- 90-95%।
- ◆ মূল ও কাণ্ডের অনুপাত বৃদ্ধি পেলে- প্রবেশদনের হার বৃদ্ধি পায়।
- ◆ রক্ষীকোষ CO₂ এর ঘনত্ব বৃদ্ধি পেলে পত্ররক্ত বন্ধ হয়ে যায়।
- ◆ উদ্ভিদের পত্ররক্ত বন্ধ হয়ে যায় ও প্রবেশদন কম হয়- 35° তাপমাত্রায়।
- ◆ কোষে অধিক পরিমাণ পানি প্রবেশ করে- অভিশ্রবণিক চাপের ফলে।
- ◆ প্রবেশদনের হার বেশি- প্রসারিত পাতায়।
- ◆ পাতায় পত্ররক্তের পরিমাণ বেশি হলে- প্রবেশদন বেশি হয়।
- ◆ Photosynthesis শব্দটি সর্বপ্রথম ব্যবহার করেন- বিজ্ঞানী বার্নেস।
- ◆ সালোকসংশ্লেষণের জন্য প্রয়োজন- CO₂, H₂O, ক্লোরোফিল ও সূর্যালোক।
- ◆ কোন বিক্রিয়ার সময় সৌরশক্তি রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়- সালোকসংশ্লেষণে।
- ◆ সালোকসংশ্লেষণে আলোক পর্যায়ে উৎপন্ন হয়- NADPH₂ ও ATP।
- ◆ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার CO₂ বিজারিত হয়ে তৈরি করে- শর্করা।
- ◆ সালোকসংশ্লেষণ এর প্রক্রিয়ার অপর নাম- জটিল জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া।
- ◆ কোন আলোতে সবচেয়ে বেশি সালোকসংশ্লেষণ হয়- লাল।
- ◆ জ্যান্থফিলের বর্ণ - হলুদ।
- ◆ পিগমেন্ট সিস্টেম- I(PS-I) এর ক্লোরোফিল- P700।
- ◆ পিগমেন্ট সিস্টেম- 2(PS-2) এর ক্লোরোফিল- P680।
- ◆ চলনশীল লিপিড - প্রাস্টোকুইনন।
- ◆ আয়রন-সালফার প্রোটিন- ফেরিডক্সিন।
- ◆ অচক্রিয় ফটোসিন্থেসিসের উৎপন্ন ATP এ সংখ্যা -5।
- ◆ সূর্যালোকের শক্তি ব্যবহার করে ATP তৈরি করার প্রক্রিয়া- ফটোসিন্থেসিস।
- ◆ সালোকসংশ্লেষণে আলোক পর্যায়ে ঘটে- পানির ভাঙন।
- ◆ আলোক পর্যায়ে নির্গত হয়- O₂।
- ◆ ক্যালভিন চক্র CO₂ গ্রহীতা - রাইবুলোজ 1, 5-বিসফসফেট।
- ◆ 3PGA কোন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে উৎপন্ন হয়- ক্যালভিন চক্র।
- ◆ সালোকসংশ্লেষণের ফটোলাইসিসে উৎপন্ন গ্যাস শ্বসনের কোন পর্যায়ে ব্যবহৃত হয়- সাইট্রিক এসিড চক্র।
- ◆ C₃ উদ্ভিদ- অধিকাংশ নগ্নবীজী উদ্ভিদ, ব্রায়োফাইটস, টেরিডোফাইটস, সালোকসংশ্লেষণকারী শৈবাল, অধিকাংশ আবৃতবীজী উদ্ভিদ, বিশেষ করে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ (যেমন: পাট, আম, জাম, লিচু ইত্যাদি)। বেশ কিছু একবীজপত্রী উদ্ভিদেও C₃ চক্র দেখা যায়। যেমন: ধান, কলা।
- ◆ হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্র (C₄ চক্র) বা C₄ উদ্ভিদের উৎপন্ন 1ম স্থায়ী পদার্থ- অক্সালো অ্যাসিটিক এসিড।
- ◆ হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্র কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্রহীতা- ফসফোইনল পাইরুভিক এসিড।
- ◆ ভুট্টা উদ্ভিদে এর গ্রাহক যৌগ কয় ধরনের - 2।
- ◆ দুই ধরনের ক্লোরোপ্লাস্ট পাওয়া যায়- আঁখে।
- ◆ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন খাদ্য- শর্করা।
- ◆ C₄ উদ্ভিদ - Poaceae, Cyperaceae ইত্যাদি গোত্রের একবীজপত্রী উদ্ভিদ যেমন: ইক্ষু, গম, ভুট্টা, ওট, বার্লি, মুখা ঘাস, ইত্যাদি, এবং দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ যেমন: Euphorbia spp, Amaranthus sp. ইত্যাদি।

- ◊ যে কোষীয় অঙ্গাণুর সংখ্যাবৃদ্ধি পেলে বিশ্ব উষ্ণায়ন কমবে- ক্লোরোপ্লাস্ট।
- ◊ কত তাপমাত্রায় সালোকসংশ্লেষণের হার সবচেয়ে বেশি-30-35°C।
- ◊ সালোকসংশ্লেষণের প্রয়োজনীয় শক্তি আসে- সূর্য হতে।
- ◊ সালোকসংশ্লেষণের সম্পন্ন হয়- পাতার মেসোফিলে।
- ◊ বাতাসে CO₂ এর ঘনত্ব- 0.03 - 0.08%।
- ◊ প্রবেদনের হার সর্বোচ্চ - 10-25° সে. তাপমাত্রায়।
- ◊ প্রধান স্বসনিক উপাদান- শর্করা (গ্লুকোজ)।
- ◊ স্বসন প্রক্রিয়ায় কোনটি O₂ দ্বারা জারিত হয়- C₆H₁₂O₆ (শর্করা)।
- ◊ স্বসন প্রক্রিয়ায় নির্গত হয়- CO₂।
- ◊ স্বসন প্রধানত- 2 প্রকার (সবাত ও অবাত স্বসন)।
- ◊ সবাত স্বসনের পর্যায়-8টি (কারো মতে প্রধানত 3টি)।
- ◊ গ্রাইকোলাইসিসে সাধারণত ATP তৈরি হয়- 8 অনু।
- ◊ গ্রাইকোলাইসিস ATP অণু খরচ হয়- 2।
- ◊ সবাত ও অবাত স্বসনের অভিন্ন ধাপ- গ্রাইকোলাইসিস।
- ◊ গ্রাইকোলাইসিসের অপর নাম- EMP।
- ◊ স্বসনের গ্রাইকোলাইসিস ধাপে 1 অণু গ্লুকোজ ভেঙে কয় অণু পাইরুভিক একটি উৎপন্ন হয়-2।
- ◊ গ্রাইকোলাইসিস সম্পন্ন করতে কতটি এনজাইম কাজ করে- 10টি।
- ◊ পাইরুভিক এসিড কত কার্বনবিশিষ্ট- 3।
- ◊ গ্রাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় মুখ্য বিষয়- পাইরুভিক এসিড সৃষ্টি।
- ◊ গ্রাইকোলাইসিসে নিট উৎপন্ন পদার্থ- 2 অণু ATP, 2 অণু NADH + H⁺ এবং 2 অণু পাইরুভিক এসিড।
- ◊ পাইরুভিক এসিড হতে অ্যাসিটাইল Co-A সৃষ্টির সময় উৎপন্ন হয়- CO₂ ও NADH + H⁺।
- ◊ 1 অণু গ্লুকোজ থেকে উৎপন্ন 2 অণু পাইরুভিক এসিড হতে 2 অণু CO₂ 2 অণু NADH + H⁺ এবং দুই অণু অ্যাসিটাইল Co-A সৃষ্টি হয়।
- ◊ অ্যাসিটাইল Co-A তে কার্বন সংখ্যা- 2।
- ◊ স্বসনের তৃতীয় ধাপ - ক্রেবস চক্র।
- ◊ ক্রেবস চক্রের অপর নাম- সাইট্রিক এসিড চক্র।
- ◊ ক্রেবস চক্রের বিক্রিয়াসমূহ সংঘটিত হয়- মাইটোকন্ড্রিয়াতে।
- ◊ ক্রেবস চক্রে উৎপন্ন প্রথম পদার্থ- সাইট্রিক এসিড।
- ◊ সাইট্রিক এসিড চক্রে নির্গত হাইড্রোজেন গ্রহণ করে- FAD।
- ◊ অল্পাংশে এসিটিক এসিডের উপর কাজ করে- অ্যালডোলেজ।
- ◊ ক্রেবস চক্রে প্রতি অণু অ্যাসিটাইল Co-A হতে উৎপন্ন CO₂ - 2 অণু।
- ◊ অল্পাংশে এসিটিক এসিড থেকে সাইট্রিক এসিড তৈরির সময় কোন এনজাইম ব্যবহৃত হয়- সাইট্রেট সিন্থেজ।
- ◊ ম্যালিক এসিডকে প্রভাবিত করে- ম্যালিক ডিহাইড্রোজিনেজ এনজাইম।
- ◊ শক্তি উৎপাদনের প্রধান কেন্দ্র বলা হয়- ক্রেবস চক্রকে।
- ◊ কোন ধাপে NADH₂ জারিত হয়- ইলেকট্রন প্রবাহ তন্ত্রে।
- ◊ অক্সিডেটিভ ফসফোরিলেশনে কী উৎপন্ন হয়- ADP, P_i ও ইলেকট্রন মিলে ATP।
- ◊ প্রান্তীয় জারণে এক অণু NADH⁺ + H⁺ হতে উৎপন্ন ATP -3টি।
- ◊ মাইটোকন্ড্রিয়ার আন্তঃঝিল্লিতে সাজানো থাকে- ইলেকট্রন বাহক।
- ◊ ETC- এর প্রথম ইলেকট্রন গ্রহীতার কাজ করে - ফ্লাভোপ্রোটিন।
- ◊ ETC- এ ইলেকট্রনের সর্বশেষ গ্রহীতা হলো অক্সিজেন।
- ◊ সালোকসংশ্লেষণের ফটোলাইসিসে উৎপন্ন গ্যাস স্বসনের কোন পর্যায়ে ব্যবহৃত হয়- ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট তন্ত্রে।
- ◊ লৌহের জারণ- বিজারণ- সাইটোক্রোম।
- ◊ Cyt-a₃ হতে ইলেকট্রন স্থানান্তরিত হয়-বায়ুস্থ O₂ এ।
- ◊ বায়োলজিক্যাল কয়েন বা জৈব মুদ্রা বলা হয়- ATP কে।
- ◊ 6NADH₂ + 2FADH₂ + 2GTP = 28টি ATP
- ◊ অবাত স্বসনে 1 অণু গ্লুকোজ থেকে কত অণু ATP উৎপন্ন হয় - 2 অণু।
- ◊ অবাত স্বসনের পর্যায়- 2টি।
- ◊ অবাত স্বসনের গ্লুকোজ ভেঙে উৎপন্ন হয়- ল্যাকটিক এসিড।
- ◊ ইস্ট কোষ, ব্যাকটেরিয়ায় (E. coli) ঘটে- অবাত স্বসন।
- ◊ ইস্টের এনজাইম - জাইমেজ।

- ◊ পেশি কোষে অবাত স্বসনে উৎপন্ন হয়- ল্যাকটিক এসিড।
- ◊ অবাত ও সবাত স্বসনের কমন পথ- গ্রাইকোলাইসিস।
- ◊ কোমল পানীয়ের প্রধান উপাদান- সাইট্রিক এসিড।
- ◊ সাইট্রিক এসিড উৎপন্নের প্রক্রিয়া হলো- গাঁজন।
- ◊ অবাত স্বসনকারী জীবসমূহকে ভাগ করা যায়- 2 ভাগে।
- ◊ অক্সিজেন উপস্থিতি সহ্য করতে পারে না - Clostridium।
- ◊ পাট গাছ হতে আঁশ নিষ্কাশনে সাহায্য করে- Clostridium butyricum।
- ◊ Lactobacillus helveticus, Streptococcus lactis, ব্যাকটেরিয়া ব্যবহৃত হয়- দুগ্ধ শিল্পে।
- ◊ অণুজীবের ATP উৎপাদনের পথকে বলা হয়- গাঁজন।
- ◊ গাঁজন প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন খাদ্য-সয়াসস।
- ◊ কোষের সকল বিপাকীয় ক্রিয়া সম্পন্ন হয়- প্রোটোপ্লাজমে।
- ◊ স্বসন প্রক্রিয়ায় এনজাইমের কার্যক্ষমতা নিয়ন্ত্রণ করে- তাপমাত্রা।
- ◊ সাধারণত স্বসনে জারিত হয়- শর্করা।
- ◊ চর্বি জাতীয় পদার্থের স্বসনিক কোশেট (RQ)- 0.9।
- ◊ সবাত স্বসনে গ্লুকোজ স্বসনিক হার (RQ) -1
- ◊ উদ্ভিদের স্বসন হার বৃদ্ধিতে সহায়তা করে- অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট।
- ◊ স্বসনের বাহ্যিক প্রভাবক- অক্সিজেন প্রাপ্যতা।
- ◊ স্বসনের হারে সর্বনিম্ন তাপমাত্রা- 80-85° সে.।
- ◊ স্বসনের অভ্যন্তরীণ প্রভাবক- এনজাইম, খনিজ লবণ ইত্যাদি।
- ◊ পরিবেশে CO₂ এর ঘনত্ব বৃদ্ধি পেলে-স্বসনের হার কমে।

STEP 04 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল ডাম্পসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. গ্রাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় NAD⁺ কে বিজারণের জন্য প্রয়োজন- [GST-A. 2022-2023]
- A. H⁺ B. 2H⁺ C. 3H⁺ D. 4H⁺
- [S@why]** গ্রাইকোলাইসিস সবাত ও অবাত উভয় স্বসনেরই প্রথম ধাপ। এটি সাইটোপ্লাজমে সংঘটিত হয়। এই প্রক্রিয়ায় ATP (2 অণু), NADH+H⁺ (দুই অণু) এবং পাইরুভিক অ্যাসিড (দুই অণু) উৎপন্ন হয়। NAD⁺ কে বিজারণের জন্য, বিজারণ অণু 2টি হাইড্রোজেন এটম প্রদান করে থাকে।
02. উদ্ভিদ দ্রুত শোষণ করে কোনটি? [GST-A. 2022-2023]
- A. NO₃⁻ B. PO₄³⁻ C. CO₃²⁻ D. NO₂⁻
- [S@why]** লবণ পরিশোধন সম্পর্কিত তথ্য-
- দ্রুত শোষিত লবণ: KNO₃ (K⁺, NO₃⁻ আকার ছোট ও চার্জ কম)
 - HCO₃⁻: কার্বনডাই অক্সাইড মতবাদ অনুযায়ী এই আয়ন অ্যানায়নের বিনিময় ঘটায়
 - OH⁻: আয়ন বিনিময় মতবাদ অনুযায়ী OH⁻, Cl⁻ এর সাথে বিনিময় করে
 - SO₄²⁻: মৃৎ বা ধীরে শোষিত লবণ CaSO₄ (Ca²⁺, SO₄²⁻ আকার বড় ও চার্জ বেশি)।
03. C₄ উদ্ভিদের পাতার বাউলসীথকে ঘিরে কোন কোষের স্তর থাকে? [GST-A. 2022-2023]
- A. জ্যান্থোফিল B. মেসোফিল C. কিউটিকল D. পত্ররঞ্জ
- [S@why]** C₄ উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য-
- উচ্চ তাপমাত্রায় (30-45°C) খাপখাইয়ে নিতে সক্ষম।
 - পাতার বাউলসীথকে ঘিরে অরীয়ভাবে সজ্জিত মেসোফিল কোষের ঘন স্তর বিদ্যমান (ক্রোঞ্জ অ্যানাটমি)।
 - গঠনগতভাবে ক্লোরোপ্লাস্ট দুই রকম- i. ধানায়ুক্ত মেসোফিল ক্লোরোপ্লাস্ট ii. ধানাবিহীন বাউলসীথ ক্লোরোপ্লাস্ট
 - সালোকসংশ্লেষণের জন্য বায়ুমন্ডলে CO₂ এর ঘনত্ব কমপক্ষে 0.10ppm প্রয়োজন (0.10-10ppm)।
 - মেসোফিল কোষে আলোক বিক্রিয়া এবং বাউলসীথ কোষে CO₂ সৃষ্টি ও ক্যালভিন চক্র সম্পন্ন হয়।
 - মনে করা হয় বেশির ভাগ C₄ উদ্ভিদ উষ্ণমন্ডলে উৎপত্তি লাভ করেছে।

04. কোন আলোক বর্ণালীর উপস্থিতিতে পাতার রক্ষীকোষে K^+ প্রবেশ করে?

- A. লাল B. নীল C. হলুদ D. সবুজ

[GST-A. 2022-2023]

So Why পত্ররক্ত খোলা (আলোতে)- আলোক বর্ণালীর নীল অংশ রক্ষীকোষের রিসেপ্টর (সেন্সর) ওলোকে উদ্দীপ্ত করে, যার ফলে সক্রিয়ভাবে পটাসিয়াম আয়ন (K^+) রক্ষীকোষে প্রবেশ করে। K^+ প্রবেশের কারণে কোষস্থ দ্রবণে দ্রবের ঘনত্ব বৃদ্ধি পায় এবং পার্শ্ববর্তী কোষ হতে অভিশ্রবণ প্রক্রিয়ায় পানি রক্ষীকোষে প্রবেশ করে। রক্ষীকোষে পানি প্রবেশের ফলে রক্ষীকোষ স্ফীত হয় এবং পত্ররক্ত খুলে যায়।

05. কোন পুষ্টি উপাদানের অভাবে উদ্ভিদের পাতা ও ফল ঝরে পড়ে? [GST-A. 2021-22]

- A. আয়রন B. ম্যাঙ্গানিজ C. জিংক D. ফসফরাস

So Why বিভিন্ন মৌলের অভাবজনিত রোগ:

মৌলের নাম	অভাবজনিত রোগ
নাইট্রোজেন	পাতা হলুদ হয়ে যায়। একে ক্লোরোসিস বলে। লৌহ, ম্যাঙ্গানিজ বা দস্তার অভাবে ক্লোরোসিস হতে পারে।
ফসফরাস	পাতা বেগুনি হয়ে যায় এবং পাতা, ফুল ও ফল ঝড়ে যেতে পারে। যার কারণে উদ্ভিদের বৃদ্ধি বন্ধ হয়ে যায়।
পটাসিয়াম	পাতার শীর্ষ ও কিনারা হলুদ হয় এবং মৃত অঞ্চল সৃষ্টি হয়। তাছাড়া পাতার কিনারায় পুড়ে যাওয়া সদৃশ বাদামী রং দেখা যায় এবং পাতা কুকড়ে যায়। ফলে উদ্ভিদের বৃদ্ধি কম হয় এবং শীর্ষ ও পার্শ্ব মৃতুল মরে যায়।
ক্যালসিয়াম	উদ্ভিদের বর্ধনশীল শীর্ষ অঞ্চল, পাতার কিনারা বরাবর অঞ্চলগুলো মরে যায় এবং উদ্ভিদ নেতিয়ে পড়ে।
ম্যাগনেসিয়াম	পাতার সবুজ রং হালকা হয়ে যায় এবং ক্লোরোসিস দেখা যায়।
লৌহ	ক্লোরোসিস দেখা যায় এবং কাণ্ড দুর্বল ও ছোট হয়।
সালফার	সালফারের অভাবে পাতা হালকা সবুজ হয় এবং পাতায় লাল, বেগুনি দাগ সৃষ্টি হয়। এছাড়া এর অভাবে মূল, কাণ্ড এবং পাতার শীর্ষ থেকে শুরু করে পর্যায়ক্রমে টিস্যু মারা যেতে থাকে যাকে ডাইব্যাক বলে।
বোরন	উদ্ভিদের বর্ধনশীল অঙ্গভাগ মরে যায় ও ফুলের কুড়ির জন্য ব্যাহত হয়।

06. সৌরশক্তির সাহায্যে ADP এর সাথে এক অণু ফসফেট যুক্ত হয়ে ATP তৈরি হওয়ার প্রক্রিয়াকে বলে- [GST-A. 2021-22]

- A. সালোকসংশ্লেষণ B. গ্রাইকোলাইসিস
C. ফটোফসফোরাইলেশন D. শ্বসন

So Why উদ্ভিদের বিভিন্ন শারীরতাত্ত্বিক প্রক্রিয়া:

- সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কার্বনডাই অক্সাইড ও পানি আলোর উপস্থিতিতে বিক্রিয়া করে শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি করে।
- গ্রাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় এক অণু গ্লুকোজ জারিত হয়ে দুই অণু পাইরুভিক এসিড তৈরি করে।
- শ্বসনের মাধ্যমে গ্লুকোজ জারিত হয়ে ATP উৎপন্ন হয়।

07. কোন ধরনের উদ্ভিদ উচ্চ তাপমাত্রায় খাপ খাইয়ে নিতে সক্ষম? [GST-A. 2021-22]

- A. C_3 উদ্ভিদ B. C_4 উদ্ভিদ
C. C_3 ও C_4 উদ্ভিদ উভয় D. কোনটিই নয়

So Why ক্যালভিন চক্র ও হ্যাচ এ্যান্ড স্ল্যাক চক্রের মধ্যে পার্থক্য:

ক্যালভিন চক্র	হ্যাচ এ্যান্ড স্ল্যাক চক্র
কেবল মেসোফিল কোষে হয়	মেসোফিল ও বাউলসীথ কোষে হয়।
ফটোরেসপিরেশন ঘটে	ফটোরেসপিরেশন ঘটে না।
প্রাথমিক CO_2 গ্রহীতা RuBP (Ribulose 1,5 bisphosphate)	প্রাথমিক CO_2 গ্রহীতা PEP (Phosphoenol Pyruvate)
CO_2 ফিকসিং এনজাইম রুবিস্কো	CO_2 ফিকসিং এনজাইম PEP কার্বোক্সিলেজ।
প্রথম স্থায়ী দ্রব্য 3PG (3-কার্বন)	প্রথম স্থায়ী দ্রব্য অক্সালো অ্যাসিটিক এসিড (4-কার্বন)।

ক্যালভিন চক্র	হ্যাচ এ্যান্ড স্ল্যাক চক্র
CO_2 এর জন্য কার্বোক্সিলেজ এর দক্ষতা মধ্যম	CO_2 এর জন্য কার্বোক্সিলেজ এর দক্ষতা উচ্চ।
ক্রোরোপ্লাস্টের ধরন একই রকম	ব্যবহৃত ক্রোরোপ্লাস্টের ধরন দু'রকম (বাউল সীথ ক্রোরোপ্লাস্টে উন্নত গ্যামা থাকে না)।
এ চক্রের জন্য আদর্শ তাপমাত্রা 10° সে. থেকে 25° সে.।	এ চক্রের জন্য আদর্শ তাপমাত্রা 30° সে. থেকে 45° সে.।
বায়ুমন্ডলে প্রতি মিলিয়নে কমপক্ষে ৫০ ppm পরিমাণ CO_2 থাকা প্রয়োজন।	বায়ুমন্ডলে প্রতি মিলিয়নে নিম্নতম 0.10 ppm পরিমাণ CO_2 থাকলেও চলে।

08. গ্রাইকোলাইসিস কোথায় সংঘটিত হয়? [GST-C. 20-21]

- A. নিউক্লিয়াসে B. মাইটোকন্ড্রিয়ায় C. সাইটোপ্লাজমে D. রাইবোজমে

So Why বিভিন্ন ক্রিয়া-বিক্রিয়া সংঘঠনের স্থান:

ক্রিয়া-বিক্রিয়ার নাম	সংঘঠনের স্থান
ETS	মাইটোকন্ড্রিয়ার মেমব্রেনে
সালোকসংশ্লেষণ	ক্রোরোপ্লাস্ট
আলোকনির্ভর অধ্যায়	থাইলাকয়েড মেমব্রেন
আলোক নিরপেক্ষ অধ্যায়	ক্রোরোপ্লাস্টের স্ট্রোমা
শ্বসন	সাইটোপ্লাজম ও মাইটোকন্ড্রিয়া
গ্রাইকোলাইসিস	সাইটোপ্লাজম
পাইরুভিক এসিডের জারণ	মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্স
ক্রেবস চক্র/সাইট্রিক এসিড চক্র	মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্স
ফটোফসফোরাইলেশন	থাইলাকয়েড মেমব্রেন
অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন	মাইটোকন্ড্রিয়ার ক্রিস্টি

09. সূর্যের আলোর কোন বর্ণালীতে সর্বাধিক সালোক সংশ্লেষণ হয়? [GST-C. 20-21]

- A. সবুজ B. নীল C. লাল D. কমলা

So Why ৪টি আলোতে সর্বাধিক সালোকসংশ্লেষণ হয়। বেগুনি, নীল, কমলা ও লাল। দ্বি-আলো হিসেবে নীল ও লাল আলোতে সালোকসংশ্লেষণ বেশি ঘটে। একক আলোক হিসেবে লাল আলোতে সালোকসংশ্লেষণ বেশি ঘটে।

PART (A) ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনটির ঘনত্ব (concentration) স্বাভাবিকের চেয়ে বেড়ে গেলে পত্ররক্ত (stomata) বন্ধ হয়ে যায়? [JnU. 17-18]

- A. CO_2 B. O_2 C. K^+ D. H_2O [Ans A]

02. নিচের কোনটি Biogeochemical cycle নয়? [JnU. 16-17]

- A. Carbon cycle B. Nitrogen cycle
C. Calvin cycle D. Water cycle [Ans C]

03. হাইড্রোফোবিক (Hydrophobic) পদার্থ কোনটি? [JnU. 13-14]

- A. স্টার্চ B. সেনুলোজ
C. প্যারাক্সিন D. জিলাটিন [Ans C]

04. কেলভিন চক্রে CO_2 এর গ্রহীতা [JnU. 10-11]

- A. রাইবুলোজ ১, ৫-বিসফসফেট B. পাইরুভিক এসিড
C. রাইবুলোজ ৫-ফসফেট D. ম্যালিক এসিড [Ans A]

05. বিজ্ঞানী Hatch & Slack এর পূর্ণ নাম- [JnU. 07-08]

- A. B.D. Hatch & C.R. Slack B. C.D. Hatch & B.R. Slack
C. C.D. Hatch & C.R. Slack D. C.D. Hatch & A.D. Slack [Ans C]

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. C_3 চক্রের প্রথম স্থায়ী যৌগ কোনটি? [KU. 19-20]

- A. সাইট্রিক এসিড B. পাইরুভিক এসিড
C. 3-ফসফো গ্লিসারিক এসিড D. আলফা কিটোমিটারিক এসিড

So Why C_3 চক্রের প্রথম স্থায়ী যৌগ 3-ফসফোগ্লিসারিক এসিড। ক্রেবস চক্রের প্রথম স্থায়ী যৌগ সাইট্রিক এসিড। C_4 চক্রের প্রথম স্থায়ী যৌগ 4-অক্সালো অ্যাসিটিক অ্যাসিড।

02. সালোকসংশ্লেষণকারী রঞ্জক গুলোর মধ্যে কোন রঞ্জকে ম্যাগনেসিয়াম বিদ্যমান? [KU. 17-18]
A. ক্লোরোফিল B. ক্যারোটিন
C. জ্যাঙ্কোফিল D. ফাইকোসায়ানিন [Ans A]
03. খনিজ লবণ শোষণের সময় উদ্ভিদের মূল কোন ক্যাটায়ন দ্রুতগতিতে শোষণ করে? [KU. 17-18]
A. Ca^{++} B. Mg^{++} C. K^+ D. Na^+ [Ans C]
04. গ্লুকোজকে শ্বসনিক বস্তু ধরে গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় কতবার দ্বিমুখী বিক্রিয়া ঘটে? [KU. 16-17]
A. 2 B. 5 C. 6 D. 7 [Ans C]
05. নিচের কোন উদ্ভিদে C_3 চক্র ঘটে? [KU. 15-16; JnU. 07-08]
A. ভুট্টা B. ইক্ষু
C. ধান/গম D. *Atriplex conferta* [Ans C]
06. গাছের জন্য কোনটি ম্যাক্রো উপাদান? [KU. 11-12]
A. Zn B. Fe C. Mn D. Mg [Ans D]
07. অঙ্কুরোদগমের জন্য বীজ কোন প্রক্রিয়ায় পানি শোষণ করে? [KU. 09-10]
A. ব্যাপন B. ইমবাইবিশন
C. অভিস্রবণ D. সবগুলোই [Ans B]
08. C_3 উদ্ভিদে ক্যালভিন চক্র কোথায় সম্পন্ন হয়? [KU. 08-09]
A. বাভলনশীথ কোষে B. মেসোফিল কোষে
C. এপিডার্মিসে D. জাইলেম-এ [Ans B]
09. অভিস্রবণিক মতবাদের প্রবক্তা কে? [KU. 04-05]
A. থিয়ান ও ক্রামার B. আটকিন্স ও প্রিটলী
C. স্যাকস ও নপ D. আরনন ও স্টাউট [Ans B]
10. উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণে উল্লেখযোগ্য ভূমিকা পালন করে- [KU. 04-05]
A. গ্লাইকোলিপিড B. ফসফোলিপিড
C. টারপিনয়েড লিপিড D. নিউট্রাল লিপিড [Ans A]

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. কাজের দিক থেকে নিচের কোন জোড়ার সদস্যরা বেশি সাদৃশ্যপূর্ণ? [CoU: A, 19-20; RMSTU. C, 19-20]
A. ADP ও ATP B. DNA ও ATP
C. RNA ও ADP D. DNA ও FAD
[S@Wh] DNA ও RNA নিউক্লিক অ্যাসিড, FAD এক প্রকার কো-এনজাইম। ADP এর সাথে একটি অজৈব ফসফেট যুক্ত হয়ে ATP তৈরি করে। যা জৈব মুদ্রা বা শক্তিমুদ্রা হিসেবে কাজ করে।

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনটি কো-এনজাইম নয়? [IU. 15-16]
A. Metal B. $FADH_2$ C. FAD D. NAD [Ans A]
02. সাধারণত মাটি থেকে উদ্ভিদ ধনাত্মক আয়ন শোষণ করে- [IU. 12-13]
A. 7টি B. 4টি C. 10টি D. 9টি [Ans D]
03. কোনটি ফ্রেবস চক্রের উৎপাদ নয়? [IU. 12-13; RU. 11-12]
A. $NADH_2$ B. $FADH_2$ C. CO_2 D. O_2 [Ans D]
04. সালোকসংশ্লেষণের আলোক পর্যায়ে উৎপন্ন হয়-/ সালোক সংশ্লেষণের আলোক বিক্রিয়ায় উৎপন্ন উচ্চ শক্তির যৌগ গুলি কি কি? [IU. 12-13; CU. 12-13; BAU. 05-06, 00-01; IU. 04-05]
A. অক্সিজেন ও শর্করা B. পানি ও শর্করা
C. $NADPH_2$ ও ATP D. ATP ও শর্করা [Ans C]
05. হাইড্রোফিলিক পদার্থ- [IU. 11-12]
A. সেলুলোজ B. শর্করা C. লিপিড D. প্রোলামিন [Ans A]
06. সালোকসংশ্লেষণ- [IU. 11-12]
A. উপচিতিমূলক প্রক্রিয়া B. অপচিতিমূলক প্রক্রিয়া
C. গাঁজন প্রক্রিয়া D. কোনটিই নয় [Ans A]
07. কো-এনজাইম নয়- [IU. 11-12]
A. NAD^+ B. ATP C. FSH D. FAD [Ans C]

08. উদ্ভিদের খাদ্য গ্রহণ পদ্ধতি- [IU. 04-05]
A. হলোজোয়িক B. ব্যাপন C. হলোকাইটিক D. অভিস্রবণ [Ans C]
09. সালোকসংশ্লেষণ হয়- [IU. 02-03]
A. ক্লোরোপ্লাস্টে B. লিউকোপ্লাস্টে
C. ক্রোমোপ্লাস্টে D. টনোপ্লাস্টে [Ans A]
10. একটি কোষকে Isotonic Solution এ রাখলে কি ঘটবে? [IU. 00-01]
A. প্লাজমোলাইসিস B. ডি-প্লাজমোলাইসিস
C. ব্যাপন D. কিছুই হবে না [Ans D]

বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়

01. অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন সংঘটিত হয়- [BU. 17-18; CU. 17]
A. ক্লোরোপ্লাস্টে B. প্রাস্টিডে
C. মাইটোকন্ড্রিয়াতে D. সাইটোপ্লাজমে [Ans C]

PART (B) ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. 3-PGA থেকে ৭-সেডোহেপ্টুলোজ ফসফেট তৈরির জন্য কয়টি এনজাইম দরকার? [SUST. 17-18]
A. ৮টি B. ৭টি
C. ৬টি D. ৫টি E. ৪টি [Ans A]
02. ফ্রেবস চক্র হতে শক্তি পাওয়া যায়? [SUST. 13-14]
A. 80 k. cal B. 140 k. cal
C. 240 k. cal D. 280 k. cal E. 340 k. cal [Ans C]
03. অভিস্রবণ পদ্ধতিতে ক্রমাচয়ে কোষের স্ফীত ও শ্রুত হওয়ার ফলে যে চাপের সৃষ্টি হয় তাকে কি বলা হয়? [SUST. 09-10]
A. মূলজ চাপ B. কোষ শ্রুত C. রসস্ফীতি D. ইমবাইবিশন [Ans C]

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ক্যালভিন চক্র নিচের কোন এনজাইম ব্যবহার করা হয়? [JUST: Unit-B, 19-20]
A. কাইনেজ B. এপিমারেজ C. ফসফাটেজ D. সবগুলো
[S@Wh] ক্যালভিন চক্রে রুবিস্কো, কাইনেজ, ডিহাইড্রোজিনেজ, আইসোমারেজ, অ্যাক্টোলেজ, ফসফ্যাটেজ, ট্রান্সকিটোলেজ, ইপিমারেজ এনজাইম ব্যবহৃত হয়।
02. উদ্ভিদ কোষের কোথায় ক্লোরোফিল পাওয়া যায়? [JUST: Unit-C, 19-20]
A. সাইটোপ্লাজমে B. থাইলাকয়েড মেমব্রেনে
C. স্ট্রোমাতে D. ম্যাট্রিক্সে
[S@Wh] সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়াটির আলোক নির্ভর পর্যায় ক্লোরোপ্লাস্ট এর থাইলাকয়েড মেমব্রেনে ঘটে।
03. সালোকসংশ্লেষণ সবচেয়ে বেশি হয়- [JUST: Unit-C, 19-20; JU: 18-19]
A. লাল আলোতে B. নীল আলোতে
C. সবুজ আলোতে D. হলুদ আলোতে
[S@Wh] আলোক বর্ণালীর সাতটি রঙের মধ্যে লাল, নীল ও বেগুনী অংশই সালোকসংশ্লেষণে বেশি ব্যবহৃত হয়। লাল আলোতে সালোকসংশ্লেষণ সর্বাধিক হয়। অপরদিকে হলুদ, সবুজ ও কমলা আলোতে সালোকসংশ্লেষণ সর্বনিম্ন হয়।
04. C_4 চক্রের অপর নাম কি? [JUST: Unit-C, 19-20]
A. ক্যালভিন চক্র B. হ্যাচ এন্ড স্ল্যাক চক্র
C. CAM চক্র D. কোনটিই নয়
[S@Wh] হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্রের প্রথম স্থায়ী পদার্থ ৪-কার্বনবিশিষ্ট ম্যালিক অ্যাসিড বলে এই চক্রকে C_4 চক্র বলা হয়।
05. অন্তঃ অভিস্রবণ (Endosmosis) প্রক্রিয়ায় পানি গ্রহণের ফলে উদ্ভিদ কোষের স্ফীত হওয়ার অবস্থা নিচের কোনটি? [JUST: 18-19; RU. 09-10]
A. প্লাজমোলাইসিস B. টারগার চাপ
C. টারজিডিটি D. ইমবাইবিশন [Ans C]
06. পত্ররঞ্জ খোলার জন্য কোনটি দায়ী? [JUST: B, 17-18]
A. pH B. বাফার C. সেলুলোজ D. প্রোটিন [Ans A]

07. কোষ খুব বেশী পরিমাণ ক্লোরোফিল থাকলেও সালোকসংশ্লেষণ হ্রাস পায়, প্রকৃত কারণ কোনটি? [JUST.16-17]

- A. বেশী শর্করা জমা হয় বলে B. গ্যাসের আদান-প্রদান কম
C. অক্সিজেনের পরিমাণ বাড়ার ফলে D. এনজাইমের অভাব হয়ে বলে

[S@Why] • খুব বেশী CO₂ হলেও সালোকসংশ্লেষণ করে।

• খুব বেশী O₂ হলে সালোকসংশ্লেষণের পরিবর্তে ফটোরেসপিরেশন ঘটে।

08. সবাত স্বসনের নিম্নের কোন পর্যায়ে ডিকার্বক্সিলেশন বিক্রিয়া ঘটে? [JUST.16-17]

- A. গ্রাইকোলাইসিস B. পাইরুভিক এসিডেয় জারন
C. ক্রেবস চক্র D. ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম **[Ans C]**

09. আপতিত সূর্যালোকের কতভাগ ক্লোরোফিল কর্তৃক শোষিত হয়? [JUST.15-16]

- A. 12% B. 83%
C. 3.5% D. 5% **[Ans D]**

[II] বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয় **[II]**

01. উদ্ভিদ খনিজ লবণ শোষণ করে- [BSMRSTU: Unit-C, 19-20]

- A. দ্রবন হিসেবে B. দ্রব হিসেবে
C. আয়ন হিসেবে D. যৌগ হিসেবে

[S@Why] পানি অণু হিসেবে শোষিত হয় এবং খনিজ লবণ আয়ন হিসেবে শোষিত হয়।

02. কোন উপাদানটি উদ্ভিদ মাটি থেকে অধিক মাত্রায় গ্রহণ করে? [BSMRSTU: Unit-I, 19-20]

- A. ম্যাঙ্গানিজ B. ম্যাগনেসিয়াম
C. জিঙ্ক D. কপার

[S@Why] • যে মৌলগুলো অধিক পরিমাণে লাগে সেগুলো ম্যাক্রোমৌল (হাইড্রোজেন, কার্বন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, পটাশিয়াম, ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, ফসফরাস, সালফার)।

• যে মৌলগুলো কম পরিমাণে লাগে সেগুলো মাইক্রোমৌল (ক্লোরিন, বোরন, আয়রন, ম্যাঙ্গানিজ, জিঙ্ক, কপার, সোডিয়াম, মলিবডেনাম)

03. পত্ররন্ধ্র খোলা ও বন্ধ হওয়ার জন্য দায়ী আয়ন হলো- [BSMRSTU: Unit-H, 19-20; JU: 18-19]

- A. Ca⁺⁺ B. Na⁺
C. Mg⁺⁺ D. K⁺

[S@Why] কোষে CO₂ এর পরিমাণ কমে গেলে রক্ষীকোষে K⁺ প্রবেশ বৃদ্ধি পায় ফলে কোষ থেকে পানি রক্ষীকোষে প্রবেশ করে, রক্ষীকোষ স্ফীত হয়ে পত্ররন্ধ্র খুলে যায়। রক্ষীকোষ থেকে K⁺ বের হয়ে যায়, পানিও বের হয়ে যায় ফলে রক্ষীকোষ শিথিল হয়ে যায় এবং পত্ররন্ধ্র বন্ধ হয়ে যায়।

04. ক্লোরোফিল "b" এর আণবিক সংকেত কোনটি? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20]

- A. C₅₅H₇₂O₅N₄Mg B. C₅₅H₇₀O₅N₄Mg
C. C₅₅H₇₀O₆N₄Mg D. C₅₄H₇₀O₅N₄Mg **[Ans C]**

05. হ্যাচ ও শ্ল্যাক চক্রে কার্বন ডাই অক্সাইড গ্রহীতা কোনটি? [BSMRSTU: Unit-H, 19-20]

- A. রাইবুলোজ B. অক্সালো অ্যাসিটেট
C. রুবিস্কো D. ফসফোইনোল পাইরোভেট

[S@Why] হ্যাচ ও শ্ল্যাক চক্রের প্রথম কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্রহীতা ফসফোইনোল পাইরোভেট, কেলভিন চক্রের প্রথম কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্রহীতা রাইবুলোজ-1, 5 বিসফসফেট।

06. গ্লুকোজের ফসফোরাইলেশন কোথায় ঘটে? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20]

- A. ক্লোরোপ্লাস্ট B. রাইবোজোম
C. লাইসোজোম D. সেন্ট্রিয়োল

[S@Why] গ্লুকোজের ফসফোরাইলেশন এবং স্নেহ জাতীয় পদার্থের বিপাক রাইবোসোমে সংঘটিত হয়।

07. উপজাতীয় অঞ্চলে কোনটি থেকে দেশীয় মদ তৈরী করা হয়? [BSMRSTU: Unit-H, 19-20]

- A. গম B. ভুট্টা
C. চাল D. যব

[S@Why] জোয়ার, বাজরা, গমের মত শস্য দানা থেকে মদ তৈরি করা হয়। অনেক সময় ভাত থেকে মদ তৈরি করা হয়।

08. উদ্ভিদে ফসফরাসের অভাবে কী প্রভাব পড়ে? [BSMRSTU: C, 18-19]

- A. Chlorosis B. Stunned growth of roots
C. Premature death D. Leaf margins yellowing

[S@Why] ফসফরাসের অভাবে উদ্ভিদের পাতা ও ফুল ঝরে পড়ে।

09. কোন বর্ষ কণিকার জন্য ফলের রং হলুদ হয়? [BSMRSTU: H, 18-19]

- A. বিটাজ্যাছিন B. আক্সোসায়ানিন
C. বিটাসায়ানিন D. কোনটিই নয়

[S@Why] বিভিন্ন রঞ্জক পদার্থের বর্ণ:

রঞ্জক পদার্থ	রং
β-ক্যারোটিন	কমলা
অ্যাক্সোসায়ানিন	লাল
বিটাসায়ানিন	লাল-বেগুনী
বিটাজ্যাছিন	হলুদ
লাইকোপিন	লাল

10. ক্রেবস চক্রের প্রথম পদার্থ- [BSMRSTU: H, 18-19, 17-18]

- A. অ্যাসিটিক এসিড B. সাইট্রিক এসিড
C. কার্বলিক এসিড D. পাইরুভিক এসিড

[S@Why] বিভিন্ন চক্রের প্রথম পদার্থ:

- ক্রেবস চক্রের প্রথম পদার্থ: সাইট্রিক অ্যাসিড।
- ক্যালভিন চক্রের প্রথম পদার্থ: 3-ফসফোগ্লিসারিক অ্যাসিড।
- হ্যাচ ও শ্ল্যাক চক্রের প্রথম পদার্থ: অক্সালো অ্যাসিটিক অ্যাসিড।

11. ইস্ট হতে নিঃসৃত এনজাইম কোনটি? [BSMRSTU: H, 18-19]

- A. মলটেজ B. জাইমেজ
C. ইনভারটেজ D. সবগুলো

[S@Why] ইস্ট বেকারী ও মদ শিল্পে ব্যবহৃত হয়।

[II] পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয় **[II]**

01. নিচের কোনটিকে জৈবিক মুদ্রা বলা হয়? [PUST: A, 19-20; CU, 07-08]

- A. ATP B. FAD
C. NAD D. NADPH₂

[S@Why] প্রয়োজনে ATP-র মজুদকৃত শক্তি কোষের বিভিন্ন বিক্রিয়ার জন্য সরবরাহ করে। তাই একে বায়োলজিক্যাল কয়েন বা জৈব মুদ্রা বলা হয়।

[II] হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয় **[II]**

01. প্রতি অণু অ্যামোনিয়া সৃষ্টিতে কতটি ATP প্রয়োজন হয়? [HSTU: A, 18-19]

- A. 9 টি B. 6 টি C. 3 টি D. 42 টি

[S@Why] প্রতি অণু অ্যামোনিয়া সৃষ্টিতে 3টি ATP-র প্রয়োজন হয়।

02. C₄ উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণে প্রথম স্থায়ী পদার্থ হল- [HSTU: 15-16]

- A. পাইরুভিক এসিড B. OAA
C. PGA D. ম্যালিক এসিড

[S@Why] C₃ উদ্ভিদের প্রথম পদার্থ হলো ফসফোগ্লিসারিক এসিড এবং C₄ উদ্ভিদের প্রথম স্থায়ী পদার্থ অক্সালো এসিটিক এসিড।

03. একটি কিসমিসকে পানিতে ডুবিয়ে রাখলে কিসমিসটি ফুলে উঠে কারণ- [HSTU: 14-15]

- A. ব্যাপন হয় B. ইমবাইবিশন হয়
C. বহিঃঅভিস্রবণ হয় D. অভিস্রবণ হয় **[Ans D]**

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. উদ্ভিদের অত্যাবশ্যকীয় পুষ্টি উপাদানের মধ্যে কোনটি মাইক্রোমৌল?

[NSTU: Unit-A, 19-20]

- A. নাইট্রোজেন B. বোরন
C. ফসফরাস D. পটাসিয়াম

[S@Why] ♦ ম্যাক্রোমৌল: হাইড্রোজেন, কার্বন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, পটাসিয়াম, ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, ফসফরাস, সালফার।

♦ মাইক্রোমৌল: ক্লোরিন, বোরন, আয়রন, ম্যাঙ্গানিজ, জিঙ্ক, কপার, সোডিয়াম, মলিবডেনাম।

02. ফাইকোসায়ানিন বিশিষ্ট ক্লোরোপ্লাস্ট কোন বর্ণের?

[NSTU.13-14]

- A. হলুদ B. লাল
C. নীল D. কমলা

[S@Why] নীল রঙের রঞ্জক পদার্থের নাম ফাইকোসায়ানিন এবং লাল রঙের রঞ্জক পদার্থের নাম ফাইকোইরিথ্রিন। ফাইকোসায়ানিনের সংকেত হচ্ছে $C_{34}H_{44}O_8N_4$ । এছাড়াও ক্লোরোফিল a হলুদে সবুজ এবং ক্লোরোফিল b নীলাভ সবুজ বর্ণের হয়ে থাকে।

STEP 05

PRIME TEST

Time: 15

01. কোন ক্যাটায়ন সবচেয়ে দ্রুত শোষিত হয়?

- A. Ca^{2+} B. PO_4^{3-}
C. K^+ D. H^+

02. ক্লোরোফিল অণু গঠনের জন্য কোন উপাদান দরকারি?

- A. ম্যাগনেসিয়াম B. সোডিয়াম
C. ফসফরাস D. সালফার

03. কোনটি উদ্ভিদের ম্যাক্রোমৌল?

- A. Cl B. Ni
C. S D. Mo

04. কোনটি সক্রিয় পরিশোধনের মতবাদ?

- A. ব্যাপন মতবাদ B. আয়ন বিনিময় মতবাদ
C. ব্যাপক প্রবাহ মতবাদ D. লুনডেগড় মতবাদ

05. কোন মতবাদ কেমি-অসমেটিক মডেলের ভিত্তিতে প্রতিষ্ঠিত?

- A. Proton-anion co-transport theory
B. Lecithin carrier concept
C. Diffusion theory D. Lundeardth theory

06. Ca, Mg আয়নের উপস্থিতি কোন আয়নের শোষণকে বাধা দেয়?

- A. Na B. K
C. Cl D. Mo

07. নিচের কোনটি তুল্যীয় প্রবেশন?

- A. লেন্টিকুলার প্রবেশন B. পত্ররন্ধ্রীয় প্রবেশন
C. এপিডার্মাল প্রবেশন D. কিউটিকুলার প্রবেশন

08. পাতার পত্রটি 1 বর্গ সেন্টিমিটার এলাকায় পত্ররন্ধ্রের সংখ্যা কত?

- A. 10000-60000 B. 1000-60000
C. 1000-6000 D. 10000-6000

09. আপেক্ষিক আর্দ্রতা কম হলে-

- A. প্রবেশনের হার কমে যায় B. প্রবেশনের হার বেড়ে যায়
C. প্রবেশনের হার অপরিবর্তিত থাকে D. জলীয় বাষ্প ধারণ ক্ষমতা কমে যায়

10. Plasmolysis এ পানি কোন প্রক্রিয়ার কোষের বাইরে আসে?

- A. অন্তঃঅভিশ্রবণ B. বহিঃঅভিশ্রবণ
C. ব্যাপন D. রসক্ষীতি

11. সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় কতটি ফোটন প্রয়োজন?

- A. 30-80 B. 60-90
C. 80-50 D. 50-60

12. কোনটি সালোক সংশ্লেষণের মূল পিগমেন্ট?

- A. ক্লোরোফিল-b B. ক্যারোটিন
C. ক্লোরোফিল-a D. জ্যান্থোক্সিন

13. আপতিত সূর্যালোকের কত % ক্লোরোপ্লাস্ট কর্তৃক শোষিত হয়?

- A. 12% B. 5% C. 3.5% D. 80%

14. একক আলো হিসেবে কোন আলোতে সালোকসংশ্লেষণ বেশি হয়?

- A. লাল B. বেগুনি C. নীল D. কমলা

15. বায়োলোজিতে সবচেয়ে শক্তিশালী অক্সিডেন্ট কোনটি?

- A. $P680^+$ B. $P700^+$
C. H^+ D. e^-

16. কোনটি অত্যন্ত চলনশীল ক্ষুদ্র মেমব্রেন প্রোটিন?

- A. ফিরোফাইটিন B. প্রাস্টোসায়ানিন
C. প্রানোকুইনন D. সাইটোক্রোম

17. আলোক নির্ভর পর্যায়ে কোনটি তৈরি হয়?

- A. ADP B. শর্করা
C. FAD D. $NADPH+H^+$

18. কেলভিন চক্রের CO_2 এর গ্রহীতা কোনটি?

- A. RuBP B. Rubisco
C. 3PGA D. PEP

19. ফটোসিসপিরেশন প্রক্রিয়ায় কোন অঙ্গানু অংশ নেয় না?

- A. ক্লোরোপ্লাস্ট B. পারঅক্সিসোম
C. রাইবোসোম D. মাইকোকন্ড্রিয়া

20. নিচের কোনটি NAD-malic এনজাইম প্রকার?

- A. ভূট্টা B. চিনা
C. সরগাম D. গিনি ঘাস

21. হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্রের আদর্শ তাপমাত্রা কত?

- A. 10-20°C B. 30-45°C
C. 10-25°C D. 20-30°C

22. 'ল' অব লিমিটিং ফ্যাক্টর' সূত্র কে প্রস্তাব করেন?

- A. ব্ল্যাকম্যান B. লিবিগ
C. কার্টিস D. ভ্যান নীল

23. গ্রুকোনিওজেনেসিস দেখা যায় কোথায়?

- A. শিম বীজ B. সয়াবিন বীজ
C. ছোলা বীজ D. সূর্যমুখী বীজ

24. 3-ফসফোগ্লিসারিক অ্যাসিড কে 2-ফসফোগ্লিসারিক অ্যাসিডে রূপান্তরিত করে কোন এনজাইম?

- A. হেক্সা B. ফসফোগ্লিসারোমিউটেজ
C. আইসোমারেজ D. ইনলেজ

25. নিচের কোনটি ক্রেবস চক্রের অপর নাম?

- A. ডাই কার্বোক্সিলিক এসিড চক্র B. কোষীয় শ্বসন
C. ট্রাই কার্বোক্সিলিক এসিড চক্র D. ফিউমারিক এসিড চক্র

OMR SHEET

01. A B C D	09. A B C D	17. A B C D
02. A B C D	10. A B C D	18. A B C D
03. A B C D	11. A B C D	19. A B C D
04. A B C D	12. A B C D	20. A B C D
05. A B C D	13. A B C D	21. A B C D
06. A B C D	14. A B C D	22. A B C D
07. A B C D	15. A B C D	23. A B C D
08. A B C D	16. A B C D	24. A B C D
		25. A B C D

ANSWER SHEET

01.C	02.A	03.C	04.D	05.A
06.B	07.D	08.B	09.B	10.B
11.D	12.C	13.D	14.A	15.A
16.B	17.D	18.A	19.C	20.B
21.B	22.A	23.D	24.B	25.C

অধ্যায় ১১

প্রথম পত্র

জীব প্রযুক্তি

STEP 01 SUGGESTION গুরুত্বপূর্ণ টপিকস সমূহ

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
বায়োটেকনোলজি বা জীব প্রযুক্তি	জীবপ্রযুক্তির পরিধি	-	-
টিস্যুকালচার	টিস্যুকালচারের প্রকারভেদ	টিস্যুকালচারের ধাপ	-
রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তি বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং	প্রাজমিড	জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং	জিন ক্লোনিং
ইনসুলিন ও ইন্টারফেরন	বৈশিষ্ট্য	কাজ	-
জিনোম	বৈশিষ্ট্য	-	জিনোম সিকোয়েন্সিং

STEP 02 DISCUSSION আলোচ্য বিষয়

TOPIC-01 জীব প্রযুক্তি

- জীব প্রযুক্তির পরিধি:
 - ব্রু বায়োটেকনোলজি (জলীয় ও সামুদ্রিক প্রয়োগ)
 - গ্রিন বায়োটেকনোলজি (কৃষিক্ষেত্রে প্রয়োগ-Bt বেগুন, Bt তুলা)
 - রেড বায়োটেকনোলজি (চিকিৎসা ক্ষেত্রে প্রয়োগ-জিন থেরাপি, ভ্যাক্সিন)
 - ধূসর বা শ্বেত বা হোয়াইট বায়োটেকনোলজি (শিল্পক্ষেত্রে প্রয়োগ- মদ, ভিনেগার তৈরী)।
- টিস্যু কালচারের প্রকারভেদ:
 - কঙ্কমুকুল কালচার- চারা উৎপাদন
 - মাইক্রোপ্রোপাগেশন- চারা উৎপাদন
 - দৈহিক কোষ থেকে জগ উৎপাদন (Somatic embryogenesis)
 - পরাগধানী কালচার*- হ্যাপ্রয়েড উদ্ভিদ উৎপাদন
 - মেরিস্টেম কালচার*- রোগমুক্ত চারা উৎপাদন
 - ক্যালাস কালচার এর মাধ্যমে চারা উৎপাদন
 - প্রোটোপ্লাস্ট কালচার
- টিস্যুকালচারের ধাপসমূহ:
 - মাতৃউদ্ভিদ বা এক্সপ্লান্ট নির্বাচন
 - কালচার মিডিয়াম বা আবাদ মাধ্যম তৈরি:
 - মিডিয়ামের pH (৫.৫-৫.৮) এর মধ্যে রাখা হয়।
 - জীবানুমুক্তকরণ বা নির্বীজকরণ
 - অটোক্লভ যন্ত্রে নির্দিষ্ট তাপ (১২১°সে.), চাপ. (১৫ পাউন্ড) ও সময় (২০ মিনিট) রাখা হয়।
 - কাচের পাত্রে এক্সপ্লান্ট থেকে অনুচারা (Plantlet) তৈরী- In-vitro culture।
 - মিডিয়ামে এক্সপ্লান্ট বা টিস্যু স্থাপন
 - ক্যালাস সৃষ্টি ও সংখ্যাবৃদ্ধি
 - মিডিয়ামে এক্সপ্লান্ট তথা টিস্যু স্থাপনের পর পাত্রটিকে একটি বৈদ্যুতিক আলো (৩,০০০-৫,০০০/১,০০০-৩,০০০ লাক্স), তাপমাত্রা (১৭°-২০°C) ও আপেক্ষিক আর্দ্রতা (৭০-৭৫%) নিয়ন্ত্রিত কক্ষে রাখা হয়।
 - মূল উৎপাদক মাধ্যমে স্থানান্তর ও চারা উৎপাদন
 - চারা টবে স্থানান্তর
 - প্রাকৃতিক পরিবেশে তথা মাঠ পর্যায়ে স্থানান্তর

TOPIC-02 জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং

কোনো জীবকোষ থেকে কোনো সুনির্দিষ্ট জিন নিয়ে অন্য কোনো জীবকোষে স্থাপন ও কর্মক্ষম করা বা নতুন বৈশিষ্ট্য সৃষ্টির জন্য কোনো জীবের DNA তে পরিবর্তন ঘটানোকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বা জীন প্রকৌশল বলা হয়।

- এ ধরনের জীবকে GEO (Genetically Engineered organism)/ GMO (Genetically modified organism)/LMO (Living modified organism) বা TO (Transgenic Organism) বলে।
- ধাপসমূহ:
 - DNA নির্বাচন ও বাহক নির্বাচন (প্রাজমিড DNA)
 - নির্বাচিত ও বাহক DNA অণুর নির্দিষ্ট স্থানে রেস্ট্রিকশন এনজাইম দ্বারা কর্তন
 - কর্তনকৃত DNA লাইগেজ এনজাইম দ্বারা জোড়া লাগানো
 - অনুলীপনের জন্য পোষক (*E. coli*) নির্বাচন
 - রিকম্বিনেন্ট DNA কে *Agrobacterium* এ স্থানান্তর
 - Agrobacterium* দ্বারা উদ্ভিদ কোষে স্থানান্তর

TOPIC-03 প্রাজমিড

- ক্রোমোসোম বহির্ভূত বৃত্তাকার DNA অণুকে প্রাসমিড বলা হয়।
- Laderberg (1952) *E. coli* ব্যাকটেরিয়া কোষে সর্বপ্রথম প্রাসমিডের সন্ধান পান।
- প্রাসমিড এর সাধারণ বৈশিষ্ট্য:
 - প্রাসমিড বৃত্তাকার দ্বি-সূত্রক DNA অণু।
 - আণবিক ভর প্রায় $10^6 - 200 \times 10^6$ dalton.
 - অল্পসংখ্যক জিন ধারণ করে থাকে।
 - রেস্ট্রিকশন এনজাইম দ্বারা আদর্শ প্রাসমিডের নির্দিষ্ট স্থানগুলো কেটে ফেলা যায়।
 - কোনো কোনো প্রাসমিডের জিন বিশেষ ধরনের রাসায়নিক বস্তু সংশ্লেষণ করতে পারে, যেমন: Colicin, Vibriocin ইত্যাদি।
 - অর্ধ সংরক্ষণশীল প্রক্রিয়ায় প্রতিলিপন ক্ষমতা সম্পন্ন।
- প্রাসমিড এর প্রকারভেদ:
 - F এবং F' প্রাসমিড: ব্যাকটেরিয়ার দেহে পিলি তৈরী করে।
 - R প্রাসমিড: R_6 প্রাসমিড ৬টি গুরুত্বপূর্ণ অ্যান্টিবায়োটিক প্রতিরোধ ক্ষমতা সম্পন্ন।
 - কোল প্রাসমিড: কোলিসিন এক ধরনের প্রোটিন যা সংবেদনশীল *E. coli* কোষকে ধ্বংস করতে পারে। ভিক্সিওসিন সংবেদনশীল *Vibrio cholerae* কোষকে ধ্বংস করে দেয়।
 - Virulence plasmid: ব্যাকটেরিয়ামকে প্যাথোজেনে পরিণত করে। Ti Plasmid (*Agrobacterium tumefaciens*) উপস্থিতির কারণে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদে ক্রাউন গল রোগ সৃষ্টি হয়।
 - Degradative plasmid: অস্বাভাবিক বস্তুকে হজমে সহায়তা করে (টলুইন ও স্যালিসাইলিক এসিড)।

TOPIC-04 জীবপ্রযুক্তির গুরুত্ব

- সূর্যমুখীর সালফার অ্যামিনো অ্যাসিড সৃষ্টিকারী জিন ব্যাকটেরিয়াম প্রাজমিড DNA এর মাধ্যমে ক্রোভার ঘাসে স্থানান্তর করা হয়েছে।
- বায়বীয় নাইট্রোজেন সংবন্ধনকারী ব্যাকটেরিয়া হতে 'নিফজিন' *E. coli* ব্যাকটেরিয়াতে স্থানান্তর করা হয়েছে।
- লবণাক্ততা সহিষ্ণু জিন PDH 45।
- সূর্যমুখীর সালফার তৈরিকারী জিন সমৃদ্ধ ক্রোভার ঘাস হলো একটি ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ।
- Bt বেগুন: *Bacillus thuringiensis* নামক একটি সয়েল ব্যাকটেরিয়ার কোষ থেকে ক্রিস্টাল প্রোটিন জিন (CryI Ac) বেগুনের জিনোমে অন্তর্ভুক্ত করে উৎপন্ন বেগুনের নাম Bt বেগুন।
- Bacillus subtilis* থেকে csp B জিন ভূট্টা উদ্ভিদে প্রবেশ করিয়ে ভূট্টাকে খরা প্রতিরোধী করা সম্ভব হয়েছে।
- Arabidopsis* থেকে At NHXI জিন প্রবেশ করিয়ে 'পীনাট' উদ্ভিদকে লবণাক্ততা সহিষ্ণু করা সম্ভব হয়েছে।
- চিকিৎসা ক্ষেত্রে ইনসুলিন:
 - ইনসুলিন উৎপাদনকারী জিন ১৫৩টি বেস নিয়ে গঠিত এবং ১১ ন্ন ক্রোমোসোমে থাকে।
 - ইনসুলিন ৫১টি অ্যামাইনো এসিড নিয়ে গঠিত ক্ষুদ্রাকার সরল প্রোটিন।
 - আমেরিকার Eli Lilly & Company, যা ১৯৮২ সালে প্রথম বাজারজাত করা হয় হিউমুলিন নামে। ফার্মেস্টেশন ট্যাংক থেকে ইনসুলিন উৎপাদনকারী *E. coli* নিয়ে ইনসুলিন সংগ্রহ করা হয় এবং তা উপযুক্ত এম্পলে বাজারজাত করা হয়।

চিকিৎসা ক্ষেত্রে ইন্টারফেরন:

- ইন্টারফেরন হলো প্রতিরক্ষামূলক প্রোটিন।
- ইন্টারফেরনের আণবিক ওজন ২০০০০-৩০০০০ ডালটন।
- অন্যক্রম্যতন্ত্রকে নিয়ন্ত্রণ করতে।
- NK কোষ এর ক্ষমতা ও বংশবৃদ্ধির মাধ্যমে ক্যান্সার কোষের সংখ্যা বৃদ্ধিকে বাধা দিতে।

TOPIC-05

জিনোম সিকোয়েন্সিং ও জিন ক্লোনিং

- মানবদেহে এক জোড়া বা দুইটি জিনোম আছে।
- একটি জীবের জিনোমকে ঐ জীবের মাস্টার ব্রুশ্রিট বলা হয়।
- পাটের বেস পেয়ার ১২০ কোটি।
- বাংলাদেশি বিজ্ঞানী ড. মাকসুদুল আলম ও তার সহযোগীরা তোষা পাটের (*Corchorus olitorius*) জিনোম সিকোয়েন্সিং তথা পাটের জীবনরহস্য উন্মোচন করেছেন।

কয়েকটি জীবের জিনোম সিকোয়েন্সিং তথ্য:

জীবের নাম	ক্রোমোসোম সংখ্যা	জিনসংখ্যা	স্কারজোড়
<i>E. coli</i>	১	৩২০০	৪.৬ মিলিয়ন
<i>Haemophilus influenzae</i>	১	১৭০০	১.৮ মিলিয়ন
ঈষ্ট	১৬	৬০০০	১২.১ মিলিয়ন
<i>Arabidopsis thaliana</i> (পুষ্পক উদ্ভিদ)	১০	২৫০০০	১০০ মিলিয়ন
মানুষ	৪৬	২৫০০০ (+বহু অপ্রকাশিত)	৩.২ বিলিয়ন

জিন ক্লোনিং:

- কোনো কাম্বিত জিনকে হুবহু কপি করা বা সংখ্যা বৃদ্ধি করাকে বলা হয় জিন ক্লোনিং।
- বিনা ক্রাইটেরিয়াম (random) তৈরি ক্রোমোসোমের খণ্ড যা ভেক্টর-এ অন্তর্ভুক্ত করা। এগুলো জিন-লাইব্রেরিতে রক্ষিত আছে।
 - সুনির্দিষ্ট mRNA থেকে রিভার্স ট্রান্সক্রিপশনে করা কমপ্লিমেন্টারি DNA
 - গবেষণাগারে অর্গানিক কেমিস্ট্রি কর্তৃক বিশেষ প্রক্রিয়ায় তৈরিকৃত DNA খণ্ড।
- বিভিন্ন প্রকার ক্লোনিং: বিভিন্ন প্রকার ক্লোনিং পদ্ধতি আছে।
- DNA ক্লোনিং: রিকম্বিনেন্ট DNA তৈরির মাধ্যমে DNA ক্লোনিং করা হয়। এটি জিন ক্লোনিং নামেও পরিচিত।
 - রিপ্রোডাকটিভ ক্লোনিং: জনন পদ্ধতিতে দাতা কোষের DNA এর মাধ্যমে তার হুবহু প্রতিচ্ছবি সম্পন্ন নতুন প্রজন্ম সৃষ্টি করার কৌশল হলো রিপ্রোডাকটিভ ক্লোনিং। ডলি নামক ভেড়ার (১৯৯৬) সৃষ্টি এই পদ্ধতিতে করা হয়েছে।

STEP 03

VII STATEMENTS AT A GLANCE

- 'Biotechnology' শব্দটি সর্বপ্রথম প্রবর্তন করেন- Karl Ereky
- টিস্যু কালচারের জনক- G. Haberlandt।
- প্রাচীন জৈব প্রযুক্তি- টিস্যু কালচার।
- টিস্যু কালচারের জন্য ব্যবহৃত উদ্ভিদাংশ হলো- এক্সপ্লান্ট।
- টিস্যু কালচারের জন্য মৌলিক পুষ্টি- আবাদ মাধ্যম।
- টিস্যু কালচারে ব্যবহৃত উদ্ভিদের বিভাজনক্ষম অঙ্গ- শীর্ষমুকুল।
- শীর্ষমুকুল, পরাগরেণু ব্যবহৃত হয়- টিস্যু কালচারে।
- টিটিপোটেন্সি নামকরণ করেন- Morgan।
- হ্যাঙ্গয়েড চারা উৎপাদন করা যায়- পরাগরেণু কালচার করে।
- পরাগধানী আবাদের মাধ্যমে তৈরিকৃত উদ্ভিদ- হ্যাঙ্গয়েড।
- সাইব্রিড শব্দটি কোন প্রক্রিয়ার সাথে জড়িত- টিস্যু কালচার।
- রোগমুক্ত উদ্ভিদ পাওয়া যায়- ভ্রূণ বা মেরিস্টেম কালচার করে।
- টিস্যু কালচার পদ্ধতিতে উৎপন্ন ফলকে বলা হয়- সোম্যাটিক এমব্রায়ো।
- রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ টেকনোলজি প্রয়োগে সৃষ্ট জীবকে বলা হয়- ট্রান্সজেনিক জীব।
- জিন বা প্রাজমিডের নির্দিষ্ট অংশ কর্তবে ব্যবহৃত এনজাইম বা জৈবিক ছুরি বা বায়োলজিক্যাল নাইফ বা আণবিক কাঁচি- রেস্ট্রিকশন এনজাইম।

- জিন বা DNA খণ্ডকে জোড়া লাগানোর জন্য ব্যবহৃত এনজাইম-লাইগেজ।
- রিকম্বিনেন্ট DNA তৈরি করার জন্য প্রয়োজনীয় এনজাইম হলো- DNA Ligase ও Restriction endonuclease।
- প্রাজমিড পাওয়া যায়- ব্যাকটেরিয়ার (*E. coli*) সাইট্রোপ্রাজমে।
- সর্বপ্রথম *E. coli* ব্যাকটেরিয়া কোষে প্রাজমিড আবিষ্কার করেন- Laderberg।
- বর্তমানে কোনটি ব্যবহার করে রিকম্বিনেন্ট DNA শনাক্ত করা হয়- DNA প্রোব।
- টিকা তৈরি করা যায় কোন প্রযুক্তির মাধ্যমে- জীবপ্রযুক্তি।
- SIT (Sterile Insect Technique) প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয় কোন শিল্পে- কৃষি শিল্পে।
- সুপার রাইসে কোন ভিটামিন থাকে- ভিটামিন A।
- ইনসুলিন তৈরিতে ভাইরাসের সংক্রমণ, জলাতঙ্ক ও ক্যান্সার প্রতিরোধ করে- ইন্টারফেরন।
- ক্যান্সার রোগের চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়- Interferon।
- ইন্টারফেরন ও ইনসুলিন কোন ধরনের পদার্থ- প্রোটিন।
- পানিতে তেল শোষণে ব্যবহৃত হয়- *Pseudomonas aeruginosa*।
- Bt- বেতুন উৎপন্ন করার জন্য ব্যবহার করা হয়- *Bacillus thuringiensis*।
- ট্রান্সজেনিক প্রাণী থেকে প্রথম উৎপাদিত হয়- Human- α antitrypsin।
- 'মাস্টার ব্রু-প্রিন্ট' বলা হয়- জিনোমকে।

STEP 04

বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যামালাল উৎসাহ সমাধান

STEP 01

ANALYSIS OF GST QUESTION

01. রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ টেকনোলজি প্রয়োগে সৃষ্ট নতুন জীবকে বলে- [GST-A. 2022-2023]
- A. ট্রান্সজেনিক B. হাইব্রিড C. সাইব্রিড D. ক্লোন
- [S(A)Why]** কোনো জীবকোষ থেকে কোনো সুনির্দিষ্ট জিন নিয়ে অন্যকোনো জীবকোষে স্থাপন ও কর্মক্ষম করা বা নতুন বৈশিষ্ট্য সৃষ্টির জন্য কোনো জীবের DNA-তে পরিবর্তন ঘটানোকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বা জিন প্রকৌশল বলা হয়। গবেষণাগারে যে প্রক্রিয়ায় এক প্রজাতির DNA থেকে জিন সংগ্রহ করে সম্পর্কহীন ভিন্ন প্রজাতির উদ্ভিদ বা প্রাণীর জিনে কৃত্রিম উপায়ে প্রবেশ ঘটিয়ে জিনগত পরিবর্তিত জীবের সৃষ্টি করা হয় তাকে ট্রান্সজেনিক (TO = Transgenic Organism)/ GMO (Genetically Modified Organism)/ GEO (Genetically Engineered Organism) বলে।
02. R_6 -প্রাজমিড বৈশিষ্ট্য কোনটি? [GST-A. 2022-2023]
- A. যৌনজননে সহায়তা B. অ্যান্টিবায়োটিক প্রতিরোধী
C. *Escherichia coli* ধ্বংস করা D. *Vibrio cholerae*
- [S(B)Why]** প্রাসমিড এর প্রকারভেদ-
- F এবং F' প্রাসমিড: ব্যাকটেরিয়ার দেহে পিলি তৈরী করে।
 - R প্রাসমিড: R_6 প্রাসমিড ৬টি গুরুত্বপূর্ণ অ্যান্টিবায়োটিক প্রতিরোধ ক্ষমতা সম্পন্ন।
 - কোল প্রাসমিড: কোলিসিন এক ধরনের প্রোটিন যা সংবেদনশীল *E. coli* কোষকে ধ্বংস করতে পারে। ভিব্রিওসিন সংবেদনশীল *Vibrio cholerae* কোষকে ধ্বংস করে দেয়।
 - Virulence plasmid: ব্যাকটেরিয়ামকে প্যাথোজেনে পরিণত করে। Ti Plasmid (*Agrobacterium tumefaciens*) উপস্থিতির কারণে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদে ক্রাউন গল রোগ সৃষ্টি হয়।
 - Degradative plasmid: অস্বাভাবিক বস্তুকে হজমে সহায়তা করে (টলুইন ও স্যালিসাইলিক এসিড)।
03. প্রাকৃতিক পতঙ্গনাশক কোনটি? [GST-A. 2022-2023]
- A. *Clostridium tetani* B. *Nitrosomonas spp.*
C. *Streptococcus lactis* D. *Bacillus thuringiensis*
- [S(D)Why]** ক্ষতিকারক কীট-পতঙ্গ রোধী উদ্ভিদ সৃষ্টি- *Bacillus thuringiensis* (Bt) নামক মৃত্তিকাবাসী বড় ব্যাকটেরিয়ার মাধ্যমে উদ্ভিদ তৈরি করা হয়েছে যা কীট-পতঙ্গনাশক। জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং-এর মাধ্যমে *Bacillus thuringiensis*-এর একটি জিন ভূট্টা উদ্ভিদে অনুপ্রবেশ ঘটিয়ে ক্ষতিকারক কর্নবোরার প্রতিরোধী ভূট্টার জাত উদ্ভাবন করা সম্ভব হয়েছে। *Bacillus thuringiensis* ব্যাকটেরিয়াতে একটি প্রোটিন তৈরি হয় যা কীট-পতঙ্গের জন্য বিষাক্ত, কিন্তু মানুষের জন্য বিষাক্ত নয়। SIT (Sterile Insect Technique) হলো একটি পরিবেশ বান্ধব ক্ষতিকারক পতঙ্গ নিয়ন্ত্রণ পদ্ধতি।

07. কোনটি Solanaceae গোত্রের উদ্ভিদ— [IU. 02-03]
 A. Allium cepa B. Mimosa pudica
 C. Hibiscus rosa-sinensis D. Dolura metel [Ans D]

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিচের কোন উদ্ভিদের ফুল হয় কিন্তু ফল হয় না? [JKKNIU:B, 17-18]
 A. Ulothrix B. Riccia sp
 C. Pteris sp D. Cycas sp [Ans D]
02. গমের বৈজ্ঞানিক নাম কী? [JKKNIU:B, 17-18]
 A. Hordeum vulgare B. Zea mays
 C. Saccharum officinarum D. Triticum aestivum [Ans D]

PART B ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন উদ্ভিদটি Poaceae গোত্রের অন্তর্ভুক্ত নয়? [SUST: Unit-A, 19-20]
 A. Triticum vulgare B. Oryza sativa
 C. Zea mays D. Gossypium herbaceum
 E. Cynodon dactylon [Ans D]
02. Poaceae পরিবারের অন্তর্ভুক্ত কোনটি? [SUST. 13-14]
 A. Oryza sativa B. Triticum aestivum
 C. Setaria italica D. Panicum virgatum E. সবগুলো [Ans E]
03. কোনটি অপ্রকৃত ফল? [SUST. 12-13; RU. 16-17, 10-11]
 A. আম B. আনারস
 C. চালতা/Apple D. কাঁঠাল E. কোনটিই নয় [Ans C]

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. লাউ (*Logenia vulgaris*)-এর অমরা বিন্যাস নিচের কোনটি? [JUST. 18-19]
 A. এক প্রান্তীয় B. বহু প্রান্তীয়
 C. মূলীয় D. শীর্ষক [Ans B]
02. Cruciferae গোত্রের অন্তর্গত— [JUST. 15-16]
 A. Shorea robusta B. Brassica napus
 C. Lablab niger D. Hibiscus mutabilis [Ans B]

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. আম কোন জাতীয় উদ্ভিদ? [MBSTU: Unit-B, 19-20]
 A. ব্রায়োফাইট B. টেরিডোফাইট
 C. জিমনোস্পার্ম D. এ্যানজিওস্পার্ম [Ans B]
- [SOD Why] যেসব উদ্ভিদের বীজ ফলের অভ্যন্তরে থাকে যেসব উদ্ভিদই আবৃতবীজী (এ্যানজিওস্পার্ম) উদ্ভিদ। আম, লিচু, জাম, কলা, পেয়ারা ইত্যাদি।

02. ধানের অমরাবিন্যাস— [MBSTU: Unit-B, 19-20]
 A. প্রান্তীয় B. বহুপ্রান্তীয়
 C. মূলীয় D. মুক্তকেন্দ্রীয় [Ans B]

[SOD Why] বিভিন্ন ধরনের অমরাবিন্যাস:

অমরাবিন্যাস	উদাহরণ
বহুপ্রান্তীয়	শশা, লাউ
অক্ষীয়	জবা
এক প্রান্তীয়	মটরগুটি, শিম
মুক্তমধ্য	তুঁত, নুনিয়া শাক
গাত্রীয়	শাপলা, পদ্মা
শীর্ষক	ধনিয়া, লাল পাতা

03. হেসপেরিডিয়াম ফল কোনটি? [MBSTU. 12-13]
 A. পেঁপে B. লেবু
 C. কলা D. আম [Ans B]
04. তেঁতুল কোন গোত্রের উদ্ভিদ? [MBSTU. 12-13]
 A. Liliaceae B. Legumineosae
 C. Malvaceae D. Solanaceae [Ans B]

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. বাংলাদেশে প্রাকৃতিক ভাবে জন্মানো নগ্নবীজী উদ্ভিদের প্রজাতি সংখ্যা কত? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20; MAT: 16-17]
 A. 3 B. 5 C. 4 D. 6

[SOD Why] বাংলাদেশে প্রায় 8000 প্রজাতির আবৃতবীজী উদ্ভিদ থাকলেও মাত্র পাঁচ প্রজাতির নগ্নবীজী উদ্ভিদ প্রাকৃতিকভাবে জন্মে থাকে। প্রজাতিগুলো হলো: *Cycas pectinata*, *Podocarpus neriifolius*, *Gnetum montenum*, *Gnetum oblongum*, *Gnetum latifolium*.

02. জবা ফুলে কোন ধরনের এস্টিভেশন দেখা যায়? [BSMRSTU: Unit-H, 19-20]
 A. ভালভেট B. ওপেন C. টুইস্টেড D. কুইনকানসিয়াল

[SAC Why] ভালভেট → জবা ফুলের বৃত্তি।

টুইস্টেড → জবা ফুলের দলমণ্ডল।

03. গমের বৈজ্ঞানিক নাম কি? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20]
 A. Hordeum vulgare B. Zea mays
 C. Saccharum officinarum D. Triticum aestivum

[SOD Why] বিভিন্ন উদ্ভিদের বৈজ্ঞানিক নাম:

বৈজ্ঞানিক নাম	উদ্ভিদের নাম
<i>Hordeum vulgare</i>	যব
<i>Zea mays</i>	ভূট্টা
<i>Saccharum officinarum</i>	আখ

04. 'Malvaceae' গোত্রের পুষ্পবিন্যাস — ধরনের। [BSMRSTU: Unit-H, 19-20]
 A. রেসিম B. স্পাইক
 C. স্পাইকলেট D. সাইমোস

[SOD Why] Poaceae গোত্রের পুষ্পবিন্যাস স্পাইকলেট ধরনের। Malvaceae গোত্রের পুষ্পবিন্যাস সাইমোস ধরনের।

05. ধানে পুংকেশর কয়টি? [BSMRSTU:H, 18-19; IU. 15-16]
 A. ৯ টি B. ১০ টি C. ৬ টি D. ৭ টি

[SOD Why] যে সব আবৃতবীজী উদ্ভিদের বীজে একটি মাত্র বীজপত্র থাকে তাদেরকে বলা হয় একবীজপত্রী উদ্ভিদ। ধান একটি একবীজপত্রী উদ্ভিদ। একবীজপত্রী উদ্ভিদে সাধারণত ৩টি পুংকেশর থাকে তবে ধান এবং বাশে ৬টি পুংকেশর থাকে।

06. কানাডার জাতীয় প্রতীক যে পাতা সেটি কোন ফ্যামিলির অন্তর্গত? [BSMRSTU:C, 18-19]
 A. Poaceae B. Cucurbitaceae C. Iridaceae D. Malvaceae

[SOD Why] কানাডার জাতীয় প্রতীক হলো Maple leaf। এটি Dicotyledons শ্রেণির Aceraceae গোত্রের অন্তর্ভুক্ত।

07. ফুলের বাইরের স্তবককে কী বলা হয়? [BSMRSTU:C, 18-19]
 A. ক্যালিক্স B. করোলা
 C. ব্রাক্ট D. কোনোটিই নয়

[SOD Why] ফুলের বাইরের স্তবকটিকে (সাধারণত সবুজ) বলা হয় ক্যালিক্স বা বৃত্তি। ক্যালিক্সের বাইরে ক্যালিক্সের ন্যায় কোনো স্তবক থাকলে তাকে বলা হয় এপিক্যালিক্স বা উপবৃত্তি।

08. জবার অমরা বিন্যাস কোন ধরনের? [BSMRSTU:H, 18-19]
 A. অ্যান্থাইল B. প্যারাইটাল
 C. এ্যাপিক্যাল D. মার্জিনাল

[SOD Why] বিভিন্ন ধরনের অমরাবিন্যাসের উদাহরণ:

- অ্যান্থাইল- জবা
- প্যারাইটাল- শশা, লাউ
- এ্যাপিক্যাল- ধনিয়া, লাল পাতা
- মার্জিনাল- মটরগুটি, শিম

09. নগ্নবীজী উদ্ভিদের সংখ্যা প্রায়— [BSMRSTU: C, 15-16]
 A. 500 B. 300 C. 600 D. 700 [Ans D]

পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন ডাল রূপাগত বহুদিন খেলে ল্যাথাইরিজম নামক রোগ হয়? [PUST:B, 15-16]
 A. মসুর B. খেসারি C. ছোলা D. সোণামুগ [Ans B]

02. *Delonix regia* কোনটির বৈজ্ঞানিক নাম? [PUST.14-15]
 A. কৃষ্ণচূড়া B. আলোক C. অড়হর D. ছোলা [Ans A]

02. 'Y' উভিদের x জিনকে পৃথক করে 'Z' ব্যাকটেরিয়াতে স্থানান্তরের জন্য প্রয়োজন- [SUST. 17-18]

- A. DNA polymerase, endonuclease and ligase
B. DNA gyrase, DNA polymerase, endonuclease and ligase
C. DNA helicase, endonuclease and ligase
D. DNA polymerase, DNA helicase and ligase
E. Topoisomerase, endonuclease and ligase

[Ans C]

03. উভিদের DNA কে ডাইরাল DNA এর সাথে সংযুক্ত করে তা একটি ব্যাকটেরিয়ার মধ্যে স্থানান্তর করতে কোনটি দরকার? [SUST. 16-17]

- A. DNA ligase ও DNA polymerase
B. DNA ligase ও DNA endonuclease
C. DNA ligase ও DNA transferase
D. DNA ligase ও DNA gyrase

[Ans B]

শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. পাটের জিনোম সিকোয়েন্স উদ্ভাবনকারী বিজ্ঞানী- [JUST: Unit-C, 19-20]

- A. ড. মাকসুদুল আলম B. ড. মাকবসুদুল করিম
C. ড. মাকসুদুর রহমান D. ড. মাকসুদুল ইসলাম

[S@Why] বাংলাদেশি বিজ্ঞানী ড. মাকসুদুল আলম ও তাঁর সহযোগীরা তোষা পাটের জিনোম সিকোয়েন্সিং তথা পাটের জীবনরহস্য উন্মোচন করেছেন। পাটের বেস পেয়ার ১২০ কোটি।

[JUST: Unit-C, 19-20]

02. কোনটি লবণাক্ত সহিষ্ণু জিন?

- A. PDH45 B. PDH50
C. PDH55 D. PDH60

[S@Why] জিনোম সিকোয়েন্স এর মাধ্যমে লবণাক্ত সহিষ্ণু জিন PDH45 তৈরি করা হয়েছে যা কৃষিক্ষেত্রে প্রয়োগ করা হয়।

03. ব্র-বায়োটেকনোলজি-এর প্রয়োগ কোথায় হয়? [JUST: 18-19]

- A. চিকিৎসা ক্ষেত্রে B. কৃষি ক্ষেত্রে
C. সামুদ্রিক ক্ষেত্রে D. শিল্প ক্ষেত্রে

[Ans C]

04. DNA-কে খণ্ডিত করে কোন এনজাইম? [JUST: 18-19]

- A. লাইগেজ B. রেস্ট্রিকশন
C. প্রোট্রোজ D. অ্যামাইলেজ

[Ans B]

05. নিচের কোনটির ক্ষেত্রে সুপার রাইসের ভূমিকা আছে? [JUST: 17-18]

- A. ডায়াবেটিস নিয়ন্ত্রণ B. ভিটামিনের ঘাটতি পূরণ
C. ক্যান্সার প্রতিরোধ D. হৃদরোগ প্রতিরোধ

[Ans B]

06. প্রাজমিড ও প্রাণিকোষের DNA কে ছেদন করা হয় যে এনজাইম দিয়ে? [JUST: B, 15-16]

- A. লাইগেজ B. রেস্ট্রিকশন
C. অ্যামাইলেজ D. লাইপেজ

[Ans B]

07. নিচের কোনটি প্রাজমিড-এর বৈশিষ্ট্য নয়? [JUST: 11-12]

- A. আণবিক ভর: $1 \times 10^6 - 200 \times 10^6$ dalton
B. দ্বিসূত্রক DNA অণু বিশিষ্ট C. এটি বেশি সংখ্যক জিন ধারণ করে থাকে
D. রেস্ট্রিকশন এনজাইম দ্বারা ভাঙা যায়

[Ans C]

08. ক্রোনিং এর মাধ্যমে কত সালে ডেভা শাবক 'ডলি' জন্মলাভ করে? [JUST: 11-12]

- A. ১৯৯৩ B. ১৯৯৪
C. ১৯৯৫ D. ১৯৯৬

[Ans D]

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোলিসিন কোন ধরনের কোষকে ধ্বংস করতে পারে? [MBSTU: B, 17-18]

- A. *B. thuringiensis* B. *Coli*
C. *Cerevisiae* D. *V. Cholerae*

[Ans D]

02. সর্বপ্রথম বাজারজাত করা ইনসুলিনের নাম কি? [MBSTU: B, 2016-17]

- A. ইনসুমাভিন B. হিউমুলিন
C. হিউলিন D. ইনসুলিন

[Ans B]

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ত্রিপ্রিন্ডসিন উৎপাদনকারী জিন কোন প্রাসমিড এ থাকে? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20]

- A. F প্রাসমিড B. R প্রাসমিড C. কোল প্রাসমিড D. কোনটিই নয়

[S@Why] R প্রাসমিড: এসব প্রাসমিডে অ্যান্টিবায়োটিক ক্ষমতাসম্পন্ন জিন থাকে। R₀ প্রাসমিড ৬টি গুরুত্বপূর্ণ অ্যান্টিবায়োটিক প্রতিরোধ ক্ষমতাসম্পন্ন।

♦ F প্রাসমিড: এসব প্রাসমিড একটি ব্যাকটেরিয়া থেকে অন্য ব্যাকটেরিয়াতে জেনেটিক উপাদান স্থানান্তর করার জন্য দায়ী।

♦ F এবং F' প্রাসমিড: ব্যাকটেরিয়ার দেহে Pili তৈরি করে, যা যৌজননে সাহায্য করে।

02. নিচের কোন জাতটি ধানের রোগ প্রতিরোধী জাত? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20]

- A. মালা B. শাহী বালাম C. গাজী D. শাবনী

[S@Why] রোগ-প্রতিরোধী ধানের জাত: গাজী (BR-14), মৃজা (BR-10), মোহিনী (BR-15), শাহী বালাম (BR-16)

03. জেনেটিক্যালি মডিফাইড M-37 কী? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20; JU. 17-18]

- A. ধান B. গম C. কলা D. পাট

[S@Why] যেসব খাদ্যদ্রব্য গাছের আমরা নিজেদের প্রয়োজনে জিনগত পরিবর্তন করি, সেগুলোকেই বলে জেনেটিক্যালি মডিফাইড ফুড (GM Food)। কোনো একটা গাছের জিন পরিবর্তন করা হয় তার DNA-র মধ্যে অন্য জীবের (গাছ ভাইরাস বা ব্যাকটেরিয়া) জিন ঢুকিয়ে।

♦ নোবেলজয়ী বিজ্ঞানী Horman E. Borlaug গম গাছের জনন প্রকৃতি আবিষ্কার করেন। লম্বা গম গাছে যখন প্রচুর গম ধরতো, তখন তার ভারে গম গাছ নিজেই উল্টে যেতো। এটা দূর করার জন্য Dr. Borlaug 'বামন' গম গাছ খুঁজে বের করেন। যার কাণ্ড ছোট, খুব শক্ত এবং ফলন ভালো।

04. জিন ক্রোনিং এর ক্ষেত্রে পোষক হিসেবে কোনটি ব্যবহার করা হয়? [BSMRSTU: H, 18-19]

- A. ব্যাকটেরিয়া B. ভাইরাস C. প্রোটোজোয়া D. মাইকোপ্লাজমা

[S@Why] জিন ক্রোনিং এ পোষক হিসেবে সাধারণত ব্যাকটেরিয়া ব্যবহার করা হয়।

05. Recombinant DNA কাম্বিত জিন বহন করছে কিনা তা যেভাবে সনাক্ত করা যায়? [BSMRSTU. 17-18]

- A. PCR Process B. Gene Cloning
C. Probing D. DNA Ligation

[Ans A]

06. Laminar airflow cabinet কিসের কাজে লাগে? [BSMRSTU. 17-18]

- A. টিন্যু কালচার B. ট্রান্সফর্মেশন
C. প্রোটোপ্লাস্ট কালচার D. উপরের সবগুলো

[Ans A]

07. টিন্যু কালচার পদ্ধতিতে উৎপন্ন জগকে বলা হয়- [BSMRSTU. 13-14]

- A. জাইগোটিক ইমব্রায়ও B. সোম্যাটিক ইমব্রায়ো
C. মাইক্রোস্পোর D. ক্যালাস

[Ans B]

08. বায়ো গ্যাস প্রান্তে হাঁস-মুরগীর মল ও পানির অনুপাত কত? [BSMRSTU. 11-12]

- A. ১:১ B. ২:১ C. ৩:২ D. ১:৩

[Ans D]

পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনটি ব্যবহার করে রিকম্বিনেন্ট DNA শনাক্ত করা হয়? [PUST: A, 19-20]

- A. Gene cloning B. DNA probe
C. DNA fingerprinting D. Gene therapy

[S@Why] DNA প্রোব বা জেনেটিক প্রোবের মাধ্যমে রিকম্বিনেন্ট DNA প্রস্তুত করা কাজটি সফল হয়েছে কিনা বা DNA তে জিনের সিকোয়েন্স সঠিক আছে কিনা জানা যায়।

02. *Treptomyces tenebrarius* থেকে কোন অ্যান্টিবায়োটিক তৈরি করা হয়? [PUST: B, 17-18]

- A. Neomycin B. Streptomycin
C. Teramycin D. Tobramycin

[Ans B]

03. স্বাভাবিক কোন কোষ ভাইরাস দ্বারা আক্রান্ত হওয়ার কতদিন পর ইন্টারফেরন উৎপাদন করা শুরু করে? [PUST: B, 15-16]

- A. ৫-৬ দিন B. ৩-৪ দিন C. ৮-৯ দিন D. ২-১ দিন

[Ans D]

04. ইনসুলিনের B chain এ কয়টি নিউক্লিওটাইড প্রয়োজন? [PUST: B, 15-16]

- A. ৯০ B. ৯৩ C. ৯৮ D. ৮৮

[Ans A]

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ইনসুলিন আবিষ্কৃত হয় কোন সালে? (HSTU: Set-1, 13-14)
A. ১৯৮০ B. ১৯১৬ C. ১৯৪৮ D. ১৯৯৯ **Ans B**
02. কোনটি টিস্যু কালচার প্রযুক্তির অন্তর্ভুক্ত নয়? (HSTU:14-15)
A. মেরিস্টেম কালচার B. জ্ঞপ কালচার
C. মাইক্রোপ্রোপাগেশন D. ফানজাই কালচার **Ans D**

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন প্রাজমিডে অ্যান্টিবায়োটিক প্রতিরোধী জিন থাকে? (NSTU: Unit-A, 19-20; JU: 17-18)
A. F B. TOL C. R D. OCT
[SOWhy] F ও F' প্রাসমিড ব্যাকটেরিয়া দেহে Pili তৈরি করে, যা যৌনজননে সাহায্য করে।
• R প্রাসমিডে অ্যান্টিবায়োটিক ক্ষমতাসম্পন্ন জিন থাকে।
• কোল প্রাসমিডে কোলিসিন উৎপন্নকারী জিন থাকে।

02. উদ্ভিদের পতঙ্গ নিয়ন্ত্রণে নিচের কোন ব্যাকটেরিয়া ব্যবহার করা হয়? (NSTU: Unit-A,19-20)
A. *Bacillus subtilis* B. *Bacillus megaterium*
C. *Bacillus thuringiensis* D. *Clostridium acetobutylicum*

- [SOWhy]** কতিপয় ব্যাকটেরিয়া (যেমন : *Bacillus thuringiensis*) বিভিন্ন প্রকার পতঙ্গ নিয়ন্ত্রণে ব্যবহার করা হয়। BT ব্যাকটেরিয়ায় একটি প্রোটিন তৈরী হয় যা কীট পতঙ্গের জন্য বিষাক্ত। জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর মাধ্যমে এই প্রোটিন তৈরীকারী জিন উদ্ভিদে প্রবেশ করিয়ে দিয়ে পতঙ্গ রোধী করা হয়।

03. সুপারবাগ কোনটি ভাঙতে সক্ষম? (NSTU: Unit-A, 19-20)
A. Carbonate B. Hydrocarbon
C. Purine D. Aromatic compound

- [SOWhy]** জিন প্রকৌশল প্রযুক্তিতে উৎপন্ন কিছু ব্যাকটেরিয়া তেল দূষণমুক্ত করতে কার্যকর। এরূপ ব্যাকটেরিয়া আমেরিকায় সুপারবাগ পেটেন্ট নামে নিবন্ধিত। সুপারবাগ, *Nocardia*, কিছু ইস্ট ও মোল্ট জাতীয় ছত্রাক হাইড্রোক্যার্বন ভেঙ্গে দিতে সক্ষম।

04. PDH45 কী ধরনের জিন? (NSTU: Unit-A, 19-20)
A. তাপ সহিষ্ণু জিন B. ঠাণ্ডা সহিষ্ণু জিন
C. বরফ সহিষ্ণু জিন D. লবণাক্ততা সহিষ্ণু জিন

- [SOWhy]** জিনোম সিকোয়েন্স এর মাধ্যমে লবণাক্ত সহিষ্ণু জিন PDH45 তৈরি করা হয়েছে যা কৃষিক্ষেত্রে প্রয়োগ করা হয়।

STEP 05

PRIME TEST

Time: 15

01. নিচের কোনটি দ্বারা বায়োটেকনোলজির চিকিৎসাক্ষেত্রের প্রয়োগ বুঝানো হয়?
A. blue biotechnology B. green biotechnology
C. yellow biotechnology D. red and white biotechnology
02. নিচের কোনটি টিস্যু কালচারের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ?
A. in vivo B. In-vitro
C. in situ D. ex-situ
03. Basal medium এর pH কত?
A. 5.5-5.8 B. 2.5-5.8 C. 6-7.5 D. 6.8-9.5
04. টিস্যু কালচারের জন্য কয়টি কক্ষ আবশ্যিক?
A. ১ B. ২ C. ৩ D. ৪
05. টিস্যু কালচারের উপকরণ কত % অ্যালকোহলে ডুবিয়ে জীবাণুমুক্ত করা হয়?
A. ১০০ B. ৯৫ C. ৯৭ D. ৭৫
06. আবাদ মাধ্যমে ক্যালাস সৃষ্টির জন্য আপেক্ষিক আর্দ্রতা কত%?
A. 17-20 B. 1-2 C. 95 D. 70-75
07. ক্যালাস সৃষ্টির জন্য প্রয়োজনীয় বৈদ্যুতিক আলো কত লাক্স?
A. 17-20 B. 70-75 C. 2000-2500 D. 3000-5000
08. দুটি কোষের সাইটপ্রাজমের মিলনে যে উদ্ভিদ সৃষ্টি হয় তাকে কি বলে?
A. সোমাক্লোনাল ভ্যারিয়েশন B. সাইব্রিড
C. হাইব্রিড D. গ্যামিটোক্লোনাল ভ্যারিয়েশন

09. Somaclonal variation এর মাধ্যমে নিচের কোনটি উৎপন্ন করা হয়েছে?
A. Adhl B. Gingham-1 C. Guan-1 D. Gingham-18
10. নিচের কোন উদ্ভিদের দেহজ জ্ঞপ সৃষ্টির মাধ্যমে জ্ঞপ তৈরি করা হয়?
A. গাজর B. তামাক C. সাগর কলা D. টমেটো
11. কোনটির পাতা চিনির বিকল্প হিসেবে ব্যবহৃত হয়?
A. তামাক B. স্টেভিয়ার C. সাগর D. খুজা
12. কোন প্রাসমিডে অ্যান্টিবায়োটিক ক্ষমতাসম্পন্ন জিন থাকে?
A. F-F' B. R C. Cole D. Vibrio
13. নিচের কোন প্রাসমিড ব্যাকটেরিয়ার দেহে পিলি তৈরি করে?
A. F-F' B. R C. Cole D. Vibrio
14. নিচের কোন উদ্ভিদে *Implanta* ব্যবহার করে ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ তৈরি করা হয়?
A. *Agrobacterium* B. *Arabidopsis*
C. *E. Coli* D. *Clostridium*
15. Recombinant DNA কাঙ্ক্ষিত জিন বহন করতে কিনা তা শনাক্তকরণ উপায় নয় কোনটি?
A. PCR B. Restriction digestion
C. Electroporesis D. *Clostridium*
16. জিন ক্লোনিং এর জন্য জিনের উৎস কয়টি?
A. ১ B. ২ C. ৩ D. ৪
17. DNA Cloning এর দ্রুততম পদ্ধতি কোনটি?
A. PCR B. rDNA C. Tissue culture D. Electroporation
18. জোনাকি পোকায় দেহে উপস্থিত কোন এনজাইমের জন্য আলো বিচ্ছুরণ হয়?
A. ট্রান্সফেরন B. লুসিফারেজ C. সাইট্রেট D. ফিউমারেজ
19. *Japonica* ধানে ডায়াফোডিল থেকে বিটা ক্যারোটিন তৈরির কয়টি জিন প্রতিস্থাপন করা হয়?
A. ৭ B. ৪ C. ৩ D. ১০
20. ক্রোভার ঘাসে কোন উপাদান তৈরির জিন যোগ করা হয়?
A. সালফার B. নাইটোজেন C. ফসফরাস D. আয়রন
21. তামাক গাছে কোন রোগের ভ্যাকসিন উৎপাদন করা হচ্ছে?
A. hepatitis A B. hepatitis B C. hepatitis C D. hepatitis D
22. Bt বেণ্ডন তৈরির জন্য কোন জিন বেণ্ডনে প্রবেশ করানো হয়?
A. At NHXI B. Cry I Ac C. csp B D. coat protein
23. মানুষের কয়টি জেনেটিক ডিসর্ডার জানা গেছে?
A. ৩৫০০ B. ৩৬০০ C. ২৫০০ D. ২৫০০০
24. মানুষের কত নং ক্রোমোজোম ইনসুলিন তৈরির জিন পাওয়া যায়?
A. ১২ B. ২১ C. ১১ D. ৫১
25. ইস্টারফেরন কোন ধরনের প্রোটিন?
A. গ্লাইকোপ্রোটিন B. লিপোপ্রোটিন C. ফসফোপ্রোটিন D. ক্রোমোপ্রোটিন

OMR SHEET		
01. (A) (B) (C) (D)	09. (A) (B) (C) (D)	17. (A) (B) (C) (D)
02. (A) (B) (C) (D)	10. (A) (B) (C) (D)	18. (A) (B) (C) (D)
03. (A) (B) (C) (D)	11. (A) (B) (C) (D)	19. (A) (B) (C) (D)
04. (A) (B) (C) (D)	12. (A) (B) (C) (D)	20. (A) (B) (C) (D)
05. (A) (B) (C) (D)	13. (A) (B) (C) (D)	21. (A) (B) (C) (D)
06. (A) (B) (C) (D)	14. (A) (B) (C) (D)	22. (A) (B) (C) (D)
07. (A) (B) (C) (D)	15. (A) (B) (C) (D)	23. (A) (B) (C) (D)
08. (A) (B) (C) (D)	16. (A) (B) (C) (D)	24. (A) (B) (C) (D)
		25. (A) (B) (C) (D)

ANSWER SHEET				
01.D	02.B	03.A	04.C	05.B
06.D	07.D	08.B	09.A	10.A
11.B	12.B	13.A	14.B	15.C
16.C	17.A	18.B	19.B	20.A
21.B	22.B	23.A	24.C	25.A

অধ্যায়

কোষ রসায়ন

প্রথম পত্র

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
কার্বোহাইড্রেট	শ্রেণিবিভাগ	সেলুলোজ ও স্টার্চ	বৈশিষ্ট্য ও কাজ
প্রোটিন ও অ্যামাইনো এসিড	প্রকারভেদ	বৈশিষ্ট্য ও কাজ	ভূমিকা
লিপিড	শ্রেণিবিভাগ	বৈশিষ্ট্য ও কাজ	লিপিড প্রোফাইল
এনজাইম	বৈশিষ্ট্য ও ব্যবহার	প্রভাবক	শ্রেণিবিভাগ

STEP 03 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যামোলাল ভাষ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. সেলুলোজ কত কার্বনবিশিষ্ট মনোস্যাকারাইডের পলিমার? [GST-A. 2022-2023]
A. 2 B. 3 C. 4 D. 6

[SOD Why] সেলুলোজ- সেলুলোজ উদ্ভিদের একটি প্রধান গাঠনিক পদার্থ। উদ্ভিদের কোষ প্রাচীর সেলুলোজ দিয়ে গঠিত। অসংখ্য β-D গ্লুকোজ অণু পরস্পর β-1-4 কার্বন বন্ধনে আবদ্ধ হয়ে সেলুলোজ তৈরি করে। উদ্ভিদের অবকাঠামো নির্মাণে সেলুলোজ গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। উদ্ভিদেই যেহেতু কোনো কঙ্কাল নেই, সেহেতু উদ্ভিদের ভার বহনের দায়িত্ব পালন করে সেলুলোজ। সেলুলোজের আণবিক সংকেত: $(C_6H_{10}O_5)_n$ ।

02. কোন জৈব উপাদানে গুটামিক এসিড থাকে? [GST-C. 20-21]
A. শর্করা B. আমিষ C. স্নেহ জাতীয় D. ভিটামিন

[SOD Why] গুটামিক এসিড এক প্রকার অ্যামিনো এসিড। অ্যামিনো এসিড সমূহ দ্বারা সাধারণত এই প্রোটিন তৈরি হয়।

03. প্রোটিনের অ্যামাইনো এসিডগুলো একে অপরের সাথে কোন বন্ধনে যুক্ত হয়? [GST-C. 20-21]
A. পেপটাইড B. গ্রাইকোসাইট C. এস্টার D. হাইড্রোজেন

[SOD Why] একটি অ্যামিনো অ্যাসিডের কার্বক্সিল গ্রুপ (-COOH) অপর একটি অ্যামিনো অ্যাসিডের α-অ্যামাইনো (-NH₂) গ্রুপের সাথে যুক্ত হয়ে যে অ্যামাইড বন্ধ (-CONH₂) গঠন করে তাকে পেপটাইড বন্ধ বলে।

04. পনির তৈরিতে ব্যবহৃত এনজাইমের নাম? [GST-C. 20-21]
A. পেকটিন B. রেনিন C. ক্যাটালেজ D. পেপেইন

[SOD Why] এনজাইমের ব্যবহার:
• রেনিন : দুধের ননীকে জমাট বাঁধতে সহায়তা করে, যা থেকে পুরে পনির তৈরি হয়।

• পেকটিন : ফলের রস তৈরিকালে পেকটিন এনজাইম ব্যবহার করলে রসের ঘোলাটে অবস্থা কেটে যায় এবং রস পরিষ্কার ও স্বাদযুক্ত হয়।

• ক্যাটালেজ : হাইড্রোজেন পারঅক্সাইডকে ভেঙ্গে পানি ও অক্সিজেন উৎপন্ন করে।

• পেপেইন : পেপেইন, পেপসিন, অ্যামাইলেজ এনজাইম হজমে সাহায্য করে।

PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. এনজাইমের কার্যকারিতা কোনটির উপর নির্ভরশীল? [JnU. 17-18]
A. সাবস্ট্রেটের ঘনত্ব B. এনজাইমের ঘনত্ব
C. প্রোডাক্টের ঘনত্ব D. সবগুলোই

02. কোনটি এনজাইম নয়? [JnU. 15-16, 14-15]
A. অ্যামাইলেজ (Amylase) B. লাইপেজ (Lipase)
C. প্রোটিনেজ (Protease) D. সেলুলোজ (Cellulose)

03. কোনটি কম্পাউন্ড লিপিড নয়? [JnU:D, 15-16]
A. Cholesterol B. Sulpholipid
C. Phospholipid D. Glycolipid

04. গ্রাইকোজেন (Glycogen) এর গাঠনিক একক (Structural unit) এর নাম কি? [JnU. 13-14]
A. D-ফুক্টোজ B. D-গ্লুকোজ C. রাইবোজ D. L-গ্লুকোজ

05. হাইড্রোফোবিক (Hydrophobic) পদার্থ কোনটি? [JnU. 13-14]
A. স্টার্চ B. সেলুলোজ C. প্যারাক্সিন D. জিলটিন

06. ৩-কার্বন অ্যামাইনো উদাহরণ হলো: [JnU. 10-11]
A. রাইবোজ B. রাইবুলোজ C. ইরিথ্রোজ D. গ্লিসারালডিহাইড

07. কোনটি অ্যামিনো এসিড নয়? [JnU. 09-10]
A. গ্লাইসিন B. প্রোলিন C. গুটামিক এসিড D. অ্যাডিনেলিক এসিড

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. $H_2O + CO_2 \rightarrow H_2CO_3$ বিক্রিয়াটি কোন এনজাইম দ্বারা প্রভাবিত হয়? [KU. 19-20]
A. অ্যামাইলেজ B. লাইগেজ C. কো-ফ্যাক্টর D. অ্যাক্টিভেটর

[SOD Why] যে এনজাইম শুধু প্রোটিন দিয়ে গঠিত তাকে সরল এনজাইম বলে। প্রোটিন অংশের সাথে অপ্রোটিন অংশ যুক্ত হলে তাকে কনজুগেটেড প্রোটিন বলে। কনজুগেটেড প্রোটিনের অপ্রোটিন অংশকে প্রোসথেটিক গ্রুপ বলে এবং প্রোটিন অংশকে অ্যাপো-এনজাইম বলে। অপ্রোটিন অংশ কোনো ধাতু আয়ন মেটাল হলে কো-ফ্যাক্টর বলে, পূর্বে একে অ্যাক্টিভেটর বলা হতো যেমন- Fe^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} ।

02. কনজুগেটেড প্রোটিনের অপ্রোটিন অংশকে কি বলে? [KU. 19-20; BSMRSTU. 17-18]
A. মেটাল B. প্রোসথেটিক গ্রুপ C. কো-ফ্যাক্টর D. অ্যাক্টিভেটর

[SOD Why] কনজুগেটেড প্রোটিনের গঠন:
প্রোটিন + অপ্রোটিন = কনজুগেটেড প্রোটিন
↓ ↓
অ্যাপো-এনজাইম প্রোসথেটিক গ্রুপ

03. কাঁকড়ার বহিঃকঙ্কালে কোন রাসায়নিক দ্রব্যটি থাকে? [KU. 18-19]
A. গ্রুকান B. জাইলান C. গ্রাইকোজেন D. কাইটিন

04. কোন এনজাইম ফলের রস পরিষ্কার ও সুস্বাদু করে? [KU. 17-18]
A. পেকটিন B. পেপসিন C. পেপেইন D. অ্যামাইলেজ

05. কোনটি উদ্বৃত্ত লিপিড? [KU. 16-17; S. Board 17-18; B. Board 16-17]
A. টারপিনস B. মোম C. গ্রাইকোলিপিড D. লাইপোপ্রোটিন

06. ইন্টারফেরন কি ধরণের পদার্থ? [KU. 13-14]
A. শর্করা B. ভিটামিন C. প্রোটিন D. ফ্যাট

07. কোনটি অ্যালিফ্যাটিক অ্যামিনো এসিড? [KU. 12-13]
A. ভ্যালিন B. সেরিন C. লাইসিন D. লিউসিন

08. লিপিডের বৈশিষ্ট্য হলো- [KU. 08-09]
A. পানিতে অদ্রবণীয় B. বর্ণহীন C. স্বাদহীন D. সবগুলোই

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিচের কোনটি রিডিউসিং স্যুগার? [CoU: A, 19-20]
A. গ্লুকোজ B. স্টার্চ C. সেলুলোজ D. গ্রাইকোজেন

[SOD Why] সুরোজ ব্যতীত সকল মনো ও ডাইস্যাকারাইড রিডিউসিং স্যুগার।

02. অম্লীয় অ্যামাইনো এসিডের উদাহরণ কোনটি? [CoU: A, 19-20]
A. Arginine B. Lysine C. Tyrosine D. Histidine

[SOD Why] অ্যামিনো এসিডের শ্রেণীবিন্যাস:
• অম্লীয়: অ্যাস্পারটিক এসিড, গুটামিক এসিড
• ক্ষারীয়: লাইসিন, আরজেনিন, হিস্টিডিন • নিরপেক্ষ: টাইরোসিন

03. নিম্নের কোনটি বিরল অ্যামাইনো এসিড? [CoU: A, 19-20]
A. হেমোসেরিন B. লিউসিন C. লাইসিন D. প্রোলিন

[SOD Why] হাইড্রোক্সিপ্রোপিন একটি বিরল অ্যামাইনো অ্যাসিড।

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. NADP কি? [IU. 19-20; JnU. 07-08; KU. 04-05; BSMRSTU. 18-19]
A. Enzyme B. Co-enzyme C. Vitamin D. Phytohormonal

[SOD Why] এনজাইমের প্রোসথেটিক গ্রুপটি কোন জৈব রাসায়নিক পদার্থ হলে (organic compound) তাকে কো-এনজাইম (co-enzyme) বলা হয়।

কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ কো-এনজাইম হলো:

- i. NAD = Nicotinamide Adenine Dinucleotide
 ii. NADH+ H⁺ = Reduced Nicotinamide Adenine Dinucleotide
 iii. NADP = Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate
 iv. NADPH+H⁺ = Reduced Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate
 v. ATP = Adenosine Triphosphate

02. সাবানায়ন লিপিড নয়- [IU. 18-19]
 A. ট্রাইগ্লিসারাইড B. ফসফোলিপিড C. মোম D. টারপিন [Ans B]
03. মনোস্যাকারাইড কোন বন্ধন দ্বারা পরস্পর যুক্ত হয়ে অলিগোস্যাকারাইড গঠন করে- [IU. 18-19]
 A. ফসফেট B. গ্লাইকোসাইডিক C. হাইড্রোজেন D. কার্বন [Ans B]
04. α -D Glucose এর পলিমার- [IU. 18-19]
 A. সেলুলোজ B. স্টার্চ C. গ্লাইকোজেন D. ফুক্টোজ [Ans B]
05. বীটের চিনি নামে পরিচিত- [IU. 18-19; S. Board. 17-18]
 A. মল্টোজ B. সুক্রোজ C. গ্লুকোজ D. ফুক্টোজ [Ans B]
06. রসিন শাকসবজিতে সর্বাধিক বিদ্যমান ভিটামিন- [IU. D. 17-18]
 A. ভিটামিন -এ B. ভিটামিন -বি C. ভিটামিন -সি D. ভিটামিন -ডি [Ans A]
07. লিপিড ভেঙ্গে তৈরি হয়- [IU. D. 17-18]
 A. গ্লিসারল B. গ্লিসারল ও ফ্যাটি এসিড C. ফ্যাটি এসিড D. অ্যালকোহল [Ans B]
08. শর্করাতে কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের অনুপাত- [IU. 15-16; RU. 04-05]
 A. ২:১:২ B. ১:২:১ C. ২:১:১ D. ১:১:২ [Ans B]
09. উপকারী- [IU. 15-16, 11-12]
 A. VLDL B. LDL C. HDL D. Chylomicron [Ans C]
10. কোনটি অক্সিডো-রিডাক্শন এনজাইম নয়? [IU. D. 15-16]
 A. অক্সিডেজ B. হেপ্সোকিনেজ C. ডিহাইড্রিজেনেজ D. কার্বনিক অ্যানহাইডেজ [Ans B]
11. সবচেয়ে বেশী শক্তি পাওয়া যায়- [IU. 13-14]
 A. ১ গ্রাম ফ্যাটে B. ১ গ্রাম প্রোটিনে C. ১ গ্রাম মধুতে D. ১ গ্রাম গ্লুকোজে [Ans A]
12. লেসিথিন হলো- [IU. 13-14, 12-13; RU. 16-17]
 A. চর্বি B. তেল C. সালফোলিপিড D. ফসফোলিপিড/লিপিড [Ans D]
13. সমপরিমাণ খাদ্য উপাদানের মধ্যে বেশি ক্যালরি পাওয়া যায়- [IU. D. 12-13; RU. 11-12]
 A. প্রোটিন থেকে B. লিপিড থেকে C. কার্বহাইড্রেট থেকে D. ভিটামিন থেকে [Ans B]
14. পুরুষ অপেক্ষা স্ত্রীলোকদের হৃৎরোগ কম কারণ- [IU. 12-13]
 A. LDL-বেশি B. HDL-বেশি C. HDL-কম D. কোলেস্টেরল কম [Ans B]
15. প্রোলামিন জাতীয় প্রোটিন হলো- [IU. D. 12-13]
 A. অরাজেনিন B. গ্লুটেনিন C. হার্ডিন D. অ্যালবুমিন [Ans C]

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. জীবনের ভাষা (Language of Life) বলা হয় কাকে? [BRUR:F, 17-18]
 A. DNA B. RNA C. কার্বোহাইড্রেট D. প্রোটিন [Ans D]

বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনটি রিডিউসিং স্যুগার নয়? [BU. 17-18; CU. 13-14; DU. 10-11, 00-01; JU. 16-17; IU. 13-14]
 A. গ্লুকোজ B. সুক্রোজ C. রাইবোজ D. মল্টোজ [Ans B]
02. LDL যে জীব রাসায়নিক উপাদান- [BU. 17-18]
 A. টারপিনস B. স্টেরয়েড C. চর্বি D. তেল [Ans B]

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. মানুষের রক্তে High Density Lipoprotein এর স্বাভাবিক মাত্রা কত? [JKKNIU:B, 17-18]
 A. ০.১৫-১.২০% B. ০.৪৫-২.১০% C. ০.১৫-০.৪৫ D. ১.২০-২.১০% [Ans A]

PART (B) ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন ধরনের এনজাইম লিপিডকে বিলুপ্ত করে? [SUST: Unit-A, 19-20]
 A. অ্যামাইলোলাইটিক B. প্রোটিনোলাইটিক
 C. সুক্রোলাইটিক D. লাইপোলাইটিক E. ইনভার্টিং
- SOWhy** বিভিন্ন প্রকার এনজাইম :
 • অ্যামাইলোলাইটিক → স্টার্চ বিশ্লেষণী • প্রোটিনোলাইটিক → প্রোটিনবিশ্লেষণী
 • সুক্রোলাইটিক → সুক্রোজবিশ্লেষণী
 • ইনভার্টিং → ইনভার্টেজ এনজাইম সুক্রোজকে ভেঙ্গে গ্লুকোজ ও ফুক্টোজ পরিণত করে।
02. প্রাণীকোষের প্লাজমা মেমব্রেন, মাইটোকন্ড্রিয়াল মেমব্রেন, নিউক্লিয়ার মেমব্রেন এবং এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলামের মেমব্রেনের মধ্যে সাধারণ থাকে- [SUST.16-17]
 A. লিপোপ্রোটিন B. গ্লাইকোপ্রোটিন
 C. নিউক্লিওপ্রোটিন D. ফসফোপ্রোটিন E. সবগুলো [Ans A]
03. কোন এনজাইম অর্ধবিশ্লেষণ না করে অণুকে দুভাগে বিভক্ত করে? [SUST.15-16]
 A. অক্সিডো-রিডাক্শন B. ট্রান্সফরেন্স
 C. আইসোমারেজ D. লাইয়েজ E. লাইগেজ [Ans D]
04. বাস্তবত্বের মধ্যে উৎপাদক দ্বারা উৎপাদিত জটিল জৈব বাদ্যটি হলো- [SUST.14-15]
 A. প্রোটিন B. গ্লুকোজ C. হরমোন D. অজৈব ফসফেট E. চিনি [Ans B]
05. করোনারি প্রথোসিস এর জন্য দায়ী হলো : [SUST.13-14]
 A. নিউক্লিওপ্রোটিন B. সেন্দ্রোপ্রোটিন
 C. গ্লাইকোপ্রোটিন D. লিপোপ্রোটিন E. হিস্টোন [Ans D]

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিউক্লিক এসিডে বেস ও শর্করার মধ্যে কোন বন্ধনী থাকে? [JUST-B,19-20]
 A. গ্লাইকোসাইড B. এস্টার C. গ্লাইকোলিপিড D. ফসফোলিপিড
- SOWhy** এক অণু নাইট্রোজেন গঠিত ক্ষার এক অণু পেট্টোজ স্যুগারের সাথে গ্লাইকোসাইড বন্ধনের মাধ্যমে যুক্ত হয়ে নিউক্লিওসাইড যুক্ত করে।
02. নিচের কোনটি নন-প্রোটিন অ্যামিনো এসিড? [JUST-B,19-20; NSTU:A,19-20]
 A. লাইসিন B. অ্যালানিন C. গ্লাইসিন D. হেমেসেরিন
- SOWhy** যেসব অ্যামিনো অ্যাসিড প্রোটিন তৈরিতে অংশগ্রহণ করে না, এদেরকে বলা হয় নন-প্রোটিন অ্যামিনো অ্যাসিড। যেমন: অরন্থিন, সাইটুলিন, হেমেসেরিন প্রভৃতি।
03. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$ বিক্রিয়াটি ঘটানোর জন্য কোন এনজাইম প্রয়োজন? [JUST.17-18]
 A. অক্সিডেজ B. ক্যাটালেজ C. জাইমেজ D. সেলুলেজ [Ans C]
04. কি কারণে স্টার্চ দ্রবণে অয়োডিন যোগ করলে কালো বর্ণ ধারণ করে? [JUST.15-16]
 A. অ্যামাইলোপেকটিন B. অ্যামাইলোজ
 C. সেলোবায়োজ D. সুক্রোজ [Ans B]
05. ডিমের কুসুম কোন প্রোটিনের উদাহরণ? [JUST.15-16; DU.16-17]
 A. হিস্টোন B. গ্লোবিউলিন C. প্রোলামিন D. প্রটামিন [Ans B]
06. কোনটি অ্যারোমেটিক অ্যামাইনো এসিড? [JUST.12-13; DU.04-05]
 A. সিস্টিন B. টাইরোসিন C. লাইসিন D. গ্লাইসিন [Ans B]

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন অ্যামিনো এসিডটি শিশুদের জন্য অত্যাবশ্যকীয়? [MBSTU: Unit-B, 19-20]
 A. ড্যালিন B. লিউসিন C. ফিনাইল অ্যালানিন D. আরজিনিন
- SOWhy** শিশুদের জন্য অত্যাবশ্যকীয় অ্যামিনো এসিড আরজিনিন, হিস্টিডিন ও প্রাণ বয়স্কের ৮টি (লিউসিন, আইসোলিউসিন, লাইসিন, ড্যালিন, প্রিওনিন, মেথিওনিন, ফিনাইল অ্যালানিন, ট্রিপটোফ্যান) সহ মোট ১০টি।
02. কোনটি লিপিড যৌগভুক্ত নয়? [MBSTU:B,17-18]
 A. গ্লাইকোজেন B. মোম C. চর্বি D. তেল [Ans A]
03. নিচের কোনটি প্রোটিনোলাইটিক এনজাইম? [MBSTU:B,2017-18]
 A. পেপসিন B. সুক্রোজ C. লাইপেজ D. অ্যামাইলেজ [Ans A]

11 বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয় 11

01. স্টার্চের ধর্ম নয় কোনটি? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20]
 A. আয়োডিন দ্রবণে নীল বর্ণ দেয় B. ফেলিং দ্রবণ দ্বারা বিজারিত হয়
 C. পানিতে অদ্রবণীয় D. শাখায়ুক্ত পলিমার
[S@Why] স্টার্চ ফেলিং দ্রবণ দ্বারা বিজারিত হয় না। উচ্চ তাপমাত্রায় স্টার্চ ডেঙ্গে ডেগ্রাটন ও ম্যালটোজ হয়ে গ্লুকোজ-এ পরিণত হয়। স্টার্চ বর্ণহীন, গন্ধহীন, স্বাদহীন।

02. প্রোটিন অণুর মধ্যে অ্যামাইনো এসিড অণুসমূহ যে বন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে? [BSMRSTU: Unit-H, 19-20]
 A. Glycosidic bond B. Peptide bond
 C. Hydrogen bond D. Metallic bond

[S@Why] • Glycosidic bond : মনোস্যাকারাইডসমূহের মধ্যকার বন্ধ।

• Peptide bond : দুটি অ্যামিনো অ্যাসিডের মধ্যকার সৃষ্টি বন্ধ।

• Hydrogen bond : আংশিক পজিটিভ চার্জবিশিষ্ট হাইড্রোজেন পরমাণু এবং আংশিক নেগেটিভ চার্জ বিশিষ্ট পরমাণুর মধ্যে আকর্ষণজনিত শক্তির যে বন্ধ তৈরি হয় তা হাইড্রোজেন বন্ধ।

03. কোনটি প্রোলামিন প্রোটিনের উদাহরণ? [BSMRSTU: Unit-H, 19-20]
 A. ভুট্টার জেইন B. চালের অরাইজেনিন C. ডিমের কুসুম D. ডিমের সাদা অংশ

[S@Why] প্রোটিনের অবস্থান:

প্রোটিন	অবস্থান
গুটেলিন প্রোটিন	চালের অরাইজেনিন
গ্লোবিউলিন প্রোটিন	ডিমের কুসুম
অ্যালবিউমিন	ডিমের সাদা অংশ

04. মানুষের রক্তে কোলেস্টেরলের স্বাভাবিক মাত্রা কত? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20]
 A. 0.10 - 0.15% B. 0.15 - 1.20%
 C. 0.17 - 1.10% D. 0.19 - 1.30%

[S@Why] কোলেস্টেরল দুই প্রকার। (i) LDL ও (ii) HDL। মানুষের রক্তে কোলেস্টেরল বেশি থাকা ক্ষতিকর (রক্তে স্বাভাবিক মাত্রা ০.১৫-১.২০%)। রক্তে HDL বেশি থাকা ক্ষতিকর নয় তবে LDL বেশি থাকা ক্ষতিকর।

05. নিউরোস্পোরা ও ঈস্টে কোন স্টেরয়েডটি পাওয়া যায়? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20]
 A. কোলেস্টেরল B. ডিজিট্যালিন C. আর্গোস্টেরল D. স্টিগমাস্টেরল

[S@Why] কোলেস্টেরল, স্টিগমাস্টেরল, আর্গোস্টেরল, β-সিস্টোস্টেরল, ডিজিট্যালিন প্রভৃতি স্টেরয়েডস এর উদাহরণ। হৃৎপিণ্ডে চিকিৎসায় ডিজিট্যালিন ব্যবহৃত হয়। আলু ও চুপরিআলুতে সর্বোচ্চ পরিমাণে কোলেস্টেরল পাওয়া যায়।

06. কাঁচা ফল পাকাবার জন্য ব্যবহার করা হয় কোনটি? [BSMRSTU: Unit-H, 19-20]
 A. প্রোপিন B. ইথিন C. বিউটিন D. সালফার

[S@Why] ফল পাকানোর জন্য ইথিন বা ইথিলিন ব্যবহৃত হয়। এছাড়া ক্যালসিয়াম কার্বাইড ব্যবহৃত হয় যা অর্ধতর সংস্পর্শে এসে এসিটিলিন বা ইথাইন তৈরি করে।

07. নিচের কোন প্রোটিন উত্তাপে জমাট বাধে? [BSMRSTU: C.18-19]
 A. গ্লোবিউলিন B. গ্লুকোটিন C. প্রোটামিন D. গিস্টোন

[S@Why] তাপ দিলে জমাট বাধে: অ্যালবুমিন, গ্লোবিউলিন

11 হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয় 11

01. প্রোটিন পরিপাকের সর্বশেষ অবস্থা কোনটি? [HSTU. 18-19]
 A. পলিপেপটাইড B. প্রোটায়জ C. পেপটাইড D. অ্যামাইনো এসিড

[S@Why] অ্যামাইনো এসিড হচ্ছে প্রোটিনের মনোমার তাই প্রোটিন পরিপাকের ফলে সর্বশেষ ধাপে অ্যামাইনো এসিড পাওয়া যাবে।

02. নন-গুগার কোনটি? [HSTU.17-18]
 A. সুক্রোজ B. গ্লুকোজ C. সেলুলোজ D. ফ্রুক্টোজ

[S@Why] স্বাদের ওপর ভিত্তি করে কার্বোহাইড্রেট দু'প্রকার:

- i. গুগার: এরা স্বাদে মিষ্টি, দানাদার এবং পানিতে দ্রবণীয়, যেমন-গ্লুকোজ, ফ্রুক্টোজ, সুক্রোজ ইত্যাদি।
 ii. নন-গুগার: এরা স্বাদে মিষ্টি নয়, অদানাদার এবং পানিতে অদ্রবণীয়, যেমন- স্টার্চ, সেলুলোজ, গ্লাইকোজেন ইত্যাদি।

03. এনজাইম যার উপর কাজ করে তার নাম হল- [HSTU.17-18]

A. কো-এনজাইম B. সাবস্ট্রেট C. হেপ্সোজ D. NADP

[S@Why] এনজাইমের প্রোসথেটিক গ্রুপটি কোনো জৈব রাসায়নিক পদার্থ হলে তাকে কো-এনজাইম বলা হয়। যেমন- FAD, NAD ইত্যাদি।

- এনজাইম যার উপর ক্রিয়া/কাজ করে তাকে বলা হয় সাবস্ট্রেট (Substrate)।
- হেপ্সোজ হল ৬-কার্বন বিশিষ্ট মনোস্যাকারাইড।

[জেনে রাখা ভালো:] সাধারণত তিনটি পৃথক বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে এনজাইমের নামকরণ করা হয়: i. সাবস্ট্রেট-এর ধরণ অনুসারে, ii. বিক্রিয়ার ধরণ অনুসারে, iii. সাবস্ট্রেট বিক্রিয়ার মিলিত বৈশিষ্ট্য অনুসারে।

04. উদ্ভিদে মূলত বীজে খাদ্য হিসেবে সঞ্চিত থাকে? [HSTU:D, 13-14]
 A. গ্লাইকোজেন B. সেলুলোজ C. স্টার্চ D. সুক্রোজ **[Ans C]**

05. উৎসেচকের পরম তাপমাত্রা- [HSTU. 12-13]
 A. 25-30 °C B. 35-40 °C C. 40-50 °C D. 70-80 °C **[Ans B]**

06. এনজাইম কাকে বলা হয়? [HSTU. 12-13]
 A. অজৈব প্রভাবক B. জৈব প্রভাবক
 C. উদ্ভিদ কোষে উৎপন্ন যৌগ D. কোনটিই নয় **[Ans B]**

11 নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয় 11

01. নিচের কোনটি রিডিউসিং শুগার? [NSTU: Unit-A, 19-20]
 A. সেলুলোজ B. গ্লাইকোজেন C. গ্লুকোজ D. সুক্রোজ

[S@Why] • রিডিউসিং শুগার: গ্লুকোজ, ফ্রুক্টোজ, ম্যানোজ ইত্যাদি।

• নন-রিডিউসিং শুগার: সুক্রোজ ট্রাহালোজ সহ সকল পলিস্যাকারাইড। সুক্রোজ ব্যতীত সকল মনো ও ডাইস্যাকারাইড রিডিউসিং শুগার।

02. নিচের কোনটি হেটারোসাইক্লিক অ্যামাইনো এসিড? [NSTU: Unit-A, 19-20]
 A. Valine B. Leucine C. Tyrosine D. Proline

[S@Why] অ্যামাইনো এসিডের প্রকারভেদ:

প্রকারভেদ	উদাহরণ
অ্যালিফ্যাটিক	গ্লাইসিন, অ্যালানিন, ভ্যালিন।
অ্যারোমেটিক	ফিনাইল অ্যালানিন, টাইরোসিন।
হেটারোসাইক্লিক	প্রোলিন, ট্রিপটোফ্যান, হিস্টিডিন।

03. চোখের ছানির অস্ত্রপাচারে যে এনজাইম ব্যবহার করা হয়- [NSTU: Unit-A, 19-20; JUST: Unit-B, 19-20; IU: 13-14; SUST: 11-12]
 A. পেপসিন B. ক্যাটালেজ C. ট্রিপসিন D. সেলুলেজ

[S@Why] ক্যাটালেজ : হাইড্রোজেন পারঅক্সাইডকে ভেঙ্গে পানি ও অক্সিজেন উৎপন্ন করে।

সেলুলেজ : সেলুলেজ এনজাইমের কার্যকারিতায় মৃত উদ্ভিদদেহ ক্রমান্বয়ে পচে মাটির সাথে মিশে যায়।

পেপসিন, অ্যামাইলেজ, পেপেইন ইত্যাদি এনজাইম হজমে সাহায্য করে।

04. জাইমেজের কাজ কোনটি? [NSTU: Unit-A, 19-20]
 A. শর্কর পদার্থ বিপাক করা B. শর্কর বিপাক করা
 C. আমিষ বিপাক করা D. গ্লুকোজ থেকে অ্যালকোহল তৈরি করা

[S@Why] ঈস্ট জাতীয় ছত্রাক বিদ্যমান যে এনজাইম শর্করাকে ফার্মেন্টেশন প্রক্রিয়ায় ইথাইল অ্যালকোহল ও CO₂ এ পরিণত করে তাকে জাইমেজ বলে। অ্যালকোহল উৎপাদন ও বেকারি শিল্পে জাইমেজ এনজাইম ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।

11 রাঙ্গামাটি বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয় 11

01. গবাদি পশুকে ঘাস হজম করতে সহযোগিতা করে কোন এনজাইম? [RMSTU: C. 19-20]
 A. ট্রিপসিন B. পেপসিন C. সেলুলেজ D. জাইমেজ

[S@Why] সেলুলেজ এনজাইম গবাদি পশুতে থাকে বিধায় তারা ঘাস হজম করতে পারে। মানুষ সেলুলেজ এনজাইম থাকে না।

02. শিশুদের জন্য অত্যাবশ্যকীয় অ্যামিনো এসিড কয়টি? [RMSTU: C. 19-20]
 A. 8 B. 10 C. 20 D. 12

[S@Why] পরিণত মানুষের জন্য অত্যাবশ্যকীয় ৮টি অ্যামিনো অ্যাসিড ছাড়াও শিশুদের আরজিনিন ও হিস্টিডিন অত্যাবশ্যকীয়। কাজেই শিশুদের জন্য অত্যাবশ্যকীয় ১০টি।

অধ্যায়
০৫
প্রথম পত্র

শৈবাল ও ছত্রাক

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
শৈবাল	বিভিন্ন শ্রেণির শৈবাল ও এদের সঞ্চিত খাদ্য	অযৌন জনন, শৈবালের গুরুত্ব	Ulothrix এর দৈহিক গঠন
ছত্রাক	ছত্রাকের দৈহিক গঠন	ছত্রাকের উপকারিতা, Agaricus এর দৈহিক গঠন	ছত্রাকঘটিত বিভিন্ন রোগ
লাইকেন	লাইকেনের গুরুত্ব	লাইকেনের শ্রেণিবিভাগ	শৈবাল ও ছত্রাকের পারস্পরিক নির্ভরশীলতা

STEP 03 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যান্ডাল তথ্যসহ সমাধান
PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

- সম্পূর্ণ ভাসমান এককোষী শৈবালকে বলে-
A. Phytoplankton B. Zooplankton
C. Benthos D. Autophytes
[JnU-A: 17-18] **Ans A**
- Saccharomyces* (ইস্ট) কোন শিল্পে ব্যবহৃত হয়?
A. বেকারী শিল্প B. ওষুধ শিল্প
C. চামড়া শিল্প D. কৃষি শিল্প
[JnU: 17-18] **Ans A**
- দাদ রোগের জন্য দায়ী ছত্রাকের নাম কি?
A. *Phytophthora* B. *Mucor*
C. *Tinea* D. *Neurospora*
[JnU: 17-18] **Ans C**
- Zoospore পাওয়া যায় কোন ছত্রাক (fungus)-এ?
A. *Penicillium* B. *Rhizopus*
C. *Saprolegnia* D. *Aspergillus*
[JnU: A: 15-16] **Ans B**
- কোনটি বাদামী শৈবাল?
A. *Nostoc* B. *Polysiphonia*
C. *Spirogyra* D. *Sargassum*
[JnU: 11-12] **Ans D**
- পাইরিনয়েড হলো-
A. চর্বি জাতীয় এক প্রকার চকচকে দানা
B. প্রোটিন জাতীয় এক প্রকার চকচকে দানা
C. গ্লুকোজ জাতীয় এক ধরনের সঞ্চিত পদার্থ
D. কোনটিই নয়
[JnU: 10-11, BAU: 03-04] **Ans B**
- Polysiphonia* হল-
A. লোহিত শৈবাল B. বাদামী শৈবাল
C. সবুজ শৈবাল D. কোনটিই নয়
[JnU: 10-11] **Ans A**
- ইস্টের কোষ প্রাচীর কি দিয়ে তৈরী?
A. সেলুলোজ B. প্রোটিন
C. লিপিড D. কাইটিন
[JnU: 09-10] **Ans D**
- Agaricus* ছত্রাকে *Pileus* হল-
A. এক প্রকার *Mucelia* B. গোড়ার কাণ্ডের অংশ *Stipe*
C. চক্রাকার অংশ *Annulus* D. উপরের ছাতার ন্যায় অংশ
[JnU: 08-09] **Ans D**
- Azolla* এর ভেতর নিচের কোনটি থাকে?
A. নস্টক B. অ্যানাবেনা
C. পেনিসিলিয়াম D. ব্যাসিলাস
[JnU: 02-03] **Ans B**
- পাইরিনয়েড পাওয়া যায়-
A. *Spirogyra* B. *Agaricus*
C. *Nostoc* D. *Cycas*
[JnU: 02-03] **Ans A**

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

- অ্যালকোহল শিল্পে ব্যবহৃত ইস্টকে নিচের কোন ভাইরাসটি ধ্বংস করে? [KU: 19-20]
A. সায়ানোফায় B. জাইমোফায়
C. ইবোলা D. পলিহাইড্রোসিস
S(B)Why ইস্ট জাতীয় ছত্রাকে বিদ্যমান যে এনজাইম শর্করাকে ফার্মেন্টেশন প্রক্রিয়ায় ইথাইল অ্যালকোহল ও CO₂-এ পরিণত করে তাকে জাইমেজ বলে। বিজ্ঞানের যে শাখায় গাজন সম্পর্কে আলোচনা করা হয় তাকে জাইমোলজি বলে।
- Biofuel তৈরিতে কোন জেনাস এর শৈবাল ব্যবহৃত হয়? [KU: 18-19]
A. *Oedogonium* B. *Mycrocystis*
C. *Botryococcus* D. *Nostoc* **Ans C**
- মানুষের মাথায় দাদ রোগ তৈরী করে কোন ছত্রাক? [KU: 16-17]
A. *Microsporium* B. *Alternaria*
C. *Phytophthora* D. *Aspergillus* **Ans A**
- Agaricus* এর বায়বীয় অংশকে কি বলে? [KU: 16-17]
A. পাইলিয়াস B. ব্যাসিডিওকার্প
C. মাইসেলিয়াম D. ল্যাম্বা **Ans B**
- রক ফ্লাওয়ার (Rock Flower) কিসের নাম? [KU: 15-16]
A. ছত্রাক B. ফুল
C. লাইকেন D. শৈবাল **Ans C**
- মানুষের দেহে ব্রডোমাইকোসিস নামক রোগ সৃষ্টিকারী ছত্রাকের বৈজ্ঞানিক নাম-
A. *Neurospora crassa* B. *Mucor rouxii*
C. *Absidia corimbifera* D. *Gibberella fujikuroi* **Ans C**
- ইস্ট [Yeast]-এর বংশ বৃদ্ধি ঘটে- [KU: 11-12; BSMRSTU-H: 11-12]
A. বাডিং প্রক্রিয়ায় B. কোষ নিউক্লিয়াস বিভাজনের দ্বারা
C. উভয় পদ্ধতিতে D. কোনটিই নয় **Ans C**

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

- Spirogyra* শৈবালের কোষ প্রাচীর কয় স্তরবিশিষ্ট? [CoU: 13-14]
A. দুই স্তর B. চার স্তর
C. তিন স্তর D. স্তরবিহীন **Ans A**
- শৈবাল বিষয়ে অধ্যয়ন করা হয়- [IU: 19-20]
A. Mycology B. Phycology
C. Virology D. Psychology

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

- শৈবাল বিষয়ে অধ্যয়ন করা হয়- [IU: 19-20]
A. Mycology B. Phycology
C. Virology D. Psychology
S(B)Why বিভিন্ন প্রকার অধ্যয়ন:
♦ মাইকোলজি: ছত্রাক সম্বন্ধে স্টাডি করাকে বলা হয়।
♦ ব্যাকটেরিওলজি: ব্যাকটেরিয়া সম্বন্ধে স্টাডি করাকে বলা হয়।
♦ ভাইরোলজি: ভাইরাস সম্বন্ধে স্টাডি করাকে বলা হয়।
- কোনটি এক কোষী সচল শৈবালের উদাহরণ? [IU: 18-19, 15-16]
A. *Chlorococcus* B. *Chlorolla*
C. *Euglena* D. *Gloeocapsa* **Ans C**
- সঞ্চিত খাদ্য গ্লাইকোজেন পাওয়া যায়- [IU: 11-12]
A. শৈবালে B. মসে
C. ফার্ণে D. ছত্রাকে **Ans D**
- Agaricus* এর অপর নাম- [IU: 01-02]
A. মাশরুম B. ব্যাঙের ছাতা
C. উভয়টি D. কোনটিই নয় **Ans C**

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

- নিচের কোনটি ইস্ট নামে পরিচিত? [BRUR-F: 17-18]
A. *Penicillium* B. *Streptomyces*
C. *Saprolegnia* D. *Saccharomyces* **Ans D**

বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়

01. ওয়াটার ব্লুম তৈরি করে- [BU. 17-18]
A. *Nostoc* B. *Aspergillus*
C. *E. coli* D. *Saccharomyces* [Ans A]
02. নিচের কোনটি হরমোগোনিয়াম তৈরি করে? [BU. 15-16]
A. *Ulothrix* B. *Oscillatoria*
C. *Oedogonium* D. *Polysiphonia* [Ans B]

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. *Agaricus* এর প্রতিটি ব্যাসিডিয়াম থেকে কতটি ব্যাসিডিওস্পোর উৎপন্ন হয়? [JKKNIU:-B: 17-18]
A. ১ B. ২ C. ৪ D. ৮ [Ans C]

PART B ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন অনুজীব থেকে পেনিসিলিন তৈরি হয়? [SUST. 15-16]
A. শৈবাল B. ছত্রাক C. ভাইরাস
D. ব্যাকটেরিয়া E. প্রোটোজোয়া [Ans B]
02. কোন ছত্রাকটি মানুষের খাবার হিসেবে ব্যবহৃত হয়? [SUST. 15-16, JU. 16-17]
A. *Yeast* B. *Agaricus/ Agaricus bisporus*
C. *Aspergillus* D. *Phytophthora* [Ans B]
03. ধানের পিসল বর্ণের ক্ষুদ্র দাগ রোগের জন্য দায়ী ছত্রাকটি হলো- [SUST. 14-15]
A. *Helminthosporium oryzae* B. *Helminthosporium sativum*
C. *Penicillus thuringiensis* D. *Bacillus thuringiensis* [Ans A]
04. প্রকৃতকোষী অনুজীব কোনটি? [SUST. 13-14]
A. *Streptomyces* B. *Azotobacter* C. *Bacillus*
D. *Saccharomyces* E. *Xanthomonas* [Ans D]
05. শৈবালের ক্ষেত্রে কোনটি ঠিক নয়? [SUST. 09-10]
A. স্বভোজী B. সমাপর্বণীয় সবুজ উদ্ভিদ
C. পরিবহনতন্ত্র আছে D. জীবন চক্রে জন উৎপন্ন হয় না [Ans C]

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ক্রোরোফিল বিহীন উদ্ভিদ হল- [JUST: Unit-C; 19-20]
A. *Spirogyra* B. *Mucor* C. *Hydrilla* D. কোনোটিই নয়
[S@Why] মিউকর একটি ছত্রাক যার কারণে এটিতে কোনো ক্রোরোফিল থাকে না।
02. মাছের স্যামন রোগ সৃষ্টি করে কোন ছত্রাক? [JUST: Unit-B; 19-20]
A. *Trichophyton* B. *Saprolegnia*
C. *Microsporium* D. *Aspergillus*
[S@Why] *Aspergillus fumigatus* ছত্রাক হাঁস-মুরগি ও পাখির গর্ভপাত ঘটায়। *Microsporium canis* নামক ছত্রাক কুকুর ও ঘোড়ার শরীরে দাদ জাতীয় চর্মরোগ সৃষ্টি করে। *Saprolegnia parasitica* ছত্রাক দ্বারা মাছের স্যামন রোগ সৃষ্টি হয়। *Trichophyton rubrum* নামক ছত্রাকের আক্রমণে সুস্থ মানুষের দেহে দাদরোগ সৃষ্টি হয়।
03. এন্টিবায়োটিক ট্রেট্রাসাইক্লিন এর উৎস- [JUST: Unit-C; 19-20]
A. *Streptomyces venelove* B. *Streptomyces aureofociens*
C. *Bacillus subtilis* D. *Cephalosporium acremonium*
[S@Why] *Streptomyces aureofociens* এ উদ্ভিদ থেকে বিভিন্ন ট্রেট্রাসাইক্লিন এন্টিবায়োটিক তৈরি করা হয়। যার উদ্ভাবক কলম্বিয়ার মিশৌরি বিশ্ববিদ্যালয়।
04. নিচের কোন কোষে একাধিক নিউক্লিয়াস থাকে? [JUST. 15-16]
A. *Penicillium* B. *Yeast*
C. *Agaricus* D. *Paramelia* [Ans C]

মাণ্ডলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. মাছের ফুলকায় রোগ সৃষ্টিকারী শৈবালের নাম কী? [MBSTU: Unit-B; 19-20; JU. 17-18]
A. *Oedogonium* B. *Cephaleuros* C. *Ocellularia* D. *Microcystis*
[S@Why] ওয়াটার ব্লুম সৃষ্টি করে *Ocellularia*, *Nostoc*, *Microcystis* শৈবাল। উদ্ভিদের রোগ সৃষ্টি করে *Cephaleuros virescens* শৈবাল।
02. প্রকৃতিতে কোনটি সবচেয়ে বেশি অক্সিজেন সরবরাহ করে? [MBSTU: Unit-B; 19-20]
A. শৈবাল B. ছত্রাক C. ব্যাকটেরিয়া D. ফার্ন
[S@Why] শৈবালের সবচেয়ে উপকারী দিক হলো বায়ুমণ্ডলে অক্সিজেন সংযোগ। মোট সালোকসংশ্লেষণের শতকরা ৬০ ভাগই শৈবালে ঘটে থাকে।
03. সোপানকার (Conjugation) কোন শৈবাল দেখা যায়? [MBSTU-B: 16-17]
A. *Spirogyra* B. *Navicula*
C. *Oedogonium* D. *Polysiphonia* [Ans A]
04. নিচের কোনটি ছত্রাক জনিত রোগ? [MBSTU-B: 16-17]
A. কলার বানচিপ রোগ B. গমের টুডু রোগ
C. ধানের পাতার বাদামী দাগ রোগ D. আলুর বিলম্বিত ধ্বসা রোগ
[S@Why] ছত্রাক জনিত বিভিন্ন রোগ:
• আলুর বিলম্বিত ধ্বসা রোগ • মাছের স্যামন রোগ
• প্রকোমাইকোসিস রোগ • কাপড় ও চামড়ার দ্রব্য ছত্রাক দ্বারা চিতি পড়ে
05. পেনিসিলিন এক প্রকার কী? [MBSTU-B: 15-16]
A. শৈবাল B. ছত্রাক C. ব্যাকটেরিয়া D. ভাইরাস [Ans B]
06. সা্যানোব্যাকটেরিয়ার রং কেমন হয়? [MBSTU-B: 15-16]
A. লাল B. হলুদ C. নীলাভ সবুজ D. সাদা [Ans C]

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিচের কোনটি Water bloom নামে পরিচিত? [BSMRSTU: Unit-C; 19-20]
A. *Selaginella vulgare* B. *Zea mays*
C. *Polysiphonia* D. *Mycrocystis*
[S@Why] পুকুর বা জলাধারে পুষ্টির পরিমাণ বেড়ে গেলে কিছু নীলাভ-সবুজ শৈবালের সংখ্যা অতিমাত্রায় বৃদ্ধি পায়, যাকে ওয়াটার ব্লুম (Water bloom) বলে। যেমন: *Ocellularia*, *Nostoc*, *Mycrocystis* এ ধরনের শৈবাল।
02. শৈবাল পৃথিবীর মোট ফটোসিন্থেসিস এর কত ভাগ করে থাকে? [BSMRSTU: Unit-C; 19-20]
A. ৫০ ভাগ B. ৬০ ভাগ C. ৪০ ভাগ D. ৬৫ ভাগ
[S@Why] নীলাভ-সবুজ শৈবাল প্রথম সালোকসংশ্লেষণ শুরু করে এবং লক্ষ লক্ষ বছরে সালোকসংশ্লেষণের ফলে বায়ুমণ্ডলে অক্সিজেন জমা করে ২০ ভাগ। সমুদ্রের বিপুল পরিমাণ শৈবাল সালোক সংশ্লেষণের মাধ্যমে বায়ুমণ্ডল থেকে CO₂ গ্রহণ এবং পরিবেশে O₂ ত্যাগ করে। মোট সালোকসংশ্লেষণের শতকরা ৬০ ভাগই শৈবালে ঘটে থাকে।
03. "Pyrophyta" শ্রেণির শৈবালের সঞ্চিত খাদ্য কোনটি? [BSMRSTU: Unit-H; 19-20]
A. ক্রাইসোল্যামিনারিন B. প্যারামাইলিন
C. ম্যানিটল D. ক্যারাজিনান [Ans B]
04. পামেলা দশা সৃষ্টি হয় কোন শৈবালে? [BSMRSTU: Unit-H; 19-20; JU. 17-18]
A. *Chlamydomonas* B. *Chlorococcus*
C. *Ulothrix* D. *Spirogyra*
[S@Why] কিছু শৈবালের ক্ষেত্রে শুষ্ক পরিবেশে প্রোটোপ্লাজম বার বার বিভাজিত হয়ে মাতৃকোষ প্রাচীরের মধ্যে জেলাটিনে আবদ্ধ থাকে। এ অবস্থাকে পামেলা দশা বলে। সাধারণত *Chlamydomonas* শৈবালে এ অবস্থা দেখা যায়। *Ulothrix*-এ পামেলা দশা হতে পারে।
05. মাশরুমের মধ্যে নিচের কোন উপাদানটি অনুপস্থিত? [BSMRSTU: Unit-H; 19-20]
A. প্রথম শ্রেণির আমিষ B. স্টেরল জাতীয় চর্বি
C. পলিস্যাকারাইড জাতীয় শর্করা D. পেপটাইডোগ্লাইকন
[S@Why] যে প্রোটিনে সবকটি অপরিহার্য অ্যামিনো এসিড থাকে তাদের প্রথম শ্রেণির প্রোটিন বা সম্পূর্ণ প্রোটিন বলে। যেমন- দুধ, ডিম, মাছ, মাংস ইত্যাদি। সাধারণত সব প্রাণিজ প্রোটিনই প্রথম শ্রেণির প্রোটিন। উদ্ভিজ্জ প্রোটিনের মধ্যে সয়াবিন, বাদাম, গম ও ভুট্টার গুটেলিন ইত্যাদি প্রথম শ্রেণির প্রোটিনের অন্তর্গত।

06. সমস্ত দেহকোষটিই জননকাজে ব্যবহৃত হলে তাকে কি ধরনের ছত্রাক বলে?
 A. ইউকারপিক B. হলোক্যারপিক C. কারিওগ্যামিক D. হিস্টোপ্রাজমিক
[S@Why] • ছত্রাকের দেহের অংশবিশেষ হতে জননযন্ত্রের সৃষ্টি হলে, এরূপ ছত্রাককে ইউকারপিক বলে।
 • সমস্ত দেহকোষটিই জননকাজে ব্যবহৃত হলে তাকে হলোক্যারপিক ছত্রাক বলে।
 • প্রাথমিকভাবে দুটি জনন কোষের নিউক্লিয়াস দুটির মিলন ঘটে থাকে কারিওগামী বলে।

07. ফ্ল্যাজেলা যুক্ত স্পোরকে বলে-
 A. জুস্পোর B. অ্যাপ্রানোস্পোর
 C. হিপানোস্পোর D. অটোস্পোর
[BMSRSTU: 17-18]
Ans A
08. কতিপয় সাধারণ চর্ম রোগ নিরাময়ে ব্যবহৃত হয় কোনটি?
 A. ইস্ট B. পেনিসিলিন
 C. সায়ানো ব্যাকটেরিয়া D. নেভিকুলা
[BMSRSTU: 13-14]
Ans B

পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. Algae এক ধরনের-
 A. Primary producer B. Primary consumer
 C. Secondary producer D. Decomposer
[PUST: A.19-20]
[S@Why] ফাইটোপ্রাঙ্কটন এক প্রকার Algae যা প্রাইমারি উৎপাদক হিসেবে বাস্তুতন্ত্রে ভূমিকা রাখে।

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. *Nostoc* কোন ধরনের জীব?
 A. ব্যাকটেরিয়া B. সায়ানোব্যাকটেরিয়া
 C. ছত্রাক D. ভাইরাস
[HSTU: 18-19]
[S@Why] সায়ানোব্যাকটেরিয়া: সায়ানোফাইটা বিভাগের নীলাভ-সবুজ শৈবালদেরকেই বলা হয় সায়ানোব্যাকটেরিয়া।
 উদাহরণ: *Nostoc*, *Microcystis*
02. কিংডম ফানজাই এর ফাইলাম সংখ্যা কত?
 A. 3 B. 4 C. 5 D. 6
[HSTU-A. 18-19]
[S@Why] মনে রাখার টিপস :
 ছন্দ : DU Zy Ba As My Permission (ডিড যাইবা এস মাই পারমিশন)

DU	Zy	Ba
Deuteromycota	Zygomycota	Basidiomycota
As	My	
Ascomycota	Mycophycophyta	

03. মাইসেলিয়াম উপস্থিত-
 A. ব্যাকটেরিয়াতে B. ভাইরাসে C. ছত্রাকে D. শৈবালে
[HSTU.13-14]
[S@Why] বহুসংখ্যক হাইফি মিলিত হয়ে মাইসেলিয়াম নামক দেহ তৈরী করে।
04. ফানজাই এর বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?
 A. এরা প্রধানত মৃতজীবী B. কোষপ্রাচীর সেলুলোজ নির্মিত
 C. ক্লোরোফিল নেই D. অধিকাংশই বহুকোষী
[HSTU: Set-2, 13-14]
Ans B

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন জীবানুর কারণে আলুর বিলম্বিত ধস রোগ হয়?
 A. *Puccinio graminis* B. *Phythium aphanthermatum*
 C. *Phytophthora infestans* D. *Penicillium notatum*
[NSTU: Unit-A; 19-20; KU: 19-20; DU-7Clg: 19-20]
[S@Why] আলুর বিলম্বিত ধস বা লেট ব্লাইট। আলুর বিলম্বিত ধস রোগের কারণ হলো আলু গাছে *Phytophthora infestans* নামক ছত্রাকের আক্রমণ। *Phytophthora*, *Phycomycetes* শ্রেণীর ছত্রাক।
02. ছত্রাক এবং ঈষ্ট এর মধ্যে সাদৃশ্যপূর্ণ বৈশিষ্ট্য কোনটি?
 A. উভয়েই ক্লোরোফিল বিহীন B. উভয়েই মিথোজীবী
 C. এরা যৌন পদ্ধতিতে বংশবৃদ্ধি করে D. এদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত নয়
[NSTU.14-15]
Ans A

অধ্যায় ০৬
ব্রায়োফাইটা ও টেরিডোফাইটা
প্রথম পত্র

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
ব্রায়োফাইটা	বৈশিষ্ট্য	Riccia এর বৈশিষ্ট্য ও জনন প্রক্রিয়া	মসের শ্রেণিবিভাগ
টেরিডোফাইটা	Pteris এর বৈশিষ্ট্য ও জনন প্রক্রিয়া	Pteris এর অর্থনৈতিক গুরুত্ব	টেরিডোফাইটার বৈশিষ্ট্য

STEP 03 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যান্ডালাভ তথ্যসং সমাধান

PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. *Riccia fluitans* উদ্ভিদ জন্মে-
 A. মাটিতে B. গাছের উপর C. পুরাতন দেওয়ালে D. জলাশয়ে
[JnU. 08-09; JUST. 15-16]
Ans D
02. Fern *Prothallus*-ফার্ন গ্যামিটোফাইট হল-
 A. Haploid B. Diploid C. Triploid D. Polyploid
[JnU. 11-12; RU. 11-12,10-11; CU. 07-08]
Ans A
- খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়**
01. গ্যামিটোফাইটিক উদ্ভিদের ক্ষেত্রে প্রোথ্যালাসের নিম্নতলের স্ত্রীজনন অঙ্গকে কি বলে?
 A. অ্যান্থেরিডিয়াম B. ইডুসিয়াম C. অ্যানুলাস D. আর্কিগোনিয়া
[KU. 16-17]
Ans D
- ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়**
01. রাইজয়েড থাকে নিচের কোনটিতে?
 A. মস/ ব্রায়োফাইটা B. ফার্ন/টেরিডোফাইটা
 C. শৈবাল/লাইকেন D. ছত্রাক
[IU. 15-16; CU. 12-13; DAT. 94-95]
Ans A

PART B ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন উদ্ভিদটি টেরিডোফাইটা Pteridophyta গোত্রের?
 A. *Spirogyra* B. *Agaricus* C. *Dryopteris* D. *Cycas*
[SUST. 04-05]
Ans C
- যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়**
01. রাইজোফোর কোথা থেকে উৎপন্ন হয়?
 A. মূল B. কাণ্ড C. পাতা D. রাইজয়েড
[JUST: Unit-C, 19-20]
Ans C
02. জগ সৃষ্টি হয়না নিচের কোনটিতে?
 A. ফার্ন বর্গ B. সমাগ্র বর্গ C. মস বর্গ D. কোনটি নয়
[JUST: Unit-B, 19-20]
Ans B

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনটি পরিবেশ দূষণের সূচক হিসাবে কাজ করে?
 A. *Riccia* B. *Agaricus* C. *Pteris* D. *Azolla*
[MBSTU: Unit-B, 19-20; RU: 17-18]
Ans B
- বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়**
01. নিচের কোনটি ব্রায়োফাইটের উন্নত বৈশিষ্ট্য?
 A. উদ্ভিদ হ্যাঞ্জয়েড B. স্টোমাটায়ুক্ত এপিডার্মিস
 C. সত্যিকার মূল নেই D. এরা হোমোস্পোরাস
[BMSRSTU:H, 18-19]
Ans B
02. Pteridophyta এর বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?
 A. কাণ্ড রাইজোম জাতীয় এবং বর্ষজীবী B. ফুল ফল হয় না
 C. ডিপ্লয়েড D. স্পোরোফাইট
[BMSRSTU:H, 18-19]
Ans A
03. ফার্নের শব্দপত্রকে কি বলা হয়?
 A. ফ্রন্ড B. পিনা C. র্যাফিন D. র্যামেন্টাম
[BMSRSTU. 11-12; S. Board. 17-18]
Ans D

অধ্যায় ১০ উদ্ভিদ প্রজনন

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
যৌন জনন	ডিম্বকের প্রকারভেদ ও জননথলির গঠন	ডিমাণু সৃষ্টির প্রক্রিয়া	শুক্লানু সৃষ্টির প্রক্রিয়া
নিষেক	নিষেক পরবর্তী অবস্থা	নিষেকের ধাপ	নিষেকের পরিণতি
উদ্ভিদের অযৌন প্রজনন	দেহ অঙ্গের মাধ্যমে স্বাভাবিক ও কৃত্রিম প্রজনন	অপুংজন, অ্যাপোস্পোরি, অ্যাডভেনটিটিভ এমব্রায়োনি, অ্যাপোগ্যামি	সংকরায়ন প্রক্রিয়া

STEP 03 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যাম্বাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. বীজহীন ফল উৎপাদন প্রক্রিয়াকে কী বলা হয়? [GST-A, 2021-22]

- A. পার্থেনোকার্পি B. অ্যাক্সোজেনেসিস
C. মাইক্রোথ্রোপাগেশন D. অ্যাপোস্পোরি

[S@Why] অপুংজন: যে প্রজনন প্রক্রিয়ায় ডিমাণুটি নিষেক ছাড়াই জন সৃষ্টি করে এবং ডিম্বক স্বাভাবিক বীজে পরিণত হয় তাকে পার্থেনোজেনেসিস বা অপুংজন বলে।

[পার্থেনোকার্পি] পরাগযোগ ও নিষেক ছাড়া আবৃতবীজী উদ্ভিদের ডিম্বাশয় থেকে বীজহীন ফল উৎপাদনের প্রক্রিয়াকে পার্থেনোকার্পি বলে।

- অ্যাপোস্পোরি: ডিম্বকের দেহকোষ থেকে সৃষ্ট ডিপ্লয়েড জননথলির ডিপ্লয়েড ডিমাণুটি হতে নিষেক ছাড়াই জন সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে বলা হয় অ্যাপোস্পোরি। অ্যাপোস্পোরি প্রক্রিয়ায় সৃষ্ট উদ্ভিদ ডিপ্লয়েড হয় এবং মাতৃ উদ্ভিদের সমগুণসম্পন্ন হয়। *Hieracium* উদ্ভিদে এরূপ হতে দেখা যায়।
- অ্যাডভেনটিটিভ এমব্রায়োনি: ডিম্বকের ডিম্বক তুক বা নিউসেলোসের যেকোনো কোষ হতে জননথলি গঠন ছাড়াই জন সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে বলা হয় অ্যাডভেনটিটিভ এমব্রায়োনি।
- অ্যাপোগ্যামি: ডিমাণু ছাড়া জননথলির অন্য যেকোনো কোষ থেকে জন সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে অ্যাপোগ্যামি বলে। এক্ষেত্রে নিষেক ছাড়াই জন সৃষ্টি হয়। *Allium*-এ এরূপ লক্ষ্য করা যায়।
- অ্যাগামোস্পোরি: ডিমাণু, জননথলি বা ডিম্বকের অন্যান্য কোষ থেকে নিষেক ছাড়া জন তৈরির এসব প্রক্রিয়াকে সামগ্রিকভাবে বলা হয় অ্যাগামোস্পোরি।
- সিউডোগ্যামি: অ্যাগামোস্পোরি অনুপ্রেরণা সৃষ্টির জন্য পরাগায়ন আবশ্যিকীয় হলে তাকে বলা হয় সিউডোগ্যামি। শীস তৈরির জন্যই পরাগায়নের প্রয়োজন হয়, জন তৈরির জন্য নয়।

PART (A) ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

[Jগননাথ বিশ্ববিদ্যালয়]

এন্ডোস্পার্ম হল- [JnU, 10-11]

- A. n B. 2n C. 3n D. 4n [Ans C]

কাণ্ড হতে উদ্ভিদের সৃষ্টি হয়- [JnU, 08-09]

- A. *Allium cepa* B. *Solanum nigrum*
C. *Mimosa pudica* D. *Brassica napus* [Ans A]

[খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়]

নিচের কোন উদ্ভিদে মূল দ্বারা প্রজনন হয়? [KU, 17-18; Co/ J. Board: 17-18]

- A. ওলকচু B. পেঁয়াজ C. মিষ্টিআলু D. গোলআলু [Ans C]

কাণ্ড হতে উদ্ভিদের সৃষ্টি হয় (Plant is developed from stem):

[KU, 17-18; JnU, 10-11]

- A. *Allium cepa*/পেঁয়াজ B. *Solanum nigrum*
C. *Mimosa pudica* D. *Brassica napus* [Ans A]

03. গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরে যে বিশেষ ধরনের টিস্যু ডিম্বক ধারণ করে তাকে কি বলা হয়? [KU: L, 15-16]

- A. এস্টিভেশন B. মাতৃঅঙ্ক C. ডিম্বাশয় D. অমরা [Ans D]

04. পরিপক্ব হবার আগেই উভয়লিঙ্গ পুষ্প থেকে পুংকেশর সরিয়ে ফেলাকে কি বলা হয়? [KU: L, 15-16]

- A. ক্রসিং B. লেবেলিং C. হাইব্রিডাইজেশন D. ইমাস্কুলেশন [Ans D]

05. ফুলের পরাগায়ন ও ডিমাণু নিষিক্ত হওয়ার পর গাছের কোন অংশে সালোকসংশ্লেষণের হার সবচেয়ে বেশী হয়? [KU, 14-15]

- A. কচি পাতা B. বাড়ন্ত পাতা C. কাঁচা ফল D. পাতার বৃত্ত [Ans A]

06. পরিস্ফুটিত পরাগরেণুর পুষ্টি সাধন করে- [KU, 04-05; RU, 04-05; HSTU, 15-16]

- A. পরাগথলি B. পলিনিয়াম
C. ট্যাপেটাম D. প্রাথমিক জনন কোষ [Ans C]

[ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়]

01. নিষেকের পর ডিমাণু পরিণত হয়- [IU, 19-20]

- A. ফুল B. ফল C. বীজ D. শস্য

[S@Why] নিষেক পরবর্তী অবস্থা :

নিষেকের আগে	নিষেকের পরে বিকশিত হলে
গর্ভাশয়	ফল
গর্ভাশয় প্রাচীর	ফলতুক
ডিম্বক	বীজ
সেকেভারি নিউক্লিয়াস	এন্ডোস্পার্ম বা সস্য

02. ইমাস্কুলেশনের কারণ- [IU, 19-20]

- A. উচ্চ ফলনশীল জাত সৃষ্টি B. পরাগরেণুর সংখ্যা কমানো
C. অভিযোজন ক্ষমতা বৃদ্ধি D. স্ব-পরাগায়ন রোধ

[S@Why] যে পুষ্পকে মাতৃপুষ্প হিসেবে ধরা হবে তা যদি উভয়লিঙ্গ (স্বপরাগী হয় অথবা প্রয়োজনে স্বপরাগী হতে পারে) হয় তা হলে ইমাস্কুলেশন করা হয়। পরিপক্ব হবার আগেই পুষ্প থেকে পুংকেশর মেরে ফেলা বা সরিয়ে ফেলাকে বলা হয় ইমাস্কুলেশন। এতে করে স্বপরাগায়ন ঘটতে পারে না।

03. নিষেক ছাড়া ডিমাণু হতে জন সৃষ্টি ও ডিম্বক বীজে পরিণত হওয়ার প্রক্রিয়া কোনটি? [IU, 15-16; CU, 15-16, 13-14; JU, 10-11]

- A. সিনগ্যামি B. অ্যাপোস্পোরি
C. অ্যাপোগ্যামি D. পার্থেনোজেনেসিস [Ans D]

04. নিষেকের পর বীজতুকে পরিণত হয়? [IU, 11-12]

- A. ডিম্বকতুক B. ডিম্বক
C. ডিমাণু D. জন পোষক [Ans A]

[জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়]

01. সপুষ্পক উদ্ভিদের একটি পরাগরেণু থেকে কতটি পুং গ্যামেট সৃষ্টি হয়?

- A. ১ B. ২ C. ৩ D. ৪ [JKKNIU: B, 17-18] [Ans B]

02. নিম্নের কোনটি পাতার মাধ্যমে জনন সম্পন্ন করে? [JKKNIU: B, 17-18]

- A. পাথরকুচি B. মিষ্টি আলু C. পটল D. আদা [Ans A]

PART (B) ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

[যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়]

01. ক্ষুদিপানা উদ্ভিদের ডিম্বক নিম্নের কোনটি? [JUST, 18-19]

- A. উর্ধ্বমুখী B. অধোমুখী C. পার্শ্বমুখী D. বক্রমুখী [Ans C]

02. পরিপক্ব হবার আগেই উভয়লিঙ্গ পুষ্প থেকে পুংকেশর সরিয়ে ফেলাকে কি বলা হয়? [JUST, 16-17, 15-16]

- A. ক্রসিং B. লেবেলিং
C. হাইব্রিডাইজেশন D. ইমাস্কুলেশন [Ans D]

03. ত্রিমিলনের (Triple fusion) মাধ্যমে সেকেভারী নিউক্লিয়াসটি কি উৎপন্ন করে? [JUST, 15-16]

- A. শস্য B. বীজ C. জন D. বীজতুক [Ans A]

04. অনিষিক্ত শুক্রাণু হতে জন সৃষ্টির পদ্ধতিকে কি বলে? [JUST, 15-16]

- A. অ্যাপোগ্যামি B. অ্যাপোস্পোরি
C. অ্যাক্সোজেনেসিস D. ডিপ্লয়েড পার্থেনোজেনেসিস [Ans C]

05. কোনটি ফলের বৃদ্ধি ঘটায়?

- A. অক্সিন B. অ্যাবসিসিক এসিড C. গুজোকাজ D. প্রোটিন E. শর্করা

[JUST. 15-16; KU. 11-12]

06. শোশেন টিউব কোথায় বাধিত হয়?

- A. গর্ভদণ্ড B. গর্ভাশয় C. পরাগ নালি D. পরাগ দণ্ড

[ANS A]

[JUST. 12-13]

01. নিচের কোনটি হতে এডোস্পোরাম বা শস্য তৈরি হয়?

- A. ডিম্বক B. গর্ভাশয় C. ডিম্বাণু D. সেকেন্ডারি নিউক্লিয়াস

[BSMRSTU: Unit-II, 19-20]

SO Why নিষেক পরবর্তী অবস্থা:

নিষেকের আগে	নিষেকের পরে
গর্ভাশয়	ফল
ডিম্বক	বীজ
ডিম্বাণু	ক্রম

02. কোনটিতে সাইয়ন (Scion) ব্যবহার করা হয়?

- A. শাখা কলম B. দাবা কলম C. জোড় কলম D. গুটি কলম

[BSMRSTU: Unit-II, 19-20]

SO Why বিভিন্ন প্রকার কলম:

- শাখা কলম: কাণ্ডের অংশবিশেষ কেটে সিজ বা ডিজে মাটিতে পুতলে তা থেকে নতুন উদ্ভিদ জন্মায়।
- দাবা কলম: মাটি সংলগ্ন লম্বা শাখাকে বাকিয়ে মাটিতে চাপা দিলে তা থেকে নতুন উদ্ভিদ জন্মায়।
- গুটি কলম: বাকল (ছাল) ছাড়িয়ে সেখানে গোবর, মাটি ও বড় দিয়ে ঢেকে শক্ত করে দড়ি বেধে দিলে তা থেকে উদ্ভিদ জন্মায়।
- জোড় কলম: বিচ্ছিন্ন অংশটিকে সাইয়ন বলে এবং সাইয়নকে যে উদ্ভিদের সাথে জোড়া দেওয়া হয় তাকে স্টক বলে।

03. নিষেক ছাড়া বীজ তৈরি হওয়ার পদ্ধতিকে বলে-

[BSMRSTU: Unit-II, 19-20]

- A. পার্থেনোকার্পি B. অ্যাপোগ্যামি C. অ্যাপোস্পোরি D. অ্যাগামোস্পোরি

SO Why

- পার্থেনোকার্পি: হরমোন প্রয়োগে বীজহীন ফল উৎপাদন প্রক্রিয়া।
- অ্যাপোগ্যামি: ডিম্বাণু ছাড়া ক্রমখলির অন্য যে কোনো কোষ থেকে ক্রম সৃষ্টির প্রক্রিয়া।
- অ্যাগামোস্পোরি: ডিম্বাণু, ক্রমখলি বা ডিম্বকের অন্যান্য কোষ থেকে নিষেক ছাড়া ক্রম তৈরির প্রক্রিয়া।
- অ্যাপোস্পোরি: ডিম্বকের দেহকোষ থেকে স্ট্র ডিপ্লয়েড ক্রমখলির ডিপ্লয়েড ডিম্বাণুটির হতে নিষেক ছাড়াই ক্রম সৃষ্টির প্রক্রিয়া।

II হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয় **II**

01. নিষেকের ফলে কী উৎপন্ন হয়?

[HSTU:A, 18-19]

- A. ফল B. বীজ C. জাইগোট D. ক্রম

SO Why ডিম্বাণুর ও শুক্রাণুর মিলনকে নিষেক বলে আর এর ফলে 2n কোষ তৈরী হয় তাকে জাইগোট বলে।

02. উদ্ভিদের ডিম্বকের নিষেক পরবর্তী দশা কোনটি?

[HSTU:A, 18-19]

- A. বীজ B. ফল C. ক্রম D. ইন্টাইন

SO Why নিষেক পরবর্তী দশা:

নিষেকের আগে	নিষেকের পরে	নিষেকের আগে	নিষেকের পরে
ডিম্বক	বীজ	গর্ভাশয়	ফল
ডিম্বাণু	ক্রম	ইন্টাইন	টেগমেন

03. কোনটি পার্থেনোকারপিক ফল?

[HSTU:A, 18-19]

- A. অমৃত সাগর কলা B. আম C. জাম D. অ্যাডোকোডো

SO Why হরমোন প্রয়োগে বীজহীন ফল উৎপাদনকে পার্থেনোকারপিক বলে। আর যে ফল তৈরী করা হয় তাকে পার্থেনোকারপিক ফল বলে।

04. নিষেকের পর ডিম্বাণু কিসে পরিণত হয়?

[HSTU:17-18]

- A. ক্রম B. বীজ C. ফল D. শস্য

[ANS A]

05. পরাগরেণু একসাথে থাকলে তাকে বলা হয়-

[HSTU: Set-2, 13-14]

- A. পলিনিয়াম B. নালিকা নিউক্লিয়াস C. পুংগ্যামেট D. জার্মাস্পোর

[ANS A]

II নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয় **II**

01. কোনটির ডিম্বক বক্রমুখী?

[NSTU: Unit-A, 19-20; JUST. 15-16]

- A. সরিষা B. পানি C. আফিম D. শিম

[ANS A]

জীববিজ্ঞান ১ম পত্র

অধ্যায়
১২
প্রথম পত্র

জীবের পরিবেশ, বিস্তার ও সংরক্ষণ

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
জীবের পরিবেশ ও জীবের অভিযোজন	মরুজ উদ্ভিদ, জলজ উদ্ভিদ, লোনামাটির উদ্ভিদ	প্রজাতি, পপুলেশন ও জীব সম্প্রদায়	আবিষ্কারক
বাস্তুসংস্থান, বায়োম ও ইকোলজিক্যাল পিরামিড	বায়োমের প্রকারভেদ	ইকোলজিক্যাল পিরামিডের শ্রেণিবিভাগ	শক্তিপ্রবাহ
প্রাণিভৌগোলিক অঞ্চল ও বাংলাদেশের বনাঞ্চল	প্রাণিভৌগোলিক অঞ্চলের শ্রেণিবিভাগ ও প্রাণিদের নাম	ওরিয়েন্টাল অঞ্চল	বনাঞ্চলের প্রকারভেদ
বাংলাদেশের বিলুপ্ত প্রায় জীব ও সংরক্ষণ	জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণ	বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদ ও প্রাণি	জীববৈচিত্র্য বিলুপ্তির কারণ

STEP 03 বিস্তার স্তরের প্রভাব যাখ্যা ও স্যামালাল জখ্যাসহ সমাধাব

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. বাংলাদেশের বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদ কোনটি? [GST-A. 2021-22]

- A. সেগুন B. চালিশ C. তালিপাম D. জারুল

Ans C Why বাংলাদেশের বিলুপ্তপ্রায় বিভিন্ন উদ্ভিদ:

উদ্ভিদের শ্রেণী	নাম/বৈজ্ঞানিক নাম
ফার্মবর্গীয় উদ্ভিদ	<i>Psilotum triquetrum</i>
	<i>Tectaria chattagramica</i>
নয়বীজী উদ্ভিদ	<i>Cycas pectinata</i>
	<i>Podocarpus nerifolia</i>
	<i>Gnetum funiculare</i>
আবৃতবীজী উদ্ভিদ	কোকদ- <i>Licuala peltata</i>
	মল্লিকা বাঁশ- <i>Aldrovanda vesiculosa</i>
	বাংলাদেশের এন্ডেমিক
	গোটেলা- <i>Rotela cimpliciuscula</i>
	ফুদে বড়লা- <i>Knema bengalensis</i>
	তালি পাম- <i>Corypha taliera Roxb</i>
	আগর- <i>Aquillaria agallocha</i>
	জংলি গোলাপ- <i>Rosa involuerata</i>

02. লবণাক্ত পরিবেশে জন্মে ও বিস্তার লাভ করে কোন ধরনের উদ্ভিদ? [GST-A. 2021-22]

- A. Halophytes B. Mesophytes C. Xerophytes D. Hydrophytes

Ans A Why বিভিন্ন ধরনের উদ্ভিদ:

উদ্ভিদ	বাসস্থান
জেরোফাইট	মরুভূমি
হাইড্রোফাইট	জলজ
হ্যালোফাইট	লবণাক্ত
ইপিফাইট	অন্য উদ্ভিদের গায়ে
মেসোফাইট	সাধারণ মাটির উদ্ভিদ

PART (A) ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

II জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয় **II**

01. তিমি কোন স্তরের খাদক?

[JnU. 17-18; RU. 11-12]

- A. Omnivorous B. 2nd level C. Tertiary level D. 1st level

[ANS C]



02. লেগুন গাছের বৈজ্ঞানিক নাম- [JnU: A, 17-18]
 A. *Tectona grandis* B. *Azadirachta indica*
 C. *Alibizia procera* D. *Acacia nilotica* [Ans A]
03. কোনটি ম্যানগ্রোভ উদ্ভিদ নয়? [JnU. 14-15; CU. 03-04]
 A. *Heritiera fomes* B. *Ceriops decandra*
 C. *Excoecaria agallocha* D. *Aquillaria agallocha* [Ans D]
04. সাজানা কোন ইকোসিস্টেমের অংশ? [JnU. 13-14]
 A. Terrestrial ecosystem B. Estuarine ecosystem
 C. Lacustrine ecosystem D. Riverine ecosystem [Ans A]
05. উত্তর আমেরিকা মহাদেশের অধিকাংশ এলাকা কোন প্রাণিভৌগোলিক অঞ্চলে অবস্থিত? [JnU. 13-14]
 A. প্যালিআর্কটিক B. নিআর্কটিক
 C. নিওট্রপিক্যাল D. ওরিয়েন্টাল [Ans B]
06. নিম্নের কোন বন্যপ্রাণী বাংলাদেশ থেকে বিলুপ্ত হয়েছে? [JnU. 13-14]
 A. উল্লুক B. গভার C. কালো ভালুক D. গুড়ক [Ans A]
07. নিচের কোনটি নিমজ্জিত উদ্ভিদ? [JnU. 10-11]
 A. হাইড্রিলা B. ব্যালিসনারিয়া
 C. ইউট্রিকুলারিয়া D. সবগুলোই [Ans D]
08. *Shorea robusta* উদ্ভিদ জন্মে- [JnU.06-07]
 A. মধুপুর বনে B. বগুড়া অঞ্চলে
 C. সুন্দরবনে D. সিলেট বনে [Ans A]

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন ধরনের উদ্ভিদে সাধারণত জরায়ুজ অঙ্কুরোদগম হয়? [KU. 19-20]
 A. জলজ B. মরুজ
 C. ম্যানগ্রোভ D. পার্বত্য অঞ্চলের উদ্ভিদ [Ans D]
- SC Why** ম্যানগ্রোভ উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য:
 • শুষ্ক মূল বা ঠেসমূল থাকে। • শ্বাসমূল বা নিউমেটাফোর থাকে।
 • প্রস্বেদন কম হয়। • জরায়ুজ অঙ্কুরোদগম দেখা দেয়।
02. কোনটি ম্যানগ্রোভ উদ্ভিদ? [KU. 18-19]
 A. *Phoenix sylvestris* B. *Nelumbo nufera*
 C. *Bruguiera* D. *Ipomoea aquatica* [Ans C]
03. IUCN red list অনুসারে কোনটি Threatened category? [KU. 18-19]
 A. বিলুপ্ত প্রজাতি B. বন্য পরিবেশে বিলুপ্ত
 C. বিপন্ন প্রজাতি D. বিরল প্রজাতি [Ans D]
04. রিক্যালসিট্রট বীজবাহী উদ্ভিদ সংরক্ষণের উপযোগী পদ্ধতি কোনটি? [KU: A, 17-18]
 A. ইন-সিটু B. এক্স-সিটু
 C. ইন-ভিট্রো D. ফিল্ড-জিন ব্যাংক [Ans B]
05. পৃথিবী কতটি প্রাণিভৌগোলিক অঞ্চলে বিভক্ত? [KU. 14-15]
 A. 4 B. 5 C. 6 D. 8 [Ans C]

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. বাংলাদেশের বিলুপ্ত প্রাণি কোনটি? [CoU: B, 15-16]
 A. পাতিকাক B. ঘড়িয়াল
 C. মেনিমাছ D. গুইল্যা টেংরা [Ans B]

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. পরিবেশের সাথে জীবদেহের সম্পর্ক সম্বন্ধীয় বিদ্যাকে কী বেল? [BRU. 17-18]
 A. ইভোলিউশন B. এপিকালচার
 C. ইকোলজি D. আর্কিওলজি [Ans C]
02. জলজ উদ্ভিদকে যে কলা ভাসতে সাহায্য করে [BRUR. 15-16]
 A. Cholenchyma B. Selerenchyma
 C. Aerenchyma D. Parenchyma [Ans C]
03. কোনটি খাদ্যচক্রের মাধ্যমিক খাদক? [BRU. 12-13; CU. 11-12]
 A. মশার লারভা B. ব্যাঙ C. বড় মাছ D. জুপ্লাংকটন [Ans B]

বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়

01. ইকোসিস্টেমের কাঁচামাল- [BU. 17-18]
 A. জৈব পদার্থ B. অজৈব পদার্থ C. লবণ D. সবগুলো [Ans D]
02. কোনটি বাংলাদেশের একটি বিলুপ্ত পাখির নাম? [BU. 15-16]
 A. *Elachistodon westermanni* B. *Boselaphus tragocameleus*
 C. *Pavo cristatus* D. *Gavialis gangeticus* [Ans C]

PART (B) ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. জরায়ুজ অঙ্কুরোদগম কোন শ্রেণির উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য? [SUST: Unit-A, 19-20]
 A. জেরোফাইট B. হাইড্রোফাইট
 C. হ্যালোফাইট D. ইপিফাইট E. মেসোফাইট

SC Why বিভিন্ন ধরনের উদ্ভিদ:

উদ্ভিদ	বাসস্থান
জেরোফাইট	মরুভূমি
হাইড্রোফাইট	জলজ
হ্যালোফাইট	লবণাক্ত
ইপিফাইট	অন্য উদ্ভিদের গায়ে
মেসোফাইট	সাধারণ মাটির উদ্ভিদ

02. খাদ্যচক্রে বাজপাখির অবস্থান কোথায়? [SUST. 12-13]
 A. উৎপাদক B. গৌণ খাদক C. মূখ্য খাদক
 D. টারশিয়ারি E. বিয়োজক [Ans D]
03. নিম্নের কোনটি ম্যানগ্রোভ উদ্ভিদ? [SUST. 11-12]
 A. সেগুন B. হিজল C. নারিকেল
 D. গরান E. কদম [Ans D]

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. পৃথিবীর সবচেয়ে বড় কার্বন আঁধার কোনটি? [JUST: Unit-B; 19-20]
 A. বায়ুমণ্ডল B. জীবাশ্ম জ্বালানী
 C. সামুদ্রিক তলাডিন D. জীবিত অর্গানিজম

SC Why পৃথিবীর অব্যবহৃত কার্বন বা অতিরিক্ত কার্বন যেখানে জমা হয় তাকে কার্বন আঁধার বলে।

02. নিচের কোনটি মনুষ্য নির্মিত বাস্তবতন্ত্রের উদাহরণ? [JUST: Unit-C, 19-20]
 A. টিসু কালচার B. অ্যাকোয়ারিয়াম C. হার্বেরিয়াম D. বন

SC Why অ্যাকোয়ারিয়াম সম্পূর্ণরূপে কৃত্রিমভাবে তৈরি একটি বাস্তবতন্ত্র।

03. দক্ষিণ এশিয়ার একমাত্র প্রাকৃতিক মৎস্য প্রজনন কেন্দ্র কোনটি? [JUST: Unit-B, 19-20]
 A. হালদা নদী B. পদ্মা নদী C. যমুনা নদী D. মেঘনা নদী

SA Why হালদা (খাগড়াছড়িতে অবস্থিত) একমাত্র নদী যেখান থেকে পোনার বদলে নিষিক্ত ডিম সংগ্রহ করা হয়, যা থেকে পরবর্তীতে পোনা ফেটানো হয়। হালদা নদীর ১ কেজির রেণু পোনার দাম ৬০ হাজার টাকা (এর পোনার বৃদ্ধি দ্রুত ও অনেক বেশি) যা অন্যান্য জায়গার পোনার দামের চেয়ে কয়েকগুণ বেশি। ফলে এ নদীকে প্রাকৃতিক জিন ব্যাংক সমৃদ্ধ মৎস্য খনি বলা হয়।

04. পাহাড়ি ঘুঘু এর বৈজ্ঞানিক নাম কি? [JUST: Unit-B, 19-20]
 A. *Copsychus salaris* B. *Sarcogyps calvus*
 C. *Columba punicea* D. *Calotes versicolor*

SC Why বিভিন্ন প্রাণীর বৈজ্ঞানিক নাম:

প্রাণীর নাম	বৈজ্ঞানিক নাম
দোয়েল	<i>Copsychus salaris</i>
শকুন	<i>Sarcogyps calvus</i>
গিরগিটি	<i>Calotes versicolor</i>

পাহাড়ি ঘুঘু বা ধলাটুপি পায়রা একটি বিপদাপন্ন প্রাণী। যা আমাদের দেশের সিলেটের চিরসবুজ বনে পাওয়া যায়।

05. কোনটি Ex-situ সংরক্ষণ? [JUST-C, 19-20; RU. SG-1,18-19; C/Syl.Bourd: 17]

- A. সীড ব্যাংক
B. ইকো পার্ক
C. অভয়ারণ্য
D. শিক্ষায় সংস্কৃতি

SO Why এক্স-সিটু সংরক্ষণ:

- উদ্ভিদ উদ্যান বা বোটানিক্যাল গার্ডেন
- বীজ ব্যাংক
- জিন ব্যাংক
- ইন-ভিট্রো সংরক্ষণ
- নিম্নতাপমাত্রায় সংরক্ষণ
- ফিঙ্গ জিন ব্যাংক
- টিডিয়াখানা
- ডিএনএ সংরক্ষণ
- পরাগরেণু সংরক্ষণ

06. জলজ Ecosystem এর প্রধান উৎপাদকের নাম কি? [JUST: C,15-16]

- A. Phytoplankton
B. Zooplankton
C. Herb
D. Shrub

07. রয়েল বেঙ্গল টাইগার কোন অঞ্চলের প্রাণী? [JUST: 15-16]

- A. ইথিওপিয়ান
B. নিওট্রপিক্যাল
C. ওরিয়েন্টাল
D. পলি আর্কটিক

08. Red list প্রকাশ করে কোন সংগঠন? [JUST: C, 15-16]

- A. ICBN
B. WSSD
C. USAID
D. IUCN

SO Why বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন বিজ্ঞানী ইকোলজিক্যাল পিরামিডের ধারণা প্রদান করেন? [BSMRSTU: H, 18-19]

- A. Carolus Linnaeus
B. Patriots
C. Eugen Odum
D. Andrewarht

SO Why ইকোলজিক্যাল পিরামিড সম্পর্কে সর্বপ্রথম ধারণা দেন এলটন

02. কোন জীবাট মৃত উদ্ভিদের অবশিষ্টাংশের উপর জীবিত থাকে? [BSMRSTU:C, 18-19]

- A. An endoparasite
B. Saprophyte
C. Cammonsal
D. Symbiont

SO Why মৃত জীবের জৈব পদার্থ খেয়ে থাকে বলে এদেরকে বলা হয় স্যাপ্রোফাজ বা টাঙ্গফরমার। যারা মৃত জৈব বস্তু থেকে বাহ্যিক হজম প্রক্রিয়ায় পুষ্টি গ্রহণ করে তারা Saprotrops নামেও পরিচিত। এধরনের জীবকে Saprophyte বলে।

SO Why পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনটি ওরিয়েন্টাল অঞ্চলের প্রাণী নয়? [PUST. 12-13]

- A. বেঙ্গল টাইগার
B. ফিঙে
C. গুয়াহাটী
D. এলিগেটর প্যাডল ফিস

SO Why হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন ধরনের উদ্ভিদে অ্যারেনকাইমা থাকে? [HSTU:A, 18-19]

- A. স্থলজ উদ্ভিদ
B. জলজ উদ্ভিদ
C. মরুজ উদ্ভিদ
D. সবগুলোই সঠিক

SO Why বায়ুকুঠুরীসহ প্যারেনকাইমা কোষকে অ্যারেনকাইমা বলে যা জলজ উদ্ভিদে পাওয়া যায়।

02. কোন নির্দিষ্ট এলাকার একই প্রজাতির জীব সমষ্টিকে কি বলে? [HSTU.17-18; RU. 04-05; JU: Unit-D; Set-A/B,18-19]

- A. পপুলেশন
B. কমিউনিটি
C. মাইক্রোকনজুমার
D. ম্যাক্রোকনজুমার

SO Why একটি নির্দিষ্ট স্থানে একই সময়ে বসবাসকারী একদল জীবকে বলা হয় পপুলেশন বা জীবগোষ্ঠী।

- একটি নির্দিষ্ট অঞ্চলে বসবাসকারী ও সম্মিলিতভাবে পরস্পরের উপর ক্রিয়াশীল সব প্রজাতির সব পপুলেশন মিলে গঠন করে জীব সম্প্রদায় বা কমিউনিটি।
- সব জীবের সব কমিউনিটি মিলিতভাবে তৈরি করে জীবমণ্ডল বা বায়োস্ফিয়ার।
- উৎপাদক খেয়ে যারা বেঁচে থাকে তারাই খাদক বা consumer।

03. ফেরা কি? [HSTU. 17-18]

- A. কোন এলাকার সকল উদ্ভিদ প্রজাতি
B. কোন এলাকার সকল প্রাণি প্রজাতি
C. কোন এলাকার সকল উদ্ভিদ ও প্রাণি প্রজাতি
D. কোনটিই নয়

SO Why কোনো এলাকার সকল উদ্ভিদ প্রজাতিকে ফেরা বলে।

- কোনো এলাকার সকল প্রাণি প্রজাতিকে Fauna বলে।
- একই নির্দিষ্ট স্থানে একই সময়ে বসবাসকারী একই প্রজাতির একদল জীবকে বলা হয় পপুলেশন বা জীবগোষ্ঠী।
- একই পরিবেশে, একই স্থানে বসবাসকারী বিভিন্ন জীব প্রজাতিকে একত্রে বলা হয় জীব সম্প্রদায়।

জেনে রাখা ভালো: কোনো স্থানের জীব সম্প্রদায় ও এদের পরিবেশ নিজেদের মধ্যে এবং পরস্পরের মধ্যে ক্রিয়া-বিক্রিয়ার গতিময় পদ্ধতিকে বলা হয় বায়ুতন্ত্র বা ইকোসিস্টেম।

04. কোনটি ম্যানগ্রোভ বনাঞ্চলের উদ্ভিদ নয়? [HSTU. 16-17]

- A. সুন্দরি
B. গেওয়া
C. বাইন
D. কড়ই

SO Why ম্যানগ্রোভ বনাঞ্চলের উদ্ভিদ হলো, সুন্দরি, বাইন, গেওয়া, কেওড়া, পত্তর, গোলপাতা, হিতাল, গরান, ধুন্দল, হারগোজা, ইত্যাদি।

05. জীব বৈচিত্র্য সমৃদ্ধ পৃথিবীর অঞ্চলগুলোকে বলে? [HSTU: 15-16; RU: G, 15-16]

- A. ওয়ার্ম স্পট
B. হট স্পট
C. ফেমাস স্পট
D. ডাইভার্স স্পট

SO Why পৃথিবীতে ২৫টি হট স্পট আছে।

06. বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদ নয় কোনটি? [HSTU. 15-16]

- A. তালিপাম
B. পাতা বাঁজি
C. ক্ষুদে বড়লা
D. পানিগাওলা

SO Why তালিপাম → জীবনে এক বার ফুল ও ফল হয়, ক্ষুদে বড়লা → বাংলাদেশের এভেটিক উদ্ভিদ, পাতা বাঁজি জলজ উদ্ভিদ।

07. নিম্নের কোন উদ্ভিদ ভাল ও লম্বা তন্তু উৎপাদন করে- [HSTU. 14-15]

- A. আম
B. বেত
C. বাঁশ
D. কাঁঠাল

SO Why তন্তু উৎপাদনকারী উদ্ভিদসমূহ:

- Gassypium herbaceum (তুলা)
- Corchorus capsularis (পাট)
- Cocos nucifera (নারকেল)
- Calamus rotang (বেত)

SO Why নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণে ব্যবহৃত হটস্পট (Hotspot) শব্দে প্রচলন করেন- [NSTU. 2013-14]

- A. সামিউল হক
B. নর্মান-মায়ার্স
C. রাসেল-ওয়ালেস
D. রবার্ট ডারউইন

SO Why জীব বৈচিত্র্য সমৃদ্ধ অঞ্চলগুলোকে বলা হয় হটস্পট। ব্রিটিশ বাস্তুবিজ্ঞানী নর্মান মায়ার্স (Norman Myers) ১৯৮৮ ও ১৯৯০ সালে হটস্পট শব্দের প্রচলন করে। বর্তমানে পৃথিবীতে ২৫টি হটস্পট আছে।

SO Why রাঙ্গামাটি বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিচের কোনটি বিয়োজক? [RMSTU: C, 19-20]

- A. হাড়র
B. ফাইটোপ্রাংটন
C. ভাইরাস
D. ব্যাকটেরিয়া

SO Why বাস্তুতন্ত্রে ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক বিয়োজক হিসেবে কাজ করে।

অধ্যায়

প্রাণীর বিভিন্নতা ও শ্রেণীবিন্যাস

STEP 01 SUGGESTION গুরুত্বপূর্ণ টপিকস সমূহ

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
প্রাণী জগতের শ্রেণীবিন্যাস	সিলোম, প্রতিসাম্য	জগন্তর, মেরুদণ্ড	খণ্ডকায়ন, নটোকর্ড
বিভিন্ন পর্বের নাম, বৈশিষ্ট্য ও উদাহরণ সমূহ	কর্ডাটা, আর্থ্রোপোডা, নিডারিয়া	পরিফেরা, মলাস্কা	প্রাটিহেলমিনথেস, নেমাটোডা, অ্যানিলিডা, একাইনোডার্মাটা

STEP 02 DISCUSSION আলোচ্য বিষয়

TOPIC-01 শ্রেণীবিন্যাস

- সিলোম:
- অ্যাসিলোমেট বা সিলোমবিহীন: Porifera, Cnidaria, Ctenophora, Platyhelminthes
 - স্যুডোসিলোমেট বা অপ্রকৃত সিলোমযুক্ত: *Loa Loa* (চোখ কৃমি), Nematoda, Rotifera, Kinorhyncha
 - ইউসিলোমেট বা প্রকৃত সিলোমযুক্ত: Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata, Hemichordata

- প্রতিসাম্য:
- দ্বি-অরীয়- Ctenophora জাতীয় প্রাণীর দেহ (যেমন: *Ceoloplana*), Anthozoa
 - অপ্রতিসাম্য- *Pila globosa*, *Amoeba*, Sponge
 - দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসাম্য- মানুষ, ব্যাঙ, প্রজাপতি
 - অরীয় প্রতিসাম্য- হাইড্রা, জেলিফিশ (*Aurelia*), সী অ্যানিমন (*Metridium*)
 - গোলাীয় প্রতিসাম্য- *Volvox*, *Radiolaria*, *Heliozoa*



- নটোকর্ড:
- নটোকর্ডযুক্ত- ব্যাঙ, সাপ, মানুষ, অ্যাসিডিয়া
 - নটোকর্ডবিহীন- কেঁচো, ঘাসফড়িং, মশা, প্রোটোজোয়া, একাইনোডার্মাটা

- খণ্ডকায়ন:
- সমখণ্ডকায়ন- কেঁচো (বাহ্যিক ও অভ্যন্তরীণ), মানুষ (অভ্যন্তরীণ)
 - অসমখণ্ডকায়ন- পতঙ্গ
 - খণ্ডকায়নবিহীন- সমুদ্রতারা, ঝিনুক

- পৌষ্টিক নালী:
- প্যারাজোয়া (নালিযুক্ত)- Porifera
 - এন্টারোজোয়া (নালিবিহীন)- Cnidaria থেকে Chordata

TOPIC-02 বিভিন্ন পর্বের বৈশিষ্ট্য ও উদাহরণ

- পরিফেরা (স্পঞ্জ/ছিদ্রাল প্রাণী):
- বৈশিষ্ট্য:

Mnemonic: নীল পরী কেন স্বপ্নে আসলো

নীল ↓ নালীতন্ত্র
পরী ↓ Pore (ছিদ্র)
কেন ↓ কোয়ানোসাইট
স্বপ্নে ↓ স্পঞ্জোসিল, স্পঞ্জিন, স্পিকিউল
আসলো ↓ অস্টিয়া, অসকুলাম
 - উদাহরণ: *Spongilla lacustris* (মিঠা পানির স্পঞ্জ); *Cliona celata* (লাল স্পঞ্জ); *Scypha gelatinosum* (মটকা স্পঞ্জ)।
- নিডারিয়া (সমুদ্রের Rain forest বা সমুদ্রের ফুল):
- বৈশিষ্ট্য:

Mnemonic: সিলেটের মেসে পনির দ্বিস্তরী

সিলেটের ↓ সিলেন্টেরন
মেসে ↓ মেসোগ্লিয়া
পনির ↓ পলিপ, নিডোসাইট
দ্বিস্তরী ↓ নেমাটোসিস্ট
কোষ ↓ কোষ
 - উদাহরণ: *Hydra viridis* (হাইড্রা); *Aurelia aurita* (জেলিফিস); *Physalia physalis* (ফাইসেলিয়া); *Pennatula sulcata* (সমুদ্রের কলম)।
- প্রাটিহেলমিনথেস (চ্যাপ্টা কৃমি):
- বৈশিষ্ট্য:

Mnemonic: শিখা আপু তিন বারের মত চোর

শিখা ↓ শিখাকোষ
আপু ↓ অ্যাসিলোমেট, প্যারেনকাইমা কোষ, পরজীবী
তিন বারের মত চোর ↓ ত্রিস্তরী
চোর ↓ চোষক
 - উদাহরণ: *Fasciola hepatica* (যকৃত কৃমি); *Taenia solium* (ফিতা কৃমি)।
- নেমাটোডা (নলাকার প্রাণী):
- বৈশিষ্ট্য:

Mnemonic: Neymar এর সংশয় কেটে, অতঃপর দ্বিপাও সিউল গেল

Neymar ↓ Nematoda
সংশয় ↓ রক্তসংবহনতন্ত্র, শ্বসনতন্ত্র
কেটে ↓ কিউটিকল, Tube within a tube
অতঃপর ↓ অন্তঃপরজীবী
দ্বিপা ↓ দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসম
সিউল গেল ↓ সিউডোসিলোমেট
 - উদাহরণ: *Ascaris lumbricoides* (গোলকৃমি); *Wuchereria bancrofti* (ফাইলেরিয়া কৃমি); *Loa loa* (চোখ কৃমি)।
- মলাস্কা (কম্বোজ প্রাণী):
- বৈশিষ্ট্য:

Mnemonic: মেন্টাল হিমু আর্মি, র্যাবকে পিটায়

মেন্টাল ↓ ম্যান্টল
হিমু ↓ হিমোসিল, হিমোসায়ানিন
আর্মি ↓ অ্যামিবোসাইট
র্যাব ↓ র্যাডুলা
কে ↓ কাইটিন
 - উদাহরণ: *Pila globosa* (আপেল শামুক); *Loligo edulis*; *Lamellidens marginalis* (স্বাদু পানির ঝিনুক); *Sepia officinalis* (ক্যাটল ফিশ)।
- অ্যানিলিডা (অঙ্গুরীমাল প্রাণী):
- বৈশিষ্ট্য:

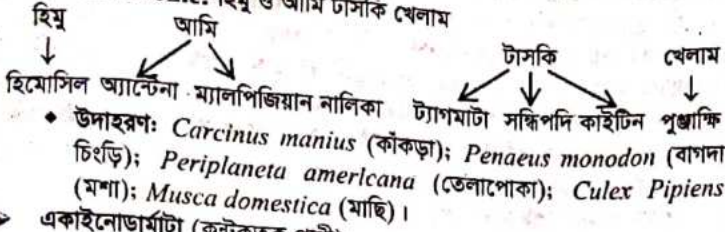
Mnemonic: ATN এর PC বন্ধ ও খণ্ড খণ্ড

A ↓ Annelida
T ↓ Trochophore
N ↓ Nephridia
P ↓ Parapodia
C ↓ Cuticle
বন্ধ ↓ বন্ধ সংবহনতন্ত্র
খণ্ড খণ্ড ↓ প্রকৃত খণ্ডকায়ন
 - উদাহরণ: *Metaphire posthuma* (কেঁচো); *Hirudinaria manillensis / medicinalis* (জৌক); *Tubifex tubifex* (রক্ত কিট)।

> আর্কোপোডা (সন্ধীপদী প্রাণী):

• বৈশিষ্ট্য:

Mnemonic: হিমু ও আমি টাসকি খেলাম



- উদাহরণ: *Carcinus manius* (কোকড়া); *Penaeus monodon* (বাগদা চিংড়ি); *Periplaneta americana* (তেলাপোকা); *Culex Pipiens* (মশা); *Musca domestica* (মাছি)।

> একাইনোডার্মাটা (কন্টকতুক প্রাণী):

• বৈশিষ্ট্য:

Mnemonic: কাকার পাচটা বিবি হিউজ সুন্দরী

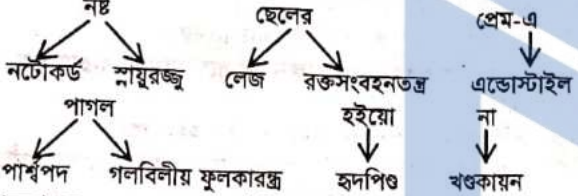
কাকার	পাচটা	বিবি	হিউজ	সুন্দরী
কন্টকময়	পঞ্চঅরীয় টিউব ফিট	বিমৌখিক/মৌখিক	হিমাল/পেরিহিমাল	সামুদ্রিক

- উদাহরণ: *Asterias vulgaris* (সমুদ্র তারা); *Holothuria impatiens* (সমুদ্রশসা)।

> কর্ডাটা (মেরুদণ্ডী প্রাণী):

• বৈশিষ্ট্য:

Mnemonic: নষ্ট ছেলের প্রেম-এ পাগল হইয়ো না

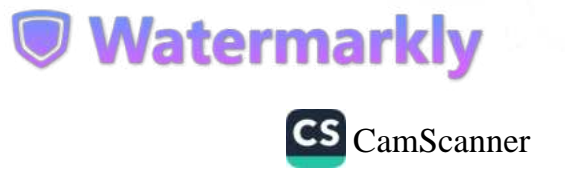


- উদাহরণ: *Tenulosa ilisha* (ইলিশ); *Labeo rohita* (রুই); *Copsychus saularis* (দোয়েল); *Panthera tigris* (বাঘ); *Duddathrynus melanostictus* (ব্যাঙ); *Homo sapiens* (মানুষ)।

STEP 03 VVI STATEMENTS AT A GLANCE

- প্লাকয়েড আইশ দেখা যায় যে প্রাণীতে- হাম্বর।
- Vorticella* কোন পর্বভূক্ত প্রাণী- Protozoa।
- কোমলাস্থি বিশিষ্ট মাছে কোন ধরনের আইশ থাকে- Placoid।
- "Flower of the sea" কোন পর্বের প্রাণীদের বলা হয়- নিডারিয়া।
- সেফালোকর্ডাটা উপপর্বের উদাহরণ- *Branchiostoma lanceolatum*।
- শ্রেণিকরণের যে কোনো ধাপের জনগোষ্ঠীকে বলা হয়- ট্যাক্সন।
- শ্রেণিবিন্যাসের সর্বনিম্ন ধাপ- প্রজাতি।
- Hickman et al.* (2008) অনুসারে প্রাণিজগতে সর্বমোট পর্ব- ৩৩টি।
- গঠনগতভাবে সরলতম প্রাণী হলো- *Spongilla*।
- কোন পর্বের প্রাণীরা বহুরূপতা প্রদর্শন করে- Cnidaria।
- Cnidaria পরবর্তী সব পর্বের প্রাণীই ট্রিপ্লোব্লাস্টিক।
- ইউরোকর্ডাটাদের সাগর ফোয়ারা নামে ডাকা হয়।
- সেফালো কর্ডাটাদের ভল্লাকার প্রাণি নামে ডাকা হয়।
- পৃথিবীর মাটি, বায়ু ও পানিতে বসবাসকারী সকল প্রাণীর মধ্যে যে জিনগত, প্রজাতিগত, আন্তঃপ্রজাতিগত বা বাস্তবতন্ত্রগত বৈচিত্র্য দেখা যায় তাকে বলা হয়- প্রাণিবৈচিত্র্য।
- প্রকৃতিতে প্রাণিবৈচিত্র্য- ৩ প্রকার (জিনগত, প্রজাতিগত ও বাস্তবতন্ত্রগত বৈচিত্র্য)।
- পৃথিবীর বিভিন্ন অঞ্চলে ভিন্ন ভিন্ন জলবায়ুর সঙ্গে জীবজগতের মিক্সক্রিয়ায় সৃষ্টি হয়- বায়োম।
- রয়েল বেঙ্গল টাইগার ও সিংহের মধ্যে কোন ধরনের ভিন্নতা বিদ্যমান- আন্তঃপ্রজাতিক ভিন্নতা।
- প্রাণিবিদ্যার জনক হলো- অ্যারিস্টটল।
- জীবসম্প্রদায়, প্রকৃতি ও প্রাকৃতিক সম্পদ সংরক্ষণের আন্তর্জাতিক বেসরকারি সংস্থা- IUCN।
- ICZN এর পূর্ণরূপ- International Commission on Zoological Nomenclature.
- পৃথিবীতে জীববৈচিত্র্যের হটস্পটের সংখ্যা- ২৫টি।
- শ্রেণিবিন্যাসের জনক- ক্যারোলাস লিনিয়াস।

- আধুনিক শ্রেণিবিন্যাসবিদ্যার জনক- ক্যারোলাস লিনিয়াস।
- ট্যাক্সোনমিতে আলোচিত প্রধান বিষয় হলো- শনাক্তকরণ, নামকরণ এবং শ্রেণিকরণ।
- কোন পর্বের প্রাণীর দেহে একই কাজে নিয়োজিত কোষগুলো কলা গঠন করে অবস্থান করে- Cnidaria।
- ক্যারোলাস লিনিয়াসের বিখ্যাত গ্রন্থ- *Systema Nature*।
- মেসোজিয়া দেখা যায়- দ্বিতরী প্রাণীতে (হাইড্রা)।
- জগন্তর সৃষ্টিকারী দশা হলো- গ্যাংলুলা।
- শ্ময়তন্ত্র সৃষ্টি হয়- এভোডার্ম থেকে।
- শ্বসনতন্ত্র সৃষ্টি হয়- এভোডার্ম থেকে।
- সিলোম সৃষ্টি হয়- মেসোডার্ম থেকে।
- সিলোমের ভিত্তিতে প্রাণীদের কয়টি ভাগে ভাগ করা যায়- ৩টি (সিলোমবিহীন প্রাণী, অপ্রকৃত সিলোমযুক্ত প্রাণী ও প্রকৃত সিলোমযুক্ত প্রাণী)।
- কোন পর্বের প্রাণীদের প্রকৃত খড়ায়িত প্রাণী হিসেবে বিবেচনা করা হয়- Annelida।
- বিসদৃশ খণ্ডায়নের উদাহরণ- পতঙ্গের দেহ।
- কোন পর্বের প্রাণীর দেহে ট্যাগমাটা দেখা যায়- Arthropoda.
- চিংড়ির দেহে কয়টি ট্যাগমা- ২টি।
- Insecta শ্রেণির প্রাণীদের ট্যাগমাটি হলো- শিরাবন্ধ।
- Arthropoda পর্বের প্রাণীতে ক্রিভেজের ধরন হলো- অরীয় ক্রিভেজ।
- Chordata পর্বের প্রাণীতে ক্রিভেজের ধরন হলো- দ্বিপাশ্বীয় ক্রিভেজ।
- প্রতিসাম্য কয় প্রকার- ৫ প্রকার (গোলীয়, অরীয়, দ্বি-অরীয়, দ্বিপাশ্বীয় ও অপ্রতিসাম্য)।
- শ্রেণিকরণের যে কোনো ধাপের জনগোষ্ঠীকে বলা হয়- ট্যাক্সন।
- শ্রেণিকরণের আবশ্যিক ধাপ কয়টি- ৭টি।
- শ্রেণিবিন্যাসের সর্বনিম্ন ধাপ- প্রজাতি।
- শ্রেণিবিন্যাসের সবচেয়ে বড় একক- Phylum.
- সর্বপ্রথম Species শব্দের প্রবর্তন করেন- John Ray.
- দ্বিপদ নামকরণ প্রবর্তন করা হয়- ১৭৫৮ সালে।
- দ্বিপদ নামকরণের শব্দদ্বয় কোন ভাষায় হতে হবে- ল্যাটিন।
- ত্রিপদ নামকরণের পদ কয়টি- ৩টি (গণ, প্রজাতি ও উপপ্রজাতি)।
- ত্রিপদ নামকরণ প্রবর্তন করেন- Schlegel (1844)।
- প্রাণিজগতে প্রধান পর্ব কয়টি- ৯টি।
- প্রকৃতিতে নন-কর্ডাটা প্রাণীর সংখ্যা কত ভাগ- ৯৫-৯৭%।
- নন-কর্ডাটা দলের প্রধান পর্ব- ৮টি।
- প্রাণিজগতে বিদ্যমান পর্বের মধ্যে কর্ডাটা জাতীয় পর্ব- ১টি।
- Porifera পর্বের নামকরণ করেন- Robert Grant (1836)।
- Porifera পর্বের প্রাণীর সাধারণ নাম- স্পঞ্জ।
- বহুকোষী প্রাণীদের মধ্যে কোন পর্বের প্রাণীরা প্রাচীনতম- Porifera.
- ছিদ্রাল প্রাণী বলা হয়- Porifera পর্বের প্রাণীদের।
- নালিতন্ত্র উপস্থিত- Porifera পর্বে।
- Porifera পর্বের প্রাণীদের দেহপ্রাচীরের ছিদ্রকে বলা হয়- অস্টিয়া।
- গঠনগতভাবে সরলতম প্রাণী হলো- *Spongilla*।
- Porifera পর্বের প্রাণীরা কোনটির মাধ্যমে খাদ্য, অক্সিজেন ও শূক্রেণু গ্রহণ করে- নালিতন্ত্র।
- কোন পর্বের পূর্ণাঙ্গ প্রাণীরা নিশ্চল- Porifera।
- প্রবাল কোন পর্বভূক্ত- Cnidaria।
- কোন পর্বের প্রাণীদের সমুদ্রের ফুল বা সমুদ্রের Rain Forest বলা হয়- Cnidaria.
- জেলিফিশ কোন পর্বের- Cnidaria.
- প্রবাল গঠনকারী উপাদান হলো- কাইটিন ও চুন।
- কলা সংগঠন মাত্রার পর্ব হলো- Cnidaria.
- নিডারিয়ানদের দংশন অঙ্গনু হলো- নেমাটোসিস্ট।
- Cnidaria পর্বের প্রাণীদের দেহাভ্যন্তরের গহ্বর হলো- সিলেস্টেরন।
- সিলেস্টেরনের কাজ- পরিপাক-সংবহন।
- কোন পর্বের প্রাণীরা বহুরূপতা প্রদর্শন করে- Cnidaria.
- কোরালস ও জেলিফিশ হলো- Cnidaria পর্বের।
- সাগর-পাখা বলা হয়- Cnidaria পর্বের গর্গনিয়াকে।
- প্রথম দ্বিতরী প্রাণীবিশিষ্ট পর্ব- Platyhelminthes।
- Platyhelminthes পর্বের প্রাণীদের বলা হয়- চ্যাপ্টাকৃমি (flat worm)।
- প্রথম টিস্যু-অঙ্গ মাত্রার গঠন দেখা যায়- Platyhelminthes পর্বে।



- ◊ শিখা কোষ (রোচনতন্ত্রের কোষ) কোন পর্বের প্রাণীর বৈশিষ্ট্য- Platyhelminthes.
- ◊ যকৃৎ কৃমির বৈজ্ঞানিক নাম- *Fasciola hepatica*
- ◊ Nematoda পর্বের নামকরণ করেন- Gegenbaur (1851)।
- ◊ Nematoda পর্বের প্রাণীদের সাধারণ নাম- সুতাকৃমি বা গোলকৃমি।
- ◊ অঙ্গ-তন্ত্র মাত্রার গঠন সম্পন্ন প্রাণী দেখা যায় প্রথম কোন পর্বে- Nematoda.
- ◊ সর্বপ্রথম সম্পূর্ণ পৌষ্টিকনালি বিদ্যমান থাকে কোন পর্বের প্রাণীদের- Nematoda.
- ◊ যৌন দ্বিরূপতা কোন পর্বের প্রাণীতে দেখা যায়- Nematoda.
- ◊ গোলকৃমির লার্ভা দশার নাম- র্যাভিডিফর্ম।
- ◊ *Loa loa* কোন পর্বের অন্তর্ভুক্ত- Nematoda.
- ◊ Mollusca পর্বের নামকরণ করেন- Johnston।
- ◊ নরম দেহ বা কঙ্কাজ প্রাণী নামে পরিচিত- Mollusca পর্বের প্রাণী।
- ◊ প্রাণিজগতের দ্বিতীয় বৃহত্তম পর্ব- Mollusca.
- ◊ Mollusca পর্বের প্রাণীর দেহ আবরণের নাম- ম্যান্টল।
- ◊ Mollusca পর্বের প্রাণীদের খোলক তৈরি হয়- ম্যান্টলের ক্ষরণে।
- ◊ Mollusca পর্বের প্রাণীদের সংবহনতন্ত্র- অর্ধমুক্ত ধরনের।
- ◊ Mollusca পর্বের প্রাণীদের Shell তৈরি হয়- ক্যালসিয়াম।
- ◊ মুখ বিবরে 'র্যাডুলা' নামক অংশ থাকে কোন পর্বের প্রাণীতে- Mollusca.
- ◊ Annelida পর্বের প্রাণীদের বলা হয়- 'Ringed worms' বা অঙ্গুরিমাল।
- ◊ সম্পূর্ণ খণ্ডকায়ন দেখা যায়- Annelida পর্বের প্রাণীদের।
- ◊ Annelida পর্বের প্রাণীদের লার্ভার নাম- ট্রোকোফোর।
- ◊ Annelida পর্বের প্রাণীদের প্রধান রোচন অঙ্গ- নেফ্রিডিয়া।
- ◊ চলন অঙ্গ সিটি বা প্যারাপোডিয়া দেখা যায়- Annelida পর্বে।
- ◊ কেঁচোর বায়োলজিক্যাল নাম- *Metaphire posthuma*.
- ◊ Arthropoda পর্বের নামকরণ করেন- Von Siebold (1845)।
- ◊ প্রাণিজগতের সবচেয়ে বৃহত্তম পর্ব- Arthropoda (প্রায় ৮০%)।
- ◊ কোন পর্বের প্রাণীরা সন্ধিপদী প্রাণী হিসেবে পরিচিত- Arthropoda.
- ◊ হিমোসিল পাওয়া যায়- Arthropoda-পর্বে।
- ◊ Arthropoda পর্বের প্রাণীর সংবহনতন্ত্র কোন ধরনের রক্তপূর্ণ-হিমোলিম্ফ।
- ◊ Arthropoda পর্বের প্রাণীর প্রধান রোচন অঙ্গ- মালপিজিয়ান নালিকা।
- ◊ গলদা চিহ্নের বৈজ্ঞানিক নাম- *Macrobrachium rosenbergii*।
- ◊ Echinodermata পর্বের নামকরণ করা হয়েছে কোন বৈশিষ্ট্য থেকে- কাঁটাময় ত্বক।
- ◊ কোন পর্বের সকল প্রাণী সামুদ্রিক- Echinodermata.
- ◊ বহিঃকঙ্কাল কন্টকময়- Echinodermata পর্বের।
- ◊ সমুদ্রতারা এর প্রতিসাম্যতা- পঞ্চঅক্ষীয়।
- ◊ Echinodermata পর্বভুক্ত প্রাণীদের চলন অঙ্গ- নালিকা পদ।
- ◊ পানি সংবহনতন্ত্র উপস্থিত: Echinodermata- পর্বে।
- ◊ Echinodermata এর সংবহনতন্ত্রের কাজ করে- পেরিহিমালতন্ত্র।
- ◊ Echinodermata-র জীবনচক্রে কোন ধরনের লার্ভা বিদ্যমান- মুক্ত স্তবরণশীল।
- ◊ Chordata পর্বের প্রাণীদের জীবনে কতটি মৌলিক বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান- ৪টি (শোথরন্ধু, নটোকর্ড, গলবিলীয় ফুলকা রক্ত ও পায়ু পচাং লেজ)।
- ◊ কর্ডেটদের রক্তসংবহনতন্ত্র কোন প্রকৃতির-বন্ধ প্রকৃতির।
- ◊ Chordata পর্বের উপপর্ব কয়টি- ৩টি (Urochordata, Cephalochordata & Vertebrata)।
- ◊ কর্ডেটদের হৃৎপিণ্ড দেহের- অক্ষীয়তলে।
- ◊ Urochordata উপপর্বের অন্তর্ভুক্ত শ্রেণি কয়টি- ৩টি (Larvacea, Thaliacea & Ascidiacea)।
- ◊ Urochordata উপপর্বের প্রাণীদের কোন অংশে নটোকর্ড থাকে- লেজে।
- ◊ Ascidia-র দেহে কীরূপ লার্ভা দশা বিদ্যমান- ট্যাডপোল।
- ◊ মায়োটোম নামক পেশি দেখা যায়- Cephalochordata উপপর্বের প্রাণীতে।
- ◊ Cephalochordata উপপর্বের প্রাণীদের মুখচ্ছিদ্র বেষ্টিত আবরণ হলো- ওরালছড।
- ◊ কোন উপপর্বের প্রাণীদেহে নটোকর্ড মেরদন্ডে পরিণত হয়- Vertebrata.
- ◊ মেরদন্ডী প্রাণীদের প্রধান রোচন অঙ্গ- বৃক্ক বা কিডনি।
- ◊ কোন শ্রেণির মাছগুলো হ্যাগফিশ নামে পরিচিত- Myxini।
- ◊ Myxini শ্রেণির প্রাণীর ফুলকারঞ্জের সংখ্যা- ৫-১৫ জোড়া।
- ◊ Cephalaspidomorphi শ্রেণিভুক্ত মাছগুলোর সাধারণ নাম- ল্যামপ্রে।
- ◊ ল্যামপ্রে ফুলকারঞ্জের সংখ্যা- ৭ জোড়া।

- ◊ কোন শ্রেণির প্রাণীর দেহ সম্পূর্ণ কোমলাচ্ছি নির্মিত- Chondrichthyes।
- ◊ *Scoliodon laticaudus* এর আইশ- প্র্যাকয়েড।
- ◊ হেটারোসার্কাল লেজ পাওয়া যায় কোন শ্রেণিতে- Chondrichthyes।
- ◊ হাঙরের পুচ্ছ পাখনা কোন ধরনের- হেটারোসার্কাল।
- ◊ জীবিত মাছের কত ভাগ Actinopterygii শ্রেণিভুক্ত- ৯৬%।
- ◊ কোন শ্রেণির মাছের অন্তঃকঙ্কাল অস্থিময়- Actinopterygii।
- ◊ Actinopterygii শ্রেণিভুক্ত মাছের আইশ কোন ধরনের-সাইক্রোয়েড ও টিনয়েড।
- ◊ হোমোসার্কাল লেজ পাওয়া যায় কোন শ্রেণিতে- Actinopterygii.
- ◊ রশ্মিময় পাখনাবিশিষ্ট মাছ হলো- Actinopterygii.
- ◊ ইলিশ কোন শ্রেণিভুক্ত প্রাণী- Actinopterygii.
- ◊ পিঙ্কার পাখনাবিশিষ্ট মাছের শ্রেণি হলো- Sarcopterygii.
- ◊ বিজ্ঞানীদের ধারণামতে, কোন প্রাণীর মাছ থেকে স্থলচর প্রাণীর আর্কিভাৎ ফটেছে- Sarcopterygii.
- ◊ লাংফিশ কোন শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত- Sarcopterygii.
- ◊ পুচ্ছ পাখনা ডাইফিসার্কাল- Sarcopterygii.
- ◊ Sarcopterygii শ্রেণির বৈশিষ্ট্য হলো- গ্যানয়েড আইশ।
- ◊ প্রথম স্থলচর ও চতুষ্পদী মেরুদণ্ডী প্রাণীর শ্রেণি- Amphibia।
- ◊ কোন প্রাণীর জীবনচক্রে ফুলকা শ্বসন বিদ্যমান- ব্যাঙ।
- ◊ Amphibia শ্রেণিভুক্ত প্রাণীর লার্ভা কোনটির সাহায্যে শ্বাসকার্য চালায়- ফুলকা।
- ◊ উভচরের পচাংপদে আঙ্গুলের সংখ্যা- ৫টি।
- ◊ কুমিরের ত্বক কোন ধরনের আইশ দ্বারা আবৃত-এপিডার্মাল।
- ◊ শীতল রক্তবিশিষ্ট প্রাণী- সাপ (*Naja naja*)।
- ◊ হৃৎপিণ্ড অসম্পূর্ণ ৪ প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট- Reptilia-দের।
- ◊ সম্পূর্ণ চার প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট হৃৎপিণ্ড কোন সর্পীসূপে দেখতে পাওয়া যায়- কুমির।
- ◊ সবচেয়ে দীর্ঘজীবী প্রাণী- কচ্ছপ।
- ◊ Aves শ্রেণিভুক্তদের কোন পদ ডানায় পরিণত হয়- অঙ্গপদ।
- ◊ পরিপাকতন্ত্রে থলিকাকার রূপ এবং পেশিময় গিজার্ড থাকে কোন শ্রেণির প্রাণীদের-Aves.
- ◊ বাংলাদেশের জাতীয় পাখির বৈজ্ঞানিক নাম- *Copsychus saularis*।
- ◊ বিবর্তনিক দিক থেকে সবচেয়ে আধুনিক কোন শ্রেণির প্রাণীরা- Mammalia।
- ◊ স্তন্যপায়ীদের বক্ষ ও উদর গহ্বরকে পৃথক রাখে- ডায়াফ্রাম।
- ◊ মধ্যচ্ছদার উপস্থিতি বা Presence of diaphragm কোন শ্রেণির প্রাণীর বৈশিষ্ট্য- Mammalia।
- ◊ Mammalia শ্রেণিভুক্ত প্রাণীদের করোটিক স্নায়ু- ১২ জোড়া।
- ◊ মানুষ কোন শ্রেণিভুক্ত প্রাণী- Mammalia.
- ◊ মানুষের বৈজ্ঞানিক নাম- *Homo sapiens*.
- ◊ বাংলাদেশের জাতীয় পশুর বৈজ্ঞানিক নাম- *Panthera tigris*.
- ◊ Mammalia শ্রেণির উড়তে সক্ষম প্রাণী- বাদুড়।

STEP 04 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যালাল ভাষ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. কোন পর্বের প্রাণীদের দেহে পানি সংবহনতন্ত্র থাকে? [GST-A. 2022-2023]

A. Echinodermata B. Annelida C. Arthropoda D. Mollusca

S(A) Why একাইনোডার্মটা পর্বের প্রাণীর বৈশিষ্ট্য-

- পূর্ণাঙ্গ প্রাণীরা পঞ্চঅক্ষীয় প্রতিসম এবং দেহ মৌখিক ও বিমৌখিক তলে বিন্যস্ত (মৌখিক তলে ৫টি অ্যাম্বুল্যাক্রাল খাদ থাকে)
- পানি সংবহনতন্ত্র উপস্থিত, এর সংশ্লিষ্ট টিউব ফিট এদের চলনঅঙ্গ
- রোচনতন্ত্র ও রক্ত সংবহনতন্ত্র অনুপস্থিত তবে হিমাল ও পেরিহিমালতন্ত্র সংবহনতন্ত্রের কাজ করে
- দেখতে তারার মতো
- চুনময় অন্তঃকঙ্কালিক প্রেট থেকে এদের কাঁটা উদগত হয়।

PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. জলজ স্তন্যপায়ী প্রাণি কোনটি নয়?

[JnU.17-18]

- A. তিমি (whale) B. সীল (Seal)
C. ডলফিন (Dolphin) D. এন্টিলোপ (Antelope)

S(D) Why জলজ স্তন্যপায়ী প্রাণী- ডলফিন, সীল, তিমি, পোলার বিয়ার, মানাতি (সামুদ্রিক গরু), সমুদ্রের গুটার ইত্যাদি।

জীববিজ্ঞান ২য় পত্র

02. কোনটি স্তন্যপায়ী প্রাণী নয়?
A. সিল B. হাঙ্গর C. ভিমি D. ডলফিন [JnU.16-17] [Ans B]
03. প্রাণিজগতের প্রথম ক্রান্তরী কারা?
A. Cnidaria B. Porifera C. Platyhelminthes D. Mollusca [JnU.11-12] [Ans C]
04. শিখা কোষ কোন ভ্রূশে পাওয়া যায়?
A. জননভ্রূশ B. কঙ্কালভ্রূশ C. রেচনভ্রূশ D. পরিপাকভ্রূশ [JnU.10-11; NU.11-12; MBSTU.12-13] [Ans C]
05. কোনটি Chordata এর উপপর্ব নয়?
A. Urochordata B. Hemichordata C. Cephalochordata D. Vertebrata [JnU.10-11] [Ans B]

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. টাকি মাছের বৈজ্ঞানিক নাম কি?
A. *Lebeo rohita* B. *Anabus testudineus* C. *Channa punctatus* D. *Hilisa ilisa* [KU.04-05] [Ans C]

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিচের কোনটি Amphibia-এর বৈশিষ্ট্য নয়?
A. ভ্রূণীয় অবস্থায় জলচর, কিন্তু পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় জলচর বা স্থলচর B. অগ্রপদে পাঁচটি ও পশ্চাপদে চারটি করে নখরবিহীন আঙুল থাকে C. হৃৎপিণ্ড তিন প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট দুটি অ্যাক্ট্রিয়াম (অলিন্দ) ও একটি ডেন্ট্রিকল (নিলয়) D. এন্টোথার্মিক E. ভেজা ত্বক শ্বসনে সাহায্য করে [CoU.16-17] [Ans B]

02. মৌমাছি কোন পর্বের প্রাণী?
A. Protozoa B. Annelida C. Coelenterata D. Arthropoda [CoU.14-15] [Ans D]

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনটি সত্য নয়?
A. *Homo sapiens* এর প্রতিসাম্য অপ্রতিসাম্য B. Chordata ফাইলামসমূহের প্রাণীরা ক্রান্তরী C. দেহ প্রাচীর এবং পৌষ্টিকনালির মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থানকে দেহগহ্বর বলে D. Amoeba এক কোষী প্রাণী [IU.D; 15-16] [Ans A]

02. সিলেন্টরন আছে কোন প্রাণীতে?
A. মাছ B. হাইড্রা C. ব্যাঙ D. চিংড়ি [IU.15-16] [Ans B]

03. ব্রিটেনে চড়ুই পাখির নাম—
A. Sparrow B. English Sparrow C. House Sarrow D. Musch [IU.14-15] [Ans B]

04. আমাদের দেশীয় মৎস্য প্রজাতির সংখ্যা—
A. ১৫১ B. ২১১ C. ৩৫০ D. ৪৫০ [IU.13-14] [Ans B]
- SCoWhy** আমাদের দেশে মৎস্য প্রজাতির সংখ্যা ২৬০, মিঠা পানির- ২০০, লোনা পানির- ৬০।

05. ফিতা কৃমির বৈজ্ঞানিক নাম—
A. *Faciola hepatica* B. *Enterobius vermicularis* C. *Taenia solium* D. *Trichinella spiralis* [IU.02-03] [Ans C]

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. কেঁচো শ্বাসকার্য চালায়—
A. শ্বসনভ্রূশের সাহায্যে B. ত্বকের সাহায্যে C. ফুসফুসের সাহায্যে D. ফুলকার সাহায্যে [BRUR:F; 17-18] [Ans B]

বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিম্নের কোনটি অগ্রকৃত সিলোমের উদাহরণ?
A. Mollusca B. Annelida C. Nematoda D. Platyhelminthes [BU.15-16] [Ans C]
02. স্পঞ্জোসিল পাওয়া যায় — পর্বের প্রাণীতে—
A. Artropoda B. Cnidaria C. Porifera D. Protozoa [BU.15-16] [Ans C]

03. পোকার (Insect) দেহ প্রধানত কয় ভাগে বিভক্ত? [BU: F2, 12-13] [Ans B]
A. এক B. তিন C. দুই D. কোনটিই নয়

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনটি অপ্রতিসম প্রাণী?
A. ইলিশ B. তারামাছ C. হাইড্রা D. অ্যামিবা [JKKNIU: B; 17-18] [Ans D]

PART (B) ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. অগ্রপদে চারটি এবং পশ্চাপদে পাঁচটি আঙুল আছে এমন শ্রেণি কোনটি?
A. Reptillia B. Amphibia C. Aves D. Mammalia E. Insecta [SUST: Unit-A; 19-20] [Ans B]

SCoWhy বৈশিষ্ট্য :

- গ্রহীময় ত্বকবিশিষ্ট, এন্টোথার্মিক (Ectothermic; দেহের তাপমাত্রা পরিবেশের তাপমাত্রার সাথে উঠানামা করে) চতুষ্পদী মেরুদণ্ডী প্রাণী। লার্ভা অবস্থায় জলচর, কিন্তু পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় জলচর বা স্থলচর।
- ত্বক মসৃণ, আর্দ্র, গ্রহীময়; শ্বসনেও সাহায্য করে।
- অগ্রপদে চারটি ও পশ্চাপদে পাঁচটি করে নখরবিহীন আঙুল থাকে।
- লার্ভা দশায় ফুলকা ও পরিণত অবস্থায় ফুসফুস, ত্বক ও মুখবিবরীয় মিউকাস ঝিল্লির মাধ্যমে শ্বসন ঘটে।
- হৃৎপিণ্ড তিন প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট: দুটি অ্যাক্ট্রিয়াম (অলিন্দ) এবং একটি ডেন্ট্রিকল (নিলয়)।

02. *Lamellidens marginalis* কোন শ্রেণিভুক্ত?
A. Malacostraca B. Bivalvia C. Gastropoda D. Hirudinae E. Calcarea [SUST.17-18] [Ans B]

03. 'জীবনের বৈচিত্র্যময়তাকেই জীব বৈচিত্র্য বলে' - এ সংজ্ঞাটি কে দিয়েছেন?
A. নিউটন B. হ্যামিলটন C. ডারউইন D. ম্যাডেল E. ওয়টসন এবং ট্রিক [SUST.14-15] [Ans B]

04. সংকাকুল হিসেবে অভিহিত কোনটি?
A. *Nandus nandus* B. *Panthera tigris* C. *Kachuga sylhetensis* D. *Rhadonessa caryophyllacca* [SUST.13-14] [Ans A]

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ম্যান্টল নামক গহ্বর পাওয়া যায় কোন পর্বের?
A. অ্যানিলিডা B. নেমাটোডা C. মলাস্কা D. পরিফেরা [JUST: Unit-B; 19-20] [Ans B]
- SCoWhy** মলাস্কা পর্বের প্রাণীদের দেহে ম্যান্টল নামক পাতলা আবরণে দেহ আবৃত। ম্যান্টল থেকে ক্ষরিত পদার্থে চুনময় খোলক গঠিত হয়। সাধারণত খোলকের মধ্যে প্রাণী অবস্থান করেন।

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. শামুকের প্রতিসাম্যতা কোন ধরণের?
A. অপ্রতিসাম্য B. দ্বিপার্শীয় C. দ্বিঅরীয় D. অরীয় [MBSTU: Unit-B; 19-20] [Ans A]
02. মৌমাছি কোন শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত?
A. আর্থ্রোপোডা B. এপিস C. ইনসেক্টা D. হাইমেনোপটেরা [MBSTU: Unit-B; 19-20] [Ans A]
- SCoWhy** মৌমাছি আর্থ্রোপোডা পর্বের ইনসেক্টা শ্রেণির।
03. কোন মাছে প্রাকয়েড আইশ পাওয়া যায়?
A. রুই B. কৈ C. সিলাকাস্ত D. হাঙ্গর [MBSTU: Unit-B; 19-20] [Ans D]
04. প্রাণবিজ্ঞানের কোন শাখাটি সরীসৃপ নিয়ে আলোচনা করে?
A. Ornithology B. Herpetology C. Apiculture D. Helminthology [MBSTU:B; 15-16] [Ans B]

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ইলিশ মাছ নিম্নের কোন শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত?
A. Chondrichthyes B. Osteichthyes C. Myxini D. Amphibia [BSMRSTU: Unit-H; 19-20] [Ans B]
- SCoWhy** ইলিশ মাছ অ্যাকটিনোপটেরিজি (Actinopterygii) বা Osteichthyes শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত।

02. ইলিশ কোন বর্গের অন্তর্ভুক্ত? [BSMRSTU:C, 18-19]
 A. Clupeiformis B. Squamata
 C. Mesogastropoda D. Passeriformes
SCoWhy ইলিশ Clupeiformis বর্গের অন্তর্ভুক্ত।
03. কোন পর্বের প্রাণীদের মধ্যে Metamorphosis ঘটে? [BSMRSTU:H, 18-19]
 A. নিডারিয়া B. অ্যানিলিডা C. আর্থ্রোপোডা D. একাইনোডার্মাটা
SCoWhy আর্থ্রোপোডা পর্বের প্রাণীতে মেটামরফোসিস বা রূপান্তর ঘটে।
04. কোন প্রাণীর রেচনতন্ত্র শিখা কোষ দিয়ে গঠিত? [BSMRSTU, 17-18]
 A. *Fasciola hepatica* B. *Trichinella spiralis*
 C. *Musca domestica* D. *Astropecten euryacanthus* [Ans A]

পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. প্যারাপোডিয়া বিদ্যমান কোনটিতে? [PUST: A.19-20]
 A. Mollusca B. Annelida C. Arthropoda D. Chordata
SCoWhy অ্যানিলিডা পর্বের বৈশিষ্ট্য:
 • দেহ কিউটিকলে আবৃত ও প্রকৃত সিলোমযুক্ত।
 • প্রকৃত খণ্ডকায়ন এবং কাইটিনময় সিটি বা পেশল প্যারাপোডিয়া বিদ্যমান।
 • নেফ্রিডিয়া নামক প্যাঁচানো নালিকা রেচন অঙ্গ হিসেবে কাজ করে।
 • রক্তসংবহনতন্ত্র বদ্ধ এবং মুক্ত সঁতারক ট্রোকোফোর লার্ভা বিদ্যমান।
02. নিচের কোন পর্বের প্রাণীদের অরীয় প্রতিসাম্য বৈশিষ্ট্য আছে? [PUST-B: 17-18]
 A. Platyhelminthes B. Cnidaria
 C. Nematoda D. Annelida [Ans B]
03. নিচের কোন পর্বের প্রাণীদের মধ্যে নালিকা পদ দেখতে পাওয়া যায়? [PUST:B, 17-18]
 A. Porifera B. Cnidaria
 C. Mollusca D. Echinodermata [Ans D]

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. প্যারাপোডিয়াম কী ধরনের অঙ্গ? [HSTU, 15-16]
 A. রেচন B. শ্রবণ C. চলন D. দর্শন
SCoWhy Annelida পর্বের প্রাণীদের চলনের জন্য কাইটিনময় সিটি ও পেশল প্যারাপোডিয়া থাকে।
02. কোনটি উভয় লিঙ্গ প্রাণী? [HSTU, 13-14]
 A. কেঁচো B. ব্যাঙ C. তেলাপোকা D. এ্যামিন [Ans A]

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কেঁচো (*Metaphire posthuma*) কোন পর্বের প্রাণী? [NSTU, 14-15]
 A. Porifera B. Mollusca C. Chordata D. Annelida
SCoWhy Annelida পর্বের প্রাণী: নেরিস, কেঁচো, জোক।
02. প্রকৃতির লাসল কোনটি? [NSTU, 14-15]
 A. তেলাপোকা B. কেঁচো C. হাইড্রা D. অ্যামিবা [Ans B]
03. চিহ্নের রক্ত- [NSTU, 14-15]
 A. কালো B. সবুজ C. হলুদ D. বর্ণহীন [Ans D]

STEP 05 PRIME TEST Time: 15

01. নিম্নের কোন পর্বটিতে কোয়ানোসাইট বিদ্যমান?
 A. নিডারিয়া B. কর্ডাটা C. নেমাটোডা D. পরিফেরা
02. প্রথম Triploblastic কোনটি?
 A. অ্যানিলিডা B. মলাস্কা C. প্লাটিহেলমিনথেস D. একাইনোডার্মাটা
03. "নলের ভিতর নল" গঠনের মত দেখায় কোন পর্বের প্রাণীর?
 A. Nematoda B. Annelida C. Mollusca D. Arthropoda
04. "কষোজ প্রাণী" নামে পরিচিত?
 A. অ্যানিলিডা B. মলাস্কা C. নেমাটোডা D. প্লাটিহেলমিনথেস
05. রক্ত সংবহনতন্ত্র বদ্ধ (Closed) প্রকৃতির কোন পর্বের প্রাণীতে?
 A. অ্যানিলিডা B. মলাস্কা C. প্লাটিহেলমিনথেস D. নিডারিয়া
06. পেরিহিমালতন্ত্র কোন পর্বের বৈশিষ্ট্য?
 A. মলাস্কা B. কর্ডাটা C. আর্থ্রোপোডা D. একাইনোডার্মাটা
07. কর্ডেটদের এন্ডোস্টাইল কোন গ্রন্থিতে রূপান্তরিত হয়?
 A. পিনিয়াল B. থাইরয়েড C. প্যারা থাইরয়েড D. অ্যাড্রেনাল

08. ইলিশ মাছের লেজ কোন ধরনের?
 A. হোমোসার্কাল B. হেটারোসার্কাল C. ডাইফসার্কাল D. সার্কুলোসার্কেল
09. পিন্ডাকার পাখনাবিশিষ্ট মাছ?
 A. হাংগফিশ B. লাংফিশ C. ক্যাটফিশ D. ল্যামপ্রে
10. প্রাণিজগতের বৃহত্তম Phylum কোনটি?
 A. Arthropoda B. Porifera C. Mollusca D. Annelida
11. সিলোমহীন পর্ব কোনটি?
 A. Nematoda B. Annelida
 C. Chordata D. *Fasciola hepatica*
12. কবুতর কোন শ্রেণীর প্রাণী?
 A. Aves B. Actinopterygii C. Amphibia D. Reptilia
13. মুখবিবরে 'র্যাডুলা' নামক অংশ থাকে কোন পর্বের প্রাণীতে?
 A. Chordata B. Mollusca C. Arthropoda D. Nematoda
14. নিচের কোনটি দ্বিঅরীয় প্রতিসাম্য প্রাণীর উদাহরণ?
 A. হাইড্রা B. জেলিফিশ C. টিনোফোরা D. সী অ্যানিমিন
15. জেলিফিশ কোন পর্বের প্রাণী?
 A. নিডারিয়া B. আর্থ্রোপোডা C. প্লাটিহেলমিনথেস D. মোলাস্কা
16. নিচে উল্লিখিত কোন মাছে সাইক্লয়েড আইশ পাওয়া যায় না?
 A. কার্প B. স্যামন C. ইলিশ D. কুই
17. ভ্রান্ত সিলোমযুক্ত প্রাণীর পর্ব কোনটি?
 A. Platyhelminthes B. Nematoda
 C. Arthropoda D. Cnidaria
18. কেঁচোর বায়োলজিক্যাল নাম কোনটি?
 A. *Hirudo medicinalis* B. *Metaphire posthuma*
 C. *Enterobius vermicularis* D. *Aurelia aurita*
19. যখন কোন প্রাণীর দেহকে অক্ষ বরাবর ছেদ করলে একবারও সমান দুটি অংশে ভাগ করা যায় না তখন তাকে অপ্রতিসাম্য বলে-নিম্নে কোন প্রাণীটি অপ্রতিসাম্য?
 A. হাইড্রা B. তেলাপোকা C. শামুক D. ব্যাঙ
20. সম্পূর্ণ চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হৃদপিণ্ড কোন প্রাণীতে দেখা যায়?
 A. কুমীর B. কচ্ছপ C. টিকটিকি D. সাপ
21. মধ্যচ্ছদার উপস্থিতি বা Presence of diaphragm কোন পর্বের প্রাণীর বৈশিষ্ট্য?
 A. Reptilia B. Aves C. Amphibia D. Mammalia
22. গুডাকুমি নিম্নে উল্লেখিত কোন পর্বের অন্তর্ভুক্ত?
 A. প্রোটোজোয়া B. নেমাটোডা C. প্লাটিহেলমিনথেস D. অ্যানিলিডা
23. নিম্নের কোনটি মেরুদণ্ডী প্রাণীর বৈশিষ্ট্য?
 A. স্নায়ুরঞ্জু নিরেট, দেহের অক্ষীয়দেশে অবস্থিত
 B. স্নায়ুরঞ্জু অক্ষীয়দেশে অবস্থিত, নিরেট কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র
 C. স্নায়ুরঞ্জু পৃষ্ঠদেশে ফাঁপা, নলাকার সূত্রবিশেষ
 D. স্নায়ুরঞ্জু ফাঁপা, দেহের পৃষ্ঠদেশে অবস্থিত
24. নিচের কোনটি সাগর ফোয়ারা (Sea Squirt) নামে পরিচিত?
 A. Echinodermata B. Cephalochordata
 C. Cephalaspidomorphi D. Urochordata
25. প্রাণিদেহের ক্ষুদ্রতম পর্ব (Phylum) কোনটি?
 A. Arthropoda B. Mollusca C. Placozoa D. Annelida

OMR SHEET		
01. (A) (B) (C) (D)	09. (A) (B) (C) (D)	17. (A) (B) (C) (D)
02. (A) (B) (C) (D)	10. (A) (B) (C) (D)	18. (A) (B) (C) (D)
03. (A) (B) (C) (D)	11. (A) (B) (C) (D)	19. (A) (B) (C) (D)
04. (A) (B) (C) (D)	12. (A) (B) (C) (D)	20. (A) (B) (C) (D)
05. (A) (B) (C) (D)	13. (A) (B) (C) (D)	21. (A) (B) (C) (D)
06. (A) (B) (C) (D)	14. (A) (B) (C) (D)	22. (A) (B) (C) (D)
07. (A) (B) (C) (D)	15. (A) (B) (C) (D)	23. (A) (B) (C) (D)
08. (A) (B) (C) (D)	16. (A) (B) (C) (D)	24. (A) (B) (C) (D)
		25. (A) (B) (C) (D)

ANSWER SHEET				
06.D	07.B	08.A	09.B	10.A
11.D	12.A	13.B	14.C	15.A
16.B	17.B	18.B	19.C	20.A
21.D	22.B	23.D	24.D	25.C

অধ্যায় ০২
প্রাণী
প্রাণীর পরিচিতি

STEP 01 SUGGESTION **গুরুত্বপূর্ণ টপিকস সমূহ**

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
হাইড্রা	চলন, নেমাটোসিস্ট	গঠন ও বৈশিষ্ট্য	জনন প্রক্রিয়া
ঘাসফড়িং	মুখোপাঙ্গ, রক্তসংবহনতন্ত্র	দর্শন প্রক্রিয়া, দৈনিক গঠন	পৌষ্টিকতন্ত্র, শ্বসনতন্ত্র
কুই মাছ	গঠন ও বৈশিষ্ট্য, হৃৎপিণ্ড	বায়ুথলি	জনন

STEP 02 DISCUSSION **আলোচ্য বিষয়**

TOPIC-01 **হাইড্রা**

- Hydra'র প্রকৃত আবিষ্কারক-আব্রাহাম ট্রেমলে (১৭৪৪ সালে), নামকারক ক্যারোলাস লিনিয়াস (১৭৫৮ সালে). পুনরুৎপত্তি ক্ষমতার আবিষ্কারক-ট্রেমলে।
- গ্রীক রূপকথার নয় মাথাওয়ালা ড্রাগনের নামানুসারে হাইড্রার নামকরণ করা হয়।
- Hydra মুক্তজীবী, মাংসাশী, মিঠা পানির প্রাণী ও পুনরুৎপত্তি ক্ষমতা প্রচল।

বিভিন্ন প্রজাতির হাইড্রা:

হাইড্রার নাম	কর্ষিকার সংখ্যা	বর্ষ
<i>Hydra viridissima</i> (<i>Chlorohydra viridissima</i> <i>Hydra viridis</i>)	৪-৮টি	সবুজ বর্ষ.
<i>Hydra vulgaris</i> (বাংলাদেশে সবচেয়ে বেশি পাওয়া যায়)	৬-১০টি	প্রায় বর্ষহীন বা স্বচ্ছ বা হালকা হলুদ-বাদামী বর্ণের (উভয়লিঙ্গিক)
<i>Hydra gangetica</i>	৬টি	সাদা বা হালকা গোলাপী বর্ণের
<i>Pelmatohydra oligactis</i> (<i>Hydra fusca</i>)	৬টি	বাদামী বর্ণের (একলিঙ্গিক)

হাইড্রার এপিডার্মিসে সাত ধরনের কোষ থাকে

Mnemonic: নিজ পয়সায় সঙ্গী

নি	জ	প	স	স	গ	ই
নিড্রোব্লাস্ট	জননকোষ	পেশী আবরণী কোষ	সংবেদী কোষ	স্নায়ু কোষ	গ্রন্থি কোষ	ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ

হাইড্রার অন্তরত্বকে বা গ্যাস্ট্রোডার্মিসে ৫ ধরনের কোষ থাকে

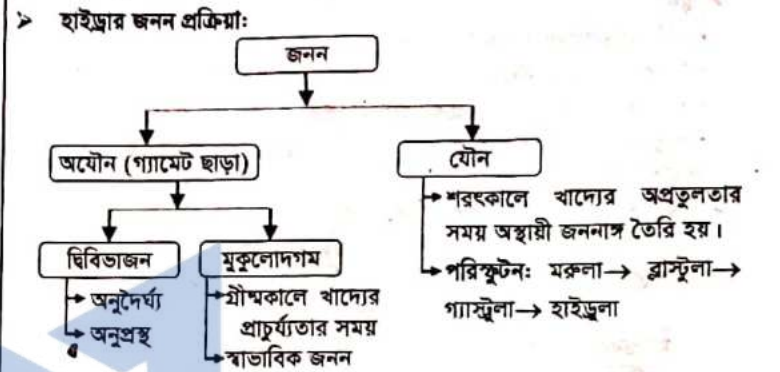
Mnemonic: পয়সায় সঙ্গী

প	স	স	গ	ই
পেশী আবরণী কোষ	সংবেদী কোষ	স্নায়ু কোষ	গ্রন্থি কোষ	ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ

হাইড্রার বিভিন্ন প্রকার চলন:

- লুপিং বা ফাসা চলন: লম্বা দূরত্ব, একটা লুপ তৈরি করে। জোকা চলন বা শূয়াপোকা চলন নামে পরিচিত।
- সমারসন্টিং বা ডিগবাজি বা দ্রুত চলন: সাধারণ চলন, প্রতিকূল পরিবেশে, ২ বার লুপ তৈরি হয়, ১৮০° বাকিয়ে চলে।
- গ্রাইডিং বা অ্যামিবয়েড চলন বা পাদ চাকতির সাহায্যে চলন: গ্রন্থি কোষ থেকে নিঃসৃত রস চলনতন্ত্রকে পিচ্ছিল করলে এ ধরনের চলন হয়।
- ভাসা: পাদচাকতির ব্লাস্টোডার্ম গ্রন্থিকোষ থেকে বৃদ্ধি সৃষ্টি করে।
- সাঁতার: কর্শিকাগুলোকে ডেউয়ের মতো আন্দোলিত করে চলাচল করে।

- হেঁচড়ানো বা হামাডড়ি বা Crawling: কোন বস্তুকে আঁকড়ে ধরে চলন সম্পন্ন করে, এ প্রক্রিয়া আরোহন ও অবরোহন পদ্ধতিতে সম্পন্ন হয়।
- হাঁটা বা নতমুখী চলন বা Tentacular: দেহের ভর কর্শিকার উপর রেখে চলাচল করে।
- দেহের সংকোচন প্রসারণ: দেহকে মুক্ত করে সংকোচন প্রসারণের মাধ্যমে চলাচল করে।
- আরোহন বা Climbing: জলজ উদ্ভিদে শাখাপ্রশাখার সঙ্গে কর্শিকাকে সংযুক্ত করে চলাচল করে।



- নেমাটোসিস্ট:
- কোষের ভিতরে আমিষ ও ফেনলে গঠিত হিপনোটেলিন নামক বিষাক্ত তরলে পূর্ণ ক্যাপসুলটি নেমাটোসিস্ট।
 - বিজ্ঞানী জর্গার ১৯৬৫ সালে নিডেরিয়া জাতীয় প্রাণীদের দেহে ২৩ প্রকার নেমাটোসিস্ট সনাক্ত করেন। হাইড্রাতে নিশ্চল ৪ ধরনের নেমাটোসিস্ট পাওয়া যায়।

নেমাটোসিস্ট	কাজ
স্টিনোটিল বা পেনিট্র্যান্ট	শিকারের দেহে সূত্রক বিদ্ধ করে বিষাক্ত হিপনোটেলিন প্রবেশ করিয়ে তাকে অবশ করে ফেলে।
ডলভেন্ট	শিকার জড়িয়ে ধরে রাখতে সাহায্য করে।
স্ট্রেপটোলিন	এক প্রকার আঠালো রস ক্ষরণ করে চলনে এবং
গুটিন্যান্ট	শিকার ধরতে সাহায্য করে।
স্টেরিওলিন গুটিন্যান্ট (ক্ষুদ্রতম)	এক প্রকার আঠালো রস ক্ষরণ করে চলনে এবং শিকার রাখতে সাহায্য করে।

TOPIC-02 **ঘাসফড়িং**

বৈশিষ্ট্য:

- পৃথিবীতে প্রায় ২০,০০০ প্রজাতির ও বাংলাদেশে ২০ প্রজাতির ঘাসফড়িং আছে।
- বাংলাদেশে সবচেয়ে অধিক দেখা যায় *Oxya chinensis Thunberg*.
- অনেক প্রজাতি আছে যারা দলবদ্ধ এক স্থান থেকে অন্যস্থানে গমন করে। এদেরকে পঙ্গপাল বলে।
- ঘাসফড়িং এর দেহ কাইটিনময় কিউটিকল দিয়ে আবৃত থাকে। এই আন্তরনকে ক্লেয়াইট বলে।

ঘাসফড়িং এর বাহ্যিক গঠন:

- মস্তক:
- হাইপোগ্যানথাস ধরনের
 - ৬টি জণীয় বৃত্ত থাকে
 - বহিঃস্থ কঙ্কাল ফ্রেস, জেনা, ভার্টেব্র, ক্লাইপিয়াস)
 - ১ জোড়া পুঞ্জাক্ষি থাকে
 - ৩ টি সরলাক্ষি বা ওসেলি থাকে
 - ১ জোড়া অ্যান্টেনা থাকে (স্কেপ, পেডিসেল ও ফ্লাজেলাম (২৫টি বৃত্তে বিভক্ত))
 - মুখোপাঙ্গ (ম্যান্ডিবুলেট)

বন্ধ

- অগ্র, মধ্য, পশ্চাৎ তিন ভাগে বিভক্ত
- পৃষ্ঠীয় স্কেরাইট-টার্গাম, অক্ষীয় স্কেরাইট-স্টার্নাম, পার্শ্বীয় স্কেরাইট-প্রিউরন (উদরে প্রিউরন থাকে না), অধবক্ষের টার্গামকে প্রোনোটাম বলে।
- শ্বাসরক্ত (দুই জোড়া)
- পা (কস্মা, ট্রোক্যান্টার, ফিমার, টিবিয়া ও টার্সাস), পতঙ্গের দেহে ৬টি পা থাকায় এদেরকে হেক্সাপোড বলে।
- ডানা (সামনের ডানা- এলিট্রা/টেগমিনা, শুধু পেছনের ডানা উড়তে সহায়তা করে)।

উদর:

- 11টি খণ্ডে বিভক্ত থাকে
- টিম্পেনাম (শ্রবণ থলি)
- শ্বাসরক্ত (৪ জোড়া- ১ম থেকে ৮ম খণ্ড পর্যন্ত)
- পায়ু ও জননঅঙ্গাদি (৯ম ও ১০ম খণ্ডকে অবস্থিত), ওভিপজিটর (৮ম ও ৯ম খণ্ডে অবস্থিত)

ঘাসফড়িং-এর মুখোপাস্থের বিভিন্ন অংশ:

নাম	গুরুত্বপূর্ণ তথ্য
ল্যাব্রাম	উপরের ওষ্ঠ গঠন করে, ম্যান্ডিবলের দিকে খাবার ঠেলে দিতে ও স্বাদ নিতে সাহায্য করে। ঘাসফড়িং এর নিচের ঠোঁটকে ল্যাব্রাম বলে।
ম্যান্ডিবল	করাতের মতো দাঁতযুক্ত ২টি উপাস্থের নাম ম্যান্ডিবল বা চোয়াল
ম্যাক্সিলা	৫টি অংশে বিভক্ত- কার্ডে, স্টাইপস, ল্যাসিনিয়া, গ্যালিয়া, ম্যাক্সিলারি পাল্প। স্বাদ গ্রহণ, খাদ্য চূর্ণ করণ
ল্যাবিয়াম	এটি খাবার ফসকে যাওয়া রোধ করে, সংবেদী অঙ্গ ও উপযুক্ত খাদ্য নির্বাচন করে
হাইপো ফ্যারিংক্স	অপর নাম উপজিহ্বা যা খাদ্যবস্তকে নড়াচড়া করে লালার সাথে মেশায়

- রক্ত সংবহনতন্ত্র: রক্তের পথ অনুসারে প্রাণীদেহে দু'ধরনের রক্ত সংবহনতন্ত্র দেখা যায়: i. মুক্ত বা ল্যাকুনার (ঘাসফড়িং, চিংড়ি, পতঙ্গ, মলাস্কা জাতীয় প্রাণী) ii. বন্ধসংবহন: অ্যানিলিড জাতীয় নন কর্ডেট ও কর্ডেট প্রাণীদেহে। ঘাসফড়িং-এর হৃদযন্ত্রের স্পন্দন প্রতিমিনিটে ১০০-১১০ বার এবং সমগ্রদেহে রক্তপ্রবাহ সম্পন্ন হতে ৩০-৬০ মিনিট সময় লাগে।
 - ঘাসফড়িং এর রক্তপূর্ণ দেহ গহ্বরকে হিমোসিল বলে।
 - ঘাসফড়িং রক্তকে হিমোলিম্ব বলে।
 - ঘাসফড়িং এর হৃৎপিণ্ড সাত প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট যা ত্রিকোণাকার এলারি পেশী দ্বারা সজ্জিত।

শ্বসনতন্ত্র:

- i. স্পাইরাকল বা শ্বাসরক্ত
- ii. ট্রাকিয়া বা শ্বাসনালী
- iii. ট্রাকিওল কোষ বা প্রান্তীয় কোষ
- iv. বায়ুথলি

- ঘাসফড়িং এর শ্বাসরক্ত ১০ জোড়া (২ জোড়া বক্ষীয় ৮ জোড়া অক্ষীয়)।

- রূপান্তর: একটি জ্রণের পূর্ণাঙ্গ দশা প্রাপ্তি যখন কয়েকটি পর্যায়ক্রমিক পরিবর্তনীয় ধাপের মাধ্যমে ঘটে তখন এ ধরনের জ্রণান্তর পরিষ্কটনকে রূপান্তর বলে।

প্রকারভেদ:

- i. অসম্পূর্ণ রূপান্তর: যে রূপান্তরে একটি পতঙ্গ ডিম ফুটে বেরিয়ে কয়েকটি নিম্ন দশা অতিক্রমের পর পূর্ণাঙ্গ পতঙ্গে পরিণত হয় তাকে অসম্পূর্ণ রূপান্তর বলে (ঘাসফড়িং ও তেলাপোকার রূপান্তর)। অসম্পূর্ণ রূপান্তরের ধাপগুলো হলো- ডিম → নিম্ন → পূর্ণাঙ্গ প্রাণী।

- ii. সম্পূর্ণ রূপান্তর: যে রূপান্তরে শিশুপ্রাণী ও পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মধ্যে কোন আঙ্গিক মিল থাকে না তাকে সম্পূর্ণ রূপান্তর বলে (মৌমাছি ও প্রজাপতির রূপান্তর), সম্পূর্ণ রূপান্তরে শিশু অবস্থায় প্রাণীকে লার্ভা বলে। সম্পূর্ণ রূপান্তরের চারটি ধাপ: ডিম → লার্ভা → পিউপা → ইমোগো (পূর্ণাঙ্গ)।

- এর খোলস ত্যাগকে নির্মোচন বা মোল্টিং বলে।

খাদ্যগ্রহণ ও পরিপাক:

- ঘাসফড়িংয়ের যে মুখোপাস্থ, তা শুধু চিবানোর কাজে ব্যবহৃত হয় বলে, এদের খাদ্য গ্রহণকে চর্বণ এবং মুখোপাস্থকে চর্বণ-উপযোগী বা ম্যান্ডিবুলেট মুখোপাস্থ বলে।
- পরিপাক: প্রাকমৌখিক প্রকোষ্ঠ → লালারস → শর্করার আর্দ্রবিশ্লেষণ → গিজার্ড → পেস্ট → মেসেন্টেরন → সরল ও তরল → পরিশোধিত → হিমোসিল।

TOPIC-03

রুই মাছ

➤ রুই মাছের বৈশিষ্ট্য:

- 14°C এর নিচে বাঁচতে পারে না।
- রুই একটি অস্থিময় মাছ।
- আকৃতি স্ত্রীমলাইড (পানির ভেতর গতি বাধা পায় না)।
- রুই মাছ প্রধানত তিনটি অংশ নিয়ে গঠিত:
 - মাথা
 - দেহকাণ্ড
 - লেজ

➤ আইশ:

- রুই মাছের আইশ সাইক্লয়েড ধরনের।
- উঁচু আইশগুলোকে বলে সার্কুলাস।
- বসন্তকাল ও গ্রীষ্মকালে আইশের বৃদ্ধি বেশি হয়।

➤ রুই মাছের বাহ্যিক গঠন:

- পৃষ্ঠ- পাখনা: ১৫-১৬টি পাখনা- রশ্মি থাকে।
- বক্ষ- পাখনা: প্রতিটি পাখনায় ১৬-১৭টি পাখনা রশ্মি থাকে।
- শ্রেণী- পাখনা: প্রতিটি পাখনায় ৯টি পাখনা রশ্মি থাকে।
- পায়ু- পাখনা: ৭ টি পাখনা রশ্মি থাকে।
- পুচ্ছ- পাখনা: ১৯টি পাখনা রশ্মি থাকে।

➤ বায়ুথলি বা পটকা:

- দুই প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট।
- প্লুবতা রক্ষাকারী অঙ্গ এবং শ্বাস উৎপাদনে সহায়তা করে।
- বায়ুথলিতে O₂, N₂, CO₂ থাকে। তবে O₂ এর পরিমাণ বেশি থাকে।
- নিউমেটিক নালী থাকে যা ওয়েবেরিয়ান অসিকলের সাথে যুক্ত থাকে।
- ওয়েবেরিয়ান অসিকল বায়ুথলির সাথে অন্তর্কর্ণের সংযোগ ঘটায়।

➤ রক্ত সংবহনতন্ত্র: অন্তর্বাহী ব্রাকিয়াল ধমনী CO₂ এবং বহির্বাহী ব্রাকিয়াল ধমনী O₂ সমৃদ্ধ রক্ত বহন করে।

- ডর্সাল অ্যাওটার শ্বাসমূহ:

শাখা	রক্ত সরবরাহের স্থান
সাবক্রেনিয়াল ধমনী	বক্ষপাখনা, বক্ষচক্রে
সিলিয়াকো মেসেন্টারিক ধমনী	আন্ত্রিক অঙ্গে
প্যারাইটাল ধমনী	দেহপ্রাচীরে
রেনাল ধমনী	বৃক্কে
ইলিয়াক ধমনী	শ্রেণী পাখনায়
কডাল ধমনী	লেজে

• হৃৎপিণ্ড:

- i. ২টি প্রকোষ্ঠ। যথা- ১টি অ্যাট্রিয়াম এবং ১টি ভেন্ট্রিকল।
- ii. সাইনাস ভেনোসাস নামে একটি উপপ্রকোষ্ঠ থাকে।
- iii. CO₂ যুক্ত রক্ত প্রবাহিত হয়, হৃদপিণ্ডকে ভেনাস হার্ট বা শিরা হৃদপিণ্ড বলে।
- রক্তের গতিপথ: দেহ → সাইনাস ভেনোসাস → অ্যাট্রিয়াম → ভেন্ট্রিকল → বাব্বাস আর্টারিওসাস → ফুলকা
- সংক্ষেপে সিস্টেমিক শিরাতন্ত্র: দেহের সম্মুখ অংশ → সম্মুখ কার্ডিনাল, জুওলার → ডাষ্টাস ক্যুভিয়ে (সাইনাস ভেনোসাসে উন্মুক্ত) ← পশ্চাৎ কার্ডিনাল ← দেহের পশ্চাৎ অংশ

➤ শ্বসনতন্ত্র:

- চারজোড়া ফুলকা শ্বসন অঙ্গ হিসেবে কাজ করে।
- ফুলকাগুলো ফুলকা আর্চ ও ফুলকা রেকারের সমন্বয়ে গঠিত।
- ফুলকায় ব্যাপন প্রক্রিয়ায় O₂ ও CO₂ এর বিনিময় ঘটে। ফুলকা তিনটি অংশ নিয়ে গঠিত:
 - ফুলকা রেকার
 - ফুলকা আর্চ
 - ফুলকা সূত্র
- প্রশ্বাস বা শ্বাস গ্রহণ: কানকো উত্তেলিত → ফুলকা প্রকোষ্ঠ বন্ধ → চোষন বল তৈরি → মৌখিক কপাটিকা খুলে যায় → পানি প্রবেশ।
- নিঃশ্বাস বা শ্বাস ত্যাগ: পেশী সংকোচন → মুখছিদ্র বন্ধ → ফুলকা প্রকোষ্ঠের ছিদ্র উন্মুক্ত → পানি বের হয়ে যায়।

▶ প্রজনন ও প্রজননতন্ত্র:

- পুরুষ মাছে একজোড়া লম্বা শুক্রাণু ও স্ত্রী মাছে একজোড়া লম্বা ডিম্বাণু (আকারে বড় এবং ডিম্বাণুহীন) পটকার নিচের উদরীয় গহ্বরের পচাতে শায়িত।
- ডিম প্রচুর কুসুম (Yolk) সমৃদ্ধ।
- রুই মাছ ২ বছর বয়সে প্রজননের জন্য তৈরী হয়।
- অন্তঃপ্রজননের জন্য ১ বছর বয়সেই প্রজননক্ষম হয়।
- জুন-জুলাই মাসের দিকে এরা প্রজননের জন্য তৈরী হয়।
- প্রতি কেজি দেহ ওজনের জন্য এক লক্ষ হতে চার লক্ষ ডিম উৎপাদন হয়ে থাকে।
- নিষেক:
 - i. এসময় পানিতে পর্যাপ্ত O_2 থাকে এবং পানি ঘোলা থাকে।
 - ii. প্রজননের সময় নদীর পানির তাপমাত্রা ২৪-২৮° সে. মধ্যে থাকে।
 - iii. ডিম ছাড়লে পুরুষ মাছ বীর্য ছড়িয়ে দেয়, নিষিক্ত ডিমকে জাইগোট বলে।
 - iv. মাছের ডিম পাড়া ও শুক্রাণু নিঃসরণের মাধ্যমে নিষেক হওয়াকে স্পুনিং বলে।
- পরিচুকুটন:
 - i. নিষিক্ত হওয়ার ৩০-৪৫ মিনিট পর ডিমের ওপর প্রথম বিভাজন শুরু হয়।
 - ii. ২-৭ মিনিট পর ২য় বিভাজন ঘটে।
 - iii. ৮ ঘণ্টার মধ্যে ভ্রূণ দেখা যায়।
 - iv. ১৫-১৮ ঘণ্টার মধ্যে ডিমের ভেতর থেকে লার্ভা বের হয়।
 - v. ক্রিভেজ মেরোলাস্টিক ধরনের।

STEP 03

VVI STATEMENTS AT A GLANCE

- গ্রীক রূপকথার সাথে জড়িত- কর্ণিকা।
- হাইড্রার দুই স্তরের মাঝে দেখা যায়- মেসোগ্লিয়া।
- হাইড্রার নিডোসাইট সবচেয়ে বেশি থাকে- কর্ণিকা।
- নেমাটোসিস্টের নিষ্প্রাপ্তে ১টি পঁচানো সুতার মতো অংশকে বলা হয়- ল্যাসো।
- হাইড্রার খাদ্য- Crustacea জাতীয় ক্ষুদ্রাকার আর্থ্রোপোডা প্রাণী, মাছের ডিম, ছোট ছোট কুমি, ক্ষুদ্র পতঙ্গ, কীটপতঙ্গের লার্ভা, রটিফার ইত্যাদি।
- মিথোজীবী প্রজাতি- সবুজ হাইড্রা (*Chlorohydra viridissima*) ও সবুজ শৈবাল (*Zoochlorella sp.*)।
- পুঞ্জাক্ষির একক ওমাটিডিয়াম যা দর্শন একক হিসেবে কাজ করে।
- মোজাইক বা এপোজিশন প্রতিবিম্ব উজ্জ্বল আলোতে গঠিত হয়।
- সুপার পজিশন প্রতিবিম্ব অনুজ্জ্বল আলোতে গঠিত হয়।
- হাইড্রা আবিষ্কার করেন- আব্রাহাম ট্রেমলে (১৭০০-১৭৮৪)।
- হাইড্রার বর্ণের নাম- Hydroida।
- বাংলাদেশে হাইড্রার সুলভ প্রজাতি কোনটি- *Hydra vulgaris*।
- বাদামি বর্ণের *Hydra* প্রজাতি- *Chlorohydra oligactis*।
- *Hydra vulgaris*-এর কয়টি কর্ণিকা থাকে- ৬-১০টি।
- হাইড্রা- মাংসাশী।
- *Hydra*-এর দেহ কয়টি অংশে বিভক্ত- ৩টি।
- *Hydra*-এর কর্ণিকার বহিঃপ্রচারের অসংখ্য ছোট অংশকে বলা হয়- নেমাটোসিস্ট ব্যাটারি।
- কোন ঋতুতে হাইড্রার পর্যাপ্ত খাদ্য থাকে- গ্রীষ্ম।
- হাইড্রার এপিডার্মিসে কোষ কয়টি- ৭টি (পেশি-আবরণী কোষ, ইন্টারসিটিয়াল কোষ, সংবেদী কোষ, শ্লাঘু কোষ; গ্রন্থি কোষ, জনন কোষ ও নিডোসাইট কোষ)।
- হাইড্রার গ্যাস্ট্রোডার্মিসে কোষ কয়টি- ৫টি (পুষ্টি কোষ, ইন্টারসিটিয়াল কোষ, সংবেদী কোষ, শ্লাঘু কোষ ও গ্রন্থি কোষ)।
- হাইড্রার বহিঃত্বকে সমগ্র অংশ জুড়ে অবস্থান করে- পেশি-আবরণী কোষ।
- হাইড্রার এন্ডোডার্মিসের যে কোনো কোষ তৈরি করতে পারে- ইন্টারসিটিয়াল কোষ।
- হাইড্রার সংযোগকারী স্তর- মেসোগ্লিয়া।
- হাইড্রার গ্যাস্ট্রোডার্মিসে থাকে না- নিডোসাইট, জননকোষ।
- মায়েনিম দেখা যায়- পেশি আবরণী কোষে।
- হাইড্রার কিউটিকল সৃষ্টি হয় কোন কোষের নিঃসৃত রসে- পেশি আবরণী কোষ।
- হাইড্রার পুনরুৎপত্তি ও মুকুল সৃষ্টিত অংশ নেয়- ইন্টারসিটিয়াল কোষ।
- হাইড্রার ক্ষণপদ সৃষ্টি ও গলাধঃকরণে সাহায্য করে- গ্রন্থি কোষ।
- নিডোসাইট পাওয়া যায়- হাইড্রায়।
- হিপনোটিক্সনের রাসায়নিক উপাদানগুলো- ফেনল ও প্রোটিন।

- নিডোসাইটে বড় তীক্ষ্ণ কাটার মতো অংশকে বলা হয়- বার্ব।
- হাইড্রাতে কত ধরনের নেমাটোসিস্ট দেখা যায়- ৪ ধরনের (পেনিট্যান্ট, ডলভেন্ট, স্ট্রেপটোলিন গুটিন্যান্ট ও স্টেরিওলিন গুটিন্যান্ট)।
- বার্ব ও বার্বিউল যুক্ত নেমাটোসিস্ট হলো- পেনিট্যান্ট/স্টিনোটিল।
- কোন নেমাটোসিস্টে হিপনোটিক্সিন থাকে- পেনিট্যান্ট।
- কোন নেমাটোসিস্ট আত্মরক্ষায় অংশ নেয়- পেনিট্যান্ট।
- আকারে সর্বাপেক্ষা ক্ষুদ্র নেমাটোসিস্ট- স্টেরিওলিন গুটিন্যান্ট।
- আঁঠালো রস ক্ষরণ ও শিকার আটকাতে সাহায্য করে- স্ট্রেপটোলিন গুটিন্যান্ট ও স্টেরিওলিন গুটিন্যান্ট।
- কোন ধরনের নেমাটোসিস্টের সূত্রক চাবুকের ন্যায় কাঁটায়ুক্ত- স্ট্রেপটোলিন গুটিন্যান্ট।
- ডলভেন্ট- সূত্রকের অগ্রভাগ বন্ধ।
- সূত্রক ঋটো ও কাঁটাবিহীন নেমাটোসিস্ট হলো- ডলভেন্ট।
- একবার ব্যবহৃত নেমাটোসিস্টের পরিণতি- দেখে পরিপাক হয়।
- হাইড্রার খাদ্যবস্তুকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণায় পরিণত করে- ফ্ল্যাজেলাযুক্ত পুষ্টি কোষ।
- *Hydra*-এর দেহে কোনটি কঙ্কাল হিসেবে কাজ করে- মেসোগ্লিয়া বা মেসোল্যামিনা।
- *Hydra*-এর কোন কোষ বৃদ্ধি তৈরি করে- গ্রন্থি কোষ।
- ভিত্তি ঝিলি রূপে কাজ করে- মেসোগ্লিয়া।
- হাইড্রার খাদ্য নয়- ছোট ঘাস।
- হাইড্রার বহিঃকোষীয় পরিপাক সংঘটিত হয়- সিলেন্টেরনে।
- হাইড্রার দেহগহ্বরকে গ্যাস্ট্রোডার্মাল গহ্বর বলা কারণ- পৌষ্টিকতন্ত্র ও সংবহনতন্ত্রের কাজ করে।
- হাইড্রার চলনে সহায়তা করে- পেশিতন্ত্র ও নেমাটোসিস্ট।
- হাইড্রার লুপিং ও সমারসলিং চলনে সহায়তা করে- গুটিন্যান্ট নেমাটোসিস্ট।
- হাইড্রার দ্রুত চলন প্রক্রিয়া- সমারসলিং।
- অ্যামিবার মতো চলন সম্পন্ন হয়- গ্লাইডিং চলনে।
- হাইড্রার ধীর গতির চলন- গ্লাইডিং।
- কোন প্রাণী অযৌন ও যৌন দু'ভাবেই প্রজনন সম্পন্ন করে- হাইড্রা।
- হাইড্রার প্রজনন হয়- দ্বি-বিভাজন, মুকুলোদগম ও যৌন উপায়ে।
- হাইড্রার স্বাভাবিক অযৌন প্রজনন- মুকুলোদগম।
- সর্বপ্রথম *Hydra*-এর পুনরুৎপত্তির ক্ষমতার কথা উল্লেখ করেন- ট্রেমলে।
- হাইড্রা উভলিঙ্গ হলেও- স্বনিষেক ঘটে না।
- হাইড্রার কর্ণিকা ও নেমাটোসিস্ট পারস্পারিক সহযোগিতায় যে কাজটিতে অংশ গ্রহণ করে না- জনন প্রক্রিয়া।
- হাইড্রায় একটি উওসাইট থেকে সৃষ্টি হয়- ৩টি পোলার বডি ও একটি উওটিড।
- ঘাসফড়িং এর দেহের অংশ- ৩টি (মস্তক, বক্ষ ও উদর)।
- ঘাসফড়িং এর আবরণের নাম- কাইটিন।
- ঘাসফড়িং কোন শ্রেণিভুক্ত- Insecta।
- ঘাসফড়িং এর গোত্র- Acrididae।
- ঘাসফড়িং এর গণের নাম- Poekilocerus।
- ঘাসফড়িং- উচ্চদৈর্ঘ্য।
- বাংলাদেশে ঘাসফড়িং এর কতটি গোত্র ও প্রজাতি আছে- ২টি ও ২০টি (কারণ মতে ২৮টি)।
- ঘাসফড়িং-এর দেহে মোট খণ্ডের সংখ্যা- ১৪টি।
- ঘাসফড়িং-এর উদরে খণ্ডের সংখ্যা- ১১টি।
- ঘাসফড়িং-এর দেহ খণ্ডের কাইটিন নির্মিত পুরু ও শক্ত পৃষ্ঠীয় খোলসকে বলে- টার্গাম।
- ঘাসফড়িং-এর প্রতিদেহ খণ্ডের শক্ত আবরণকে বলা হয়- স্কেরাইট।
- ঘাসফড়িং এর মস্তকের বহিঃকঙ্কালের অংশ নয়- ওসেলি।
- কোন শক্তির মাধ্যমে ঘাসফড়িং অন্যান্য আর্থ্রোপোডা থেকে উন্নত-দৃষ্টিশক্তি।
- ঘাসফড়িং-এর মস্তকে ওসেলির সংখ্যা- ৩টি।
- ঘাসফড়িং-এর অ্যান্টেনার অংশ- ৩টি।
- ঘাসফড়িং এর ফ্ল্যাজেলার খণ্ড কয়টি- ২৫টি।
- মস্তকের কততম খণ্ডকে অ্যান্টেনা অবস্থিত- ২য়।
- ঘাসফড়িং এর মুখোপাসের সংখ্যা কয়টি- ৫টি (ল্যাব্রাম, ম্যান্ডিবুলা, ম্যান্ডিবল, ল্যাবিয়াম এবং হাইপোফ্যারিংক্স)।
- পতঙ্গের পায়ে Coxa এর পরে কোন অংশ- Trochanter।
- ঘাসফড়িং এর কোন মুখোপাঙ্গটি দেখতে চাপা চাকতির মতো- ল্যাব্রাম।

- ♦ খাদ্য কেটে চিবানোর সাহায্য করে- ম্যান্ডিবল।
- ♦ কার্ডো কোন উপাস্তের অংশ- ম্যান্ডিবল।
- ♦ ল্যাসিনিয়া কোন উপাস্তের অংশ- ম্যান্ডিবল।
- ♦ ম্যান্ডিবলারি পাল্পের কাজ- খাদ্যের খাদ গ্রহণে সাহায্য করা।
- ♦ ক্ষুদ্র চোয়াল নামে পরিচিত- ম্যান্ডিবল।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর বক্ষ অঞ্চলে কত জোড়া শ্বাসরন্ধ্র থাকে- ২ জোড়া।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর অগ্রভাগের সরু ও শক্ত ডানাঘনকে বলা হয়- টেগমিনা।
- ♦ এলিট্রাকে বলা হয়- টেগমিনা।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর প্রতিটি পা কতটি খণ্ডে বিভক্ত- ৫টি (কব্রা, ট্রোক্যান্টার, ফিমার, টিবিয়া ও টার্সাস)।
- ♦ পায়ের ত্রিভুজাকার ক্ষুদ্র অংশকে বলা হয়- ট্রোক্যান্টার।
- ♦ টার্সাসের প্রতিটি খণ্ডকে বলা হয়- টার্সোমিয়ার।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর পায়ের কোন অংশটি সবচেয়ে লম্বা- টিবিয়া।
- ♦ কততম খণ্ডটির টারগাম পায়ুর উপরে প্রেট এর মতো আবরণ তৈরি করে- একাদশ।
- ♦ পৌষ্টিকতন্ত্র কতটি অংশ নিয়ে গঠিত-২টি (পৌষ্টিকনালি ও পৌষ্টিকস্থি)।
- ♦ ঘাসফড়িংয়ের পৌষ্টিকনালির প্রোটোডিম্যামের অংশ- গিজার্ড।
- ♦ মুখস্থিত থেকে গিজার্ড পর্যন্ত বিস্তৃত- স্টোমোডিয়াম।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর পরিপাকনালির ত্রিকোণাকার গঠনটির নাম- গিজার্ড।
- ♦ খনিজ লবণ, অ্যামিনো এসিড শোষণ করে- রেকটাম বা মলাশয়।
- ♦ রেকটামে কতটি রেকটাল প্যাপিলা থাকে- ৩ জোড়া।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর কত জোড়া লালারস্থি থাকে- ১ জোড়া।
- ♦ হেপাটিক সিকার অপর নাম- গ্যাস্ট্রিক সিকা।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর হেপাটিক সিকার সংখ্যা- ১২টি।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর রক্ত সংবহনতন্ত্র- মুক্ত ধরনের।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর হিমোসিলে কতটি প্রকোষ্ঠ বা সাইনাস আছে- ৩টি (পেরিকার্ডিয়াল সাইনাস, পেরিভিসেরাল সাইনাস ও পেরিনিউরাল সাইনাস)।
- ♦ হিমোলিম্ফের অংশ- বর্ণহীন প্লাজমা, রক্তকণিকা ও হিমোসাইট।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর হৃদযন্ত্রের প্রকোষ্ঠ-৭টি।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর হৃদযন্ত্রের স্পন্দন প্রতি মিনিটে- ১০০-১১০ বার।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর রক্ত সংবহনের পথ- মস্তকের সাইনাস→ পেরিনিউরাল সাইনাস→ পেরিভিসেরাল সাইনাস→ পেরিকার্ডিয়াল সাইনাস→ হৃদযন্ত্র।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর স্পাইরাকল বা শ্বাসরন্ধ্র- ১০ জোড়া।
- ♦ ঘাসফড়িং এর স্পাইরাকলকে পরিবেষ্টিত করে রাখে- পেরিট্রিম।
- ♦ ট্রাকিয়ার প্রাচীর- ৩ স্তর বিশিষ্ট।
- ♦ টিনিডিয়া দেখতে- আংটির ন্যায়।
- ♦ টিনিডিয়া ঘাসফড়িং-এর কোন তন্ত্রে পাওয়া যায়- শ্বসনতন্ত্রে (ট্রাকিয়ালতন্ত্রে)।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর প্রধান রেচন অঙ্গ- মালপিজিয়ান নালিকা।
- ♦ মালপিজিয়ান নালিকা গঠনকারী কোষ- এপিথেলিয়াম।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর দর্শন একক- ওমাটিডিয়াম।
- ♦ প্রতিটি পুঞ্জাক্ষির ওমাটিডিয়ার সংখ্যা- প্রায় ২ হাজার।
- ♦ লেন্সের মতো কাজ করে- কর্নিয়া।
- ♦ কর্নিয়াজেন কোষের ক্ষরণে সৃষ্টি হয়- কর্নিয়া।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর ক্রিস্টালাইন কোণের কাজ- ওমাটিডিয়ামে আলো প্রবেশ।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর পুঞ্জাক্ষির কোন অংশটি আলো গ্রহণ করে- ওমাটিডিয়াম।
- ♦ রেটিনাল বা রেটিনুলার কোষের সংখ্যা- ৭/৮টি।
- ♦ রেটিনুলার কোষের ক্ষরণে সৃষ্টি হয়- র্যাভডোম।
- ♦ প্রতিটি ওমাটিডিয়ামকে পরস্পর পৃথক রাখে- রেটিনাল সিথ।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর সংবেদী অঙ্গের সংখ্যা- ৫টি।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর জীজননতন্ত্রের অংশ- গুত্রধানী।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর সুপারপজিশন দর্শনে- আইরিশ আবরণ সংকুচিত থাকে।
- ♦ গুত্রাগু সাময়িক জমা থাকে- স্পার্মাথিকায়।
- ♦ কখন ঘাসফড়িং-এর যৌন মিলন ঘটে- গ্রীষ্মের শেষে।
- ♦ কোন সময় পর্যন্ত ঘাসফড়িং ডিম পাড়া অব্যাহত রাখে- শরৎকাল।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর ওভিপজিটর ব্যবহৃত হয়- ডিম ত্যাগে।
- ♦ ঘাসফড়িং মোট কতটি ডিম পাড়ে- ২০০টি।
- ♦ ডিম পাড়ার পর কোন ঘাসফড়িং মারা যায়- পুং ও স্ত্রী উভয়ই।

- ♦ ঘাসফড়িং-এর ডিম্বাণু কী ধরনের- সেট্রোলেসিথাল।
- ♦ ডায়াপজ মূলত কোন কালের জন্য- শীত।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর রূপান্তর- অসম্পূর্ণ রূপান্তর।
- ♦ অসম্পূর্ণ রূপান্তরের ক্ষেত্রে শিশু অবস্থাকে বলা হয়- নিফ।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর রূপান্তরের সঠিক ক্রম- ডিম→ লার্ভা→ পিউপা→ ইমাগো।
- ♦ ঘাসফড়িং নিফ থেকে পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় পরিণত হতে খোলস ত্যাগ করে- ৫ বার।
- ♦ ঘাসফড়িং-এর মোচন হরমোন- একডাইসন।
- ♦ রুই মাছের শ্রেণির নাম- Actinopterygii।
- ♦ কার্প মাছের গোত্র- Cyprinidae।
- ♦ প্রাথমিক পর্যায়ে রুই মাছের খাদ্য- প্রায়কটন।
- ♦ আঙুলিপোনা দশার প্রধান খাদ্য- প্রাণী প্রায়কটন।
- ♦ রুই মাছ কত তাপমাত্রার নিচে বাঁচতে পারে না- ১৪° সেলসিয়াস।
- ♦ রুই মাছ বছরে কয়বার যৌন পরিপক্বতা লাভ করে- ২-৩ বার।
- ♦ রুই মাছ ডিম পাড়ে- জুন-জুলাই (জুন-আগষ্ট)।
- ♦ রুই মাছের দেহের অংশ- ৩টি (মস্তক, দেহকণ্ড ও লেজ)।
- ♦ রুই মাছের দেহের অক্ষীয় তলে ছিদ্রের সংখ্যা- ৩টি।
- ♦ রুই মাছের কত ধরনের পাখনা আছে- ৫ ধরনের (পৃষ্ঠ- পাখনা, বক্ষ-পাখনা, শ্রোণি-পাখনা, পায়ু-পাখনা ও পুচ্ছ-পাখনা)।
- ♦ রুই মাছের কানকুয়ার বা কানকোর পেছনের পাখনাকে বলা হয়- বক্ষ-পাখনা।
- ♦ রুই মাছে কত ধরনের যুগ্ম পাখনা- ২ ধরনের (বক্ষ-পাখনা ও শ্রোণি-পাখনা)।
- ♦ রুই মাছের প্রধান চলন অঙ্গ- পুচ্ছ পাখনা।
- ♦ কোথায় সংবেদী কোষ থাকে- পার্শ্ব রেখায়।
- ♦ রুই মাছের পুচ্ছ পাখনা কোন ধরনের- হোমোসার্কাল।
- ♦ রুই মাছের আইশ- সাইক্লোয়েড ধরনের।
- ♦ রুই মাছের স্পর্শ ইন্দ্রিয়ের কাজ করে- পার্শ্বীয় রেখা।
- ♦ *Labeo rohita*-এর আইশের কেন্দ্রকে বলা হয়- ফোকাস।
- ♦ রুই মাছের আইশের বৃদ্ধি বেশি হয়- সাধারণত বসন্তকালে ও গ্রীষ্মে।
- ♦ রুই মাছের আইশের প্রধান রাসায়নিক উপাদান- চুন ও কোলাজেন তন্ত্র।
- ♦ মাছের প্রধান প্রতিরক্ষাকারী অঙ্গ- আইশ।
- ♦ রুই মাছের বা মাছের হৃৎপিণ্ডের প্রকোষ্ঠের সংখ্যা- ২টি (অ্যাক্ট্রিয়াম ও ভেন্ট্রিকল)।
- ♦ রুই মাছের হৃৎপিণ্ডের উপ-প্রকোষ্ঠটি হলো- সাইনাস ভেনোসাস।
- ♦ ভেনাস হার্ট বা শিরা হৃৎপিণ্ড পাওয়া যায়- মাছে।
- ♦ রুই মাছের হৃৎপিণ্ডকে অভিহিত করা হয়- ভেনাস হার্ট বা শিরা হৃৎপিণ্ড নামে।
- ♦ রুই মাছের হৃৎপিণ্ডে থাকে না- কোনাস আর্টারিওসাস।
- ♦ রুই মাছের হৃৎপিণ্ডের বৃহত্তম প্রকোষ্ঠ- অ্যাক্ট্রিয়াম।
- ♦ হৃৎপিণ্ডের সর্বশেষ প্রকোষ্ঠ- ভেন্ট্রিকল।
- ♦ ভেন্ট্রিকল কোথায় উন্মুক্ত হয়- বাহ্যাস আর্টারিওসাস।
- ♦ রুই মাছের রক্ত প্রবাহের দিক- সাইনাস ভেনোসাস→ অ্যাক্ট্রিয়াম→ ভেন্ট্রিকল→ বাহ্যাস আর্টারিওসাস।
- ♦ রুই মাছের ক্ষেত্রে সঠিক- ফুলকা→ অলিন্দ→ নিলয়→ বাহ্যাস অ্যাওর্টা।
- ♦ রুই মাছের হৃৎপিণ্ডের ক্ষেত্রে সঠিক- CO₂ যুক্ত রক্ত পাম্প করে।
- ♦ ব্রাকিয়াল ধমনি কত প্রকার- ২ প্রকার (অন্তর্বাহী ও বহির্বাহী)।
- ♦ ব্রাকিয়াল ধমনির গোড়া স্ফীত হয়ে গঠন করে- বাহ্যাস আর্টারিওসাস।
- ♦ ভেন্ট্রাল অ্যাওর্টার প্রতি পাশ থেকে কয়টি ধমনি বের হয়- ৪টি।
- ♦ রুই মাছের হৃৎপিণ্ড হতে ফুলকায় রক্ত সরবরাহ করে- এফারেন্ট বা অন্তর্বাহী ব্রাকিয়াল ধমনি।
- ♦ অক্ষীয় মহাধমনি সৃষ্টি হয়- বাহ্যাস আর্টারিওসাস থেকে।
- ♦ পার্শ্বীয় ধমনি বা ল্যাটারাল অ্যাওর্টা গঠন করে- ১ম ও ২য় বহির্বাহী ব্রাকিয়াল ধমনি।
- ♦ ল্যাটারাল অ্যাওর্টা ও ক্যারোটিড ধমনি মিলিত হয়ে গঠন করে- ধমনি বলয় বা সারকিউলাস সেফালিকাস।
- ♦ রুই মাছের শিরাতন্ত্র কয়টি ভাগে বিভক্ত- ২টি (সিস্টেমিক শিরাতন্ত্র ও পোর্টাল শিরাতন্ত্র)।
- ♦ রুই মাছের দেহের সমানের অংশ থেকে রক্ত সংগ্রহ করে- কার্ডিনাল শিরা।
- ♦ পৌষ্টিকনালির বিভিন্ন অংশ ও বায়ুথলি থেকে রক্ত সংগ্রহ করে- হেপাটিক পোর্টাল শিরা।
- ♦ যকৃতে রক্ত সরবরাহ করে- হেপাটিক পোর্টাল শিরা।
- ♦ লেজ অঞ্চল থেকে রক্ত সংগ্রহীত হয় কোন শিরার মাধ্যমে- কডাল বা পুচ্ছ শিরা।
- ♦ ডান ও বাম বৃক্ক প্রবেশ করে যথাক্রমে- ডান পশ্চাৎ কার্ডিনাল শিরা ও রেনাল পোর্টাল শিরা।

- রুই মাছের ফুলকার সংখ্যা- 8 জোড়া।
- রুই মাছের ফুলকাকে বরা হয়- হলোব্রাড।
- রুই মাছের শ্বসন অঙ্গ- ফুলকা।
- ফুলকা সূত্র আবৃতকারী এপিথেলিয়ামে কী থাকে- রক্তজালিকা।
- রুই মাছের প্রতি পার্শ্ব কতটি ফুলকা আর্চ থাকে- 8টি (কারও মতে ৫টি)।
- রুই মাছের বায়ুখলির প্রকোষ্ঠ- ২টি।
- রুই মাছের বায়ুখলিতে বিদ্যমান গ্যাসগুলো হলো- অক্সিজেন, নাইট্রোজেন ও কার্বন ডাইঅক্সাইড।
- বায়ুখলির নিউম্যাটিক নালি যুক্ত থাকে- গ্রাসনালি বা অনুনালির সাথে।
- বায়ুখলি অন্তঃকর্ণের-ওয়েবেরিয়ান অসিকলের সঙ্গে যুক্ত থাকে।
- রুই মাছের বায়ুখলির প্রধান কাজগুলো হলো- শ্বসন পরিচালনা, উদস্থিতি অঙ্গ, ভাসাল অঙ্গ, আপেক্ষিক গুরুত্ব নিয়ন্ত্রণ, মাধ্যাকর্ষণ কেন্দ্র রক্ষা, শব্দ সৃষ্টি, প্রতিধ্বনি সৃষ্টি ও সংবেদী অঙ্গ।
- রুই মাছের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য- বারবেল।
- প্রজনন নদীতে রুই মাছের তাপমাত্রা কত থাকে- ২৭.৩০°সে.।
- বাংলাদেশের কোন নদীতে রুই মাছের প্রাকৃতিক প্রজনন হয়- হালদা নদী।
- বহিঃনিষেক ঘটে- রুই মাছে।
- কত ঘণ্টার মধ্যে রুই মাছের ডিম থেকে লার্ভা হয়- ১৫-১৮ ঘণ্টা।
- রুই মাছের ডিম নিষিক্ত হওয়ায় কত ঘণ্টা পর লার্ভার মাথায় জেনমাটোফোর দেখা যায়- ১২ ঘণ্টা।
- রুই মাছের রেণু পোনার দৈর্ঘ্য- ৫.৮ মি.মি.।
- কত ঘণ্টার পর লার্ভার বায়ুখলি ডিম্বাকার ধারণ করে- ৭২ ঘণ্টা।
- ধানীপোনা হতে সময় লাগে- ৯৬ ঘণ্টা।
- রুই মাছের মুখের দু'পাশে বারবেল দেখা যায়- ১৫ দিন পর।
- আঙ্গুলি পোনার বয়স- ৯-৩০ দিন।

2.1: হাইড্রা

STEP 04 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যাম্বাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. হাইড্রার হিপনোটিলিন কী দিয়ে তৈরি? [GST-A. 2022-2023]
- A. প্রোটিন ও কপার B. প্রোটিন ও ফেনল
C. ট্রিপসিন ও ফেনল D. অ্যামিনো ট্রিপসিন ও কপার
- [S@Why]** হাইড্রার হিপনোটিলিন গঠিত হয় আমিষ ও ফেনল দিয়ে। *Hydra*-তে চার ধরনের নেমাটোসিস্ট থাকে। স্টিনোটিল বা পেনিট্র্যান্ট বৃহত্তম নেমাটোসিস্ট ও হিপনোটিলিন নামক বিধাক্ত রসে পূর্ণ এবং স্টেরিওলিন গ্রুটিন্যান্ট বা অ্যাক্রিকাস আইসোরাইজা ক্ষুদ্রতম নেমাটোসিস্ট।
02. কোনটি মিথোজীবীর ক্ষেত্রে সত্য? [GST-C. 20-21]
- A. একজন উপকৃত B. উভয়েই উপকৃত
C. উভয়েই অপকৃত D. একজন অপকৃত
- [S@Why]** যখন ভিন্ন প্রজাতিভুক্ত দুটি জীব এমনভাবে সহাবস্থান করে যাতে উভয়েই উভয়ের নিকট হতে উপকৃত হয়। এ ধরনের সহাবস্থান পদ্ধতিকে মিথোজীবিতা বা সিমবায়োসিস এবং জীব দুটিকে বলা হয় মিথোজীবী (Symbiont)। সবুজ হাইড্রা (*Chlorohydra viridissima*) এবং এককোষী সবুজ শৈবাল (*Zoochlorella sp.*) সিমবায়োসিস প্রক্রিয়ায় জীবনযাপন করে।

PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

- [J]** জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়
01. হাইড্রার মিথোজীবী সম্পর্ক (Symbiotic relationship) হয়- [JnU.11-12]
- A. শৈবাল ও *Hydra vulgaris* এর মধ্যে
B. শৈবাল ও *Chlorohydra viridissima* এর মধ্যে
C. শৈবাল ও *Hydra gangetica* এর মধ্যে
D. শৈবাল ও *Plmatohydra oligactis* এর মধ্যে **[Ans B]**
02. *Hydra* এর Nematocyst কত প্রকার? [JnU.07-08; CU.18-19,04-05]
- A. 8 B. ৩
C. ৫ D. ২ **[Ans A]**

03. হাইড্রার ক্ষেত্রে কোন তথ্যটি সঠিক নয়? [JnU.04-05]
- A. হাইড্রার প্রকৃত আবিষ্কারক আব্রাহাম ট্রেমলে
B. হাইড্রা একটি বহু মস্তকবিশিষ্ট রোমান দৈত্যের নাম
C. হাইড্রা মুক্তজীবী D. হাইড্রা মিঠা পানির প্রাণী **[Ans B]**
- [B]** খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. সমারসন্টিং পদ্ধতি কোন প্রাণীর চলন প্রক্রিয়া? [KU:B, 12-13; RU. 12-13]
- A. ব্যাঙ B. আরশোলা C. হাইড্রা D. গিনিপিগ **[Ans C]**
- [B]** ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. হাইড্রার অংশ নয়- [IU.19-20]
- A. কর্ণিকা B. হাইপোস্টোম C. পদতল D. সাইক্রয়েড
- [S@Why]** একটি পরিণত *Hydra*-র দেহকে প্রধানত তিনটি অংশে ভাগ করা যায়- ১. হাইপোস্টোম ২. দেহকণ্ড ও ৩. পদতল বা পাদ-চাকতি।
- সাইক্রয়েড হচ্ছে Actinopterygii শ্রেণির প্রাণীদের আইশ।

PART B ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

- [B]** মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়
01. *Hydra*-র দ্রুত চলন পদ্ধতি- [MBSTU: B, 19-20; MAT.16-17; DU.15-16]
- A. সমার সন্টিং B. গ্রাইডিং C. ভাসা D. সাঁতার
- [S@Why]** সাঁতার: কর্ণিকাগুলোকে ডেউয়ের মতো আন্দোলিত করে এবং দেহকে ভিত্তি থেকে মুক্ত করে *Hydra* সহজেই সাঁতার কাটতে পারে।
- গ্রাইডিং: এ প্রক্রিয়ায় *Hydra* পদতলের বহিঃকোষীয় কোষগুলো থেকে পিচ্ছিল রস স্রবণ করে।
- ভাসা: মাঝে মাঝে *Hydra* পদতলের বহিঃকোষীয় কোষ থেকে গ্যাসীয় বুদবুদ সৃষ্টি করে, ফলে প্রাণী ভিত্তি থেকে বিচ্যুত, হালকা ও উপুড় হয়ে পানির পৃষ্ঠতলে ভেসে উঠে।

- [B]** বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়
01. গ্রীক রূপকথার সাথে কোনটি জড়িত? [BSMRSTU:H, 18-19, 17-18]
- A. শামুক B. মাছ C. কর্ণিকা D. খাদ্য গহবর
- [S@Why]** কর্ণিকা পাওয়া যায় হাইড্রাতে, হাইড্রার নামকরণ করা হয়েছে গ্রীক রূপকথার নয় মাথাওয়ালা ড্রাগনের নামানুসারে।

- [B]** হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়
01. হাইড্রাতে কোন ধরনের নিষেক হয়? [HSTU:A, 18-19]
- A. অন্তঃনিষেক B. পরনিষেক C. বাইনিষেক D. কোনটিই নয়
- [S@Why]** একটি হাইড্রাতে একই সময়ে শুক্রাণু ও ডিম্বাণু তৈরী হয় না তাই পরনিষেক ঘটে।

- [B]** রাশামাটি বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়
01. হাইড্রা কোন ধরনের প্রাণী? [RMSTU: C. 19-20]
- A. মাংশাসী B. তৃণভোজী C. মেরুদণ্ডী D. সর্বভুক
- [S@Why]** হাইড্রা Carnivore বা মাংশাসী প্রাণী।

2.2: ঘাসফড়িং

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. ঘাসফড়িং-এর শ্রবণখলি কী দিয়ে আবৃত থাকে? [GST-A. 2022-2023]
- A. টার্নাম B. স্টার্নাম
C. প্রিউরন D. টিমপেনাম
- [S@Why]** ঘাসফড়িং এর উদরের গঠন-
- 11টি খন্ডে বিভক্ত থাকে।
 - প্রথম খণ্ডের প্রতিপাশে শ্রবণ খলি থাকে যা টিম্পেনাম পর্দা দ্বারা আবৃত।
 - শ্বাসরক্ত (৪ জোড়া- ১ম থেকে ৮ম খন্ড পর্যন্ত)
 - পায়ু ও জননঅঙ্গাদি (৯ম ও ১০ম খন্ডকে অবস্থিত), ওডিপজিটর (৮ম ও ৯ম খন্ডতে অবস্থিত)।

PART (B) ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION**যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়**

01. রুই মাছের হৃদপিণ্ডকে কি নামে আখ্যায়িত করা হয়? [JUST: Unit-B, 19-20]
A. Vein Heart B. Artery Heart C. Sinus Heart D. Capillary Heart
SA Why রুই মাছের হৃদপিণ্ড শুধুমাত্র কার্বন ডাই অক্সাইড সমৃদ্ধ রক্ত সংবহন করে। এজন্য একে ভেনাস হার্ট বা শিরা হৃদপিণ্ড বলে। রুই মাছের ফুলকাসুটির পেছনে পেরিকার্ডিয়াল গহ্বর নামে এক বিশেষ ধরনের গহ্বরে হৃদপিণ্ড অবস্থান করে। পেরিকার্ডিয়াম নামক আবরণে হৃদপিণ্ডটি আবৃত থাকে।
02. রুই মাছের হৃদপিণ্ডে কোনটি থাকে না? [JUST: Unit-C, 19-20, 16-17; RU. 17-18]
A. সাইনাস ভেনোসাস B. কোনাস আর্টারিওসাস
C. আট্রিয়াম D. ভেন্ট্রিকল
SD Why রুই মাছের হৃদপিণ্ডটি দুই প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট- একটি অলিন্দ বা আট্রিয়াম এবং অন্যটি নিলয় বা ভেন্ট্রিকল। এছাড়া সাইনাস ভেনোসাস নামে একটি উপপ্রকোষ্ঠ রয়েছে।

রাঙ্গামাটি বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. রুই মাছের বায়ুখলি কয় প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট? [RMSTU: C, 19-20]
A. 2 B. 3 C. 4 D. 5
SA Why রুই মাছের হৃদপিণ্ডে একটি অলিন্দ ও একটি নিলয় থাকে। এছাড়া সাইনাস ভেনোসাস নামে একটি উপ-প্রকোষ্ঠ থাকে।

STEP 05 PRIME TEST

Time: 15

01. বন্ধ শীর্ষকযুক্ত নেমাটোসিস্ট নিচের কোনটি?
A. স্টিনোটিল B. স্ট্রেপটোলিন গুটিন্যান্ট
C. ভনভেন্ট D. স্টেরিওলিন গুটিন্যান্ট
02. মুকুল সৃষ্টি ও মাতৃ হাইড্রা থেকে বিচ্যুত হয়ে স্বাধীন জীবনযাপন করতে সময় লাগে?
A. ৭ দিন B. ১৪ দিন C. ২১ দিন D. ২৮ দিন
03. ঘাসফড়িং এ ওসেলি এর সংখ্যা কতটি?
A. ৩টি B. ৫টি C. ৭টি D. ১টি
04. নিচের কোনটি দ্বিতীয় জোড়া ম্যাক্সিলার প্রতিনিধি?
A. ম্যাক্সিলা B. ল্যাবিয়াম C. ম্যাক্সিভল D. ল্যাব্রাম
05. ঘাসফড়িং লাফিয়ে অনেক দূরের পথ অতিক্রম করার জন্য দায়ী কোনটি?
A. টিবিয়া B. কল্লা C. ফিমার D. টার্সি
06. স্ত্রী ঘাসফড়িং এর কত তম স্টার্নাম স্ত্রীজননরঞ্জ ধারণ করে।
A. ৭ম B. ৫ম C. ৮ম D. ৯ম
07. ঘাসফড়িং এর লালারসে কোন শর্করা বিশ্লেষী এনজাইম থাকে না?
A. অ্যামাইলেজ B. কাইটিনেজ
C. সেলুলোজ D. টায়ালিন
08. ঘাসফড়িং এর সমগ্র দেহে একবার রক্তপ্রবাহ হতে কত মিনিট সময় লাগে?
A. 30-40 মিনিট B. 30-60 মিনিট
C. 60-70 মিনিট D. 100-110 মিনিট
09. ঘাসফড়িং এ বস্তুর প্রতিবিম্ব গঠিত হয় নিচের কোনটিতে?
A. ভিত্তিপর্দা B. স্নায়ুতন্ত্র
C. রায়বডোম D. ক্রিস্টালাইন কোপ
10. অল্প সময়ের জন্য শুক্রাণু প্রাণীদেহে জমা রাখে কোন অঙ্গাণু?
A. ডিম্বাশয় B. মিডিয়ান লিগামেন্ট
C. ওভারিওল D. স্পার্মাথিকা
11. রুই মাছের পায়ু পাখনায় পাখনারশি কতটি?
A. ১৪-১৬টি B. ১৭-১৮টি C. ৬-৭টি D. ৮-১০টি
12. রুই মাছের প্রধান প্রতিরক্ষাকারী অঙ্গ কোনটি?
A. Tail B. Trunk C. Head D. Scales

13. রুই মাছের আইশের কোন রেখার সাহায্যে মাছের বয়স নির্ণয় করা হয়?
A. সার্কুলাস B. অ্যানুলাস
C. আল D. ফোকাস

14. বক্ষ পাখনা হতে রক্ত সঞ্চাল করে কোন শিরা
A. অ্যাটেরিয়র কার্ডিয়াল B. পস্টেরিয়র কার্ডিয়াল
C. ইনফিরিয়র জুগুলার D. সাবক্ল্যাভিয়ান
15. রুই মাছ প্রজননের জন্য তৈরি হয়-
A. ফেব্রুয়ারি-মার্চ B. মার্চ-এপ্রিল
C. মে-জুন D. জুন-জুলাই
16. রুই মাছের লার্ভা দশায় সমাপ্তি ঘটে কত ঘন্টা পর?
A. ৩৬ ঘন্টা B. ৪৮ ঘন্টা
C. ৭২ ঘন্টা D. ৯৬ ঘন্টা
17. কোন ধমনি রুই মাছের বক্ষ পাখনাতে (Pectoral fin) রক্ত সরবরাহ করে?
A. ইলিয়াক ধমনি B. রেনাল ধমনি
C. কডাল ধমনি D. সাবক্ল্যাভিয়ান ধমনি
18. ঘাসফড়িং-এর স্পাইরাকল কে ঘিরে রাখে কোনটি?
A. পেরিট্রিম B. অপারকুলাম
C. টিনিডিয়া D. ইন্টিমা
19. নিচের কোন কোষটি হাইড্রার এপিডার্মিস (Epidermis) এর অংশ নয়?
A. ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ B. ক্ষণপদীয় কোষ
C. সংবেদীয় কোষ D. স্নায়ু কোষ
20. নিচের কোনটি ঘাসফড়িং এর পচাত্ম পৌষ্টিকনািলির অংশ?
A. গলবিল B. গিজার্ড
C. ইলিয়াম D. রুপ
21. হাইড্রার এন্ডোডার্মিসের যেকোনো কোষ তৈরি করতে পারে কোনটি?
A. পুষ্টি কোষ B. ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ
C. গ্রন্থি কোষ D. সংবেদী কোষ
22. রুই মাছের হৃদপিণ্ডকে কী নামে অভিহিত করা হয়?
A. দ্বিচক্র হৃদপিণ্ড B. শিরা হৃদপিণ্ড
C. বহুচক্র হৃদপিণ্ড D. ধমনি হৃদপিণ্ড
23. হাইড্রার দেহের ক্ষুদ্রতম নেমাটোসিস্ট কোনটি?
A. স্টেরিওলিন গুটিন্যান্ট B. স্ট্রেপটোলিন গুটিন্যান্ট
C. ভনভেন্ট D. স্টিনোটিল
24. কত সেলসিয়াস তাপমাত্রার নিচে রুই মাছ বাঁচতে পারে না?
A. 24°C B. 16°C
C. 14°C D. 20°C
25. ঘাসফড়িং এর কোন গ্রন্থি থেকে জুভেনাইল হরমোন ক্ষরিত হয়?
A. প্রোথোরাসিক গ্রন্থি B. কর্পোরা কার্ডিয়াকা
C. ইন্টারসেরিব্রাল গ্রন্থিকোষ D. কর্পোরা অ্যালাটা

OMR SHEET		
01. (A) (B) (C) (D)	09. (A) (B) (C) (D)	17. (A) (B) (C) (D)
02. (A) (B) (C) (D)	10. (A) (B) (C) (D)	18. (A) (B) (C) (D)
03. (A) (B) (C) (D)	11. (A) (B) (C) (D)	19. (A) (B) (C) (D)
04. (A) (B) (C) (D)	12. (A) (B) (C) (D)	20. (A) (B) (C) (D)
05. (A) (B) (C) (D)	13. (A) (B) (C) (D)	21. (A) (B) (C) (D)
06. (A) (B) (C) (D)	14. (A) (B) (C) (D)	22. (A) (B) (C) (D)
07. (A) (B) (C) (D)	15. (A) (B) (C) (D)	23. (A) (B) (C) (D)
08. (A) (B) (C) (D)	16. (A) (B) (C) (D)	24. (A) (B) (C) (D)
		25. (A) (B) (C) (D)

ANSWER SHEET				
06.D	07.D	08.B	09.C	10.D
11.C	12.D	13.B	14.D	15.D
16.C	17.D	18.A	19.B	20.C
21.B	22.B	23.A	24.C	25.D



STEP 01 SUGGESTION গুরুত্বপূর্ণ টপিকস সমূহ

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
পরিপাকতন্ত্র	অগ্ন্যাশয়, যকৃত	পাকস্থলী, লালা গ্রন্থি	দাঁত ও জিহ্বা
খাদ্য পরিপাক ও শোষণ	ক্ষুদ্রান্ত্র	পাকস্থলী	মুখগহ্বর
স্থলতা	-	BMI	বিভিন্ন রোগ

STEP 02 DISCUSSION আলোচ্য বিষয়

TOPIC-01 পরিপাকতন্ত্র

➤ পরিপাকতন্ত্র:

- পৌষ্টিক নালী (৮-১০ মি.): মুখছিদ্র → মুখবিবর → গলবিল → অন্ননালী → পাকস্থলী → ক্ষুদ্রান্ত্র (৬-৭ মি.) → বৃহদন্ত্র (১.৫ মি.) → পায়ু।
- পৌষ্টিক গ্রন্থি: লালগ্রন্থি, যকৃত, অগ্ন্যাশয়, গ্যাস্ট্রিক, আন্ত্রিক।
- i. লালগ্রন্থি: মানুষের মুখগহ্বরে ২ পাশে ৩ জোড়া লালগ্রন্থি পাওয়া যায়।
 - ক. প্যারোটাইড: কানের নিচে থাকে, এটি সবচেয়ে বড়।
 - খ. সাবম্যান্ডিবুলার: নিম্ন চোয়ালের কৌণিক অঞ্চলের নিচে থাকে, ফ্রেনুলাম নামক বিশেষ ত্বকে উন্মুক্ত হয়।
 - গ. সাবলিঙ্গুয়াল: জিহ্বার নিচে অবস্থান করে।
- ii. গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি: পাকস্থলীর প্রাচীর পেশীবহুল এবং গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি (gastric gland) সমৃদ্ধ। পাঁচ ধরনের কোষের কাজ:

কোষের নাম	নিঃসরণ ও কাজ
প্যারাইটাল/অক্সিনটিক কোষ	HCl
মিউকাস কোষ	মিউসিন
আর্জেন্টাফিন কোষ	গ্যাস্ট্রিক ইনট্রিনসিক ফ্যাক্টর
চীফ/জাইমোজেনিক কোষ/পেপটিক কোষ	পেপসিনোজেন
গ্যাস্ট্রিন কোষ বা জি কোষ	গ্যাস্ট্রিন নামক হরমোন

- iii. আন্ত্রিক গ্রন্থি: অন্ত্রপ্রাচীরের মিউকোসা স্তরে কতগুলো এককোষী গ্রন্থি খাদ্য পরিপাককারী এনজাইম ক্ষরণ করে।

ক. 1-2 L/day ক্ষরণ হয়

খ. pH-6.3-9 আপেক্ষিক গুরুত্ব 1.010

গ. আন্ত্রিক রসের উপাদান: i. পানি: 98.5% ii. কঠিন পদার্থ: 1.5%

iv. অগ্ন্যাশয়:

ক. এটি একটি মিশ্র গ্রন্থি (বহিঃক্ষরা ও অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি হিসেবে কাজ করে)।

খ. অগ্ন্যাশয়ের গ্রন্থিগুলো থেকে ছোট ছোট নালিকা বেরিয়ে উইসিং নালী গঠন করে।

গ. চার ধরনের কোষ রয়েছে- (i) আলফা কোষ (α) → গ্লুকোজ (ii) বিটা কোষ (β) → ইনসুলিন (iii) গামা কোষ (γ)/পিপি কোষ → প্যানক্রিয়েটিক পলিপেপটাইড (iv) ডেল্টা কোষ (δ) → সোম্যাটোস্ট্যাটিন

v. যকৃত:

ক. অপর নাম: জৈব রসায়নগার বা Organic laboratory বা জীবন সমুদ্রের কর্মমুখর পোতাশ্রয়।

খ. ৪টি খণ্ডে বিভক্ত: ডান খন্ডক, বাম খন্ডক, কোয়াড্রেট ও কডেট। ডান খন্ডকটি সবচেয়ে বড়।

গ. ওজন: ১.৫ থেকে ২ কেজি বা ১.৪৪-১.৬৬ কেজি।

ঘ. গ্লিসন'স ক্যাপসুল নামে পেরিটোনিয়াম আবরণে আবৃত।

- ড. যকৃতের নিম্নতলে Gall bladder (পিত্তথলি) থাকে।
- চ. যকৃতে প্রায় ৫০০ ধরনের জৈবিক কার্যবলী সম্পন্ন হয় বলে বিজ্ঞানীগণ ধারণা করেছেন।
- ছ. কাজ: পিত্তরস তৈরি- এটি যকৃতের হেপাটোসাইট কোষ থেকে তৈরি হয়।
- জ. পিত্তরসের উপাদান ও বৈশিষ্ট্য:
 ১. পিত্তরঞ্জক (বিলিরুবিন ও বিলিভার্ডিন)
 ২. পিত্তলবণ (সোডিয়াম টোরোকলেট, সোডিয়াম গ্রাইকোকোলেট)
- ঝ. যকৃতের সঞ্চয়ী ও বিপাকীয় ভূমিকার রূপরেখা:
 ১. সঞ্চয়ী ভূমিকা: গ্রাইকোজেন সঞ্চয়; রক্ত সঞ্চয় (যকৃত প্রায় ১৫০০ ঘন সে.মি পর্যন্ত রক্ত সঞ্চয় করে); ভিটামিন সঞ্চয় (পানিতে অদ্রবণীয় A, D, E, K; দ্রবণীয় B ও C এছাড়া সাযানো কোবালামিন এসিড-B₁₂, ফলিক এসিড-B₉); খনিজদ্রব্য সঞ্চয়; পিত্তরস সঞ্চয়; লিপিড ও অ্যামিনো এসিড সঞ্চয়।
 ২. বিপাকীয় ভূমিকা: শর্করা বিপাক (গ্রাইকোজেনেসিস, গ্লুকোনিওজেনেসিস); প্রোটিন বিপাক; ফ্যাট বিপাক; RBC; হিমোগ্লোবিন; কোলেস্টেরল; পিত্ত উৎপাদন; হরমোন ডাউন; বিষ অপসারণ; তাপ উৎপাদন।

জেনে রাখা ভাল:

- গ্রাইকোজেনেসিস: গ্লুকোজ → গ্রাইকোজেন
- গ্রাইকোজেনোলাইসিস: গ্রাইকোজেন → গ্লুকোজ
- গ্রাইকোলাইসিস: গ্লুকোজ → পাইরুভিক এসিড
- গ্লুকোনিওজেনেসিস: নন-কার্বোহাইড্রেট (অ্যামিনো এসিড, গ্লিসারল) → গ্লুকোজ
- লাইপোজেনেসিস: অতিরিক্ত গ্লুকোজ → ট্রাইগ্লিসারাইড

TOPIC-02 মুখ গহ্বরে খাদ্যের পরিপাক

- পূর্ণ বয়স্ক মানুষের দাঁতের সংকেত: $\frac{I_2C_1P_2M_3}{I_2C_1P_2M_3} = \frac{8 \times 2}{8 \times 2} = 16+16 = 32$
- দুধ দাঁতের (শিশুদের দাঁত) সংকেত: $\frac{I_2C_1M_2}{I_2C_1M_2} = \frac{5 \times 2}{5 \times 2} = 10 + 10 = 20$
- ৩য় পেশণ মোলার দাঁতকে আক্কেল দাঁত বলা হয়।

TOPIC-03 পাকস্থলীতে খাদ্যের পরিপাক

একজন প্রাপ্ত বয়স্ক মানুষের পাকস্থলীতে খাদ্য ধারণ ক্ষমতা ১,৫০০ মিলিলিটার। পাকস্থলী দেখতে অনেকটা বাংলা পাঁচের মতো।

- পাকস্থলীর প্রাচীর পাঁচটি স্তরে বিভক্ত: বাইরে থেকে ভিতরে-
 - সেরোসা
 - পেশিস্তর
 - সাবমিউকোসা
 - মাসকিউলারিস মিউকোসা
 - মিউকোসা: রুগী ও গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি।
- মুখ থেকে চর্বিত খাদ্য অন্ননালিপথে পাকস্থলীতে এসে ২ থেকে ৬ ঘণ্টা অবস্থান করে। পাকস্থলীর পেশি স্তর নানা দিকে সঞ্চালিত হয়ে মুখগহ্বরে থেকে আসা অর্ধচূর্ণ খাদ্যকে পেস্টে পরিণত করে। এসময় গ্যাস্ট্রিক জুস ক্ষরিত হয়ে পাকস্থলীর যান্ত্রিক চাপে পেস্টের সাথে মিশে ঘন স্যুপের মতো তৈরি করে যা কাইম বা মণ্ড নামে পরিচিত।

TOPIC-04 পরিপাকে এনজাইম ও হরমোনের ভূমিকা

➤ প্রয়োজনীয় এনজাইম:

স্থান	খাবারের ধরন	এনজাইমের নাম
মুখ গহ্বর	শর্করা	টায়ালিন, মল্টেজ
পাকস্থলী	আমিষ	পেপসিন, রেনিন, জিলেটিনেস
	স্নেহ	গ্যাস্ট্রিক লাইপেজ
অগ্ন্যাশয় রস (ক্ষুদ্রান্ত্র)	শর্করা	অ্যামাইলেজ, মল্টেজ
	আমিষ	ট্রিপসিন, কাইমোট্রিপসিন, কার্বোক্সিপেপটাইডেজ, অ্যামিনো পেপটাইডেজ, ট্রাইপেপটাইডেজ, ডাইপেপটাইডেজ, কোলাজিনেজ, ইলাস্টেজ
	স্নেহ	লাইপেজ, ফসফোলাইপেজ, কোলেস্টেরল এস্টারেজ

স্থান	খাবারের ধরন	এনজাইমের নাম
আম্লিক রস (জুদ্রা)	শর্করা	অ্যামাইলেজ, আইসোমালটেজ, মলটেজ, সুক্রেজ, ল্যাক্টেজ
	আমিষ	অ্যামিনোপেপটাইডেজ
	স্নেহ	লাইপেজ, লেসিথিনেজ, মনোগ্লিসারাইডেজ
	নিউক্লিক এসিড	নিউক্লিয়েডেজ, নিউক্লিওটাইডেজ, নিউক্লিওসাইডেজ

➤ এনজাইমীয় হরমোন:

হরমোনের নাম	উৎস	কাজ (নিয়ন্ত্রণ)
এন্টেরোগ্যাস্ট্রোন	ডিওডেনামের প্রাচীর	পাকস্থলির বিচলন ও গ্যাস্ট্রিক জুস নিঃসরণে বাধা দেয়
এন্টেরোকাইনিন	ইলিয়ামের প্রাচীর	এনজাইম ক্ষরণে উদ্দীপনা দেয়
কোলেসিস্টোকাইনিন/ প্যানক্রিওজাইমিন	অন্ত্রের ডিওডেনাম	পিত্তখলির কাজ নিয়ন্ত্রণ ও পিত্ত, অগ্ন্যাশয় রস ক্ষরণে উদ্দীপ্ত করে, পাইলোরিক স্ফিংটারের পেশীকে সংকুচিত করে পাকস্থলি শূন্য হতে বাধা দেয়।
সোমটোস্ট্যাটিন	ডি কোষ	পাকস্থলী ও অগ্ন্যাশয়ের ক্ষরণ হ্রাস করা
এন্টারোকাইনিন	ডিওডেনামে প্রাচীর	লিবারকুন গ্রন্থিকে এনজাইম ও মিউকাস ক্ষরণে উদ্দীপ্ত করে
ডিওক্রাইনিন	ডিওডেনামে প্রাচীর	ক্রনারের গ্রন্থিকে এনজাইম ও মিউকাস ক্ষরণে উদ্দীপ্ত করে

TOPIC-05

স্থলতা

আদর্শ দৈহিক ওজনের ২০% বা তারও বেশি পরিমাণ মেদ দেহে সঞ্চিত হলে তাকে স্থলতা বলে।

$$BMI = \frac{\text{দেহের ওজন (কিলোগ্রাম)}}{\text{ব্যক্তির উচ্চতা (মিটার)}^2}$$

বিএমআই (BMI) Kg/m ²	মানুষের শ্রেণি	বিএমআই (BMI) Kg/m ²	মানুষের শ্রেণি
<18.5	শরীরের ওজন কম	30.0-34.9	স্থলতার ১ম স্তর
18.5-24.9	স্বাভাবিক ওজন	35.0-39.9	স্থলতার ২য় স্তর
25.0-29.9	অতিরিক্ত ওজন	≥ 40.0	স্থলতার ৩য় স্তর

➤ স্থলতা কারণে যেসব রোগ হতে পারে:

- করোনারি হৃদরোগ*
- উচ্চ রক্তচাপ
- স্লিপ অ্যাপনিয়া
- টাইপ-২ ডায়াবেটিস**
- যকৃত ও পিত্তখলির অসুখ*
- অস্টিও-আর্থ্রাইটিস

STEP 03 VVI STATEMENTS AT A GLANCE

- অগ্ন্যাশয় হতে নিঃসৃত হয়- ইনসুলিন।
- কোন ভিটামিন পানিতে দ্রবণীয়- ভিটামিন-B।
- একজন সুস্থ মানুষ প্রতিদিন লাল ক্ষরণ করে- ১২০০-১৫০০ মিলিলিটার।
- মানবদেহের পাকস্থলীর গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি থেকে প্রতিদিন- প্রায় ২ লিটার গ্যাস্ট্রিক জুস ক্ষরিত হয়।
- পেপসিনোজেন নামক নিষ্ক্রিয় এনজাইম সক্রিয় হয়- HCl এর সাহায্যে।
- ক্ষুদ্রান্ত্রের অংশ- ডিওডেনাম, জেজুনা ও ইলিয়াম।
- বৃহদন্ত্রের অংশ- ৩টি (সিকাম, কোলন ও মলাশয়)।
- স্থলতা প্রতিরোধের ওষুধ- Orlistat (Xenical), Suprenza (Phentermine), Lorcaserin (Belviq) ইত্যাদি।
- পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিন- ভিটামিন বি কমপ্লেক্স।
- রক্তশেতে থাকা অতিরিক্ত গ্লুকোজ থেকে যকৃত সঞ্চিত পলিস্যাকারাইড হলো- গ্লাইকোজেন।
- জিহ্বার পিছনের অংশের স্বাদকোরক সাহায্য করে- তিজ্ঞতা অনুভবে।

- টায়ালিন ও মলটেজ পাওয়া যায়- লালায়।
- স্নেহ জাতীয় পদার্থকে ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলে পরিণত করে- লাইপেজ।
- নিষ্ক্রিয় ট্রিপসিনোজেনকে সক্রিয় ট্রিপসিনে পরিণত করে- এন্টারোকাইনেজ এনজাইম।
- একজন সুস্থ মানুষের দেহে খাদ্য সম্পর্কিত রূপ পরিপাক হতে 24 থেকে 72 ঘণ্টা সময় লাগে।
- খাদ্যের 90% শোষণ ঘটে খুদ্রান্ত্রে, বাকী ১০% সংঘটিত হয় বৃহদন্ত্র ও পাকস্থলীতে।
- মানবদেহের সবচেয়ে বড় ও গুরুত্বপূর্ণ পরিপাক গ্রন্থি যকৃত।
- এন্টেরিক স্নায়ুতন্ত্রকে বিজ্ঞানীগণ মানুষের দ্বিতীয় মস্তিষ্ক নাম দিয়েছেন
- শর্করা বা কার্বোহাইড্রেট জাতীয় খাদ্য পরিপাকের ফলে উৎপন্ন হয়- গ্লুকোজ।
- আমিষ বা প্রোটিন জাতীয় খাদ্য পরিপাকের ফলে উৎপন্ন হয়- অ্যামিনো এসিড।
- স্নেহ বা লিপিড জাতীয় খাদ্য পরিপাকের ফলে উৎপন্ন হয়- ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারল।
- মানুষের লাল গ্রন্থি- ৩. জোড়া (প্যারোটাইড গ্রন্থি, সাবম্যাক্সিলারি বা সাবম্যাক্সিলারি গ্রন্থি ও সাবলিঙ্গ্যাল গ্রন্থি)।
- লালারসে পানির পরিমাণ- ৯৫.৫%।
- দুধ দাঁতে অনুপস্থিত থাকে- প্রিমোলার।
- একজন পূর্ণ বয়স্ক মানুষের নিচের চোয়ালে মোলার দাঁতের সংখ্যা- ৬টি।
- মোলার দাঁতের কাজ- খাবার চর্বন করা ও পেচন করা।
- একজন ৬ বছরের বালিকার দাঁতের সংকেত (ICPM)-I₂C₁P₀M₂।
- মুখগহ্বরে কোন প্রকার খাদ্যের পরিপাক শুরু হয়- শর্করা।
- টায়ালিন নিঃসৃত হয়- লালাগ্রন্থি থেকে।
- শর্করা পরিপাককারী এনজাইম- টায়ালিন।
- খাদ্যবস্ত্র পাকস্থলীতে কত সময় অবস্থান করে- ২-৬ ঘণ্টা।
- কোন এনজাইম অম্লীয় পরিবেশে অধিক কার্যকরী- পেপসিন।
- গ্যাস্ট্রিক জুস ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করে- গ্যাস্ট্রিন হরমোন।
- পাকস্থলী নিঃসৃত গ্যাস্ট্রিক জুসে অনুপস্থিত- অ্যামাইলেজ।
- মানবদেহের পাকস্থলীতে গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থির সংখ্যা- প্রায় ৪ কোটি।
- পাকস্থলীর প্রাচীরের প্যারাটাইল কোষ থেকে নিঃসৃত হয়- HCl।
- একজন প্রাপ্তবয়স্ক মানুষের যকৃতের ওজন- প্রায় ১.৫-২.০০ কেজি।
- মানবদেহের সবচেয়ে বড় গ্রন্থি- যকৃত।
- মানুষের যকৃতের বাহিরের দিকে আবৃতকারী পর্দার নাম- গ্লিসনস্ ক্যাপসুল।
- মানুষের যকৃত অবস্থানকারী ম্যাক্রোফেজের নাম- কুফার কোষ।
- মানুষের যকৃতের সবচেয়ে বড় খণ্ডাংশটি হলো- ডানখন্ড।
- পিত্ত তৈরি হয়- যকৃতে।
- যকৃতের ওজন সমগ্র দেহের ওজনের- ৩-৫%।
- মানবদেহের জৈব রাসায়নিক- যকৃত।
- Kuffer's cell থাকে- যকৃতে।
- শর্করা যকৃতে সঞ্চিত হয়- গ্লাইকোজেনরূপে।
- যকৃত কী পরিমাণ রক্ত সঞ্চয় করে রাখতে পারে- ১৫০০ ঘন সেমি।
- যকৃতে সঞ্চিত থাকে না- ভিটামিন B₂।
- যকৃতে প্রায়- ৫০০ ধরনের জৈব রাসায়নিক বিক্রিয়া সম্পন্ন হয়।
- যকৃতে প্রায়- ১০০ গ্রাম গ্লাইকোজেন সঞ্চয় থাকে।
- ননকার্বোহাইড্রেট উৎস থেকে গ্লুকোজ তৈরির প্রক্রিয়াকে বলা হয়- গ্লুকোনিওজেনেসিস।
- যকৃতে গ্লুকোনিওজেনেসিস প্রক্রিয়ায় গ্লুকোজ সংশ্লেষিত হয়- অ্যামিনো এসিড ও গ্লিসারল হতে।
- অশর্করা থেকে শর্করা সৃষ্টির প্রক্রিয়া হলো- গ্লুকোনিওজেনেসিস।
- হিমোগ্লোবিন ভেঙে উৎপন্ন প্রোটিন অংশের নাম- গ্লোবিন।
- যকৃত কোষ পিত্তলবণ তৈরি করে- স্টেরয়েড হতে।
- পিত্তরস ক্ষরিত হয়- যকৃত হতে।
- যকৃতে অরনিথিন চক্রের মাধ্যমে তৈরি হয়- ইউরিয়া।
- ইউরিয়া তৈরি হয় প্রধানত- যকৃতে।
- যকৃতে কোন উপাদান থেকে ভিটামিন A উৎপন্ন হয়- ক্যারোটিন।
- মিশ্র গ্রন্থি হলো- অগ্ন্যাশয়।
- খাদ্য পরিপাককারী এনজাইম অগ্ন্যাশয়ের কোন অংশ থেকে নিঃসৃত হয়- বহিঃক্ষরা অংশ।
- পরিপাককারী এনজাইমসমূহ অন্ত্রে সক্রিয় হয়- এন্টারোকাইনেজের সাহায্যে।
- আইলেটস অব ল্যান্সারহাস্কে কোষগুলোর সংখ্যা- ১০ লাখ।
- গ্লুকাগন ও ইনসুলিন নিঃসৃত হয়- অগ্ন্যাশয় হতে।
- রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ বাড়ায়- গ্লুকাগন।
- রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ কমায়- ইনসুলিন।

- ♦ আমিষ পরিপাককারী এনজাইম- ট্রিপসিন।
 - ♦ নিষ্ক্রিয় উৎসেচক বা এনজাইম হলো- জাইমোজেন।
 - ♦ প্যানক্রিওজাইমিন নামে পরিচিত- কোলেসিস্টোকাইনি।
 - ♦ পাকস্থলীতে গ্যাস্ট্রিক জুস ক্ষরণে বাধা দেয়- সিক্রেটিন।
 - ♦ পরিপাক এনজাইম ক্ষরণে অগ্ন্যাশয়কে উদ্দীপ্ত করে- কোলেসিস্টোকাইনি।
 - ♦ পিত্তথলিকে সংকুচিত করে- কোলেসিস্টোকাইনি।
 - ♦ পেরিস্টোলিস নিয়ন্ত্রণ করে- মায়োটেরিক প্রেসার।
 - ♦ গ্যাস্ট্রিন হরমোন ক্ষরিত হয়- পাকস্থলীর প্রাচীর থেকে।
 - ♦ পরিপাকে সাহায্যকারী হরমোন- সিক্রেটিন।
 - ♦ মস্তিষ্কের কোন অংশে লালাকেন্দ্র অবস্থিত- মেডুলায়।
 - ♦ পাচক রসের অতিক্রমণ নিয়ন্ত্রণ করে- সোমোটোস্ট্যাটিন।
 - ♦ ভিলিকাইলিন হরমোন ক্ষরিত হয়- ক্ষুদ্রান্তের ভিলাই থেকে।
 - ♦ খাদ্যের চূড়ান্ত পরিপাক সম্পন্ন হয়- ক্ষুদ্রান্তে।
 - ♦ ইমালসিফিকেশনে ভূমিকা রাখে- পিত্তরস।
 - ♦ ল্যাকটেজ এনজাইম কোন খাদ্য পরিপাকের সাথে জড়িত- শর্করা।
 - ♦ সুক্রোজ হলো- আন্ড্রিক রস।
 - ♦ জেজু নামে খাদ্য পরিপাকে সহায়তা করে- আন্ড্রিক রস।
 - ♦ ক্ষুদ্রান্তে গবলেট কোষ থাকে- মিউকোসা স্তরে।
 - ♦ মানুষের অস্ত্রে ভিলাই থাকে- ৫০ হাজার।
 - ♦ মাইক্রোভিলাইসমূহ একত্রিত হয়ে তৈরি করে- ব্রাশ বর্ডার।
 - ♦ পরিশোষণের একক- ভিলাই।
 - ♦ ক্ষুদ্রান্তে পানি শোষণ হয়- অভিশ্রবণ প্রক্রিয়ায়।
 - ♦ মিসেলি ক্ষুদ্রান্তের আবরণী কলায় শোষিত হয়- ব্যাপন প্রক্রিয়ায়।
 - ♦ কাইলোমাইক্রোনের উপাদান- প্রোটিন ও লিপিড।
 - ♦ খাদ্যের অপাচ্য অংশের গাঁজন ঘটে- বৃহদস্ত্রে।
 - ♦ বৃহদস্ত্রে মিথোজীবী ব্যাকটেরিয়া প্রজাতির সংখ্যা- ৫০০।
 - ♦ পরিপাক বর্জ্য বিদ্যমান পানির কতভাগ কোলনে পুনঃশোষিত হয়- ৮০%।
 - ♦ মল নিষ্কাশিত হওয়ার পূর্বে কোলনে জমা থাকতে পারে- ৩৬ ঘন্টা।
 - ♦ গ্লুকোজ সম্পূর্ণরূপে পরিশোষিত হয়- জেজু নামে।
 - ♦ অ্যামিনো এসিড পরিশোষণে সাহায্য করে- ভিটামিন B₆।
 - ♦ বৃহদস্ত্রে উৎপন্নকারী ভিটামিন হলো- K ও ফলিক এসিড।
 - ♦ বৃহদস্ত্রে প্রতিদিন কত গ্রাম অর্দ্র মল তৈরি হয়- ১৩৫ গ্রাম।
 - ♦ দৈনিক ওজনে শতকরা কত ভাগের বেশি মেদ থাকলে স্থূলতা বলা হয়- ২০ ভাগ।
- বিএমআই = $\frac{\text{দেহের ওজন (কেজি)}}{\text{দেহের উচ্চতা (মিটার)}^2}$
- ♦ ১.২৫ মিটার (১২৫ সেন্টিমিটার) উচ্চতা ও ৫৫ কেজি ওজনের একজন ব্যক্তির BMI হচ্ছে- প্রায় ৩৫.২০।
 - ♦ প্রোটিন পরিপাককারী এনজাইম নয়- অ্যামাইলেজ।
 - ♦ পেপসিনের ক্ষেত্রে কোনটি সত্য নয়- ইহা অগ্ন্যাশয় থেকে নিঃসৃত হয়।
 - ♦ স্থূলতার সহিত সম্পর্কযুক্ত রোগ- করোনরি হার্ট ডিজিজ।
 - ♦ স্থূলতার সাথে সম্পর্কযুক্ত রোগ নয়- টাইপ-১ ডায়াবেটিস মেলাইটাস।
 - ♦ অগ্ন্যাশয়ের আলফা কোষ থেকে নিঃসৃত হয়- গ্লুকাগন।
 - ♦ লালান্দ্ৰি থেকে নিঃসৃত হয়- মিউসিন, টায়ালিন, মলটেজ।
 - ♦ আমিষ জাতীয় উপাদান কিছ্র এনজাইম নয়- গামা গ্লোবিউলিন।
 - ♦ উইর্সাং নালি অবস্থিত- অগ্ন্যাশয়ে।
 - ♦ অ্যাপেনডিক্স হলো- সিকামের অংশ।
 - ♦ সিক্রেটিন- অগ্ন্যাশয় রস নিঃসরণ নিয়ন্ত্রণ করে।
 - ♦ মানুষের জিহবার অগ্রভাগে কোন ধরনের স্বাদকোরক (Taste bud) থাকে- মিষ্টতা।
 - ♦ টায়ালিন ও মলটেজ পাওয়া যায়- লালায়।
 - ♦ অগ্ন্যাশয় থেকে নিঃসৃত পাচক রস হলো- অ্যামাইলেজ।
 - ♦ পাকস্থলীর প্রাচীরে বাইরে থেকে ভিতরের দিকে স্তরগুলো যেভাবে বিন্যস্ত থাকে; সেরোসা → অনুদৈর্ঘ্য পেশিস্তর → বৃত্তাকার পেশিস্তর → সাবমিউকোসা → মাসকিউলারিস মিউকোসা → মিউকোসা।
 - ♦ যকৃতনালি পিত্তনালির সাথে মিলিত হয়ে অভিন্ন পিত্তনালি তৈরি করে। এই অভিন্ন নালি ভ্যাটার এর অ্যাম্পুলা নামক নালির মাধ্যমে উন্মুক্ত হয়- ডিওডেনামে।
 - ♦ অগ্ন্যাশয়ের ও যকৃতের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য- লোবিওলের মাঝে সাইনুসয়েড নামক ফাঁকা স্থান আছে।

- ♦ পাকস্থলীতে পাতলা HCl তৈরি করে- প্যারাইটাল কোষ।
- ♦ পাকস্থলীর হাইড্রোক্লোরিক এসিড নিঃসরণ নিয়ন্ত্রণ করে- গ্যাস্ট্রিন।
- ♦ প্রোটিনের পরিপাক- পাকস্থলীতে শুরু হয়ে ক্ষুদ্রান্তে শেষ হয়।
- ♦ ভিলাইয়ের কাজ হচ্ছে- শোষণ অঞ্চল বৃদ্ধি করা।
- ♦ আমিষ জাতীয় খাদ্য পরিপাকে সাহায্য করে- পেপসিন।
- ♦ গ্যাস্ট্রিক রস নিঃসৃত হয়- গ্যাস্ট্রিন হরমোনের প্রভাবে।
- ♦ স্নেহ জাতীয় পদার্থকে ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলে পরিণত করে- লাইপেজ।
- ♦ উৎসেচক বা এনজাইম থাকে না- পিত্তরসে।
- ♦ মানুষে রেনিন হরমোন তৈরি হয়- বৃক্ষে।
- ♦ মুখগহ্বরে আংশিক পরিপাক ঘটে- শর্করা।
- ♦ ক্ষুদ্রান্তের সর্ববহিঃস্থ কলাস্তরকে বলা হয়- সেরোসা।
- ♦ জিলেটিনেজ এনজাইম জিলেটিনকে ভেঙ্গে উৎপন্ন করে- পেপটোন।
- ♦ গবলেট কোষ- মিউকোসা নিঃস্রাবী এককোষী গ্রন্থি।
- ♦ ক্ষুদ্রান্ত থেকে নিঃসৃত হয়- প্রোলিডেজ।
- ♦ লালারসের- কিছুটা অম্লীয়।
- ♦ মানবদেহের কোথায় কোলাজিনেজ এনজাইম পাওয়া যায়- অগ্ন্যাশয় রসে।
- ♦ ক্ষুদ্রান্তের ফসফোলাইপেজ লিপিডকে সরলীকৃত করে কোন উপাদানটি তৈরি করে- ফ্যাটি এসিড।
- ♦ গ্যাস্ট্রিক জুস (Gastric Juice)-এ পানির পরিমাণ- ৯৯.৪৫%।
- ♦ পিত্তথলির কাজ নিয়ন্ত্রণ করে- কোলেসিস্টোকাইনি।
- ♦ মিউসিন নিঃসৃত হয়- এপিথেলিয়াল কোষ থেকে।

STEP 04 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যান্ডালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. মানবদেহে টায়ালিন সক্রিয় হয় কোনটির প্রভাবে? [GST-A. 2022-2023]
- A. মিউসিন B. লাইসোজাইম C. ক্রোরাইড D. লাইপেজ
- SCoWhy** লালারস সম্পর্কিত তথ্য- লালার অধিকাংশই পানি (95.5%-99.5%)। একজন সুস্থ মানুষ 1200 থেকে 1500 মিলিলিটার লালা ক্ষরণ করে। এর pH 6.2-7.4। লালারস থেকে লাইসোজাইম এনজাইম নিঃসৃত হয়। যা ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করে। টায়ালিন ও মলটেজ নামক 2টি শর্করা বিশেষী এনজাইম ক্ষরণ করে। মানবদেহে টায়ালিন বা স্যালিভারি অ্যামাইলেজ সক্রিয় হয় ক্রোরাইড দ্বারা।
02. অতিরিক্ত শর্করা জাতীয় খাবার খেলে রক্তে কী বেড়ে যায়? [GST-A. 2022-2023]
- A. Triglyceride B. Uric Acid C. Creatinine D. Lipoprotein
- SCoWhy** লাইপোজেনেসিস- রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা যদি এমন পরিমাণ বেড়ে যায় যে তা শক্তি উৎপাদন ও গ্রাইকোজেন সঞ্চয় ক্ষমতার মাত্রাকে ছাড়িয়ে যায় তখন ইনসুলিন হরমোনের প্রভাবে যকৃত অতিরিক্ত গ্লুকোজকে ট্রাইগ্লিসারাইড (Triglyceride = TG)-এ রূপান্তর করে। এ ট্রাইগ্লিসারাইড কোষে চর্বি হিসেবে সঞ্চিত হয়। এজন্য অতিরিক্ত শর্করা জাতীয় খাদ্য খেলে রক্তে ট্রাইগ্লিসারাইড (TG) মাত্রা বেড়ে যায় যা হৃদরোগ ও স্ট্রোকের প্রধান কারণ।
03. 'আইলেটস অব ল্যান্ডারহাল্ড' কোথায় থাকে? [GST-A. 2021-22]
- A. পাকস্থলী B. লালান্দ্ৰি C. অগ্ন্যাশয় D. যকৃত
- SCoWhy** অগ্ন্যাশয়ের গ্রন্থি সম্পর্কিত তথ্য:
- বহিঃক্ষরা গ্রন্থি: অগ্ন্যাশয়ে অসংখ্য লোবিউল বা অ্যাসিনাস থাকে। প্রতিটি লোবিউল একটি কেন্দ্রীয় লুমেন (ক্ষুদ্র নালি) এবং লুমেনকে ঘিরে বৃত্তাকারে সজ্জিত একসারি কোষ নিয়ে গঠিত। লোবিউলের কোষ থেকে অগ্ন্যাশয় রস নিঃসৃত হয়। লুমেন প্রকৃতপক্ষে ক্ষুদ্র অগ্ন্যাশয় নালিকা। সকল অ্যাসিনাসের লুমেন বা ক্ষুদ্র অগ্ন্যাশয় নালিকাগুলো একত্রিত হয়ে প্রধান অগ্ন্যাশয় নালি বা উইর্সাং নালি গঠন করে।
 - অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি: লোবিউলগুলোর ফাঁকে ফাঁকে কিছু বহুভূজাকার কোষ গুচ্ছাকারে অবস্থান করে। এদের আইলেটস অব ল্যান্ডারহাল্ড বা ল্যান্ডারহাল্ডের দ্বীপপুঞ্জ বলে। এতে 4 ধরনের কোষ পাওয়া যায়। কোষগুলো নালিবিহীন এবং এসব কোষগুলো থেকে হরমোন নিঃসৃত হয়।
04. খাদ্যের ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করে দাঁতকে রক্ষা করে কোন এনজাইম? [GST-A. 2021-22]
- A. লাইসোজাইম B. টায়ালিন
- C. মিউসিন D. অ্যামাইলেজ

PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. মানুষের যকৃত (Liver) এর ওজন কত? [JnU.14-15]
- A. 2.5-3 kg B. 0.8-1 kg C. 1.5-2 kg D. 3-4 kg

02. কাফফার কোষ কোথায় দেখা যায়? [BSMRSTU: Unit-H, 19-20]
A. যকৃতে B. অগ্ন্যাশয়ে C. ক্ষুদ্রান্ত্রে D. বৃহদান্ত্রে
[S@Why] যকৃতের ম্যাক্রোফেজকে কাফফার কোষ (Kupffer cells) বলে। ম্যাক্রোফেজের অভাৱে হিমোগ্লোবিন ভেঙ্গে হিম ও গ্লোবিন গঠন করে।
03. লোহিত রক্ত কণিকা তৈরীতে কোন ভিটামিন ব্যবহৃত হয়? [BSMRSTU: H, 18-19]
A. ভিটামিন B₁₂ B. ভিটামিন D C. ভিটামিন K D. ভিটামিন B₄
[S@Why] B₁₂ এবং ফলিক এসিড অস্থিমজ্জায় লোহিত কণিকা তৈরীতে প্রয়োজন হয়।
04. লালারসে কোন এনজাইম পাওয়া যায়? [BSMRSTU: 17-18]
A. রেনিন B. পেপসিন C. সিক্রেটিন D. টায়ালিন **[Ans D]**
05. প্রাজমাথ্রোটিন তৈরির স্থানকে কি বলে? [BSMRSTU: 13-14]
A. যকৃত B. ডিম্বাশয় C. বৃক্ক D. ডিম্বাণ্ডী **[Ans A]**

পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন খাদ্য উপাদানের পরিপাকের জন্য ইমালসিফিকেশনের প্রয়োজন হয়? [PUST: A.19-20]
A. শর্করা B. স্নেহ C. ভিটামিন D. আমিষ
[S@Why] পিত্ত লবণ স্নেহ জাতীয় খাদ্যকে ভেঙ্গে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণায় পরিণত করে। একে ইমালসিফিকেশন বলে।

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একজন প্রাপ্তবয়স্ক মানুষের দিনে কত লিটার গ্যাস্ট্রিক জুস উৎপন্ন হয়? [HSTU: 15-16]
A. এক লিটার B. দুই লিটার C. তিন লিটার D. চার লিটার
[S@Why] মিউকোসা স্তরের গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি হতে এ জুস স্রবিত হয়।

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. মানব জীবনদশায় কোন বয়সে পাকস্থলীর অঙ্গীয় পরিবেশ বেশী থাকে? [NSTU: 14-15]
A. শিশু অবস্থায় B. বয়স্ক অবস্থায়
C. বৃদ্ধ অবস্থায় D. কোনটিই নয় **[Ans A]**
02. নিচের কোনটি অগ্ন্যাশয় হতে নিঃসৃত হয়? [NSTU: 14-15]
A. লেসিথিনেজ B. পেপসিন C. ফসফোলাইপেজ D. কোনটিই নয়
[S@Why] অগ্ন্যাশয়ের বিদ্যমান এনজাইম: নিক্রিয় ট্রিপসিনোজেন, কার্বোক্সিপেপটাইডেজ এ এবং বি, ইলাস্টেজ, কোলাজিনেজ, ফসফোলাইপেজ, লাইপেজ ইত্যাদি।
03. হেপাটিক কোষ কোথায় পাওয়া যায়? [NSTU: 13-14]
A. বৃক্ক B. যকৃত C. পাকস্থলী D. ফুসফুস
[S@Why] যকৃত কতকগুলো ক্ষুদ্র খন্ড বা লোবিউল (Lobule) এ বিভক্ত। প্রত্যেক লোবিউল অসংখ্য যকৃত কোষ বা হেপাটিক কোষ (Hepatic Cell) দ্বারা গঠিত। কোষ গুলো বহুভূজাকার এবং এক বা দুইনিউক্লিয়াস বিশিষ্ট।

STEP 05

PRIME TEST

Time: 15

01. কয় দিনের মধ্যে শাদকুড়ি প্রতিস্থাপিত হয়?
A. 2-4 B. 5-10 C. 10-15 D. 6-12
02. শিতকালে দুধ দাতের সংখ্যা কয়টি?
A. 32 B. 20 C. 26 D. 18
03. পিত্তথলির সংকোচন ঘটায়—
A. সিক্রেটিন B. গ্যাস্ট্রিন
C. কোলেসিস্টোকাইনিন D. সোম্যাটোস্ট্যাটিন
04. সব ধরনের খাদ্যের চূড়ান্ত পরিপাক ঘটে নিচের কোন অংশে?
A. ক্ষুদ্রান্ত্র B. পাকস্থলি C. বৃহদন্ত্র D. অন্নালি
05. এন্টেরোকাইনেজের প্রভাবে কোনটি সক্রিয় হয়?
A. কোলাজিনেজ B. ইলাস্টেজ C. ট্রিপসিনোজেন D. কাইমোট্রিপসিনোজেন
06. লালারসে pH = ?
A. 5.2 – 6.2 B. 6.2 – 7.4 C. 7.2 – 8.4 D. 8.2 – 9.4
07. যকৃত রক্ত সঞ্চয় করে রাখতে পারে—
A. 1200cc B. 1400cc C. 1500cc D. 1800cc
08. কোন প্রাজমাথ্রোটিনটি যকৃতে সংশ্লেষিত হয় না?
A. অ্যালবুমিন B. গ্লোবিউলিন C. লিপোপ্রোটিন D. γ- গ্লোবিউলিন

09. কোলনে পেরিস্টালসিস বাড়ায়—
A. পিত্তরস B. পিত্তলবণ C. অগ্ন্যাশয় রস D. আন্ত্রিকরস
10. নিচের কোনটি অগ্ন্যাশয়ের বহিঃক্ষরা গ্রন্থির ক্ষরণ নয়?
A. ট্রিপসিন B. কোলাজিনেজ C. অ্যামাইলেজ D. ইনসুলিন
11. লিবারকুন গ্রন্থিকে উদ্দীপিত করে কোন হরমোন?
A. এন্টেরোকাইনিন B. ডিওক্রাইনিন C. এন্টেরোকাইনিন D. ভিল্লিকাইনিন
12. নিচের কোনটি গ্যাস্ট্রিক ইনহিবিটরি পেপটাইড?
A. প্যানক্রিয়েটিক পলিপেপটাইড B. এন্টেরোগ্যাস্ট্রোন
C. এন্টেরোক্রাইনিন D. ভিল্লিকাইনিন
13. অগ্ন্যাশয় রসের লিপিড পরিপাককারী এনজাইম নয় নিচের কোনটি?
A. কোলেস্টেরল এস্টারেজ B. ফসফোলাইপেজ
C. অ্যালকালাইন ফসফেটেজ D. লাইপেজ
14. কাইলোমাইক্রন কোন প্রক্রিয়ায় শোষিত হয়?
A. এন্ডোসাইটোসিস B. ব্যাপন
C. এক্সোসাইটোসিস D. অসমোসিস
15. বৃহদন্ত্রে দৈনিক কত গ্রাম তরল মল প্রবেশ করে?
A. 350 B. 400 C. 500 D. 600
16. সাইনুসয়েড পাওয়া যায়—
A. যকৃতে B. অগ্ন্যাশয়ে C. পাকস্থলিতে D. ফুসফুস
17. মানবদেহের কোন অঙ্গে সর্বোচ্চ সংখ্যক গবলেট কোষ পাওয়া যায়?
A. ক্ষুদ্রান্ত্র B. বৃহদন্ত্র C. ফুসফুস D. যকৃত
18. নিচের কোন হরমোনটি পাকস্থলীর হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড নিঃসরণ নিয়ন্ত্রণ করে?
A. এন্টেরোকাইনিন B. সিক্রেটিন C. সোম্যাটোস্ট্যাটিন D. গ্যাস্ট্রিন
19. একজন 6 বছরের বালিকার দাঁতের সংকেত (ICPM) কোনটি?
A. I₂C₁P₂M₃ B. I₂C₁P₀M₂ C. I₂C₂P₁M₀ D. I₂C₀P₁M₂
20. কোনটি ক্ষুদ্রান্ত্রের অংশ নয়?
A. ডিওডেনাম B. ইলিয়াম C. এপেনডিক্স D. জেজুনা
21. নিচের কোন BMI (Body Mass Index) অতিরিক্ত ওজন নির্দেশ করে?
A. 18.5 – 24.9 Kg/m² B. 25.0 – 29.9 Kg/m²
C. 30.0 – 34.9 Kg/m² D. 35.0 – 39.9 Kg/m²
22. মানুষের যকৃতের সবচেয়ে বড় খণ্ডাংশটি হলো—
A. বামখণ্ড B. ডানখণ্ড C. কডেট খণ্ড D. কোয়ার্টেট খণ্ড
23. কোন ভিটামিন পানিতে দ্রবণীয়?
A. ভিটামিন A B. ভিটামিন D
C. ভিটামিন B কমপ্লেক্স D. ভিটামিন K
24. রক্তস্রোতে থাকা অতিরিক্ত গ্লুকোজ থেকে যকৃতে সঞ্চিত পলিস্যাকারাইড হলো—
A. সেলুলোজ B. সুক্রোজ C. স্টার্চ D. গ্লাইকোজেন
25. অগ্ন্যাশয়ের আলফা কোষ থেকে নিঃসৃত হয়—
A. পেনক্রিয়াটিক পলিপেপটাইড B. লাইপেজ
C. ইনসুলিন D. গ্লুকাগন

OMR SHEET

01. (A) (B) (C) (D)	09. (A) (B) (C) (D)	17. (A) (B) (C) (D)
02. (A) (B) (C) (D)	10. (A) (B) (C) (D)	18. (A) (B) (C) (D)
03. (A) (B) (C) (D)	11. (A) (B) (C) (D)	19. (A) (B) (C) (D)
04. (A) (B) (C) (D)	12. (A) (B) (C) (D)	20. (A) (B) (C) (D)
05. (A) (B) (C) (D)	13. (A) (B) (C) (D)	21. (A) (B) (C) (D)
06. (A) (B) (C) (D)	14. (A) (B) (C) (D)	22. (A) (B) (C) (D)
07. (A) (B) (C) (D)	15. (A) (B) (C) (D)	23. (A) (B) (C) (D)
08. (A) (B) (C) (D)	16. (A) (B) (C) (D)	24. (A) (B) (C) (D)
		25. (A) (B) (C) (D)

ANSWER SHEET

01.B	02.B	03.C	04.A	05.C
06.B	07.C	08.D	09.B	10.D
11.C	12.B	13.C	14.C	15.A
16.A	17.B	18.D	19.B	20.C
21.B	22.B	23.C	24.D	25.D

অধ্যায় ০৪

রক্ত ও সঞ্চালন

STEP 01 SUGGESTION গুরুত্বপূর্ণ টপিকস সমূহ

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
রক্ত	বৈশিষ্ট্য ও রক্তকণিকা	রক্ত জমাট বাঁধার প্রক্রিয়া	রক্তের অস্বাভাবিকতা
হৃৎপিণ্ড	গঠন, হৃদচক্র ও হৃদস্পন্দন	বিভিন্ন কপাটিকা	হৃদরোগ
লসিকা	-	-	বৈশিষ্ট্য

STEP 02 DISCUSSION আলোচ্য বিষয়

TOPIC-01 রক্ত

- রক্তের বৈশিষ্ট্য:
 - প্রকৃতি: সামান্য ক্ষারীয়
 - pH: ৭.৩৫-৭.৪৫ (গড়: ৭.৪০)
 - স্বাদ: নোনতা
 - তাপমাত্রা: ৩৬-৩৮°C বা ৩৬-৩৭°C
 - আপেক্ষিক গুরুত্ব: ১.০৬৫
 - বর্ণ: লাল (হিমোগ্লোবিনের কারণে)
 - পরিমাণ: i. পুরুষে: ৫-৬ লিটার (মোট ওজনের ৮% বা ৭-৮%)
ii. স্ত্রীদেহে: ৪.৫-৫.৫ লিটার
 - ৪৫% রক্তকণিকা এবং ৫৫% রক্তরস রক্তে বিদ্যমান।
 - রক্তরসে ৯০-৯২% পানি।
- রক্তের অস্বাভাবিক অবস্থা:
 - পলিসাইথেমিয়া: লোহিত কণিকার সংখ্যা স্বাভাবিক অপেক্ষা অধিক বৃদ্ধি পাওয়া। কলেরা, উদরাময় ইত্যাদি রোগে লোহিত কণিকার সংখ্যা বেড়ে যায়। এটি মুখ্য ও গৌণ হতে পারে।
 - অ্যানিমিয়া: শরীরে হিমোগ্লোবিনের অভাব হলে রক্তশূন্যতা বা অ্যানিমিয়া দেখা দেয়।
 - থ্যালাসেমিয়া: হিমোগ্লোবিন সংশ্লেষের ত্রুটিজনিত এক ধরনের বংশগত রোগ, যেক্ষেত্রে হিমোগ্লোবিন অ্যানিমিয়া হয়।
 - লিউকোসাইথেমিয়া বা লিউকোসাইটোসিস: রক্তে শ্বেতকণিকার সংখ্যা স্বাভাবিক অপেক্ষা অধিক বেড়ে যাওয়া। নিউমোনিয়া, ছুপিংকাশি ইত্যাদি রোগে শ্বেতকণিকার সংখ্যা বেড়ে যায়।
 - লিউকোমিয়া: যখন শ্বেতকণিকার সংখ্যা অত্যধিক হারে বেড়ে যায় (প্রতি মাইক্রোলিটারে ৫০,০০০ - ১,০০০,০০০)। যেমন- ব্লাড ক্যান্সার।

TOPIC-02 বিভিন্ন রক্তকণিকার তুলনামূলক তথ্য

রক্ত কণিকার নাম	সংখ্যা প্রতি ঘন মি.মি রক্তে	কাজ
লোহিত রক্তকণিকা	<ul style="list-style-type: none"> • ভ্রূনদেহ : ৮০-৯০ লক্ষ বা ৭০-৯০ লক্ষ (৭-৯ মিলিয়ন) • শিশুর দেহ : ৬০-৭০ লক্ষ (৬-৭ মিলিয়ন) • পূর্ববয়স্ক পুরুষে : ৫০-৫৪ লক্ষ • পূর্ববয়স্ক স্ত্রীদেহে : ৪৪-৪৯ লক্ষ 	<ul style="list-style-type: none"> • অধিকাংশ O₂ সামান্য CO₂ বহন করা • অম্ল ও ক্ষারের সমতা • রক্তের সান্দ্রতা বজায় রাখা

রক্ত কণিকার নাম	সংখ্যা প্রতি ঘন মি.মি রক্তে	কাজ	
শ্বেত রক্তকণিকা • ৪-১১ হাজার প্রতি ঘনমিলি রক্তে • আনুবীক্ষণিক সৈনিক বলে	হ্যান্ডলোসাইট বা দানাদার (লিউকোসাইট থেকে থাকে)	নিউট্রোফিল • (২-৭) টি খন্ড • বেগুনী ইওসিনোফিল • ২টি খন্ড বা ২-৩ খন্ড • লাল বর্ণ বেসোফিল • নীল বর্ণ	ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় জীবাণু ধ্বংস অ্যালার্জি, রক্তে প্রবেশ কৃত কুমির লার্ভা ধ্বংস করে। হেপারিন+হিস্টামিন নিঃসরণ
	অ্যান্টিলোসাইট বা অদানাদার	মনোসাইট • সবচেয়ে বড় • বৃদ্ধাকার লিম্ফোসাইট	ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় জীবাণু ধ্বংস করে। অ্যান্টিবডি তৈরি করে।
অনুচক্রিকা	সবচেয়ে ক্ষুদ্রতম দেড় লক্ষ থেকে চার লক্ষ	<ul style="list-style-type: none"> • রক্ততঞ্চনে সহায়তা করে • হিমোস্ট্যাটিক প্লাগ তৈরি করে • সেরোটোনি উৎপন্ন করে • হিস্টামিন ও 5HT সঞ্চয় করে 	

➤ রক্ত জমাট বাঁধার মূল উপাদান ৪টি:

ফুল	পড়ে	থপাস	করে
ফাইব্রিনোজেন (রক্তরসে থাকে)	প্রোথ্রমিন (রক্তরসে থাকে)	থ্রম্বোপ্রাস্টিন	Ca ²⁺ রক্তরসে থাকে

TOPIC-03 হৃৎপিণ্ড ও সংবহন

বিষয়	হৃৎপিণ্ড (রক্ত সংবহনতন্ত্র)
অপর নাম	Heart / Cardiac
অংশ	<ul style="list-style-type: none"> • ডান অ্যাট্রিয়াম (বড়, বাম-ছোট) • বাম অ্যাট্রিয়াম • ডান ভেন্ট্রিকল (বড়, বাম-ছোট) • বাম ভেন্ট্রিকল (ডান ভেন্ট্রিকলের প্রাচীর অপেক্ষা ৩ গুণ পুরু)
আবরণ	পেরিকার্ডিয়াম <ul style="list-style-type: none"> • পেরিকার্ডিয়ামের বাহিরের স্তর প্যারাইটাল • পেরিকার্ডিয়ামের ভিতরের স্তর ভিসেরাল • স্তর দুটির মাঝখানে : পেরিকার্ডিয়াল তরল/ফ্লুইড (হৃৎপিণ্ডকে তাপ, চাপ ও ঘর্ষণের হাত থেকে রক্ষা করে)
প্রাচীর	<ul style="list-style-type: none"> • প্রাচীর গঠনকারী পেশি → কার্ডিয়াক পেশি। • প্রাচীর তিনস্তরে বিভক্ত এপিকার্ডিয়াম → চর্বি লেগে থাকে মায়োকার্ডিয়াম → সংকোচন- প্রসারণে সাহায্য করে। এন্ডোকার্ডিয়াম → কপাটিকা গঠিত।
আকৃতি	লালচে ত্রিকোণাকার
যা প্রবেশ করে	সুপিরিয়র ভেনাক্যাভা, ইনফিরিয়র ভেনাক্যাভা, বাম + ডান পালমোনারি শিরা
যা বের হয়	অ্যাওর্টা বা মহাধমনী, পালমোনারি ধমনী

বিষয়	হৃৎপিণ্ড (রক্ত সংবহনতন্ত্র)
সংখ্যা মান	• ওজন: i. পুরুষ: 250-390g ii. স্ত্রী: 200-275g
	• জীবদশায় 2600 মিলিয়ন বার স্পন্দিত হয়।
	• প্রতি নিলয় থেকে 155 মিলিয়ন লিটার বা দেড় লক্ষ টন রক্ত বের হয়। প্রতি হৃৎস্পন্দন সম্পন্ন করতে সিস্টোল ও ডায়াস্টোলের যে চক্রাকার ঘটনাবলি অনুসৃত হয় তাকে কার্ডিয়াক চক্র বা হৃৎচক্র বলে।
	• হৃৎচক্র = অলিন্দচক্র = নিলয়চক্র এর স্থিতিকাল = 0.8 সেকেন্ড
	• অ্যাট্রিয়ামের ডায়াস্টোল: 0.7s
	• অ্যাট্রিয়ামের সিস্টোল: 0.1s
	• ভেন্ট্রিকুলার ডায়াস্টোল: 0.5s
	• ভেন্ট্রিকুলার সিস্টোল: 0.3s
	• সিস্টোলিক চাপ: 110-120/110-140mmHg
	• ডায়াস্টোলিক চাপ: 70-80/60-90 mmHg
	• স্বাভাবিক রক্তচাপ: 80 mmHg/ 120 mmHg
	• হৃৎস্পন্দন হার 70-80 বার, গড়ে 75 বার অথবা 72 বার।
• পালস প্রেসার = স্পন্দন চাপ = 40mmHg	
ক্ষরন	ANF (অ্যান্টি ন্যাট্রি ইউরেটিক ফ্যাক্টর)

➤ সংবহন: মানবদেহে 8 প্রক্রিয়ায় রক্তসংবহন সংগঠিত হয়।

- সিস্টেমিক সংবহন : বাম ভেন্ট্রিকল → অ্যাওর্টা → টিস্যু ও অঙ্গ → মহাশিরা (ভেনাক্যাভা) → ডান অ্যাট্রিয়াম → ডান ভেন্ট্রিকল।
- পালমোনারি সংবহন: ডান ভেন্ট্রিকল → পালমোনারি ধমনি → ফুসফুস → পালমোনারি শিরা → বাম অ্যাট্রিয়াম → বাম ভেন্ট্রিকল।
- পোর্টাল সংবহন : পোর্টাল অঙ্গসমূহ → হেপাটিক পোর্টাল শিরা → যকৃত → হেপাটিক শিরা → ইনফিরিয়র ভেনাক্যাভা → হৃৎপিণ্ড।
- করোনারি সংবহন : সিস্টেমিক ধমনি → করোনারি ধমনি → হৃৎপ্রাচীর → করোনারি শিরা → ডান অ্যাট্রিয়াম।

TOPIC-04

হৃৎরোগ ও প্রতিকার

- রক্তচাপ: রক্ত ধমনীর প্রাচীরে যে পার্শ্বচাপ প্রয়োগ করে তাকে রক্তচাপ বলে। স্ফিগমোম্যানোমিটার দ্বারা রক্ত চাপ মাপা হয়।
- হৃৎপিণ্ডের বিভিন্ন রোগ শনাক্তকারী পরীক্ষা:

পরীক্ষার নাম	ব্যবহার
X-ray	হৃৎপিণ্ডের অবস্থা জানার জন্য
ইসিজি	হৃৎপিণ্ডের প্রাথমিক রোগ নির্ণয়
ইটিটি ও ইকোকার্ডিওগ্রাম	হৃৎপিণ্ডের অবস্থা বা কার্যক্ষমতা জানার জন্য
রক্তের BNP	হাট ফেইলিউর সম্পর্কে নিশ্চিত হওয়া।
করোনারি এনজিওগ্রাম (ঝুঁকিপূর্ণ ও ব্যয়বহুল)	হৃৎপিণ্ডের রক্তনালীতে কোনো ব্লক আছে কিনা দেখা হয়
MRI	হৃৎপিণ্ডের পেশীর অবস্থা জানার জন্য
কার্ডিয়াক এনজাইমস (ট্রোপোনিন সিকে এম বি)	রোগীর হাট অ্যাটাক আছে কি না।
Troponin-I	হাট অ্যাটাক নিশ্চিত হওয়া যায়।

➤ কৃত্রিম পেসমেকার:

- এটি লিথিয়াম ব্যাটারি দ্বারা চালিত (সক্রিয় রাখতে ১৫ মিনিটে ১-৫ ওয়াট বিদ্যুৎ দরকার)
- এর মেয়াদ ৭-১০ বছর

প্রকার:

- এক প্রকোষ্ঠ পেসমেকার: তার বা লিড জেনারেটর থেকে শুধু ডান অ্যাট্রিয়ামে বিদ্যুৎ তরঙ্গ বহন করে।
- দ্বিপ্রকোষ্ঠ পেসমেকার: ডান অ্যাট্রিয়ামে ও ডান ভেন্ট্রিকলে বিদ্যুৎ তরঙ্গ পরিবহন করে।

- দ্বিপ্রকোষ্ঠ পেসমেকার: বাম অ্যাট্রিয়াম ব্যতীত অন্যান্য অংশে বিদ্যুৎ তরঙ্গ পরিবহন করে।
- ওপেন হাট সার্জারীর প্রকারভেদ:
 - অন পাম্প সার্জারী: এটি হচ্ছে প্রচলিত পদ্ধতি।
 - বিটিং হাট অফ পাম্প সার্জারী/ বিটিং হাট: অফ পাম্প সার্জারীতে হৃৎ-ফুসফুস মেশিন ব্যবহৃত হয় না।
 - রোবট-সহযোগী সার্জারী: রোবট সহযোগী সার্জারীতে কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত রোবট হাত দিয়ে কাজ করা হয়। এই সার্জারী অত্যন্ত সূক্ষ্ম ও সঠিক হয়।
- এনজিওপ্লাস্টিক প্রকারভেদ:
 - বেলুন এনজিওপ্লাস্টিক/এনজিওগ্রাম
 - লেজার এনজিওপ্লাস্টিক
 - অ্যাথেরেকটমি
 - করোনারি স্টেন্টিং (সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়)

TOPIC-05

লসিকা

➤ লসিকার বৈশিষ্ট্য:

- ঈষৎ ফারধর্মী, স্বচ্ছ, সাদা বা হালকা হলুদ বর্ণের তরল পদার্থ।
- pH : 7.4-9
- আপেক্ষিক গুরুত্ব: 1.01-1.016 বা 1.0151
- মানুষের দেহে লসিকার পরিমাণ ৪-৮/১০-১২ লিটার
- মানবদেহের ঘাড়, বগলে ও কঁচকিতে অধিক সংখ্যক লসিকা গ্রন্থি থাকে।

STEP 03

VI STATEMENTS AT A GLANCE

- মানবদেহের রক্তের আপেক্ষিক গুরুত্ব পানির চেয়ে কত গুণ বেশি- 1.06-1.07।
- শ্বেত রক্তকণিকার জীবাণু ধ্বংস করার প্রক্রিয়াকে বলা হয়- ফ্যাগোসাইটোসিস।
- পেসমেকার সেসরগুলোকে কী বলা হয়- ইলেকট্রোড।
- রক্তরসে অজৈব পদার্থের পরিমাণ- 0.9%।
- হৃৎপিণ্ড যে আবরণ দ্বারা আবৃত থাকে তাকে কি বলে- পেরিকার্ডিয়াম।
- কোন রক্ত কনিকা ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় জীবাণু ধ্বংস করে- শ্বেত রক্ত কণিকা।
- রক্তের হিম থেকে আয়রন সরে গেলে অণুর বাকি অংশ থেকে উৎপন্ন হয়- বিলিভারডিন।
- অক্সিজেন পরিবহন ক্ষমতা হ্রাস করে কোনটি- CO।
- কত সালে দেহে স্থাপন যোগ্য পেসমেকার আবিষ্কৃত হয়- ১৯৬১।
- 40 বছর বয়স্ক একজন পুরুষের দেহে লোহিত কণিকার সংখ্যা কত- ৫০-৫৪ লক্ষ।
- ক্রমীয় অবস্থায় লোহিত রক্তকণিকা সৃষ্টি হয়- যকৃত, প্লিহা ও থাইমাসে।
- উটের (স্তন্যপায়ী) লোহিত রক্তকণিকায়- নিউক্লিয়াস থাকে।
- লোহিত রক্তকণিকা বা এরিথ্রোসাইট ধ্বংস হয়- যকৃত ও প্লিহায়।
- লোহিত রক্তকণিকা তৈরির প্রক্রিয়াকে বলা হয়- এরিথ্রোপোয়েসিস।
- সুস্থ দেহে প্রতি ১০০ মিলিলিটার রক্তে হিমোগ্লোবিন থাকে- প্রায় ১৬ গ্রাম।
- প্রতিটি লোহিত রক্তকণিকায় হিমোগ্লোবিন থাকে- ২৯ পিকোগ্রাম।
- মানুষের রক্ত জমাট বাঁধার স্বাভাবিক সময়- ৪-৫ মিনিট।
- রক্তনালির সংকোচন ঘটিয়ে রক্তপাত হ্রাস করে- সেরাটেনিন।
- দেহের সম্মুখ অঞ্চল থেকে CO₂ যুক্ত রক্ত সংগ্রহ করে- উর্ধ্ব মহাশিরা।
- দেহের পশ্চাৎ অঞ্চল থেকে CO₂ যুক্ত রক্ত সংগ্রহ করে- নিম্ন মহাশিরা।
- বাইকাসপিড বা মাইট্রাল কপাটিকার অবস্থান- বাম অলিন্দ ও বাম নিলয়ের মাঝে।
- সঠিক ক্রম- SAN → AVN → বাডল অব হিজ → পারকিনজি তন্ত্র।
- মানুষের রক্তচাপ নির্ণয়ের যন্ত্রের নাম- স্ফিগমোম্যানোমিটার।
- উচ্চ রক্তচাপের কারণে হৃদযন্ত্রে কোন জটিলতা দেখা যায়- ইন্সেমিক হাট ডিজিজ।
- হৃৎপিণ্ডের বিল্লির প্রদাহকে বলা হয়- পেরিকার্ডাইটিস।
- করোনারি ধমনির মধ্যে রক্ত প্রবাহ বৃদ্ধির জন্য দেওয়া হয়- নাইট্রোগ্লিসেরিন।
- একই সাথে শরীরে রক্তে অক্সিজেনের ঘনত্ব ও হৃৎস্পন্দনের পরিমাপক যন্ত্রের নাম- পালস অক্সিমিটার।
- মানুষের স্বাভাবিক রক্তচাপ কত (সিস্টোল: ডায়াস্টোল- 120mm : 80mm)।

- ♦ কার্ডিয়াক বা হৃৎচক্রের সময়কাল - ০.৮ সেকেন্ড।
- ♦ ২৫ বছর বয়স্ক একজন ব্যক্তির হৃৎস্পন্দন মিনিটে ৮০ বার হলে তার কার্ডিয়াক চক্রের সময়কাল - ০.৭৫ সেকেন্ড।
- ♦ অ্যাট্রিয়ামের ডায়াস্টোল - ০.৭ সেকেন্ড; অ্যাট্রিয়ামের সিস্টোল - ০.১ সেকেন্ড; ভেন্ট্রিকলের সিস্টোল - ০.৩ সেকেন্ড এবং ভেন্ট্রিকলের ডায়াস্টোল - ০.৫ সেকেন্ড।
- ♦ অ্যাট্রিয়ামের সংকোচন শুরু হয় - সাইনো অ্যাট্রিয়াল নোডে।
- ♦ কার্ডিয়াক চক্রের কোন দশার সময়কাল ০.১ সেকেন্ডে - অলিভের সিস্টোল।
- ♦ ভেন্ট্রিকলের সিস্টোলের সময় কোন শব্দের সৃষ্টি হয় - লাব সদৃশ।
- ♦ ডাব সদৃশ ২য় শব্দটি উৎপন্ন হয় হৃদপিণ্ডের কোন দশায়-ভেন্ট্রিকলের ডায়াস্টোল।
- ♦ কার্ডিয়াক চক্রের কোন দশায় CO₂ যুক্ত রক্ত অ্যাক্টাইভ প্রবেশ করে-ভেন্ট্রিকলের সিস্টোল।
- ♦ মানুষের হৃৎপিণ্ডে ভেন্ট্রিকলের সিস্টোল হলে - সেমিলুনার কপাটিকা খুলে যাবে।
- ♦ মানুষের রক্তসংবহন - দ্বি-চক্রীয় সংবহন।
- ♦ রক্তের গতিপথের সঠিক ক্রম: ডান অলিভ → ডান নিলয় → ফুসফুস → বাম অলিভ।
- ♦ হৃৎপিণ্ডের সংকোচন প্রসারণ কোন ধরনের নিয়ন্ত্রণ পদ্ধতি - মায়োজেনিক নিয়ন্ত্রণ।
- ♦ পেসমেকারের অবস্থান হৃৎপিণ্ডের কোথায় - ডান অলিভে।
- ♦ হৃৎপিণ্ডের সংকোচন প্রসারণ কোন ধরনের নিয়ন্ত্রণ পদ্ধতি - মায়োজেনিক নিয়ন্ত্রণ।
- ♦ SAN (প্রাকৃতিক পেসমেকার) এর ক্ষেত্রে প্রয়োজ্য - কার্যকারিতা কমে গেলে ক্লাস্তি ও শ্বাসকষ্ট অনুভব হয়।
- ♦ সংরক্ষিত ছন্দ নিয়ামক বলা হয় - AVN (Atrio-ventricular node)।
- ♦ SAN থেকে প্রতি মিনিটে গড়ে কতটি স্পন্দন উৎপন্ন হয় - ৭২ বার।
- ♦ AV Node মিনিটে কতবার স্পন্দন আবেগ উৎপন্ন করে - ৫০ বার।
- ♦ SAN থেকে AVN এ হৃৎউদ্দীপনা পৌঁছাতে সময় লাগে - ০.১৫ সেকেন্ড।
- ♦ হিজের বাস্তলের স্পন্দন হার প্রতি মিনিটে - ৩৬ বার।
- ♦ পারকিনজিভ তন্ত্র প্রতি মিনিটে কত বার স্পন্দন আবেগ উৎপন্ন করে - ৩০-৩৫ বার।
- ♦ হৃৎপিণ্ডের সংকোচন হার কমাতে - প্যারাসিমপ্যাথেটিক স্নায়ু।
- ♦ হৃৎস্পন্দনের হার বৃদ্ধি করে - এড্রিনালিন হরমোন।
- ♦ ব্যারোরিসেপ্টর - ২ রকম।
- ♦ অ্যাওটিক আর্চের অবস্থিত - আটোরিয়াল ব্যারোরিসেপ্টর।
- ♦ ক্যারোটিড সাইনাসে অবস্থিত - উচ্চচাপ ব্যারোরিসেপ্টর।
- ♦ আয়তন ব্যারোরিসেপ্টরের অবস্থান - বড় সিস্টেমিক শিরা, পালমোনারি শিরা এবং হৃৎপিণ্ডের ডান অলিভ ও নিলয়ের প্রাচীরে।
- ♦ রক্তের আয়তন নিয়ন্ত্রণে ভূমিকা রাখে - আয়তন ব্যারোরিসেপ্টর।
- ♦ দেহের সমস্ত রক্ত প্রতি ২০ সেকেন্ডে একবার সমগ্র মানবদেহে পরিভ্রমণ করে।
- ♦ মানুষের রক্তচাপ নির্ণয়ের যন্ত্রের নাম - স্ফিগমোম্যানোমিটার।
- ♦ নিম্ন রক্তচাপ দ্বারা সৃষ্ট জটিলতার নাম - সিনকপ।
- ♦ উচ্চ রক্তচাপের কারণে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের জটিলতার নাম - স্ট্রোক।
- ♦ করোনোরি ধমনি রক্ত সংবহন করে কোথায় - হৃৎপিণ্ডে।
- ♦ অন্তঃস্থ ক্যারোটিড ধমনি রক্ত সংবহন করে কোথায় - মস্তিষ্কে।
- ♦ বাহ্যিক প্রভৃতি অঞ্চল থেকে রক্ত সংগ্রহ করে কোন শিরা - সাবক্লেভিয়ান শিরা।
- ♦ অ্যানজাইনার কারণ - হৃৎপেশিতে ল্যাকটিক এসিড জমা।
- ♦ অ্যানজাইনার ব্যথার স্থায়িত্ব - ৫-৩০ মিনিট।
- ♦ কত বছরের মহিলাদের ক্ষেত্রে অ্যানজাইনা বেশি দেখা যায় - ৬৫ বছর।
- ♦ হৃৎপেশিতে অপরিপূর্ণ রক্ত সরবরাহের ফলে সৃষ্টি হয় - হার্ট অ্যাটাক।
- ♦ হার্ট অ্যাটাকের অপর নাম মায়োকার্ডিয়াল ইনফার্কশন।
- ♦ রক্ত জমাট বাঁধানো থেকে রক্ষা করে - অ্যাসপিরিন।
- ♦ কৃত্রিম পেসমেকারের ব্যাটারি কিসের তৈরি - লিথিয়াম।
- ♦ কৃত্রিম পেসমেকার কোন ধাতু দ্বারা তৈরি করা হয় - টাইটেনিয়াম।
- ♦ ওপেন হার্ট সার্জারির প্রধান উপায় - ৩টি।
- ♦ ধমনি গাড়ে প্রাক জমার প্রক্রিয়াকে বলা হয় - আর্টেরিওক্লেরোসিস।
- ♦ হার্ট অ্যাটাক, হার্ট ফেইলিউর ও অ্যানজাইনা থেকে মুক্তির সহজ উপায় - এনজিওপ্রাস্টিন।
- ♦ নিউক্লিয়াসবিহীন কোষ - লোহিত রক্তকণিকা।
- ♦ মানুষের স্বাভাবিক রক্তক্ষরণকাল - ১-৪ মিনিট।
- ♦ হৃদযন্ত্রের রোগ নির্ণয়ে প্রাথমিক পরীক্ষা - ইসিজি।

- ♦ করোনোরি ধমনি সরু হয়ে যাওয়া নির্ণয়ে ব্যবহৃত হয় - এনজিওগ্রাম।
- ♦ হৃৎ-ফুসফুস যন্ত্র ব্যবহৃত হয় - হৃৎপিণ্ডের বাইপাস সার্জারিতে।
- ♦ বিশ্বব্যাপী রক্তশূন্যতার প্রধানতম কারণ - লৌহ ঘাটতি।
- ♦ পালমোনারি সংবহনের অংশ নয় - মহাধমনি।
- ♦ ফোসা ওভালিস হৃৎপিণ্ডের কোথায় অবস্থান করে- ড্রপের হৃৎপিণ্ডের অন্তঃঅলিভ পর্দার গাড়ে।
- ♦ হৃৎপিণ্ডকে বিভিন্ন প্রকোষ্ঠ বিভক্ত করে - এন্ডোকার্ডিয়াম।
- ♦ কোন শ্বেতকণিকার নিউক্লিয়াসটি দুই লোববিশিষ্ট - ইওসিনোফিল।
- ♦ সিস্টোলিক ও ডায়াস্টোলিক চাপের অন্তরফলকে বলা হয়- পালস শ্রেণার।
- ♦ রক্ত সরবরাহের বিকল্প পথ সৃষ্টি করা হয় কোন চিকিৎসার মাধ্যমে - বাইপাস সার্জারি।
- ♦ করোনোরি ধমনির লুমেন বন্ধ হয়ে গেলে কোন পরিস্থিতি তৈরি হতে পারে - হার্ট অ্যাটাক।
- ♦ ফুসফুসীয় ধমনি বহন করে - Doxygenated blood।
- ♦ মানব রক্তে বিদ্যমান বাফার দ্রবণ - CH₃COONa + CH₃COOH।
- ♦ কোন রোগের চিকিৎসায় অ্যাসপিরিন ব্যবহার করা হয় - হৃদরোগ।
- ♦ কোনটি অবিভেদিত ও আজীবন বিভাজনক্ষম কোষ - রক্ত কোষ।
- ♦ মানবদেহের হৃৎপিণ্ডের অস্বাভাবিক স্পন্দনকে বলা হয় - অ্যারিথমিয়া।
- ♦ রক্ত- তরল যোজক কলা।

STEP 04 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. রক্তকণিকা রঞ্জিতকরণে ব্যবহৃত হয় —। [GST-A. 2022-2023]
- A. Crystal violet B. Methylene blue
C. Safranin D. Leishman
- [SOD] Why** দানাদার শ্বেতকণিকা বা গ্র্যানিউলোসাইট- এ ধরনের লিউকোসাইটে সাইটোপ্রাজম দানায়ুক্ত এবং নিউক্লিয়াসটি ছোট ও খন্ডকযুক্ত। দানাগুলো লিশম্যান রঞ্জকে নানাভাবে রঞ্জিত হয়। বর্ণ ধারণ ক্ষমতার উপর ভিত্তি করে গ্র্যানিউলোসাইট তিন ধরনের:
- (i) নিউট্রোফিল- ফ্যাগোসাইটোসিস পদ্ধতিতে রোগ জীবাণু ভক্ষণ করে রোগ আক্রমণ প্রতিহত করে।
- (ii) ইওসিনোফিল- দেহের অ্যালার্জির বিরুদ্ধে কাজ করে।
- (iii) বেসোফিল- হেপারিন নিঃসরণ করে রক্তকে রক্তনালির মধ্যে জমাট বাঁধতে বাধা প্রদান করে।

PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. রক্ততঞ্চনে (Blood clotting) কোন ধাতব আয়ন অংশগ্রহণ করে? [JnU. 15-16]
- A. Ca⁺⁺ B. Mg⁺⁺ C. Cu⁺⁺ D. Fe⁺⁺ [Ans A]
02. কোন রক্তকণিকা দেহভাঙের রোগ জীবাণু ভক্ষণ করে? [JnU.14-15]
- A. মনোসাইট B. বেসোফিল
C. ইওসিনোফিল D. লিফোসাইট [Ans A]
03. স্তন্যপায়ী প্রাণির কোন কোষে নিউক্লিয়াস থাকে না? [JnU.13-14; JU. 13-14]
- A. W.B.C./স্পার্ম B. R.B.C
C. স্নায়ুকোষ/ ভিষাণু D. পেশীকোষ/ লিভার কোষ [Ans B]
04. মানুষের হৃৎপিণ্ডে কয়টি অর্ধচন্দ্রাকৃতির কপাটিকা আছে [JnU.09-10]
- A. ২ B. ৩ C. ৪ D. ৫ [Ans C]
05. ধমনীর প্রাচীরের স্তর সংখ্যা কয়টি? [JnU.09-10]
- A. ২ B. ৩ C. ৪ D. ৫ [Ans B]
06. রক্ত কি? [JnU.08-09]
- A. তরল যোজক কলা B. যোজক কোষ
C. সাহায্যকারী কলা D. কোনটিই নয় [Ans A]

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. রক্তরসে (প্লাজমায়) পানির পরিমাণ শতকরা কত? [KU: 19-20; RU. 08-09]
- A. 50-60 B. 65-70 C. 75-80 D. 90-92
- [SOD] Why** রক্তরসে পানির পরিমাণ ৯০-৯২% এবং কঠিন পদার্থের পরিমাণ ৮-১০%।

02. রক্তরসে নাইট্রোজেন ঘটিত অপ্রোটিন পদার্থ-

- A. প্রোথ্রমিন
C. ক্রিয়োটিনিন
B. ফাইব্রিনোজেন
D. বিলিরুবিন

[KU.17-18]

03. রক্ত জমাট বাধার ক্ষেত্রে ক্লটিং ফ্যাক্টর II কোনটি?

- A. প্রথোপ্রাস্টিন
C. থ্রম্বিন
B. ফাইব্রিনোজেন
D. হেপারিন

[KU.16-17]

[Ans C]

☞ কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয় ☞

01. ওপেন হার্ট সার্জারি কত প্রকারে করা যায়?

- A. ৩ প্রকারে
C. ৫ প্রকারে
B. ৪ প্রকারে
D. ৬ প্রকারে

[CoU: A. 19-20]

[S@Why] ওপেন হার্ট সার্জারি ৩ প্রকার। ১. অন-পাম্প সার্জারি, ২. অফ-পাম্প সার্জারি ও. রোবট-সহযোগী সার্জারি।

☞ ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয় ☞

01. হৃদযন্ত্রের রোগ নির্ণয়ে প্রাথমিক পরীক্ষা-

- A. এনজিওগ্রাম
C. ইসিজি
B. লিপিড প্রোফাইল
D. ইটিটি

[IU.19-20]

[S@Why] হৃদযন্ত্রের রোগ নির্ণয়:

- বুকের x-ray করানোর মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডের অবস্থা জানা যায়।
- ইসিজি হৃৎপিণ্ডের প্রাথমিক রোগ নির্ণয়ে সাহায্য করে।
- ইটিটি এর সাহায্যে হৃৎপিণ্ডের অবস্থা ও কার্যক্ষমতা ভালোভাবে জানা যায়।
- রক্তের পরীক্ষার মাধ্যমে হার্ট ফেইলিউর সম্পর্কে নিশ্চিত হওয়া যায়।
- করোনারি এনজিওগ্রাম এর সাহায্যে হৃৎপিণ্ডের রক্তনালিতে কোনো ব্লক আছে কিনা তা দেখা হয়।
- হৃৎপিণ্ডের পেশির অবস্থা জানা যায় MRI পরীক্ষার মাধ্যমে।
- উচ্চ রক্তচাপ, রক্তে শর্করা ও চর্বি পরিমাণ নির্ণয়ের পরীক্ষা করে হৃদরোগ সম্পর্কে ধারণা পাওয়া যায়।

02. কাইল এক ধরণের-

- A. লসিকা
C. ম্যাভিবল
B. হরমোন
D. ফাইব্রিনোজেন

[IU. 19-20; JU:D,17-18]

[S@Why] চর্বিযুক্ত খাবার খেলে লসিকায় ফ্যাটের পরিমাণ বেড়ে যায় এবং লসিকা দুধের মতো সাদা দেখায়। এ ধরণের লসিকাকে কাইল (Chyle) বলে। তবে সাধারণত এর পরিমাণ মোট কঠিন অংশের প্রায় ৫-১৫%।

03. রক্ত তঞ্চনে ৫ নং ফ্যাক্টরটি-

- A. Prothrombin
C. Proaccelerin
B. Calcium ion
D. Proconvertin

[IU.18-19]

[Ans C]

04. ফাইব্রিনোজেন থাকে না-

- A. রক্তের সিরামে
C. রক্তের সিয়ামে ও রক্তের প্লাজমায়
B. রক্তের প্লাজমায়
D. কোনটি নয়

[IU.16-17]

[Ans A]

05. এরিথ্রোসাইট-এর স্বল্প আয়ুর কারণ-

- A. মাইটোকন্ড্রিয়া না থাকা
C. হিমোগ্লোবিন না থাকা
B. নিউক্লিয়াস না থাকা
D. রক্তক দ্রব্য থাকা

[IU.16-17]

[Ans B]

06. নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট লোহিত কণিকা কোন প্রাণিতে থাকে?

- A. আরশোলার
C. ব্যাঙে
B. গিনিপিগে
D. মানুষে

[IU.13-14; RU.11-12; MAT. 97-98]

[Ans C]

07. মেরুদণ্ডী প্রাণীর হিমোগ্লোবিন থাকে

- A. লোহিত কণিকায় ও রক্তরসে
C. লোহিত কণিকায়
B. রক্তরসে
D. শ্বেতকণিকায়

[IU:D,12-13]

[Ans C]

☞ বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয় ☞

01. ডাক্তার রোগীর নাড়ি দেখার সময় প্রকৃতপক্ষে কি দেখেন?

- A. শিরার স্পন্দন
C. স্নায়ুর গতি
B. ধমনির স্পন্দন
D. হৃৎপিণ্ডের স্পন্দন

[BRUR: F, 17-18]

[Ans B]

02. কোন খনিজটি রক্তের উপাদান নয়?

- A. Ca⁺⁺
C. Cl⁻
B. PO₄⁺⁺
D. HCO₃⁻

[BRUR. 12-13]

[S@Why] রক্তে বিদ্যমান খনিজ আয়ন: Na⁺, K⁺, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, Fe⁺⁺, Mn⁺⁺, Zn⁺⁺, Cl⁻, SO₄²⁻, PO₄³⁻, HCO₃⁻, HPO₄⁻ ইত্যাদি।

03. মানবদেহে রোগ প্রতিরোধকের কাজ করে কোনটি?

- A. হিমোগ্লোবিন
C. লোহিত রক্তকণিকা
B. শ্বেত রক্তকণিকা
D. অনুচক্রিকা

[BRUR.12-13; MAT. 88-89; DU.16-17]

[Ans B]

☞ বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয় ☞

01. আট্রিয়াল চক্রের স্থিতিকাল-

- A. 0.5 সেকেন্ড
C. 0.7 সেকেন্ড
B. 0.8 সেকেন্ড
D. 0.6 সেকেন্ড

[BU.17-18]

[Ans B]

02. হৃৎপ্রাচীরের স্তর নয়-

- A. এপিকার্ডিয়াম
C. মায়োকার্ডিয়াম
B. পেরিকার্ডিয়াম
D. এন্ডোকার্ডিয়াম

[BU.17-18]

[Ans B]

03. শ্বেত রক্তকণিকার ক্ষেত্রে কোনটি সত্য নয়?

- A. নিউট্রোফিল এন্টিবডি উৎপন্ন করে
C. লিম্ফোসাইট ও মনোসাইট দানাহীন কণিকা
B. ইউসিনোফিল হিস্টামিন নিঃসৃত করে
D. বেসোফিল হেপারিন নিঃসৃত করে

[BU.15-16]

[Ans A]

☞ জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয় ☞

01. আণুবীক্ষণিক সৈনিক কাকে বলা হয়?

- A. নিউট্রোফিল
C. বেসোফিল
B. ইউসিনোফিল
D. লিম্ফোসাইট

[JKKNIU: B, 17-18; RU. 17-18]

[Ans D]

02. নিচের কোনটির কারণে রক্তবাহিকার অভ্যন্তরে রক্ত জমাট রোধ করে?

- A. হিস্টামিন
C. ফাইব্রিনোজেন
B. হেপারিন
D. সেফালিন

[JKKNIU:B, 17-18]

[Ans B]

PART B ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

☞ শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয় ☞

01. কোনটি রক্ত আমিষ নয়?

- A. প্রোথ্রমিন
C. অ্যালবুমিন
B. ফাইব্রিনোজেন
D. গ্লোবিউলিন
E. অ্যাথ্রুটিনিন

[SUST: Unit-A; 19-20]

[S@Why] রক্তে উপস্থিত বিভিন্ন প্রকার উপাদান:

প্রাজমা প্রোটিন	নাইট্রোজেনঘটিত রেচন পদার্থ	অন্যান্য পদার্থ	প্রতিরক্ষামূলক উপাদান
অ্যালবুমিন, গ্লোবিউলিন, প্রোথ্রমিন, ফাইব্রিনোজেন	ইউরিয়া, ইউরিক এসিড, ক্রিয়োটিনিন, জ্যানথিন, অ্যামোনিয়া	গ্লুকোজ, লিপিড, হরমোন, এনজাইম, বিলিরুবিন ও বিলিভার্ডিন রঞ্জক পদার্থ	ইমিউনোগ্লোবিউলিন, লাইসোজাইম, প্রোপারডিন, অ্যান্টিবডি, অ্যাথ্রুটিনিন (অ্যান্টিবডি) প্রভৃতি

02. দেহের যেসব স্থানে রক্ত পৌছাতে পারে না সেখানে অক্সিজেন ও খাদ্যরস প্রদানকারী হলুদ বর্ণের তরল পদার্থটিকে কি বলা হয়?

- A. লসিকা
C. হৃদপেশি
B. মাতৃকা
D. তরুনাছি

[SUST. 10-11]

[Ans A]

03. আয়তনের দিক দিয়ে রক্তে প্রাজমার পরিমাণ কত?

- A. ৫৫%
C. ৭৫%
B. ৬৫%
D. ৮৫%

[SUST. 09-10]

[Ans A]

☞ যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয় ☞

01. প্রাণবয়স্ক মানুষের শরীরের প্লেটলেট এর স্বাভাবিক পরিমাণ কত?

- A. 100,000 - 500,000 μl⁻¹
C. 50,000 - 250,000 μl⁻¹
B. 75,000 - 100,000 μl⁻¹
D. 150,000 - 450,000 μl⁻¹

[JUST: Unit-B; 19-20]

[S@Why] প্রতি ঘন mL রক্তে প্রায় 1,50,000-8,50,000 অণুচক্রিকা থাকতে পারে। প্রতিদিন প্রায় 200 বিলিয়ন (20 হাজার কোটি) অণুচক্রিকা উৎপন্ন হয়। এগুলোর আয়ুষ্কাল ৮-১২ দিন, ধ্বংস প্রাপ্তি ঘটে যুক্ত ও প্লীহার ম্যাক্রোফেজের মাধ্যমে।

02. হৃদপিণ্ডের প্রকোষ্ঠের প্রসারণকে বলা হয়- [JUST: Unit-C, 19-20]
 A. সিস্টোল B. প্যারাস্টোল
 C. উভয়ই সত্য D. ডায়াস্টোল
[S@Why] হৃদপিণ্ডের প্রকোষ্ঠের প্রসারণকে বলা হয় ডায়াস্টোল এবং সংকোচনকে বলা হয় সিস্টোল।

03. ব্যাকটেরিয়ার সংক্রমণে হৃদপিণ্ডের কোন রোগটি হয়ে থাকে? [JUST: Unit-B, 19-20]
 A. এন্ডোকার্ডাইটিস B. পুরাইটিস
 C. পিত্তপাথরি D. নিউমোনিয়া
[S@Why] ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাকের সংক্রমণে হৃদপিণ্ডে এন্ডোকার্ডাইটিস রোগ হয়।

04. মানব দেহে হৃদযন্ত্রে কোনটিকে Pacemaker বলে? [JUST: 17-18; CU: 16-17, 11-12; JU: D, 16-17; RU: 16-17, 09-10]
 A. Atrio-ventricular node B. Sino-atrial node
 C. Bundle of His D. Purkinje fibres [Ans B]

05. বহিষ্কারোটিড ধমনী থেকে নিশ্বের কোন শাখা ধমনী উৎপন্ন হয়? [JUST: B, 15-16]
 A. সিলিয়াক ধমনী B. ফেসিয়াল ধমনী
 C. জনন-ধমনী D. বৃক্কীয় ধমনী [Ans B]

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. রক্তে লোহিত রক্ত কণিকা ও শ্বেত রক্ত কণিকার অনুপাত কত? [MBSTU: Unit-B: 19-20; RU: 12-13, 10-11, 04-05]
 A. ৬০০ : ১ B. ৭০০ : ১ C. ৫০০ : ১ D. ৮০০ : ১

- [S@Why]** মানবদেহে প্রতি ঘন মিলিমিটার রক্তে ৫-৮ হাজার শ্বেত রক্তকণিকা থাকে। শিশু ও অসুস্থ অবস্থায় মানবদেহে সংখ্যা বেড়ে যায়। লোহিত রক্তকণিকা ও শ্বেত রক্তকণিকার অনুপাত ৭০০:১। নতুন বই অনুযায়ী ৬০০ : ১।

02. শরীরে সমস্ত রক্ত কতক্ষণ পর পর পরিভ্রমিত হয়? [MBSTU: B, 17-18]
 A. প্রতি ৫ মিনিটে ১ বার B. প্রতি ১৫ মিনিটে ১ বার
 C. প্রতি ২৫ মিনিটে ১ বার D. প্রতি ৩৫ মিনিটে ১ বার [Ans B]

03. কোন অঙ্গ লোহিত রক্ত কণিকাকে ভেঙ্গে রক্তে হিমোগ্লোবিন মুক্ত করে? [MBSTU: B, 16-17]
 A. প্লীহা B. পিত্ত থলি C. বৃক্ক D. ক্ষুদ্রান্ত্র [Ans A]

04. হৃদপিণ্ডের রক্ত সরবরাহ করে কোন ধমনী? [MBSTU: 13-14]
 A. রেনাল ধমনী B. বহিষ্কারোটিড ধমনী
 C. মেসেন্টারি ধমনী D. করোনারি ধমনী [Ans D]

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. পেরিকার্ডিয়াল গহ্বর কি থাকে? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20]
 A. এড্রিয়াম B. ফোকাস
 C. স্কেলস D. ডেন্টিন

- [S@Why]** পেরিকার্ডিয়ামের প্যারাইটাল ও ভিসেরাল স্তরের মাঝে একটি গহ্বর থাকে তাকে পেরিকার্ডিয়াল গহ্বর বলে, যা পেরিকার্ডিয়াল তরল দ্বারা পূর্ণ থাকে। এই তরল হৃদপিণ্ডকে তাপ, চাপ ও ঘর্ষণজনিত আঘাত থেকে রক্ষা করে।

02. কত সালে দেহে স্থাপন যোগ্য পেসমেকার আবিষ্কৃত হয়? [BSMRSTU: H, 18-19]
 A. ১৯৬১ B. ১৯৬৯
 C. ১৯৭৩ D. ১৯৮৯

- [S@Why]** ১৯৫৮ সালে প্রথম পেসমেকার আবিষ্কার করেন উইলসন গ্রেটব্যাক তবে ১৯৬০ সালে সর্বপ্রথম মানুষের শরীরে পেসমেকার স্থাপন করা হয়।

03. ৪০ বছর বয়স্ক একজন পুরুষের দেহে লোহিত কণিকার সংখ্যা কত? [BSMRSTU: H, 18-19]
 A. ৪০ লক্ষ B. ৫০ লক্ষ
 C. ৬০ লক্ষ D. ৭০ লক্ষ

- [S@Why]** জনদেহে ৪০-৬০ লাখ, শিশুর দেহে ৬০-৭০ লাখ, পুরুষের দেহে ৫৪ লাখ এবং স্ত্রীদের দেহে ৪৮ লাখ।

04. রক্তরসে অজৈব পদার্থের পরিমাণ কত? [BSMRSTU: 17-18]
 A. ০.৯% B. ৮০-৮২%
 C. ৯০-৯২% D. ০.৮% [Ans A]

05. নিচের কোন রক্ত কণিকা ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ার জীবাণু ধ্বংস করে? [BSMRSTU: 17-18; DU-7 Clg. 19-20]
 A. লোহিত কণিকা B. বেসোফিল C. শ্বেত রক্ত কণিকা D. টারমিনেশন

- [S@Why]** রক্তরসের কাজ : পরিপাকের পর খাদ্যসার রক্তরসে প্রবীভূত হয়ে দেহের বিভিন্ন টিস্যু ও অঙ্গে বাহিত হয়।

- লোহিত কণিকার কাজ : ফুসফুস দেহকোষে অধিকাংশ O₂ এবং সামান্য পরিমাণ CO₂ পরিবহন করে।
 অনূচক্রিকা : ক্ষতস্থানে রক্ততঞ্চন ঘটায়।

06. রক্তের হিম থেকে আয়রন সরে গেলে অণুর বাকি অংশ কি উৎপন্ন করে? [BSMRSTU: 17-18]
 A. বিলিরুবিন B. বিলিভার্ডিন C. গ্লোবিন D. প্রথিন

- [S@Why]** লোহিত রক্তকণিকা ধ্বংসের পর এর অধিকাংশ হিমোগ্লোবিনের লৌহঘটিত অংশ ফেরিটিন হিসেবে যকৃতে জমা হয়, যা পরবর্তী সময় RBC তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। হিমোগ্লোবিনের বাকি অংশ বিলিভার্ডিনে রূপান্তরিত হয়, যা পরে বিলিরুবিনে পরিণত হয়।

07. হৃদপিণ্ডে যে আৱরন ঘরা আবৃত থাকে তাকে কি বলে? [BSMRSTU: 17-18]
 A. পেরিকার্ডিয়াম B. পেরিটোনিয়াম
 C. পেরিকব্রিয়াম D. পেরিঅস্টিয়াম [Ans A]

পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. অক্সিজেন সমৃদ্ধ রক্ত ফুসফুস থেকে কোন প্রকোষ্ঠ পৌঁছায়? [PUST: A. 19-20]
 A. বাম অলিন্দ B. ডান অলিন্দ C. বাম নিলয় D. ডান নিলয়

- [S@Why]** রক্তের গতিপথ: ইনফিরিয়র/সুপিরিয়র ভ্যানাক্যাভা (CO₂) → ডান অলিন্দ (CO₂) → ডান নিলয় (CO₂) → পালমোনারী ধমনী (CO₂) → ফুসফুস → পালমোনারী শিরা (O₂) → বাম অলিন্দ (O₂) → বাম নিলয় (O₂) → মহা ধমনী (O₂)।

02. কোনটি অঙ্গতন্ত্র নয়? [PUST: 12-13]
 A. পরিপাক B. প্রজনন
 C. এন্ডোক্রিন D. লিফ [Ans D]

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. অক্সিজেনের অভাব হলে হৃদপিণ্ডের গতি- [HSTU: A, 18-19]
 A. কমে B. বাড়ে C. একই থাকে D. কোনটিই নয়

- [S@Why]** অক্সিজেনের অভাব হলে হৃদপিণ্ড প্রয়োজনীয় পরিমাণ O₂ সমৃদ্ধ রক্তের যোগান দিতে হিমশিম খায় ফলে হৃদপিণ্ডের গতি বাড়িয়ে দেয়।

02. নবজাতক শিশুর কোন অঙ্গ হতে লোহিত কণিকা উৎপন্ন হয়? [HSTU: 17-18]
 A. হাড়ের মজ্জা B. হৃদপিণ্ড C. যকৃৎ D. সিভার

- [S@Why]** শিশুদেহে লোহিত কণিকা উৎপাদনে যকৃৎ নিয়োজিত থাকে। পরবর্তীতে অস্থিমজ্জার কোষগুলো এ দায়িত্ব পালনে রত হয়। এ প্রক্রিয়া একবার প্রতিষ্ঠিত হয়ে গেলে যকৃৎ তখন বিপরীত ভূমিকা পালনে ব্যস্ত হয়ে পড়ে অর্থাৎ যকৃৎ তখন লোহিত রক্তকণিকা ভাঙনে সহযোগিতা করে।

03. রক্তনালীর উৎপত্তি কোন কলাতে? [HSTU: 15-16]
 A. আৱরনী কলা B. স্নায়ু কলা
 C. পেশী কলা D. যোজক কলা [Ans D]

04. নিচের কোনটিকে পেসমেকার বলে- [HSTU: 14-15; RU: G, 16-17]
 A. SAN B. AVN C. বান্ডল D. ফাইবার
[S@Why] • SAN-কে পেসমেকার বলে।
 • AVN-কে সংরক্ষিত পেসমেকার বলে।

05. বয়স্কদের রক্ত লিফোসাইটের সংখ্যা শিশুদের তুলনায়- [HSTU: 12-13]
 A. সমান B. কম
 C. বেশি D. অর্ধেক [Ans B]

06. মানবদেহের কোন কোষটির আকৃতি প্রতিদায়িত্ব পরিবর্তন হয়? [HSTU: 12-13]
 A. লোহিত রক্তকণিকা B. স্নায়ু কোষ
 C. ডুকের রঞ্জক কোষ D. লিউকোসাইট [Ans D]

রাধামাটি বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. রক্তরস/প্লাজমার pH কত? [RMSTU: C. 19-20]
 A. 7.3 B. 7.4
 C. 7.6 D. 7.8
So Why রক্তরস বা প্লাজমার pH ৭.৩৫ - ৭.৪৫ এবং আপেক্ষিক গুরুত্ব ১.০৫ - ১.০৬৫।

02. রক্ত জমাট বাঁধার জন্য কোনটির প্রয়োজন নেই? [RMSTU: C. 19-20]
 A. অণুচক্রিকা B. হরমোন
 C. ফিব্রিনোজেন D. প্রোথোম্বিন
So Why রক্ত জমাট বাঁধার জন্য কোনো প্রকার হরমোনের প্রয়োজন পড়ে না।

STEP 05 PRIME TEST Time: 15

01. ভগদেহে লোহিত রক্তকণিকার সংখ্যা কত (প্রতি ঘন মিলিমিটারে)?
 A. ৫০-৫৫ লাখ B. ৬০-৭০ লাখ
 C. ৭০-৮০ লাখ D. ৮০-৯০ লাখ
02. শ্বেত রক্তকণিকার পরিমাণ স্বাভাবিকের চেয়ে কম থাকলে তাকে কী বলে?
 A. লিউকোপেনিয়া B. লিউকোসাইটোসিস
 C. এরিথ্রোপেনিয়েসিস D. এনিমিয়া
03. রক্তে প্রবেশকৃত কুমির লার্ভা ধ্বংস করে কোনটি?
 A. ইওসিনোফিল B. মনোসাইট
 C. বেসোফিল D. নিউট্রোফিল
04. নিচের কোনটি 5HT সঞ্চয় করে?
 A. লোহিত রক্তকণিকা B. লিম্ফোসাইট
 C. মনোসাইট D. প্রমোসাইট
05. ক্ষত নিরাময়ের উদ্দেশ্যে রক্ত জমাট বাধার প্রক্রিয়াকে কী বলে?
 A. হিমোটোপোয়েসিস B. হিমোস্টেসিস
 C. প্রমোপোয়েসিস D. এরিথ্রোপোয়েসিস
06. Hageman factor বলা হয় কত নং ফ্যাক্টরকে?
 A. Factor V B. Factor XI
 C. Factor VII D. Factor XII
07. লসিকায় লিম্ফোসাইটের পরিমাণ কত?
 A. 200-45000 B. 300-55000
 C. 500-75000 D. 100-65000
08. রক্তের রিজার্ভার বলা হয় নিচের কোনটিকে?
 A. টনসিল B. প্লীহা
 C. অস্থিমজ্জা D. থাইমাস
09. ভ্রূণ অবস্থায় মাতৃগর্ভে কয় সপ্তাহ থেকে রক্তস্রবন আরম্ভ হয়?
 A. 6 B. 5
 C. 4 D. 7
10. হৃৎপিণ্ডের সূঁচালো শীর্ষদেশ কোন পীজরের ফাকে অবস্থান করে?
 A. ৬ষ্ঠ B. ৫ম
 C. ৮ম D. ৪র্থ
11. কোন স্তর হৃৎপিণ্ডের সংকোচন প্রসারণের ভূমিকা পালন করে?
 A. Epicardium B. Myocardium
 C. Pericardium D. Endocardium
12. জ্ঞপে লোহিত কণিকাসমূহ নিম্নের কোথায় তৈরি হয়?
 A. প্লীহা B. থাইমাস
 C. অস্থি মজ্জা D. অগ্ন্যাশয়
13. হৃৎপিণ্ডে অবস্থিত কোন সংযোগকারি কলা (Junctional Tissue) কে পেসমেকার বলা হয়?
 A. সাইনো-অ্যাট্রিয়াল নোড B. অ্যাট্রিও-ভেন্ট্রিকুলার নোড
 C. বাভেল অব হিজ D. পারকিন্সি তন্ত্র

14. নিচের কোন অঙ্গ ইরাইথ্রোপোয়েটিন (Erythropoietin) উৎপাদন করে?
 A. বৃক্ক B. বৃহদন্ত্র
 C. ফুসফুস D. যকৃত
15. কোন রক্ত কণিকা অ্যান্টিবডি তৈরি করে?
 A. টি-লিম্ফোসাইট B. বেসোফিল
 C. বি-লিম্ফোসাইট D. মনোসাইট
16. নিচের কোনটি রক্তনালীর সংকোচন ঘটিয়ে রক্তপাত হ্রাস করে?
 A. সেরোটোনিন B. হেপারিন
 C. থ্রোম্বোপ্রোস্টিন D. হিস্টামিন
17. হেপারিন তৈরি ও নিঃসরণ করা কোন কোষের কাজ?
 A. lymphocyte B. basophyll
 C. monocyte D. neutrophyll
18. হৃদ-ফুসফুস যন্ত্র (Heart-Lung Machine) কোন কাজে ব্যবহৃত হয়?
 A. অ্যানজিওপ্রাস্টিতে B. হৃৎপিণ্ডের বাইপাস সার্জারিতে
 C. রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণ করতে D. পেসমেকার বসাতে
19. মানুষের স্বাভাবিক রক্ত স্রবণকাল-
 A. ৫-৭ মিনিট B. ১২-১৪ মিনিট
 C. ১-৪ মিনিট D. ৪০-৫৫ মিনিট
20. একই সাথে শরীরে রক্তে অক্সিজেনের ঘনত্ব ও রক্তস্রবনের পরিমাপক যন্ত্রের নাম কি?
 A. থার্মোমিটার B. ফ্লুগমোম্যানোমিটার
 C. পাল্স অক্সিমিটার D. ব্যারোমিটার
21. কৃত্রিম পেসমেকার যন্ত্রে কোন ব্যাটারি ব্যবহার করা হয়?
 A. Ni-Cd ব্যাটারি B. শুক (Dry-cell)
 C. Li আয়ন ব্যাটারি D. Li ব্যাটারি
22. হৃদযন্ত্রের রোগ নির্ণয়ে প্রাথমিক পরীক্ষা কোনটি?
 A. এনজিওগ্রাম B. লিপিড প্রোফাইল
 C. ইসিজি D. ইটিটি
23. কোনটি অদানাদার শ্বেত কণিকা?
 A. নিউট্রোফিল B. মনোসাইট
 C. ইউসিনোফিল D. বেসোফিল
24. নিচের কোনটি পালমোনারি সংবহনের অংশ নয়?
 A. ডান নিলয় B. বাম অলিন্দ
 C. ফুসফুস D. মহাধমনি
25. স্বাভাবিক অবস্থায় মানবদেহের রক্তের pH এর মান-
 A. 7.00 B. 7.40
 C. 7.80 D. 7.04

OMR SHEET				
01. (A) (B) (C) (D)	09. (A) (B) (C) (D)	17. (A) (B) (C) (D)		
02. (A) (B) (C) (D)	10. (A) (B) (C) (D)	18. (A) (B) (C) (D)		
03. (A) (B) (C) (D)	11. (A) (B) (C) (D)	19. (A) (B) (C) (D)		
04. (A) (B) (C) (D)	12. (A) (B) (C) (D)	20. (A) (B) (C) (D)		
05. (A) (B) (C) (D)	13. (A) (B) (C) (D)	21. (A) (B) (C) (D)		
06. (A) (B) (C) (D)	14. (A) (B) (C) (D)	22. (A) (B) (C) (D)		
07. (A) (B) (C) (D)	15. (A) (B) (C) (D)	23. (A) (B) (C) (D)		
08. (A) (B) (C) (D)	16. (A) (B) (C) (D)	24. (A) (B) (C) (D)		
08. (A) (B) (C) (D)	16. (A) (B) (C) (D)	25. (A) (B) (C) (D)		
ANSWER SHEET				
06.D	07.C	08.B	09.A	10.B
11.B	12.A	13.A	14.A	15.C
16.A	17.B	18.B	19.C	20.C
21.D	22.C	23.B	24.D	25.B



STEP 01 SUGGESTION গুরুত্বপূর্ণ টপিকস সমূহ

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
শ্বসনতন্ত্র	শ্বরযন্ত্র, অ্যালভিওলাস, সারফেকট্যান্ট	ফুসফুস, ব্রঙ্কাস	ট্র্যাকিয়া, ভলিউম ও ক্যাপাসিটি
শ্বসনতন্ত্রের বিভিন্ন সমস্যা	সাইনাসের প্রকারভেদ	সাইনুসাইটিস	ওটিটিস মিডিয়া

TOPIC-01 শ্বসন ও শ্বসনতন্ত্র

- > শ্বসন দুটি পর্যায়ে সম্পাদিত হয়:
- (i) বহিঃশ্বসন: এটি ভৌত রাসায়নিক প্রক্রিয়া যা ফুসফুসে সংঘটিত হয়। অ্যালভিওলাইয়ে প্রশ্বাসের মাধ্যমে অক্সিজেন ও কার্বন ডাই-অক্সাইডের বিনিময় ঘটে।
- (ii) অন্তঃশ্বসন: জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়া যা দেহকোষ ও রক্তে সংঘটিত হয়।
- > শ্বসনতন্ত্রের বিভিন্ন অংশের গঠন ও কাজ:

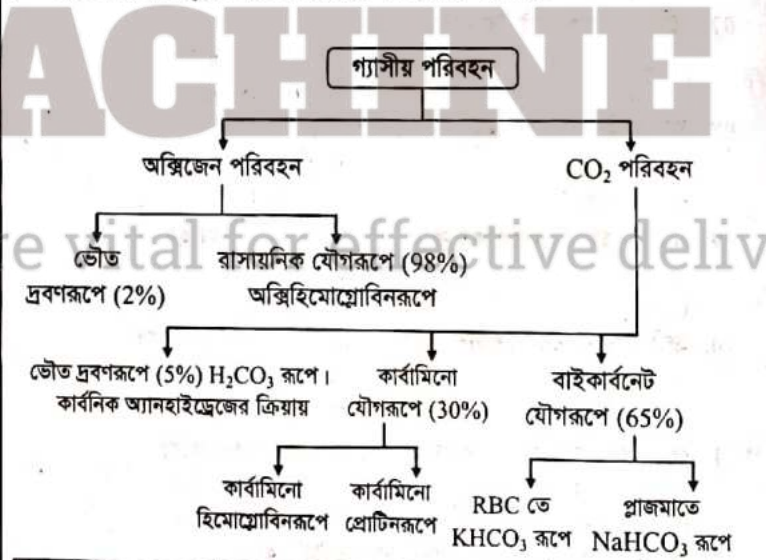
অঞ্চল	নাম	গঠন ও কাজ
বায়ুগ্রহণ ও তাপ অঞ্চল	সম্মুখ নাসারন্ধ্র	ন্যাসাল সেন্টামের মাধ্যমে ২টি ছিদ্রের উদ্ভব।
	ভেস্টিবিউল	প্রাচীরের লোমগুলো ছাঁকনীর মত কাজ করে, বাতাস পরিষ্কার করে।
	নাসা গহ্বর	• অলফ্যাক্টরী কোষ ঘ্রাণের কাজ করে। • সিলিয়ায়ুক্ত ও মিউকাস কোষ ধূলাবালি ও রোগজীবাণু আটকে দেয়।
	পশ্চাৎ নাসারন্ধ্র (কোয়ানা)	নাসা গহ্বর যে ২টি ছিদ্রের মাধ্যমে নাসাগলবিলে উন্মুক্ত হয় তা পশ্চাৎ নাসারন্ধ্র বা কোয়ানা।
	নাসা গলবিল	এর পরে মুখ গলবিল, যা শ্বরযন্ত্র পর্যন্ত বিস্তৃত।
শ্বরযন্ত্র বা ল্যারিংজে		• টুকরো টুকরো তরুণাঙ্ঘি নিয়ে গঠিত। • এদের মধ্যে থাইরয়েড তরুণাঙ্ঘি (Adam's Apple/ কণ্ঠমণি) সবচেয়ে বড়। • শ্বরযন্ত্রের অভ্যন্তরে ৬টি স্থিতিস্থাপক শ্বররঞ্জু বা ভোকাল কর্ড থাকে। • শ্বরযন্ত্রের উপরে থাকে এপিগ্লটিস। • এপিগ্লটিস খাদ্য গলাধঃকরণের সময় শ্বরযন্ত্রের মুখটি বন্ধ করে দেয়। শ্বরযন্ত্রে স্বর উৎপন্ন হয়।
	ট্র্যাকিয়া	• ১৬-২০টি বা ১৮-২০টি তরুণাঙ্ঘি (C আকৃতির) নির্মিত অর্ধবলয় দ্বারা গঠিত। • কোমলাঙ্ঘির বলয়ের কারণে ট্র্যাকিয়া চূপসে যায় না। • বন্ধ গহবরে ট্র্যাকিয়ার শেষপ্রান্ত ২টি শাখায় বিভক্ত, এদের ব্রঙ্কাই বলে। • ব্রঙ্কাসের প্রদাহকে ব্রঙ্কাইটিস বলে আবার একে ইংলিশ ডিজিসও বলা হয়।
বায়ু পরিবহন অঞ্চল	ব্রঙ্কাস (ক্রোম নালী)	
শ্বসন অঞ্চল	ফুসফুস	• পুরা/প্রিউরাল নামক দ্বিতীয় পাতলা আবরণ থাকে। • স্তর ২টির মাঝে সেরাল ফ্লুইড/প্রিউরাল ফ্লুইড (ঘর্ষণ জনিত আঘাত থেকে রক্ষা করে) নামক তরল পদার্থ থাকে। • ডানদিকের ফুসফুসে ৩টি লোব এবং ১০টি সেগমেন্ট, বামদিকের ফুসফুসে ২টি লোব এবং ৮টি সেগমেন্ট থাকে। প্রতিটি সেগমেন্ট অসংখ্য লোবিউল থাকে। • ফুসফুসীয় কলা সেরোটোনিন ও হিস্টামিন সংরক্ষণ ও বিমুক্ত করে।

অঞ্চল	নাম	গঠন ও কাজ
		• এটি নরঅ্যাড্রিনালিন ও অ্যাড্রিনালিনকে নিষ্ক্রিয় করে। • ফুসফুসীয় কলা ব্র্যডিকিনিন ও প্রোস্ট্যাগ্যান্ডিন সংশ্লেষণ ও দেহ হতে অপসারণ করে। • প্রতিটি ফুসফুসের যে স্থান দিয়ে ব্রঙ্কাস, রক্ত নালী ও লসিকা নালী প্রবেশ করে তাকে হাইলাম বলে।
	অ্যালভিওলাস	• কোয়ামাস এপিথেলিয়াম কোষে গঠিত যা ফুসফুসের কার্যকরী একক। • সংখ্যা ৭০০ মিলিয়ন (৭০ কোটি)। • অ্যালভিওলাইয়ে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় শ্বসন গ্যাসের বিনিময় সংঘটিত হয়। • অ্যালভিওলাসের প্রাচীর সারফেকট্যান্ট নামক রাসায়নিক পদার্থ স্রবণ করে।
	সারফেকট্যান্ট	• ২৩ সপ্তাহ বয়সে মানবজনে সর্বপ্রথম স্রবণ হয়। • ২৪ সপ্তাহের আগে মানবজনে স্বাধীন অস্থিভেদ অধিকারী গণ্য করা হয় না। • অ্যালভিওলাসে O ₂ ও CO ₂ এর বিনিময়ে সাহায্য করে ও জীবাণু ধ্বংস করে।

TOPIC-02 গ্যাসীয় আদান-প্রদান

ভলিউম ও ক্যাপাসিটি	পরিমাণ	ভলিউম ও ক্যাপাসিটি	পরিমাণ
টাইডাল ভলিউম (বের করে দেয়ার পরিমাণ)	500 মিলি	সাধারণ মানুষের ভাইটাল ক্যাপাসিটি (ধারণ ক্ষমতা)	4500 মিলি
রেসিডুয়াল ভলিউম (অবশিষ্ট পরিমাণ)	1500 মিলি	দৌড়বিদদের ভাইটাল ক্যাপাসিটি	6000 মিলি

- > অবশ্যই মনে রাখতে হবে:
- অ্যালভিওলাই/রক্তে O₂ এর চাপ 107/104 মিমি/পারদ
 - অ্যালভিওলাই/রক্তে CO₂ এর চাপ 40 মিমি/পারদ
 - কৈশিকজালিকায়/কলায় O₂ এর চাপ 40 মিমি/পারদ
 - কৈশিকজালিকায়/কলায় CO₂ এর চাপ 46 মিমি/পারদ
- > রক্তের মাধ্যমে শ্বসন গ্যাসের বিনিময়ে বা গ্যাসীয় পরিবহন:



TOPIC-03 শ্বাসরঞ্জক

- শ্বাসরঞ্জক ৪ প্রকার: হিমোসায়ানিন, হিমোইরিথ্রিন, ক্রোরোজুয়েরিন, হিমোগ্লোবিন।
- > হিমোগ্লোবিন সম্পর্কিত তথ্যাবলি:
- রক্তের লোহিত কণিকায় বিদ্যমান লাল বর্ণের প্রোটিনধর্মী ভারী পদার্থ, এ বর্ণের জন্যই রক্ত লাল হয়।
 - চারটি একক নিয়ে গঠিত হিমোগ্লোবিন একটি গোলাকার অনু।

- প্রতিটি একক পলিপেপটাইড জাতীয় প্রোটিন গ্লোবিন এবং লৌহ গঠিত চারটি হিম নিয়ে গঠিত।
- হিমের ৩৩.৩৩% লৌহ (Fe), পূর্ণবয়স্ক মানুষের সমগ্র রক্তে মাত্র 4-5/3gm লৌহ থাকে।
- রক্তে হিম ও গ্লোবিনের অনুপাত ১:২৫।
- হিমোগ্লোবিন: 95% গ্লোবিন + 5% হিম।
- হিমোগ্লোবিন এক ধরনের ক্রোমোপ্রোটিন (রঙিন আমিষ)

TOPIC-04

ফুসফুসের সমস্যা

➤ সাইনুসাইটিস: মাথার খুলিতে মুখমন্ডলীয় অংশে নাসাগহ্বরের দুপাশে অবস্থিত বায়ুপূর্ণ চারজোড়া বিশেষ গহ্বরকে সাইনাস বা প্যারান্যাসাল সাইনাস বলে। ভাইরাসক্র, ব্যাকটেরিয়া বা ছত্রাকের আক্রমণে সাইনাসের মিউকাস ঝিল্লীতে স্ট প্রদাহকে সাইনুসাইটিস বলে।

• সাইনাসের নাম মনে রাখার কৌশল:

এবার ↓ এথময়েড	মামা ↓ ম্যাক্সিলারি	স্পেন ও ↓ স্পেনয়েড	ফ্রাঙ্গে ↓ ফ্রন্টাল	যাবে
----------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	------

জেনে রাখা ভালো: PNS X-ray করে সাইনুসাইটিস রোগ নিশ্চিত হওয়া যায়।

• প্রকারভেদ:

সাইনুসাইটিসের প্রকার	স্থায়ীত্বকাল
তীব্র/স্বল্পস্থায়ী (Acute)	৪-৮ সপ্তাহ
দীর্ঘস্থায়ী (Chronic)	২ মাসের বেশি

➤ ওটিটিস মিডিয়া: কানের ভিতরে বা বাইরে যে কোনো অংশে সংক্রমণজনিত প্রদাহকে ওটিটিস বলে এবং কানের মধ্যকর্ণের সংক্রমণজনিত প্রদাহকে ওটিটিস মিডিয়া বলে।

➤ প্রকারভেদ:

- স্বল্পস্থায়ী/ অ্যাকিউট/ তীব্রকর্ণ প্রদাহ: দুই থেকে চার সপ্তাহের মধ্যে এ রোগ নিরাময় হয়।
- দীর্ঘস্থায়ী/ক্রোনিক/তরল জমাট কর্ত প্রদাহ: দুই থেকে চার সপ্তাহের মধ্যে রোগ নিরাময় হয় না ফলে কানের পর্দা ফুটো হয়ে পুঁজ বা তরল পদার্থ বের হয়ে আসে।
- অ্যাডহেসিভ ওটিটিস মিডিয়া: এক্ষেত্রে কানের পর্দা মধ্যকর্ণের কোনো স্থানে বা অস্থির সাথে আটকে যায়। ফলে রোগী বধির হয়ে যায়।

STEP 03 VVI STATEMENTS AT A GLANCE

- শ্বসনের সময় খাদ্যস্থিত ত্বৈতিক শক্তি পরিনত হয়- তাপশক্তিতে।
- মানুষের প্রধান শ্বসন অঙ্গ ফুসফুস।
- শ্বসন পথ শুরু হয়- সম্মুখ নাসারন্ধ্র থেকে।
- নাসিকার আকৃতি-ত্রিকোণাকার।
- নাসাপথের আকৃতি-ত্রিকোণাকার।
- নাসাপথের কাজ-ছাঁকনির ন্যায়।
- কোন পর্বের প্রাণীতে অক্সিজেন সরাসরি দেহকোষে গৃহীত হয়- Porifera।
- শব্দ উৎপন্ন করে-ল্যারিংস।
- স্বরযন্ত্রে কোমলাস্থি বা তরুণাস্থির সংখ্যা-৯টি।
- মানব ফুসফুসে বিদ্যমান সকল কৈশিক নালিকাকে পরস্পর সংযুক্ত করলে এর মোট দৈর্ঘ্য হবে প্রায় ১৬০০ কিলোমিটার।
- খাদ্য স্বরযন্ত্রে প্রবেশে বাধা পায়- এপিগ্লটিসের কারণে।
- ল্যারিংস গহ্বরে ভোকাল কার্ডের সংখ্যা-৬টি।
- কোনটির কম্পনের ফলে শব্দ সৃষ্টি হয়- ভোকালকর্ড।
- ডান ব্রঙ্কাসের শাখা-৩টি।
- অ্যালভিওলাস নালির ক্ষীত অগ্রভাগ হলো-অ্যাক্রিয়াম।
- সঠিক প্রবাহচিত্র: ট্র্যাকিয়া → ব্রঙ্কাই → ব্রঙ্কিওল → অ্যালভিওলার নালি → অ্যালভিওলার থলি → অ্যালভিওলাস।
- ফুসফুসে বায়ুপ্রবাহের সঠিক গতিপথ: ল্যারিংস → ট্র্যাকিয়া → ব্রঙ্কাই → অ্যালভিওলি।

- মানবদেহের শ্বসনতন্ত্রের বায়ু পরিবহন অক্ষল নয়- অ্যালভিওলার নালি।
- ফুসফুসের আবরণের নাম-প্লুরা।
- সেরাস ফ্লুইড কোন অঙ্গকে রক্ষা করে- ফুসফুসকে।
- সেরাস ফ্লুইড পাওয়া যায়- ফুসফুসে।
- ডান ফুসফুসে লোব-৩টি (সুপিরিয়র লোব, মিডল লোব ও ইনফিরিয়র লোব)
- বাম ফুসফুসে লোব-২টি (সুপিরিয়র লোব ও ইনফিরিয়র লোব)।
- ডান ফুসফুসে লোবিওলের সংখ্যা-১০টি।
- বাম ফুসফুসে লোবিওলের সংখ্যা-৮টি।
- মানুষের ফুসফুসে মোট কয়টি লোব বিদ্যমান- ৫টি।
- ফুসফুসের গঠনগত ও কার্যগত একক-অ্যালভিওলাস।
- অ্যালভিওলাস কোথায় পাওয়া যায়- ফুসফুসে।
- মানুষের ফুসফুসে অ্যালভিওলাই রয়েছে- প্রায় ৭০-৯০ বর্গমিটার আয়তন জুড়ে।
- মানুষের ফুসফুসে অ্যালভিওলাই এর সংখ্যা-৭০ কোটি।
- অ্যালভিওলাসের প্রাচীর নির্মিত- স্কোয়ামাস বা আইশাকার এপিথেলিয়াম দ্বারা।
- হাঁচি (sneeze) শ্বসনতন্ত্রের একটি বিশেষ ধরনের প্রতিবর্তী ক্রিয়া যা নাসিকার মিউকাস পর্দা থেকে কোনো প্রদাহিক বস্তুকে পরিষ্কার করে। সর্বোচ্চ রেকর্ডকৃত হাঁচির গতি ১৬৫ কিলোমিটার/ঘন্টা।
- সারফেকট্যান্ট পাওয়া যায়- অ্যালভিওলাসে।
- সারফেকট্যান্টের কাজ- জীবাপু (ব্যাকটেরিয়া) ধ্বংস করা।
- শ্বসনতন্ত্রের কোন অংশে O₂ এবং CO₂ এর বিনিময় ঘটে- অ্যালভিওলাসে।
- মানবক্রমে কত সপ্তাহ বয়সে সারফেকট্যান্ট স্রবণ শুরু হয়- ২৩ সপ্তাহ।
- কত সপ্তাহ আগে মানবক্রমকে স্বাধীন অস্তিত্বের অধিকারী গণ্য করা হয় না-২৪ সপ্তাহ।
- বক্ষ ও উদর গহ্বরকে পৃথক রাখে-ডায়াফ্রাম।
- অ্যানজিওটেনসিন-I কে অ্যানজিওটেনসিন-II এ রূপান্তরিত করে-ফুসফুস।
- বহিঃশ্বসনের পর্যায়-২টি।
- ডায়াফ্রাম পেশির সংকোচনের জন্য দায়ী- ফ্রেনিক স্নায়ু।
- দুই পর্শকার মাঝের পেশি হলো- ইন্টারকোস্টাল পেশি।
- মানুষের বিক্রাম কালে শ্বসন হার-১৪-১৮ বার।
- নবজাতক শিশুর শ্বসন হার-৪০ বার।
- একজন সুস্থ মানুষ প্রতি মিনিটে প্রায় গড়ে ১৬ বার, প্রতি ঘন্টায় ৯৬০ বার, প্রতিদিন ২৩০৪০ বা, প্রতি বছর ৮.৪ মিলিয়ন বার এবং ৮০ বছর বয়সের জীবনে মোট ৬৭২.৭৬৮ মিলিয়ন বার শ্বাস গ্রহণ করে।
- মস্তিষ্কে শ্বাসক্রিয়া নিয়ন্ত্রণের কেন্দ্র-৪টি (পনসে ১ জোড়া ও মেডুলায় ১ জোড়া)।
- ঘনত্বের প্রতি সংবেদী কেমোরিসেপ্টরগুলো কোথায় থাকে- মেডুলায়।
- রক্তে CO₂ এর উপস্থিতিতে কোন কেন্দ্র উদ্দীপিত হয়- অ্যানিউস্টিক কেন্দ্র।
- হাঁচি প্রতিবর্তী ক্রিয়ার সহায়ক- অলফ্যাক্টরি স্নায়ু।
- শ্বাসনালিতে অস্বাভাবিক বস্তু প্রবেশ করলে সৃষ্টি হয়- কাঁশি প্রতিবর্তী ক্রিয়া (সহায়ক ভেগাস স্নায়ু)।
- মানুষের শ্বসনে শতকরা কতভাগ O₂ প্রাজমার ভৌত দ্রবণরূপে পরিবাহিত হয়-২%।
- একটি হিমোগ্লোবিন অণু কয় অণু অক্সিজেনের সাথে যুক্ত হয়- ৪ অণু।
- কতভাগ CO₂ রক্তের প্রাজমার সাথে যুক্ত হয়-৫%।
- রক্তে CO₂ পরিবহনের মাধ্যম নয়- কার্বন মনোঅক্সাইড।
- লোহিত রক্তকণিকায় কার্বনিক এসিড প্রস্রুতির বিক্রিয়ায় সহায়তা করে-অ্যানহাইড্রিজ।
- মানুষের রক্তের শ্বাসরঞ্জক- হিমোগ্লোবিন।
- লোহিত কণিকার কতভাগ হিমোগ্লোবিন-৩৩%।
- রক্তে হিম ও গ্লোবিনের অনুপাত-১ঃ২৫।
- পূর্ণবয়স্ক মানুষের সমগ্র রক্তে কত গ্রাম লৌহ থাকে- ৪-৫ গ্রাম।
- শ্বাসনালিতে মিউকাস সৃষ্ট প্রদাহকে বলা হয়- ব্রঙ্কাইটিস।
- সাইনাস প্রদাহের কারণে হয়- সাইনুসাইটিস।
- মানুষের সাইনাসের সংখ্যা-৪টি (ম্যাক্সিলারি, ফ্রন্টাল, এথময়ডাল ও স্পেনয়ডাল সাইনাস)।
- কোন সাইনাসের প্রদাহের কারণে গালে, দাঁত ও মাথায় ব্যাথা হয়- ম্যাক্সিলারি সাইনাস।
- মানব দু' চোখের মধ্যবর্তী সাইনাসের নাম- এথময়েড।

- ◆ এইডস আক্রান্ত ব্যক্তিদের সাইনুসাইটিস হয়- সাধারণত ছত্রাকের আক্রমণে।
- ◆ দীর্ঘস্থায়ী সাইনুসাইটিসের অন্যতম কারণ-সিস্টিক ফাইব্রোসিস।
- ◆ সাইনুসাইটিস রোগের প্রধান উপসর্গ- মাথাব্যথা।
- ◆ ওটিটিস মিডিয়া দেখা যায় মানুষের কোন অঙ্গে- কানে।
- ◆ কানের মধ্যকর্ণের সংক্রমণজনিত প্রদাহকে বলা হয়- ওটিটিস মিডিয়া।
- ◆ মধ্যকর্ণের ইনফেকশনের কারণ- ইউস্টেশিয়ান নালি বন্ধ হওয়া।
- ◆ কোন বয়সী শিশুদের ওটিটিসমিডিয়া বেশি হতে পারে-৪ মাস থেকে ৪ বছর।
- ◆ পূর্ণবয়স্ক ব্যক্তিদের মধ্যকর্ণের প্রদাহে ব্যবহৃত অ্যান্টিবায়োটিক হলো- অ্যামোক্সিসিলিন।
- ◆ মস্তিষ্ক দ্বারা ফুসফুসে নিলুমাত্রার অক্সিজেন নির্ণীত হলে দেহ এতে সাড়া দিয়ে হাইম তোলে (yawning) যার ফলে অধিক পরিমাণ অক্সিজেন গৃহীত হয়।
- ◆ অধূমপায়ীদের ফুসফুসের X-ray ফিল্ম দেখতে-কালো।
- ◆ ধূমপায়ীদের ফুসফুসের X-ray ফিল্ম দেখতে- সাদাটে।
- ◆ অধিক ধূমপানের ফলে সৃষ্ট রোগ- ব্রঙ্কাইটিস।
- ◆ সিগারেটের ধোয়ার ক্ষতিকর প্রধান উপাদান-নিকোটিন।
- ◆ ফুসফুসের প্রদাহকে বলা হয়- এমফাইসেমা।
- ◆ কোন রোগে অ্যালভিওলাস ফেটে ফুসফুসে ফাঁকা জায়গার সৃষ্টি করে- প্যুরিসি।
- ◆ কমন কোল্ড বা ঠাণ্ডা লাগা শ্বসনতন্ত্রের সংক্রমণজনিত একটি রোগ যা ২০০ ধরনের ভাইরাস দ্বারা সংক্রমিত হয়।
- ◆ দুর্ঘটনায় শ্বাস বন্ধ হয়ে যাওয়া রোগীদের উপযুক্ত চিকিৎসা হলো-সিপিআর।
- ◆ কৃত্রিম শ্বাস প্রদানে বড়দের ক্ষেত্রে মিনিটে ফুঁ দিতে হয়- ১০-১৫ বার।
- ◆ কৃত্রিম শ্বাস প্রদানে শিশুদের ক্ষেত্রে মিনিটে ফুঁ দিতে হয়-২০-২৫ বার।
- ◆ প্যারান্যাসাল সাইনাস না- অক্সিপিটাল সাইনাস।
- ◆ Adams Apple থাকে-শরযত্রে।
- ◆ কার্বন ডাইঅক্সাইড হিমোগ্লোবিনের সাথে বিক্রিয়া করে- কার্বোমাইনো হিমোগ্লোবিন তৈরি করে।
- ◆ শ্বসনতন্ত্রের (শ্বস রঞ্জুর) অবস্থান- ল্যারিংজে।
- ◆ এপিগ্লটিস থাকে-ল্যারিংজে।
- ◆ মানুষের শ্বাসনালির দৈর্ঘ্য-১০-১৫ সেন্টিমিটার।
- ◆ ডায়ফ্রাম পরোক্ষভাবে সাহায্য করে- বহিঃশ্বসনে।
- ◆ শ্বসনে বর্জ্য হিসেবে উৎপন্ন হয়-CO₂।
- ◆ ন্যাসাল সেপ্টামের সংখ্যা-১টি।
- ◆ ফুসফুসের ক্যাপারের জন্য দায়ী-SiO₂।
- ◆ ট্র্যাকিয়া থেকে বাম ফুসফুসে বায়ু পরিবহন করে- ব্রঙ্কাস।
- ◆ মানবদেহের ফুসফুস থেকে O₂ রক্তে পরিবাহিত হয়- ব্যাপন প্রক্রিয়ায়।
- ◆ মানবদেহের ট্র্যাকিয়া কয়টি তরুণাঙ্ঘি দ্বারা নির্মিত- ১৬-২০ টি।
- ◆ ব্রঙ্কিওলের অতিসূক্ষ্ম ও তরুণাঙ্ঘিবহীন প্রান্তগুলোকে বলা হয়-অ্যালভিওলার নালি।
- ◆ পুরা কয় স্তরবিশিষ্ট-২।
- ◆ বাতাসে CO₂-এর ঘনত্ব ০.২৫% বাড়লে শ্বসনের হার হবে-দ্বিগুণ।
- ◆ ধূমপান শ্বসনর কত ভাগ ফুসফুসীয় ক্যাপারের কারণ- ৯০%।
- ◆ ফুসফুসে প্রবাহিত শিরা রক্তে O₂ এর পরিমাণ-১৫%।
- ◆ ধূমপায়ীর শ্বসনতন্ত্রে কোন সমস্যা দেখা দেয়- কমসংখ্যক অ্যালভিওলাই থাকে।
- ◆ টিম্পেনোস্টমি ব্যবহৃত হয় কোন রোগের প্রতিকারের ক্ষেত্রে- ওটিটিস মিডিয়া।
- ◆ স্থায়িত্বের ভিত্তিতে ওটিটিস মিডিয়া-২ প্রকার।
- ◆ ক্রোনিক সাইনুসাইটিসের চিকিৎসা সাধারণত কত সপ্তাহ ধরে চলে: ৩-৪ সপ্তাহ।

STEP 04 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও গ্যারোলভ তথ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. Adam's apple কোথায় থাকে? [GST-A. 2022-2023]
- A. অ্যালভিওলাসে B. ফুসফুসে C. শরযত্রে D. ট্র্যাকিয়ায়
- [S@Why]** শরযত্রে নাসাগলবিলের নিচের অংশের ঠিক সামনের দিকের অংশ এবং কয়েকটি তরুণাঙ্ঘি টুকরায় গঠিত। এগুলোর মধ্যে থাইরয়েড তরুণাঙ্ঘি সবচেয়ে বড় এবং এটি গলার সামনে উঁচু হয়ে ওঠে (পুরুষে) হাত দিলে এর অবস্থান বোঝা যায় এবং বাইরে থেকে দেখা যায়। একে Adam's Apple বলে।

PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. ফুসফুসের (Lungs) গঠন ও কার্যগত একক- [JnU.13-14]
- A. নেফ্রন B. নিউরন C. অ্যালভিওলাস D. গ্লোমেরুলাস **[Ans C]**

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. মানুষের শ্বসনে শতকরা কতভাগ অক্সিজেন প্রাথমিক ভৌত দ্রবণ রূপে পরিবাহিত হয়? [KU. 19-20]
- A. 0.1 B. 0.2 C. 2.0 D. 10
- [S@Why]** প্রতি 100 মি.লি. রক্তে 0.2 মি.লি. অক্সিজেন ভৌত দ্রবণরূপে পরিবাহিত হয়। দ্রবীভূত অংশই রক্তে 100 মি.মি. পারদ (100 mmHg) চাপ সৃষ্টির জন্য দায়ী।
02. মানুষের ট্র্যাকিয়ার শাখাকে কি বলে? [KU.17-18]
- A. ফুসফুস B. অ্যালভিওলাস C. সাইনাস D. ব্রঙ্কাস **[Ans D]**

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিম্নের কোন তরল পদার্থটি ফুসফুসকে ঘর্ষণজনিত আঘাত থেকে রক্ষা করে? [CoU: A. 19-20; CU: 17-18]
- A. সেরাস ফুইড B. সাইনোভিয়াল ফুইড
- C. সেরিব্রোস্পাইনাল ফুইড D. ট্রান্সসেলুলার ফুইড
- [S@Why]** ফুসফুসের প্লিউরা নামক দ্বিতরী পর্দার মাঝে সেরাস ফুইড বা প্লিউরাল ফুইড নামক তরল পদার্থ থাকে। যা ফুসফুসকে ঘর্ষণজনিত আঘাত থেকে রক্ষা করে।
02. নিম্নের কোনটি মিনিটে নবজাতক শিশুর শ্বসনের হার? [CoU: A. 19-20; JU:D,Set-1,18-19, 15-16]
- A. ৫০ বার B. ৪০ বার C. ৩০ বার D. ১৮ বার
- [S@Why]** নবজাতকের শিশুর শ্বসনের হার প্রতি মিনিটে ৪০ বার এবং প্রাপ্ত বয়স্ক মানুষের শ্বসন হার প্রতি মিনিটে ১৮ বার।

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. পূর্ণবয়স্ক মানুষের সমগ্র রক্তে লৌহ থাকে- [IU. 19-20]
- A. 30 gm B. 3 gm
- C. 20 gm D. 2gm
- [S@Why]** প্রতিটি একক পলিপেপটাইড জাতীয় প্রোটিন গ্লোবিন এবং লৌহগঠিত হিম নিয়ে গঠিত। রক্তে হিম ও গ্লোবিন ১ঃ২৫ অনুপাতে উপস্থিত থাকে। হিমের ৩৩.৩৩% লৌহ (Fe)। পূর্ণবয়স্ক মানুষের সমগ্র রক্তে মাত্র ৪-৫ গ্রাম লৌহ থাকে।
02. গ্রাইকোলাইসিস প্রক্রিয়া সংঘটিত হয়- [IU: D, 17-18]
- A. কিডনিতে B. ফুসফুসে
- C. যকৃতে D. পাকস্থলীতে **[Ans B]**
03. মানুষের প্যারান্যাসাল সাইনাস- [IU: D, 17-18]
- A. ২ জোড়া B. ৩ জোড়া
- C. ৪ জোড়া D. ৫ জোড়া **[Ans C]**

বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়

01. ডান ফুসফুসে লোবিউলের সংখ্যা- [BU.17-18]
- A. 4 টি B. 10 টি
- C. 12 টি D. 20 টি **[Ans B]**
02. মানবদেহের ট্র্যাকিয়া কয়টি তরুণাঙ্ঘি দ্বারা নির্মিত? [BU.17-18; JU:D,16-17]
- A. ৮-১০ B. ১০-১২
- C. ১২-১৪ D. ১৬-২০ **[Ans D]**
03. বায়ু দূষণের কোন পদার্থটি মানুষের ফ্যারিনজাইটিস রোগের কারণ? [BU. 13-14]
- A. SeO₂ B. MnO₂
- C. OsO₄ D. SiO₂ **[Ans D]**

PART (B) ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন সাইনাসের কারণে মানুষের গাল, দাঁত ও মাথায় ব্যথা হয়? [JUST: Unit-B, 19-20]

- A. Frontal B. Maxillary C. Ethmoid D. Sphenoid

[S@Why] ম্যাক্সিলারি: ম্যাক্সিলারি অঞ্চলে (গালে) ব্যথা বা চাপ, যেমন-দাঁত ব্যথা, মাথা ব্যথা।

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. মধ্যকর্ণে সংক্রমণ জপিত প্রদাহকে কী বলে? [MBSTU: Unit-B, 19-20]

- A. সাইনুসাইটিস B. এমফাইসেমা C. ওটিটিস মিডিয়া D. এলার্জি

[S@Why] সাইনুসাইটিস: ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া বা ছত্রাকের সংক্রমণে সাইনাসের মিউকাস ঝিল্লিতে সৃষ্ট প্রদাহকে সাইনুসাইটিস বলে।

• এমফাইসেমা : অ্যালভিওলাস আয়তনে বেড়ে যায় এবং কোনো কোনো স্থান ফেটে গিয়ে ফুসফুসে ফাঁকা স্থান সৃষ্টি করে, এদের এমফাইসেমা বলে।

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিচের কোন শিফটকে হ্যামবার্গার শিফট বলা হয়? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20]

- A. Cl^- B. K^+ C. H^+ D. HCO_3^-

[S@Why] লোহিত কণিকা থেকে HCO_3^- আয়নের বের হয়ে আসার ফলে ঋণাত্মক আয়নের যে ঘাটতি হয় প্রাথমিক ক্লোরাইড (Cl^-) আয়ন লোহিত কণিকায় প্রবেশ করে সে ঘাটতি পূরণ করে। একে ক্লোরাইড শিফট বা হ্যামবার্গার শিফটও বলে।

02. রক্তে হিম ও গ্লোবিনের অনুপাত কত? [BSMRSTU:H, 18-19]

- A. 3:15 B. 5:25 C. 1:15 D. 1:25

[S@Why] রক্তে হিম ও গ্লোবিনের অনুপাত 1:25। হিমের 33.33% লৌহ (Fe)। পূর্ববয়স্ক মানুষের সমগ্র রক্তের মাত্র 3 গ্রাম লৌহ থাকে।

03. ডায়ফ্রাম সংকোচনের জন্য দায়ী- [BSMRSTU:C,18-19]

- A. অকুলেটরি B. অডিটরি C. ফ্রেনিক D. ভেগাস

[S@Why] ডায়ফ্রাম সংকোচনের জন্য দায়ী হল ফ্রেনিক।

04. CO_2 কোন যৌগ রূপে প্রাণীর মাধ্যমে পরিবাহিত হয়? [BSMRSTU, 17-18]

- A. কার্বনিক অ্যানহাইড্রিজ B. কার্বনিক এসিড
C. সোডিয়াম বাইকার্বনেট D. পটাসিয়াম বাইকার্বনেট

[Ans C]

পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. অ্যালভিওলার ধলি যেখান থেকে উৎপন্ন হয়- [PUST:B, 17-18]

- A. ট্র্যাকিয়া B. ব্রঙ্কাস
C. অ্যালভিওলার নালি D. ব্রঙ্কিওল

[Ans C]

02. ট্র্যাকিয়া থেকে বায়ু ফুসফুসে বায়ু পরিবহন করে- [PUST: B, 15-16; RU: 04-05]

- A. ডায়ফ্রাম B. অ্যালভিওলাস C. ল্যারিঞ্জ D. একাস

[Ans B]

STEP 05 PRIME TEST Time: 15

01. নিচের কোনটির প্রাচীরে অলফ্যাক্টরি কোষ বিদ্যমান?
A. স্বরযন্ত্র B. নাসাগহ্বর C. কোয়ানা D. ভেস্টিবিউল
02. শ্বাসনালি কয়টি কার্টিলেজ নিয়ে গঠিত?
A. ১২ টি B. ১৪ টি C. ১৫-২০ টি D. ২২-২৬ টি
03. ডান ব্রঙ্কাস কয়টি খণ্ডে বিভক্ত হয়ে ফুসফুসে প্রবেশ করে?
A. 2 B. 3 C. 4 D. 5
04. স্বরযন্ত্র কয়টি ভোকাল কর্ড নিয়ে গঠিত?
A. ৮ টি B. ৬ টি C. ১২ টি D. ১৪ টি
05. অ্যালভিওলাস কি দ্বারা আবৃত থাকে?
A. Squamous epithelium B. Columnar epithelium
C. Stratified epithelium D. Cuboid epithelium
06. নিঃশ্বাসের মাধ্যমে প্রতিদিন কত মিলিলিটার পানি বের হয়?
A. 600-800 B. 400-600 C. 200-400 D. 300-600

07. অ্যালভিওলাইটলোর ব্যবধায়ক পর্দা নিচের কোনটি?
A. অ্যাসিনাস B. সেন্টাম C. ট্র্যাবেকুলি D. থুরা
08. পূর্ববয়স্ক সুস্থ মানুষের টাইডাল ভলিউম কত মিলিলিটার?
A. 500 B. 1500 C. 4500 D. 6000
09. দেহ হতে ফুসফুসে আগত রক্তে অক্সিজেনের চাপ কত?
A. 90 mm Hg B. 107 mmHg C. 40 mmHg D. 123 mmHg
10. মোট CO_2 এর কতভাগ কার্বামিনো যৌগরূপে পরিবাহিত হয়?
A. ২৭ ভাগ B. ৩০ ভাগ C. ৫ ভাগ D. ৬৫ ভাগ
11. CO_2 ভৌত দ্রবণরূপে পরিবহনে কোন এনজাইম ভূমিকা রাখে?
A. কার্বিক্সিপেপটাইডেজ B. কার্বিক্সিলেজ
C. অক্সিডেজ D. কার্বনিক অ্যানহাইড্রেজ
12. লোহিত কণিকার মাধ্যমে CO_2 কী রূপে পরিবাহিত হয়?
A. $KHCO_3$ B. $NaHCO_3$ C. K_2CO_3 D. Na_2CO_3
13. রক্তে গ্লোবিন ও হিম এর অনুপাত-
A. 21 : 25 B. 25 : 21 C. 1 : 25 D. 25 : 1
14. দু চোখের মাঝখানে অবস্থিত সাইনাস নিচের কোনটি?
A. ফ্রন্টাল B. ম্যাক্সিলারী C. এথময়েড D. স্কেনয়েড
15. ইউস্টেশিয়ান নালি মধ্যকর্ণের সাথে কিসের সংযোগ স্থাপন করে?
A. অল্গনালি B. ট্র্যাকিয়া C. ল্যারিঞ্জ D. গলবিল
16. অধুমপায়ীর এক্স- রে ফিল্ম কেমন হয়?
A. কালো B. সাদা C. লাল D. নীল
17. Alveolus থেকে অক্সিজেন রক্তে কিভাবে প্রবেশ করে?
A. Transpiration B. Osmosis C. Diffusion D. Respiration
18. শ্বসনতন্ত্রের কোন অংশে গ্যাসীয় বিনিময় হয়?
A. অ্যালভিওলাস B. ব্রঙ্কিওল C. ট্র্যাকিয়া D. ব্রঙ্কাস
19. নিচের কোনটি মানবদেহের শ্বসনতন্ত্রের বায়ু পরিবহন অঞ্চল নয়?
A. শ্বাসনালি B. ব্রঙ্কাস
C. প্রান্তীয় ব্রঙ্কিওল D. অ্যালভিওলার নালি
20. রক্তে CO_2 পরিবহনের মাধ্যম নয় কোনটি?
A. কার্বনিক এসিড B. বাইকার্বনেট যৌগ
C. কার্বন মনো অক্সাইড D. কার্বামিনো যৌগ
21. সারফেকট্যান্ট কোথায় পাওয়া যায়-
A. স্বরযন্ত্র B. শ্বাসনালিতে C. অ্যালভিওলাসে D. ব্রঙ্কাসে
22. শ্বসন কেন্দ্র অবস্থিত কোথায়?
A. পনস B. মধ্যমস্ত্রিক C. সেরিবেলাম D. স্নায়ুরঞ্জু
23. কোনটি প্যারান্যাসাল সাইনাস নয়?
A. ফ্রন্টাল সাইনাস B. ম্যাক্সিলারি সাইনাস
C. স্কেনয়ডাল সাইনাস D. অক্সিপিটাল সাইনাস
24. ফুসফুসের গঠন ও কার্যগত একক-
A. নেফ্রন B. নিউরন C. অ্যালভিওলাস D. গ্রোমেরুলাস
25. পূর্ণ বয়স্ক সুস্থ মানুষের বিশ্রামকালে প্রতিমিনিটে শ্বসনের হার?
A. ১৫-২০ বার B. ২০-২৪ বার C. ১৬-২০ বার D. ১৪-১৮ বার

OMR SHEET		
01. (A) (B) (C) (D)	09. (A) (B) (C) (D)	17. (A) (B) (C) (D)
02. (A) (B) (C) (D)	10. (A) (B) (C) (D)	18. (A) (B) (C) (D)
03. (A) (B) (C) (D)	11. (A) (B) (C) (D)	19. (A) (B) (C) (D)
04. (A) (B) (C) (D)	12. (A) (B) (C) (D)	20. (A) (B) (C) (D)
05. (A) (B) (C) (D)	13. (A) (B) (C) (D)	21. (A) (B) (C) (D)
06. (A) (B) (C) (D)	14. (A) (B) (C) (D)	22. (A) (B) (C) (D)
07. (A) (B) (C) (D)	15. (A) (B) (C) (D)	23. (A) (B) (C) (D)
08. (A) (B) (C) (D)	16. (A) (B) (C) (D)	24. (A) (B) (C) (D)
		25. (A) (B) (C) (D)

ANSWER SHEET				
06.B	07.C	08.A	09.C	10.A
11.D	12.A	13.D	14.C	15.D
16.A	17.C	18.A	19.D	20.C
21.C	22.A	23.D	24.C	25.D





STEP 01 SUGGESTION গুরুত্বপূর্ণ টপিকস সমূহ

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
কঙ্কালতন্ত্র	মুখমণ্ডলীয় অস্থি, করোটিকা, বৈশিষ্ট্য	কর্ণাঙ্ঘ্রি	কার্পাল, টার্সাল
কঙ্কাল যোজক কলা	তরুণাঙ্ঘ্রির প্রকারভেদ	অস্থি ও তরুণাঙ্ঘ্রির পার্থক্য	-
পেশিকলা	অমসৃণ, মসৃণ ও হ্রদপেশির অবস্থান	নিউক্লিয়াসের অবস্থান	কাজ
লিভার	উদাহরণ	-	-

STEP 02 DISCUSSION আলোচ্য বিষয়

TOPIC-01 কঙ্কালতন্ত্র

মানুষের কঙ্কালতন্ত্রের গঠন:

প্রধান ভাগ	অন্তর্ভুক্ত অংশ	বিন্যাস	সংখ্যা	মোট সংখ্যা
অঙ্গীয় কঙ্কাল (৮০টি)	করোটিকা	ফ্রন্টাল অস্থি	১টি	৮টি
		প্যারাইটাল অস্থি	২টি	
		টেমপোরাল অস্থি	২টি	
		অক্সিপিটাল অস্থি	১টি	
		এথময়েড+স্ফেনয়েড অস্থি	১+১টি	
	মুখমণ্ডলীয় অস্থি	ম্যাক্সিলা	২টি	১৪টি
		ম্যান্ডিবল	১টি	
		জাইগোম্যাটিক অস্থি	২টি	
		ন্যাসাল অস্থি	২টি	
		ল্যাক্রিমাল অস্থি	২টি	
		ইনফিরিয়র ন্যাসাল কঙ্কা	২টি	
		ভোমার	১টি	
	কর্ণাঙ্ঘ্রি	প্যালটেটাইন অস্থি	২টি	৬টি
		ম্যালিয়াস	২টি	
		ইনকাস	২টি	
হাইঅয়েড	স্টেপিস	২টি	১টি	
	হাইঅয়েড	১টি		
	সারভাইকাল কশেরুকা	৭টি		২৬টি (৩৩টি)
	থোরাসিক কশেরুকা	১২টি		
	লাম্বার কশেরুকা	৫টি		
স্যাক্রাল কশেরুকা	১টি(৫টি)			
কক্সিস	১টি(৪টি)			
বক্ষপিঞ্জর	স্টার্নাম	১টি	২৫টি	
	পর্ভকা (প্রতিপাশে ১২টি)	২৪টি		
উপাঙ্গীয় কঙ্কাল (১২৬টি)	বক্ষ-অস্থিচক্র	স্ক্যাপুলা	২টি	৪টি
		ক্ল্যাভিকল	২টি	
		হিউমেরাস	২টি	
	বাহ (দুটি)	রেডিয়াস	২টি	৬০টি
		আলনা	২টি	
		কার্পাল	১৬টি	
		মেটাকার্পাল	১০টি	
		ফ্যালাঞ্জস	২৮টি	

প্রধান ভাগ	অন্তর্ভুক্ত অংশ	বিন্যাস	সংখ্যা	মোট সংখ্যা
শ্রোণী-অস্থিচক্র	ইলিয়াম		১টি	২টি
	ইশ্চিয়াম		১টি	
	পিউবিস		১টি	
	(প্রতিপাশের অস্থিগুলো (৩+৩) মিলিত হয়ে একটি করে হিপ বোন গঠন করে। সে হিসেবে দু'পাশে দুটি হিপ বোন থাকে)			
পা (দুটি)	ফিমার		২টি	৬০টি
	টিবিয়া		২টি	
	ফিবুলা		২টি	
	প্যাটেলা		২টি	
	টার্সাল		১৪টি	
	মেটটার্সাল		১০টি	
ফ্যালাঞ্জস		২৮টি	সর্বমোট ২০৬টি	

TOPIC-02 অস্থি সম্পর্কিত তথ্য

অস্থির বাইরের আবরণকে পেরিঅস্টিয়াম বলে (অস্টিওসাইট, অস্টিওব্লাস্ট, অস্টিওপ্রাস্ট কোষ ছাড়াও হ্যাভারসিয়ান তন্ত্র বিদ্যমান)।

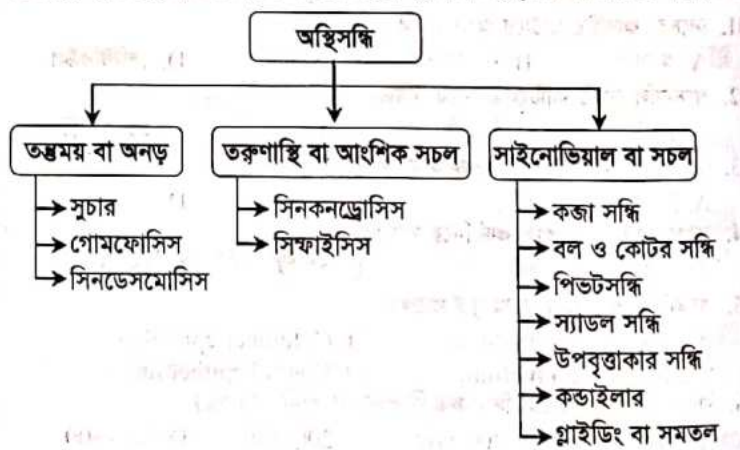
অস্থির হ্যাভারসিয়ান তন্ত্রের অংশ:

- ল্যামেলি: ম্যাট্রিক্সের স্তর (৫-১৫)টি।
- ল্যাকুনা (এর মধ্যে অস্থিকোষ বা অস্টিওসাইট অবস্থান করে): ল্যামেলায় ক্ষুদ্র গহ্বর।
- ক্যানালিকুলি: চুলের ন্যায় ল্যাকুনার চারদিক থেকে বের হয়।
- হ্যাভারসিয়ান নালি বা হ্যাভারসিয়ান ক্যানেল: যে নালির চারপাশে ল্যামেলি থাকে।
- ডকুম্যানস নালি: হ্যাভারসিয়ান নালি যে নালি দ্বারা আড়া-আড়ি যুক্ত থাকে।

বিভিন্ন অস্থির বৈশিষ্ট্য:

অস্থির নাম	বৈশিষ্ট্য
স্ক্যাপুলা	গ্লেনয়েড গহ্বর, কোরাকয়েড প্রসেস, অ্যাক্রোমিয়াল প্রসেস।
হিউমেরাস	হোট ও বড় টিউবার্কল, সার্জিক্যাল ও অ্যানাটমিক্যাল ঝাঁবা, ক্যাপিচুলাম ও ট্রকলিয়া, ডেলটয়েড রিজ।
ক্ল্যাভিকল	f (ইটালিক এফ) এর মতো দেখতে, ছেলেনের দেহে Collar bone ও মেয়েদের দেহে Beauty bone নামে পরিচিত।
রেডিয়াস ও আলনা	করনয়েড প্রসেস, ওলেক্রোন প্রসেস, ট্রকলিয়ার নচ, টিউবারোসিটি, স্টাইলয়েড প্রসেস।
ফিমার	দেহের সবচেয়ে মজবুত ও বৃহত্তম অস্থি, হোট ও বড় ট্রোক্যান্টার।
হাইওয়েড অস্থি	হাইওয়েড বডি সম্বলিত দুই জোড়া কাটা বা কর্নুয়া নিয়ে গঠিত, ৪০ বছর বয়স পর্যন্ত তরুণাঙ্ঘ্রি হিসেবে থাকে পরে অস্থিতে পরিণত হয়। ম্যান্ডিবল ও ল্যারিংক্সের মাঝে অবস্থিত থাকে। যা জিহ্বার অবস্থান দৃঢ় করে ও কথা বলা, খাদ্য গলাধঃকরণে সহায়তা করে।

অস্থি সন্ধি: দুই বা ততোধিক অস্থির সংযোগস্থলকে অস্থিসন্ধি বা জয়েন্ট বলে।



- গ্লেনয়েড গহ্বর- হিউমেরাসের মস্তক আটকানো থাকে
- অ্যান্টিটাবুলাম গহ্বর- ফিমারের মস্তক আটকানো থাকে

সন্ধির আঘাত:

- স্থানচ্যুতি: একটি অস্থিসন্ধিতে অবস্থিত দুটি অস্থির মধ্যে একটি সরে গেলে স্থানচ্যুতি ঘটে।
- মচকানো: অস্থিসন্ধিতে আঘাতের ফলে সন্ধিকে অবলম্বনদানকারী লিগামেন্টে সৃষ্টি হয় অস্বাভাবিক বৃদ্ধি বা টান কিংবা লিগামেন্ট ছিঁড়েও যেতে পারে। এমন অবস্থাকে সাধারণভাবে মচকানো নামে অভিহিত করা হয়।

TOPIC-03

কি নামে ডাকি তোমায়?

- ফ্রন্টাল অস্থি → ললাট বা কপালের অস্থি
- প্যারাইটাল অস্থি → চাঁদির অস্থি
- করোটিকা → খুলির অস্থি
- ক্লাভিকল → Collar Bone or Beauty Bone
- ১ম সারভাইকাল কশেরুকা → অ্যাটলাস
- ২য় সারভাইকাল কশেরুকা → অ্যাক্সিস
- ৭ম সারভাইকাল কশেরুকা → ভার্টিব্রা প্রমিনেন্স
- আদর্শ পর্ষক → ১ম-৭ম
- নকল পর্ষক → ৮ম, ৯ম, ১০ম।
- ভাসমান পর্ষক → ১১শ ও ১২শ
- সিসাময়েড অস্থি → প্যাটেল্লা

TOPIC-04

তরুনাস্থি সম্পর্কিত তথ্য

- তরুনাস্থির বাইরের আবরণকে পেরিকন্ড্রিয়াম বলে (কন্ড্রোসাইড, কন্ড্রিওব্লাস্ট কোষ বিদ্যমান)।

তরুনাস্থি চার প্রকার:

তরুনাস্থি	অবস্থান
স্বচ্ছ বা হায়ালিন	স্তন্যপায়ীর নাক, শ্বাসনালী, স্বরযন্ত্র, পর্ষকার প্রান্তভাগ, অস্থি সন্ধিস্থল, সকল মেরুদণ্ডের জগীয় কঙ্কাল, ব্যাঙ ও হাঙরের জগ বা পরিণত দেহে।
স্থিতিস্থাপক বা পীততন্তুময়	বহিঃকর্ণ বা পিনা, আলজিহ্বা, স্বরযন্ত্র, নাসিকার অগ্রভাগ, ইউস্টেশিয়ান নালী।
ধ্বংস তন্তুময়	বিশেষ কয়েকটি সন্ধিতে, যেমন- দুটি কশেরুকার মধ্যবর্তী অঞ্চলে, পিউবিস সিমফাইসিস, অস্থি ও টেনডনের সংযোগস্থল।
চুনময় বা ক্যালসিফাইড	হিউমেরাস ও ফিমারের মস্তকে।

TOPIC-05

পেশি সম্পর্কিত তথ্য

অমসৃণ, মসৃণ ও হৃৎপেশীর মধ্যে তুলনা:

তুলনীয় বিষয়	ঐচ্ছিক পেশী/কঙ্কালপেশী/রেখিক/চিহ্নিত পেশী	ভিসেরাল পেশী/অনৈচ্ছিক পেশী/মসৃণ পেশী	হৃৎপেশী/কার্ডিয়াক পেশী
অবস্থান	অস্থিসংলগ্ন, চোখ, জিহ্বায়, গলবিলে, হাত ও পায়ের অস্থিতে	পৌষ্টিকনালী, রক্তনালী, রেচননালী, শ্বাসনালী, জনননালী, জরায়ু	হৃদপিণ্ডের প্রাচীরের মায়োকার্ডিয়ামে
প্রকৃতি	ঐচ্ছিক	অনৈচ্ছিক	অনৈচ্ছিক
পেশীতন্ত্র	নলাকার ও শাখা বিহীন	মাকৃ আকৃতির ও শাখা বিহীন	নলাকার ও শাখাস্থিত
নিউক্লিয়াস	অসংখ্য, পরিধিতে থাকে	একটি কেন্দ্রে থাকে	একটি কেন্দ্রে থাকে

তুলনীয় বিষয়	ঐচ্ছিক পেশী/কঙ্কালপেশী/রেখিক/চিহ্নিত পেশী	ভিসেরাল পেশী/অনৈচ্ছিক পেশী/মসৃণ পেশী	হৃৎপেশী/কার্ডিয়াক পেশী
আড়াআড়ি দাগ	বিদ্যমান	অনুপস্থিত	অনুপস্থিত
ইন্টারক্যালারেটেড ডিস্ক	অনুপস্থিত	অনুপস্থিত	বিদ্যমান
সঙ্কোচন ক্ষমতা	দ্রুত ও শক্তিশালী	মস্তুর ও দীর্ঘস্থায়ী	পরিমিত ও ছন্দোময়
সারকোপ্রাজম	স্বল্প পরিমাণ	স্বল্প পরিমাণ	যথেষ্ট পরিমাণ
অবসাদম্মস্ততা	সহজেই অবসাদম্মস্ত হয়	সহজে অবসাদম্মস্ত হয় না	সাধারণত অবসাদম্মস্ত হয় না
কাজ	অঙ্গ সঞ্চালন ঘটায়	বিভিন্ন নালীতে বস্তুর চলাচল নিয়ন্ত্রণ করে	হৃৎস্পন্দন ঘটায়

হাটুর পেশী:

পেশিগুচ্ছের প্রকৃতি	পেশীর নাম/কাজ
বক্রীকরণ পেশি	বাইসেপস, সেগিমেন্টোনোসাস, সেমিটেন্ডিনোসাস। সংকোচনে ফিমার ও টিবিয়া কাছাকাছি আসে।
প্রসারণ পেশি	রেকটাস ফিমোরিস, ভ্যাসটাস মিডিয়ালিস, ভ্যাসটাস ল্যাটারালিস, ভ্যাসটাস ইন্টারমিডিয়াস। সংকোচনে হাঁটু সন্ধির প্রসারণ হয়।

TOPIC-06

লিভার সম্পর্কিত তথ্য

লিভারের গঠন: লিভার বাহু, পিভট, প্রচেপ্টা, ভার।

লিভার ৩ প্রকার:

লিভারের প্রকারভেদ	উদাহরণ	সুবিধা
প্রথম শ্রেণী লিভার	• কাঁচি • মাথা ও প্রথম কশেরুকার মধ্যবর্তী সন্ধি	অল্প বল প্রয়োগ করে বেশি ফল পাওয়া যায়।
দ্বিতীয় শ্রেণী লিভার	• ঠেলা গাড়ি • পায়ের আঙ্গুলের ডগায় দাড়ালে	সামান্য প্রচেপ্টায় বেশি ওজন উপরে তুলে যায়।
তৃতীয় শ্রেণী লিভার	• নখ কাটার যন্ত্র • কনুই সন্ধি	দ্রুত গতির সঞ্চালন সুবিধা।

STEP 03

VVI STATEMENTS AT A GLANCE

- কঙ্কালতন্ত্র জগীয় কোন স্তর হতে সৃষ্টি হয়- মেসোডার্ম।
- করোটিক ডানার মতো অস্থিটির নাম- স্ফেনয়েড।
- করোটিকার সংখ্যা-৮টি।
- মুখমণ্ডলীয় অস্থি-১৪টি।
- মুখমণ্ডলীয় অস্থিসমূহের নামগুলো- ম্যাক্সিলা, ম্যান্ডিবল, জাইগোম্যাটিক, ন্যাসাল, ল্যাক্রিমাল, ইনফিরিয়র ন্যাসাল কঙ্কা, ভোমার ও প্যালেটাইন।
- মহাবিবর বা ফোরামেন ম্যাগনাম অবস্থিত- অক্সিপিটাল।
- করোটিকার অস্থি/ জোড় অস্থি-প্যারাইটাল।
- মানুষের মেরুদণ্ডের প্রথম অস্থি (অ্যাটলাস) করোটিকার কোন অস্থির সাথে যুক্ত থাকে- অক্সিপিটাল অস্থি।
- পিটুইটারি গ্রন্থিকে ধারণ করে করোটিকার কোন অস্থি- স্ফেনয়েড অস্থি।
- মানব শ্রবণাঙ্গকে সুরক্ষা করে- টেম্পোরাল অস্থি।
- মানুষের অক্ষীয় কঙ্কালতন্ত্রের অংশ- করোটিক।
- মানুষের করোটিক অস্থির সংখ্যা-২৯ টি।
- মানবদেহে অক্ষীয় কঙ্কাল অস্থির সংখ্যা-৮০ টি।
- মানুষের উপাদ্বীয় কঙ্কালে অস্থির সংখ্যা-১২৬ টি।
- মানুষের বক্ষদেশীয় অঞ্চলে কশেরুকা-১২ টি।
- বক্ষপিঞ্জর গঠনকারী অস্থির সংখ্যা-২৫ টি।
- মানুষের এক হাতে ফ্যালান্জের সংখ্যা- ১৪টি।
- এক্সিস কোন অঞ্চলের কশেরুকা-শ্রীবাদেশীয়।

- ♦ বন্ধ অস্থিচক্রের অস্থি হলো- ক্লাভিকল ('Y' এর মতো বাকানো অস্থি)
- ♦ করোটির সচল বা নড়নক্ষম অস্থি-ম্যান্ডিবল।
- ♦ মানুষের গ্রীবা দেশীয় কশেরুকা- ৭ টি।
- ♦ বায়ুপূর্ণ অস্থি (নিউমেটিক অস্থি)-ম্যান্ডিবলা।
- ♦ করোটির সবচেয়ে ক্ষুদ্র অস্থি-ল্যাক্রিমাল।
- ♦ গ্লেনয়েড গহ্বর থাকে-অগ্রপদে/বক্ষাস্থি চক্রে (স্ক্যাপুলায়)
- ♦ থোরাসিক কশেরুকার সংখ্যা-১২টি।
- ♦ ডেলটয়েড রিজ বিদ্যমান-হিউমেরাসে।
- ♦ ওলিক্রেনন প্রসেস বিদ্যমান-আলনা।
- ♦ সুশুল্লাকাণ্ডকে সুরক্ষিত রাখে-মেরুদণ্ড।
- ♦ ওডোন্টয়েড প্রসেস থাকে-২য় সাইভাইকাল কশেরুকায়।
- ♦ ম্যামারি প্রসেস দেখা যায়- লাঘার কশেরুকায়।
- ♦ মানুষের পৃষ্ঠদেশীয় কশেরুকা-কঙ্কাল।
- ♦ কোন কশেরুকায় ট্রান্সভার্স ফোরামেন থাকে- থোরাসিক।
- ♦ উর্ধ্ববাহুকে অক্ষীয় কঙ্কালের সাথে সংযুক্ত করে-ক্লাভিকল।
- ♦ স্টার্নামের সাথে সংযুক্ত থাকে- প্রথম ৭ জোড়া পশুকা।
- ♦ Floating Rib-১১শ-১২শ।
- ♦ স্টার্নার্নের অংশ-ম্যানুব্রিয়াম, কর্পাস (দেহ) ও জিফয়েড প্রসেস।
- ♦ অ্যানটমিকাল গ্রীবা ও সার্জিকাল গ্রীবা বিদ্যমান-হিউমেরাসে।
- ♦ ইন্টারোসিয়াম মেমব্রেন নামক পর্দা দ্বারা পরস্পরের সাথে যুক্ত থাকে- রেডিয়াস ও আলনা।
- ♦ মানবদেহের ইলিয়াম, ইচ্চিয়াম ও পিউবিস এর সংযোগস্থলে বিদ্যমান- অ্যাসিটাবুলাম।
- ♦ ফিমারের মস্তক শ্রবিশিষ্ট/আটকানো থাকে-অ্যাসিটাবুলামে।
- ♦ প্যাটেলা অস্থিটি হলো- পশ্চাৎ পদের।
- ♦ ইনোমিনেট অস্থি বলা হয়- শ্রোণিচক্রের অস্থিকে।
- ♦ অবটুরেটর ফোরামেন বিদ্যমান-ইনোমিনেট অস্থি বা হিপ বোনে।
- ♦ মানবদেহের সবচেয়ে বড় অস্থি-ফিমার।
- ♦ দীর্ঘ যষ্টির মতো দেখতে-ফিবুলা।
- ♦ পুরুষের মেরুদণ্ডের দৈর্ঘ্য-৭০ সেন্টিমিটার।
- ♦ টেনডন - পেশিকে অস্থির সাথে যুক্ত করে।
- ♦ অস্থির আবরণ- পেরিঅস্টিয়াম।
- ♦ অস্থির কোষ- অস্টিওব্লাস্ট, অস্টিওক্লাস্ট ও অস্টিওসাইট।
- ♦ নিরেট অস্থির গাঠনিক ও কার্যিক একক-অস্টিওন/হ্যাভারসিয়ান তন্ত্র।
- ♦ মানব কঙ্কালতন্ত্রে ৩য় শ্রেণির লিভার কার্যকর- হাতের কনুই সঞ্চালনে।
- ♦ তরুণাস্থির আবরণ- পেরিকন্ড্রিয়াম।
- ♦ তরুণাস্থির কোষ- কন্ড্রোসাইট।
- ♦ চুনময় বা ক্যালসিফাইড তরুণাস্থি পাওয়া যায়- হিউমেরাস ও ফিমারের মস্তকে।
- ♦ শ্বাসনালি ও নাকে পাওয়া যায়-হায়ালিন তরুণাস্থি।
- ♦ পেশিকলা/ পেশিকোষ/ ঐচ্ছিক পেশিতন্ত্রের আবরণ-সারকোলেমা।
- ♦ দেহের সবচেয়ে শক্তিশালী পেশি-জিহ্বা, পরিশ্রমী পেশি-হৃদপেশি, লম্বা (৩০ সেন্টিমিটার) পেশি-উরুর সারটোরিয়াস পেশি।
- ♦ ঐচ্ছিক পেশি অস্থির সাথে সংযুক্ত থাকে-টেনডন দ্বারা।
- ♦ ইন্টারক্যালারেটেড ডিস্ক দেখা যায়- হৃদপেশিতে।
- ♦ মায়োফাইব্রিল গঠিত- মায়োসিন ও অ্যাকটিন প্রোটিন।
- ♦ পেশির সর্বাপেক্ষা সূক্ষ্ম সংকোচনশীল একক- মায়োসিন ও অ্যাকটিন।
- ♦ ঐচ্ছিক পেশি পাওয়া যায়- কঙ্কালতন্ত্রের গাড়ে, জিহ্বা ইত্যাদি।
- ♦ হৃৎপেশির সংকোচনে কাজ করে- ইন্টারক্যালারেটেড ডিস্ক।
- ♦ কোন প্রকারের পেশি অঙ্গ- প্রত্যঙ্গের সম্প্রসারণ করে কিংবা দেহ অক্ষ থেকে দূরে সরিয়ে দেয়- এক্সটেনসর পেশি।
- ♦ বাইসেপস কোন ধরনের পেশি- ফ্লেক্সর।
- ♦ মানুষের চলার সময় মাটি থেকে পায়ের গোড়ালি উত্তোলনে সহায়তা করে- গ্যাস্ট্রোকনেমিয়াস পেশি।
- ♦ মানবদেহে প্রায় ৬৫৬টির মতো পেশি আছে যেগুলো টেনডন দ্বারা অস্থির সাথে সংযুক্ত থাকে এবং দেহভরের ৪০% গঠন করে।
- ♦ একটি লিভারে অংশ-৪টি (লিভার বাহু, পিভট, প্রচেপ্টা ও ভার)
- ♦ প্রথম শ্রেণির লিভারের মতো কাজ করে- করোটিক ও অ্যাকটাস।
- ♦ দ্বিতীয় শ্রেণির লিভার- পায়ের পাতায় গোড়ালি, ঠেলাগাড়ি।

- ♦ চলনের সময় হাঁটুকে ভাজ করে কোন মাংসপেশি-বাইসেপস ফিমোরিস।
- ♦ অস্থি ভেঙে একাধিক টুকরায় ভাগ হয় কোন ক্ষেত্রে- কমিনিউটেড অস্থিভঙ্গ।
- ♦ সাধারণ হাড়ভাঙার অপর নাম- বন্ধ হাড়ভাঙা।
- ♦ মানুষের কজিতে (Carpal region) হাড়ের সংখ্যা-৮টি।
- ♦ মানুষের কপালের অস্থি- ফ্রন্টাল।
- ♦ মানবদেহের একমাত্র সন্ধিবহীন অস্থি হলো হাইওয়েড অস্থি যা জিহ্বার গোড়ায় অবস্থান করে।
- ♦ সিসাময়েড অস্থি-প্যাটেলা।
- ♦ উন্মুক্ত হাড়ভাঙার অপর নাম- যৌগিক হাড়ভাঙা।
- ♦ মজ্জা গহ্বার নেই- ক্লাভিকলে।
- ♦ শ্রোণিচক্রের যে গহ্বর পশ্চাৎপদের ফিমারকে ধারণ করে তার নাম- অ্যাসিটাবুলাম।
- ♦ হ্যাভারসিয়ান নালি দেখা যায়- নিরেট অস্থিতে।
- ♦ মানব আঙুলের অস্থিগুলোকে বলা হয়- ফ্যালাঞ্জস।
- ♦ তরুণাস্থির অস্থিতে পরিণত হওয়ার প্রক্রিয়াকে বলে-অসিফিকেশন।
- ♦ মানবদেহে মুখমণ্ডলীর অস্থি ভোমারের আকৃতি- চারকোণা।
- ♦ মানুষের স্যাক্রাল কশেরুকা-৫টি।
- ♦ মানুষের শ্রোণি অস্থিচক্রে মোট অস্থির সংখ্যা-২টি।
- ♦ মানুষের দেহে পশুকার সংখ্যা-১২ জোড়া।
- ♦ মানুষের বাহুতে মোট অস্থির সংখ্যা-৬০টি।
- ♦ মানুষের নকল পশুকা হলো: ৩ জোড়া (৮ম, ৯ম ও ১০ম)।
- ♦ মানবদেহে টেমপোরাল অস্থি-২টি।
- ♦ তরুণাস্থির গহ্বরকে বলা হয়- ল্যাকুনা।
- ♦ প্যাটেলা নামক অস্থিটি আছে মানুষের-হাঁটুতে।
- ♦ বহিঃকর্ণে কোন ধরনের তরুণাস্থি পাওয়া যায়-স্থিতিস্থাপক।
- ♦ মানুষের মেরুদণ্ডের ২য় অস্থিটির নাম-অ্যাক্সিস।

STEP 04 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যাঠাল লভ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. মানবদেহে কোনটি সবচেয়ে শক্তিশালী ও দৃঢ় তরুণাস্থি? [GST-A. 2022-2023]
- A. ফাইব্রোক্যাটিলেজ B. শ্বেত-তন্ত্রময় কার্টিলেজ
C. ক্যালসিফাইড কার্টিলেজ D. হায়ালিন কার্টিলেজ
- S.O Why** রক্তবাহিকাবিহীন, নমনীয়, মজবুত, অভঙ্গুর, স্থিতিস্থাপক গঠনবিশিষ্ট যোজক টিস্যুকে তরুণাস্থি বা কার্টিলেজ বলে। মানুষের নাক, কান, হিউমেরাস ও ফিমারের মস্তক, বিভিন্ন অস্থিসন্ধি, শ্বাসনালি, আন্তঃকশেরুকা চাকতি ইত্যাদিতে তরুণাস্থি থাকে। তবে ফাইব্রোক্যাটিলেজ দেহের সবচেয়ে শক্তিশালী ও দৃঢ় তরুণাস্থি। এগুলো টেনডন ও লিগামেন্টকে অস্থির সাথে যুক্ত করতে সহায়তা করে।
02. পেশি সংকোচনের জন্য কোন আয়নটি অত্যাবশ্যকীয়? [GST-A. 2021-22]
- A. Na B. Ca C. K D. Cl
- Ans B Why** ক্যালসিয়াম আয়ন ক্যালডোলিনের সাথে যুক্ত হয়ে অ্যাকটিন ও মায়োসিন প্রোটিনের মধ্যে ব্রস কানেকশন ঘটায়। যার কারণে পেশি সংকুচিত হয়।

PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. মানুষের মেরুদণ্ডের ২য় অস্থিটির নাম কি? [JnU.09-10]
- A. লাঘার B. স্যাকরাম C. অ্যাক্সিস D. অ্যাকটাস **Ans C**
01. শ্বাসনালী ও নাকে কোন ধরনের তরুণাস্থি থাকে? [KU. 19-20]
- A. হায়ালিন B. পীত তন্ত্রময় C. শ্বেত তন্ত্রময় D. চুনময় **Ans A**
02. কঙ্কাল পেশীতে কোন প্রোটিন পাওয়া যায়? [KU. 19-20; 18-19, 17-18]
- A. অ্যালবুমিন B. গ্লোবিউলিন
C. প্রোলিন D. মায়োসিন
- S.O Why** কঙ্কাল পেশীতে অসংখ্য মায়োফাইব্রিল নামক সূক্ষ্ম তন্ত্র থাকে, যা অ্যাকটিন বা মায়োসিন নামক প্রোটিন ফিলামেন্ট দিয়ে গঠিত।

03. স্ক্যাপুলা কোন অংশের অস্থি? [KU. 16-17]
 A. বক্ষঅস্থি চক্র B. শ্রোণিচক্র C. করোটি D. বক্ষপিঞ্জর [Ans A]
04. হৃৎপেশীর কোষে নিউক্লিয়াস এর সংখ্যা কয়টি? [KU. 15-16]
 A. একটি B. তিনটি C. পাঁচটি D. সাতটি [Ans A]
05. পেশীর ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়? [KU. 15-16]
 A. সংকুচিত হয় B. টান দেয় C. ধাক্কা দেয় D. প্রসারিত থাকে [Ans C]
06. কোনটি অক্ষীয় কঙ্কাল নয়? [KU.08-09]
 A. করোটি B. মেরুদণ্ড C. বক্ষ-পিঞ্জর D. শ্রোণীচক্র [Ans D]

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. অস্থিতে ক্যালসিয়ামের পরিমাণ দেহের মোট ক্যালসিয়ামের- [CoU. 13-14]
 A. ৫৭% B. ৭৭% C. ৯২% D. ৯৭% [Ans D]

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. বাইসেপস পেশি দেখা যায়- [IU. D 17-18]
 A. হাতে B. পায়ে C. মস্তিষ্কে D. বক্ষে [Ans A]
02. করোটিক অস্থি নয়- [IU. 18-19]
 A. প্যারাইটাল B. ফ্রন্টাল C. অক্সিপিটাল D. ট্রান্সভার্স প্রসেস [Ans D]
03. আমাদের পায়ের গোড়ালিতে লিভার থাকে- [IU. 14-15]
 A. প্রথম শ্রেণির B. দ্বিতীয় শ্রেণির C. তৃতীয় শ্রেণির D. কোনোটিই নয় [Ans B]

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. The shape of Mandible- (নিম্ন চোয়ালের আকৃতি কেমন)- [BRUR. 12-13]
 A. U shape B. V shape C. L shape D. Round shape [Ans A]

বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়

01. ষোরাসিক কশেরুকার সংখ্যা- [BU. 17-18]
 A. 10 টি B. 12 টি C. 14 টি D. 16 টি [Ans B]
02. কোনটি তরুণাঙ্কির কোষ? [BU. 13-14; BAU.02-03]
 A. ফাইব্রোস্ট কোষ B. কনড্রোস্ট কোষ C. অস্টিওব্লাস্ট কোষ D. নিউরন কোষ [Ans B]

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. মায়োফাইব্রিল কী দিয়ে গঠিত? [JKKNIU: B, 17-18]
 (i) অ্যাকটিন (ii) মায়োসিন (iii) ভিসেরাল
 A. i ও ii B. i ও iii C. ii ও iii D. i, ii ও iii [Ans A]
02. অনৈচ্ছিক পেশি কোনটি নয়? [JKKNIU: B, 17-18]
 A. রক্তনালি B. লসিকানালি C. হৃৎপিণ্ডে D. শ্বাসনালি [Ans C]

PART B ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. রেডিয়াস-আলনা কোন উপাস্মিক কঙ্কালতন্ত্রের অন্তর্ভুক্ত? [SUST. 15-16]
 A. অগ্রপদ B. পশ্চাৎপদ C. বক্ষ অস্থিচক্র D. শ্রোণীচক্র E. করোটি [Ans A]
02. অস্থির ম্যাট্রিক্সে জৈব ও অজৈব পদার্থের অনুপাত হলো: [SUST. 13-14]
 A. 1:2 B. 2:3 C. 3:4 D. 2:1 E. 3:2 [Ans B]

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিম্নের কোনটিতে ট্রান্সভার্স ফোরামেন থাকে? [JUST. 16-17]
 A. লাম্বার কশেরুকা B. সারভাইকাল কশেরুকা C. স্যাক্রাল কশেরুকা D. পেকটোরাল গার্ডেল [Ans B]

02. অ্যাসিটাবুলাম মানবদেহের কোন অংশে পাওয়া যায়? [JUST. 15-16]
 A. পায়ের অস্থি B. বাহুর অস্থি C. শ্রোণী অস্থিচক্র D. মাথার অস্থি [Ans C]
03. ডেলটয়েড পেশী নিম্নের কোনটির উদাহরণ? [JUST. 15-16]
 A. এক্সটেনসর B. অ্যাডাকটর C. অ্যাভডাকটর D. লিভেটর [Ans C]
04. কার্পাল অস্থি নয় কোনটি? [JUST. 11-12]
 A. লুনেট B. ক্যাপিটেট C. ট্যালাস D. নেভিকুলার [Ans C]

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. পেশীকে অস্থির সঙ্গে যুক্তকারীকে কী বলে? [MBSTU: Unit-B, 19-20; CU: 12-13]
 A. অ্যাডাক্টর B. অ্যাভডাক্টর C. লিগামেন্ট D. টেন্ডন [S@Why] অপশন বিশ্লেষণ:
 * অ্যাডাক্টর : কোন অংশকে দেহ অক্ষের কাছে আনে।
 * অ্যাভডাক্টর : কোন অংশকে দেহ অক্ষ থেকে দূরে নিয়ে যায়।
 * লিগামেন্ট : অস্থিকে অস্থির সাথে যুক্ত করে।
02. নিচের কোনটি মুখমণ্ডলীয় অস্থি? [MBSTU: Unit-B, 19-20]
 A. পেডিকল B. স্টার্নাম C. ভোমার D. কার্পাল [S@Why] মুখমণ্ডলীয় অস্থি হচ্ছে: ম্যাক্সিলা, ম্যান্ডিবল, জাইগোম্যাটিক, ন্যাসাল, ল্যাক্রিমাল, ইনফিরিয়র ন্যাসাল কঙ্কাল, ভোমার, প্যালাটেইন অস্থি।
03. কোন অস্থিতে Olecranon fossa থাকে? [MBSTU. 12-13]
 A. Scapula B. Ischium C. Humerus D. Pituitary [Ans C]

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ফোরামেন ম্যাগনাম থাকে কোন অস্থিতে? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20]
 A. ম্যান্ডিবল B. ফ্রন্টাল C. অক্সিপিটাল D. প্যারাইটাল [S@Why] ফোরামেন ম্যাগনাম খুলির গোড়ায় বেশ কয়েকটি গর্তের মধ্যে একটি। সাধারণত মেরুদণ্ডের কর্ড এটির সাথে সংযুক্ত থাকে। এই গর্তটি অক্সিপিটাল হাড়ের অংশ হিসাবে মানুষের খুলির গোড়ায় অবস্থিত।
02. গ্রেনয়েড গহ্বর কোথায় থাকে? [BSMRSTU: Unit-H, 19-20]
 A. করোটিকা B. মেরুদণ্ড C. বক্ষ-অস্থি চক্র D. শ্রোণী-অস্থি চক্র [S@Why] বক্ষ-অস্থি চক্র ২ জোড়া অস্থি নিয়ে গঠিত। ব্র্যাক্কিয়াল ও স্ক্যাপুলা। স্ক্যাপুলা একটি কোস্টাল তল, কোরাকয়েড প্রসেস, অ্যাক্রোমিয়াল প্রসেস এবং গ্রেনয়েড গহ্বর নিয়ে গঠিত। শ্রোণী অস্থিচক্রে অ্যাসিটাবুলাম নামে একটি অগভীর অংশ রয়েছে।
03. অস্থির গঠন উপাদান কোনটি? [BSMRSTU: Unit-H, 19-20]
 A. সোডিয়াম ও পানি B. ক্যালসিয়াম ও পানি C. পটাশিয়াম ও পানি D. সালফার ও পানি [S@Why] অস্থির মাতৃকা বা ম্যাট্রিক্সের জৈব (৪০%) ও অজৈব (৬০%) পদার্থ নিয়ে গঠিত। জৈব অংশটি কোলাজেন ও অসিমিউকয়েড-এ গঠিত। অজৈব অংশটি ক্যালসিয়াম ফসফেট ও ক্যালসিয়াম কার্বোনেট নিয়ে গঠিত।
04. পেশীর ক্রান্তি কিসের কারণে হয়? [BSMRSTU: Unit-H, 19-20]
 A. সাইট্রিক এসিড B. ল্যাকটিক এসিড C. পাইরুভিক এসিড D. গ্লিসারিক এসিড [S@Why] পেশীর অভিমানের সম্বলনের ফলে শ্বাভাবিকের চেয়ে বেশি ল্যাকটিক এসিড ফ্রন হয়। ফলে পেশী ক্রান্তি অনুভব করে।
05. পরিণত বয়সে সর্বমোট কশেরুকার সংখ্যা কত? [BSMRSTU: C, 18-19; RU. 10-11; JUST. 11-12]
 A. ২২টি B. ২৬টি C. ২৯টি D. ৩৩টি [S@Why] পরিণত বয়সের কশেরুকার সংখ্যা:

কশেরুকার নাম	অপর নাম	সংখ্যা
সারভাইকাল কশেরুকা	শ্রীবাদেশীয়	৭
থোরাসিক কশেরুকা	বক্ষদেশীয়	১২
লাম্বার কশেরুকা	কটিদেশীয়	৫
স্যাক্রাল কশেরুকা	শ্রোণীদেশীয়	১
কক্সিজিয়াল কশেরুকা	পুচ্ছ দেশীয়	১
মোট		২৬

06. হিউমেরাস কোন অংশের অস্থি? [BSMRSTU. 17-18]
A. করোটি B. মেরুদণ্ড C. বাহু D. পা [Ans C]
07. কোমলাস্থির ম্যাট্রিক্সকে বলা হয়- [BSMRSTU. 17-18]
A. কড্রোসাইট B. ল্যাকুনা C. কনড্রিন D. অস্টিঅন [Ans C]
08. অস্থি ও দাঁত গঠনে সহায়তা করে কোনটি? [BSMRSTU:C.15-16]
A. আয়োডিন B. লৌহ ও ফসফরাস
C. জিঙ্ক D. ক্যালসিয়াম [Ans D]
09. পেরিটোনিয়াম পর্দা দ্বারা আবৃত নয় এমন দেহ গহ্বরের মধ্য দিয়ে রক্ত প্রবাহিত হলে তাকে বলে- [BSMRSTU. 11-12]
A. হিমোফিলিয়া B. হিমোসায়ানিন
C. হিমোগ্লোবিন D. হিমোসিল [Ans D]

পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. মানবদেহের কোন অংশে কোস্টাল আর্চ থাকে? [PUST: A.19-20]
A. স্ক্যাপুলা B. হিউমেরাস C. পর্শকা D. স্টার্নাম
[S@Why] বক্ষপিণ্ডের স্টার্নামের সাথে ৮ম, ৯ম ও ১০ম জোড়া পর্শকা কোস্টাল আর্চ গঠন করে।

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ঐচ্ছিক পেশী দেখতে- [HSTU. 14-15]
A. নলাকার B. গোলাকার
C. মাকু আকৃতির D. ডামেল আকৃতির [Ans A]

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. মানবদেহের সবচেয়ে বড় অঙ্গের নাম কি? [NSTU.13-14; BAU. 03-04]
A. ত্বক B. যকৃত C. পাকস্থলী D. হাত
[S@Why] • মানবদেহের সবচেয়ে বড় অঙ্গ- ত্বক
• মানবদেহের সবচেয়ে বড় গ্রন্থি- যকৃত
• মানবদেহের সবচেয়ে ছোট গ্রন্থি- পিটুইটারী
• মানবদেহের সবচেয়ে বড় হাড় বা অস্থি- ফিমার
• মানবদেহের সবচেয়ে ছোট হাড় বা অস্থি- স্টেপিস
02. মানুষের মেরুদণ্ডে কয়টি অনিয়ত আকৃতির কশেরুকা পাওয়া যায়? [NSTU. 12-13]
A. ৩১ B. ৩২ C. ৩৩ D. ৩৪ [Ans C]

STEP 05

PRIME TEST

Time: 15

01. জন্মের সময় শিশুর মাথায় কয়টি ফন্টানেল থাকে?
A. 4 B. 6 C. 13 D. 5
02. উভয় পাশে পেডিকল ও ল্যামিনার সংযোগস্থল থেকে উথিত পার্শ্বীয় প্রবর্ধনের নাম কী?
A. পেডিকল B. ট্রান্সভার্স প্রসেস C. ল্যামিনা D. আর্টিকুলার প্রসেস
03. কোনটি ইটালিক f এর মতো-
A. স্ক্যাপুলা B. ক্ল্যাভিকল C. ম্যালিয়াস D. হিউমেরাস
04. হিউমেরাসের মস্তক কোথায় লাগানো থাকে?
A. Acetabulum B. Obturator Foramen
C. Jugular notch D. Glenoid cavity
05. কোনটি দেখতে দীর্ঘ যণ্ডীর মতো?
A. ফিমার B. ফিবুলা C. স্ক্যাপুলা D. ফ্যালাঞ্জেস
06. নিচের কোনটি সিসাময়েড অস্থি?
A. ক্যালকেনিয়াস B. স্টার্নাম C. মেটাকার্পাল D. প্যাটেলা
07. শিশুদের সকল অস্থি কোন ধরনের?
A. সিসাময়েড B. নিরেট C. ট্যান্টা D. স্পঞ্জি
08. নিচের কোনটি অনিয়ত আকৃতির অস্থি?
A. কশেরুকা B. ম্যান্ডিবুলা C. হিউমেরাস D. স্টার্নাম
09. লাটিসিমাস ডরসি কোন পেশির উদাহরণ?
A. অ্যাবডাক্টর B. অ্যাডাক্টর C. ফ্লেক্সর D. ডিপ্রেসর
10. অল্প বল প্রয়োগে বেশি বল পাওয়া যায় কোন লিভারে?
A. ১ম শ্রেণীর লিভারে B. ৪র্থ শ্রেণীর লিভারে
C. ২য় শ্রেণীর লিভারে D. ৩য় শ্রেণীর লিভারে

11. কোনটি ২য় শ্রেণীর লিভারের উদাহরণ?
A. কাঁচি B. ঠেলাগাড়ি C. ভাঁজকরা বাহু D. কনুই সন্ধি
12. কোনটি Hamstring পেশির অন্তর্ভুক্ত নয়?
A. Biceps femoris B. Semimembranosus
C. Gastrocnemius D. Semitendinosus
13. আংশিক সচল অস্থিসন্ধির উদাহরণ কোনটি?
A. সিশফাইসিস মেনটি B. পিউবিক সিমফাইসিস
C. হাঁটু সন্ধি D. করোটি
14. কোনটি হাড়ের সাথে পেশী সংযুক্ত করে?
A. Synovium B. Myofibril C. Ligament D. Tendon
15. নিচের কোনটিতে ঐচ্ছিক পেশী পাওয়া যায়?
A. জরায়ু B. পাকস্থলী C. জিহ্বা D. হৃৎপিণ্ড
16. আন্তঃকশেরুকা চাকতিতে কি ধরনের তরুনাস্থি পাওয়া যায়?
A. স্থিতিস্থাপক তরুনাস্থি B. চুনময় তরুনাস্থি
C. স্বচ্ছ তরুনাস্থি D. শ্বেততন্ত্রময় তরুনাস্থি
17. কোনটি মানুষের মুখমণ্ডলীয় অস্থি নয়?
A. ন্যাসাল অস্থি B. ম্যান্ডিবুলা অস্থি
C. এথময়েড অস্থি D. ম্যান্ডিবল অস্থি
18. মানবদেহের করোটিকাতে কতগুলো অস্থি আছে?
A. 12টি B. 17টি C. ৪টি D. 10টি
19. মানুষের কজিতে হাড়ের সংখ্যা কত?
A. ৫টি B. ৮টি C. ৭টি D. ১০টি
20. নিচের কোনটি বক্ষ অস্থিচক্রের হাড়?
A. ফেনয়েড B. ক্ল্যাভিকল
C. এথময়েড D. পিউবিস
21. চলনের সময় হাঁটুকে ভাজ করে কোন মাংসপেশী?
A. ট্রাইসেপস B. রেকটাস ফিমোরিস
C. বাইসেপস ফিমোরিস D. ডেন্টয়েড
22. মেরুদণ্ডের এটলাস ও এক্সিসের মধ্যবর্তী অস্থিসন্ধি কোনটি?
A. গমফোসিস B. কজা
C. কীলক D. স্যাডেল
23. ফেনয়েড অস্থি কঙ্কালের কোন অংশে থাকে?
A. করোটিকা B. মুখমণ্ডল
C. পেক্টোরাল গার্ডল D. মেরুদণ্ড
24. কোনটি মানবদেহের টার্সাল অস্থির অন্তর্ভুক্ত নয়?
A. ক্যালকেনিয়াস B. কুনিফর্ম
C. ট্রাপেজিয়াম D. কিউবয়েড
25. গোড়ালীর পেশী নিম্নের কোনটি?
A. ডিজিটোরাম লঙ্গাস B. গ্যাস্ট্রকনেমিয়াস
C. এক্সটেনসর ডিজিটোরাম D. কোয়াড্রিসেপস

OMR SHEET

01. (A) (B) (C) (D)	09. (A) (B) (C) (D)	17. (A) (B) (C) (D)
02. (A) (B) (C) (D)	10. (A) (B) (C) (D)	18. (A) (B) (C) (D)
03. (A) (B) (C) (D)	11. (A) (B) (C) (D)	19. (A) (B) (C) (D)
04. (A) (B) (C) (D)	12. (A) (B) (C) (D)	20. (A) (B) (C) (D)
05. (A) (B) (C) (D)	13. (A) (B) (C) (D)	21. (A) (B) (C) (D)
06. (A) (B) (C) (D)	14. (A) (B) (C) (D)	22. (A) (B) (C) (D)
07. (A) (B) (C) (D)	15. (A) (B) (C) (D)	23. (A) (B) (C) (D)
08. (A) (B) (C) (D)	16. (A) (B) (C) (D)	24. (A) (B) (C) (D)
		25. (A) (B) (C) (D)

ANSWER SHEET

01.B	02.B	03.B	04.D	05.B
06.D	07.D	08.A	09.B	10.A
11.B	12.C	13.B	14.D	15.C
16.D	17.C	18.C	19.B	20.B
21.C	22.C	23.A	24.C	25.B

অধ্যায়
৯৯
দ্বিতীয় পত্র
জিনতত্ত্ব ও বিবর্তন

STEP 01 SUGGESTION গুরুত্বপূর্ণ টপিকস সমূহ

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
বংশগতি	প্রাথমিক আলোচনা এবং অনুপাতসমূহ	আবিষ্কার ও আবিষ্কারক	-
ইনহেরিট্যান্স	পলিজিনের প্রভাব, সেক্স লিংকড ডিসঅর্ডার	হিমোফিলিয়া	লিঙ্গ নির্ধারন নীতি
রক্তের গ্রুপ	রক্তের গ্রুপ	Rh ফ্যাক্টর	-
বিবর্তন	-	বিবর্তনের মতবাদ	-

STEP 02 DISCUSSION আলোচ্য বিষয়

TOPIC-01 প্রাথমিক আলোচনা

- ফ্যাক্টর বা জিন: DNA অণুর খণ্ডাংশ যা জীবের বংশগতির মৌলিক, ভৌত ও কার্যিক একক এবং বংশ থেকে বংশান্তরে জীবের বৈশিষ্ট্য বহন করে।
- অ্যালিল বা অ্যালিলোমর্ফ: Homologous Chromosome জোড়ের নির্দিষ্ট লোকাসে অবস্থানকারী জীবের নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী জীন জোড়ার একটিকে অপরটির অ্যালিল বলে।
- লোকাস: ক্রোমোজোমে জিনের নির্দিষ্ট স্থানের নাম লোকাস।
- হোমোজাইগাস: কোন জীবে একটি নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী অ্যালিল দুটি সমপ্রকৃতির হলে তাকে হোমোজাইগাস বলে। যেমন- BB, bb
- হেটারোজাইগাস: কোন জীবে একটি নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী অ্যালিল দুটি অসমপ্রকৃতির হলে তাকে হেটারোজাইগাস বলে। যেমন- Bb, bB
- জিনোটাইপ: কোন জীবের লক্ষণ নিয়ন্ত্রণকারী জীন যুগলের গঠনকে জিনোটাইপ বলে।
- ফিনোটাইপ: জীবের বাহ্যিক লক্ষণকে ফিনোটাইপ বলে।
- টেস্ট ক্রস: কোনো প্রাণি হোমোজাইগাস না হেটারোজাইগাস তা জানার জন্য বিশুদ্ধ প্রচ্ছন্ন লক্ষণ বিশিষ্ট হোমোজাইগাস প্রাণির সাথে যে ক্রস তাই টেস্ট ক্রস।
- ব্যাক ক্রস: F_1 ও Parents (Recessive ও Dominant) এর মধ্যে ক্রস।

TOPIC-02 মেডেলিজম

- মেডেল:
 - বংশগতিবিদ্যার জনক।
 - মেডেল অস্ট্রিয়াবাসীর একজন ধর্মযাজক ছিলেন, যার জন্ম ১৮২২ সালে এক কৃষক পরিবারে।
 - ৩৪ প্রকার মটরগুটির ৭ জোড়া বিপরীত বৈশিষ্ট্য নিয়ে গবেষণা করেন
- মেডেলের মটরগুটি বেছে নেয়ার কারণ:
 - একবর্ষবীজী
 - আয়ুষ্কাল স্বল্প
 - ফুলগুলো আকারে বড়
 - বিপরীত বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন
 - ফুল উভলিঙ্গ
 - উর্বর প্রকৃতির সংকর
 - বহু প্রকরণ

➤ মেডেলের বিভিন্ন সূত্রের গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলী:

সূত্র	সূত্রের ব্যতিক্রম	ফিনোটাইপ	গুরুত্বপূর্ণ তথ্য
প্রথম সূত্র: মনোহাইব্রিড ক্রস বা জননকোষ উদ্ভূত সূত্র বা পৃথকীকরণ সূত্র; ফিনোটাইপ ৩:১; জিনোটাইপ ১:২:১	অসম্পূর্ণ প্রকটতা	১:২:১	ইন্টারমিডিয়েট জিনদ্বয়ী, সন্ধ্যামালতীর লাল ও সাদা ফুলবিশিষ্ট উদ্ভিদের মধ্যে ক্রস ঘটালে গোলাপী ফুল পাওয়া যায়
	সমপ্রকটতা	১:২:১	বিপরীতধর্মী বৈশিষ্ট্যই সমান প্রকাশ পায়, কালোপালক × সাদা পালক = সাদা ছাপযুক্ত।
	মারণ জিন বা লিখাল জিন	২:১	হোমোজাইগাস অবস্থায় জীবের মৃত্যু ঘটায়, মিউট্যান্ট জিন দ্বয়ী। ক্যুয়ানো আবিষ্কার করেন, ২৫% মারা যায়। > ৫০% মৃত্যু = সেমিলিখাল (হিমোফিলিয়া); < ৫০% মৃত্যু = সাবভাইটাল (ড্রোসোফিলা মাছির লুপু ডানা)। এছাড়া ক্রীপার মুরগি, পা বিহীন বাছুর, মানুষের ব্র্যাকিফ্যালাজি, হিমোফিলিয়া, জন্মগত ইকথিওসিস, থ্যালাসেমিয়া রোগ হয় লিখাল জিনের কারণে।
দ্বিতীয় সূত্র: দ্বিলক্ষণ সংক্রামন বা ডাইহাইব্রিড ক্রস; ফিনোটাইপ ৯:৩:৩:১	পরিপূরক জিন	৯:৭	দুটি প্রকট জিনের জন্য একটি চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য প্রকাশ পায়।
	এপিষ্ট্যাটাসিস দুই প্রকার		যে জিন বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা দেয় তাকে এপিষ্ট্যাটিক, যে বাধা পায় তাকে হাইপোস্ট্যাটিক জিন বলে।
	প্রকট	১৩:৩	একটি প্রকট জিন-নন অ্যালিলিক প্রকট জিনের কার্যকারিতা প্রকাশে বাধা দেয়।
	দ্বৈত প্রচ্ছন্ন	৯:৭	অ্যালিল একে অপরকে বাধা দেয় (মুকবধিরতা)।

➤ পলিজেনিক ইনহেরিট্যান্স: জিন তত্ত্ববিদ K. Mather (১৯৫৪) সালে পলিজিন নামকরণ করেন।
ইনহেরিট্যান্সের প্রকারভেদ:

নাম	উদাহরণ
পলিজেনিক	উচ্চতা, ওজন, ত্বকের রং, গাভীর দুধ, চোখের বর্ণ, বুদ্ধিমত্তা, আচরণ, ভূট্টা, গমের দানার রং, হৃৎরোগ, কতিপয় ক্যান্সার, মানসিক রোগ। পলিজেনিক জিনের অস্বাভাবিকতার কারণে মানুষের কিছু বংশগতীয় রোগ দেখা দেয় যেমন- ক্যান্সার, অটিজম, ডায়াবেটিকস টাইপ-২
মনোজেনিক	লিঙ্গ নির্ধারণ, রক্তের গ্রুপ

TOPIC-03 লিঙ্গ নির্ধারণ

➤ লিঙ্গ নির্ধারণের নীতি:

ধরন	স্ত্রী	পুরুষ	যেসব প্রাণীতে ঘটে
XX-XY	XX	XY	<i>Drosophila</i> , বিভিন্ন ধরনের পতঙ্গ, গাভা, তেলাকুচা, ইলোডিয়া, কক্কিনিয়া ও মানুষসহ সকল স্তন্যপায়ী প্রাণী।
XX-XO	XX	XO	<i>Dioscorea</i> শ্রেণীভুক্ত উদ্ভিদ ও ঘাসফড়িং, গান্ধিপোকা, আরশোলা, হারপোকা, অর্থোপ্টেরা, হেটারোপ্টেরা শ্রেণীভুক্ত প্রাণী।
ZZ-ZW	ZW	ZZ	পাখি, প্রজাপতি ও কিছু মাছ।
ZZ-ZO	ZO	ZZ	কিছু মথ ও প্রজাপতি।

- সেক্সড লিংকড ডিসঅর্ডার: মানুষের যেসব জিন নিয়ন্ত্রিত বংশগতীয় রোগ সেক্স ক্রোমোজোমের (X ও Y) মাধ্যমে বংশপরম্পরায় সঞ্চারিত হয় তাদের সেক্স লিংকড ডিসঅর্ডার বা অস্বাভাবিকতা বলে।
 - X-জিন নিয়ন্ত্রিত কিছু রোগ: লাল-সবুজ বর্ণাক্রান্ত, হিমোফিলিয়া, ডুশেনি মাসকুল্যার ডিসট্রফি।
 - Y-জিন নিয়ন্ত্রিত বৈশিষ্ট্য হলো: কানের লোম।
 - মানুষে এ পর্যন্ত প্রায় ৬০টিরও বেশি সেক্স লিংকড জিন পাওয়া যায়।

কয়েকটি লিঙ্গজড়িত অস্বাভাবিকতা:

লিঙ্গজড়িত অস্বাভাবিকতা	লক্ষণ
লাল-সবুজ বর্ণাঙ্কতা	লাল ও সবুজ বর্ণের পার্থক্য বুঝতে পারে না। আমেরিকার ৮% পুরুষ ও ০.৫% মহিলাতে দেখা যায়।
হিমোফিলিয়া	রক্ততঞ্চন বিলম্বিত হয়, ফলে ক্ষতস্থান থেকে অবিরাম রক্ত ক্ষরিত হয়ে মৃত্যু পর্যন্ত ঘটে। পুরুষে দেখা যায়। রাশিয়ান সিজার রাজ বংশে এই রোগ ছিল।
ডুশেনি মাসকুলার ডিসট্রফি	পেশী শক্ত হয়ে যায়, 10 বছর বয়সেই চলন ক্ষমতা হারিয়ে ফেলে, 20 বছরের মধ্যে মারা যায়।
রাতকানা	রাতে কোন কিছু দেখতে পায় না।
ফ্রাজাইল-X সিনড্রম	অটিজম ও মানসিক ভারসাম্যহীনতা দেখা দেয়।
টেস্টিকুলার ফেমিনাইজেশন	পুরুষ ধীরে ধীরে স্ত্রীতে পরিণত হয়।
হাইপারট্রাইকোসিস	সমগ্র দেহে ঘন লোমের উপস্থিতি।
ডায়াবেটিস ইনসিপিডাস	অস্বাভাবিক মূত্রত্যাগ, শারীরিক অক্ষমতা।
এনহাইড্রোটিক এন্টোডার্মাল ডিসপ্লাসিয়া	দাঁত, লোম এবং ঘর্মস্রবির অনুপস্থিতি।
মায়োপিয়া	দৃষ্টিক্ষীণতা, নিকটের জিনিস ভালোভাবে দেখতে না পারা
হোয়াইট ফোরলক	মাথার চুল আংশিক সাদা হওয়া।
জুভেনাইল গ্লুকোমা	চক্ষুগোলকের কাঠিন্য এবং ছানি পড়া।
স্পাজটিক প্যারাপেশেলজিয়া	মাংসপেশির আংশিক অবশতা ও অনিয়ত কাঠিন্য।
অপটিক এট্রফি	অপটিক নার্ভের ক্ষয়িষ্ণুতা

হিমোফিলিয়া: হিমোফিলিয়া হচ্ছে বংশগতভাবে সঞ্চারণশীল বা উত্তরাধিকার সূত্রে প্রাপ্ত একপ্রকার রক্ত তঞ্চনঘটিত রুটি বা অস্বাভাবিকতা।

প্রকারভেদ:

- ক্র্যাসিক/হিমোফিলিয়া A (৮০%):
 - VIII নম্বর ফ্যাক্টরের অনুপস্থিতি
 - অ্যান্টি হিমোফিলিক ফ্যাক্টরের অনুপস্থিতি
- ক্রিস্টমাস/হিমোফিলিয়া B (২০%):
 - IX নম্বর ফ্যাক্টরের অনুপস্থিতি
 - প্রাজমা প্রমোপ্লাস্টিন কমপোনেন্ট বা ক্রিস্টমাস ফ্যাক্টরের অনুপস্থিতি।

TOPIC-04

রক্তের গ্রুপ

- অ্যান্টিজেনের উপর ভিত্তি করে রক্তের শ্রেণিবিন্যাস করা হয়।
- কার্ল ল্যান্ডস্টেইনার ১৯০১ সালে মনুষ্য রক্তের শ্রেণী বিন্যাস করেন। তাই তাকে বলা হয় ব্লাড গ্রুপের জনক।

ব্লাড গ্রুপ	অ্যান্টিজেন (লোহিত কনিকায় থাকে)	অ্যান্টিবডি (রক্ত রসে থাকে)	যে গ্রুপকে দিতে পারে	যে গ্রুপ থেকে রক্ত নিতে পারে
A (২৩%)	A	b বা β (anti-B)	A, AB	A, O
B (৩২%)	B	a বা α (anti-A)	B, AB	B, O
AB (৮%)	A, B	নেই	AB	A, AB, B, O
O (৩৭%)	নেই	ab বা α ও β (anti-A, anti-B)	A, B, AB, O	O

- 1940 সালে কার্ল ল্যান্ডস্টেইনার এবং উইনার রেসাস বানরে (*Macaca mulatta*) Rh ফ্যাক্টর আবিষ্কার করেন।
- রেসাস বানরের নাম অনুসারে এই অ্যান্টিজেনকে Rhesus factor বা সংক্ষেপে Rh factor বলে।
- Fisher এর মতে, Rh ফ্যাক্টর মোট ৬টি অ্যান্টিজেনের সমষ্টি এদের তিন 'জোড়ায় ভাগ করা যায়। যেমন- C, c; D, d; E, e.
- C, D, E হচ্ছে মেটলীয় প্রকট ও c, d, e হচ্ছে মেটলীয় প্রচ্ছন্ন।
- Rh ফ্যাক্টরের কারণে সৃষ্ট সমস্যা: গর্ভধারণজনিত জটিলতা (এরিথ্রোব্লাস্টোসিস ফিটালিস)।

TOPIC-05

বিবর্তন

ল্যামার্কের 'অর্জিত বৈশিষ্ট্যের উত্তরাধিকার মতবাদ/ল্যামার্কিজম' (বায়োলজি শব্দের প্রবর্তক এবং প্রাণীজগতে মেরুদণ্ডী ও অমেরুদণ্ডী দু'ভাগে বিভক্ত করেন)।

ল্যামার্কের সূত্রসমূহ:

- প্রথম সূত্র- বৃদ্ধি
- দ্বিতীয় সূত্র- পরিবেশের প্রভাব এবং জীবের সক্রিয় প্রচেষ্টা ও আঙ্গিক পরিবর্তন
- তৃতীয় সূত্র- ব্যবহার ও অব্যবহার
- চতুর্থ সূত্র- অর্জিত বৈশিষ্ট্যের উত্তরাধিকার মতবাদ।

ডারউইনের 'প্রাকৃতিক নির্বাচন' মতবাদ/ডারউইনিজম:

ঘটনা প্রবাহ	সিদ্ধান্ত
বংশবৃদ্ধির উচ্চহার	জীবন সংগ্রাম
খাদ্য ও বাসস্থানের সীমাবদ্ধতা	
জীবন সংগ্রাম	যোগ্যতমের জয়
পরিবৃত্তির অসীম ক্ষমতা	
যোগ্যতমের উর্ধ্বতন	নতুন প্রজাতির উৎপত্তি
প্রাকৃতিক নির্বাচন	

- আধুনিক শ্রেণ্য মতবাদ/নিউ ডারউইনিজম
- পুনরাবৃত্তি মতবাদ- হেকেল
- ডারউইনের পরিবর্তিত মতবাদ
- ভাইজম্যানের জার্মপ্রাজম মতবাদ

বিবর্তনের স্বর্ণক্ষেত্র প্রমাণসমূহ:

১. অঙ্গসংস্থানিক প্রমাণ:

ক. তুলনামূলক শারীরস্থান:

- মেরুদণ্ডী প্রাণীর স্বর্ণক্ষেত্রের প্রকোষ্ঠ:

প্রকোষ্ঠ	উদাহরণ
দুই প্রকোষ্ঠ	মাছ
তিন প্রকোষ্ঠ	উভচর
আংশিক চার প্রকোষ্ঠ	সরীসৃপ (কুমির ব্যতিক্রম)
সম্পূর্ণ চার প্রকোষ্ঠ	পাখি ও স্তন্যপায়ী

- মেরুদণ্ডী প্রাণীর মস্তিষ্ক

খ. সমসংস্থ ও সমবৃত্তি অঙ্গ:

- সমসংস্থ অঙ্গ: যেসব অঙ্গের উৎপত্তি ও অভ্যন্তরীণ গঠনের ভিত্তি এক সেসব অঙ্গকে সমসংস্থ অঙ্গ বলে। বিভিন্ন মেরুদণ্ডী প্রাণীর অগ্রপদ, যেমন- পাখির ডানা, বাদুড়ের ডানা, তিমি বা সীল-এর ফ্লিপার (দাঁড়ের মতো হাত), ঘোড়া বা বিড়ালের অগ্রপদ, মানুষের হাত সমসংস্থ অঙ্গের উদাহরণ।
- সমবৃত্তীয় অঙ্গ: যেসব অঙ্গ গঠনগত দিক থেকে আলাদা কিন্তু কাজের দিক থেকে এক সেগুলোকে সমবৃত্তীয় অঙ্গ বলে। যেমন- পাখির ডানা, প্রজাপতির ডানা।

গ. নিষ্ক্রিয় অঙ্গ: মানবদেহে প্রায় ১০০টি লুপ্তপ্রায় অঙ্গ আছে: কানের পেশী, পিনিনা গ্রন্থি, কলিকল্প, দেহের লোম, থাইমাস গ্রন্থি, টনসিল, চোখের তৃতীয় পল্লব, সূচালো কর্তন দাঁত, পুরুষের স্তন, উদরের খড়কীয় পেশী, অ্যাপেন্ডিক্স।

২. জ্ঞপতন্ত্রী প্রমাণ

৩. জীবাশ্মগত প্রমাণ:

ক. ঘোড়ার বিবর্তনের ধারা

খ. সংযোগকারী যোগসূত্র: দুটি কাছাকাছি শ্রেণিবদ্ধগত গোষ্ঠী যেমন- পর্ব বা শ্রেণির মধ্যবর্তী দশার জীবাশ্মকে সংযোগকারী যোগসূত্র বলে। *Archaeopteryx* (আর্কিওপটেরিক্স) এ ধরনের একটি জীবাশ্ম।

গ. জীবন্ত জীবাশ্ম: *Platypus* (প্লাটিপাস), *Limulus* (আর্থ্রোপোড), *Sphenodon* (সরিসৃপ), *Latimaria* (মাছ), *Chimaera*, *Peripatus* ইত্যাদি জীবন্ত জীবাশ্ম।

৪. শ্রেণিবিন্যাসগত প্রমাণ; ৫. শারীরবৃত্তীয় প্রমাণ; ৬. কোষতাত্ত্বিক প্রমাণ

৭. জিনতন্ত্রী প্রমাণ

৮. ভৌগোলিক প্রমাণ:

- প্রাণিদের বিস্তারের উপর ভিত্তি করে প্রকৃতিবিজ্ঞানী আলফ্রেড রাসেল ওয়ালেস (১৮৭০) সালে পৃথিবীকে ৬টি অঞ্চলে ভাগ করেছেন।
- একমাত্র অস্ট্রেলিয়া মহাদেশে প্রাপ্ত মারসুপিয়াল স্তন্যপায়ীদের উপস্থিতি ও অতীত বিস্তারকে বিবর্তনের ভিত্তিতে ব্যাখ্যা করা যায়।

STEP 03 VII STATEMENTS AT A GLANCE

- কোন বৈশিষ্ট্যটি সেলুলিংকড বৈশিষ্ট্য- বর্ণাঙ্কতা।
- মানবদেহে ক্রোমোসোম এর সংখ্যা- ২৩ জোড়া।
- জীবের মৃত্যুর জন্য দায়ী জিন- Lethal gene।
- বংশগতিবিদ্যার জনক গ্রেগর জোহান মেন্ডেল জন্মগ্রহণ করেন- অস্ট্রিয়ায়।
- টেস্ট ক্রসে কোন জীবের সাথে সংকরায়ণ বা ক্রস ঘটানো হয়- মাতৃবংশের বিশুদ্ধ প্রচ্ছন্ন (Tt × tt)।
- অসম্পূর্ণ প্রকটতার জন্য দায়ী জিনগুলোকে বলা হয়- ইন্টারমিডিয়েট জিন।
- বাবা ও মা উভয়ের রক্তগ্রুপ AB হলে সন্তানের রক্তগ্রুপ AB হওয়ার সম্ভাবনা কতটুকু- ৫০%।
- পিতা স্বাভাবিক ও মাতা বর্ণাঙ্ক হলে, ছেলেগুলো হবে- ১০০% বর্ণাঙ্ক।
- হিমোফিলিয়ায় আক্রান্ত মহিলার সম্ভাব্য পিতামাতাকে- বাহক মা ও হিমোফিলিক বাবা।
- পাখি ও সরীসৃপের বিবর্তনসূচক সংযোগকারী প্রাণী- *Archaeopteryx*।
- 'Theory of Natural Selection' মতবাদটি প্রকাশিত হয়- Origin of Species by means of Natural Selection।
- স্বাভাবিক দৃষ্টিসম্পন্ন (বাহক নয়) স্ত্রী এবং বর্ণাঙ্ক পুরুষের বিয়ে হলে তাঁদের কন্যা সন্তানদের স্বাভাবিক দৃষ্টিসম্পন্ন হওয়ার সম্ভাবনার হার- ১০০%।
- রোসাস বানরের বৈজ্ঞানিক নাম- *Macaca mulatta*।
- মানুষের উদ্ভব হয়েছে- প্লিওসিন যুগে।
- জুরাসিক সময়কাল বলা হয় কত আগের সময়কে?- সাড়ে ১৬ কোটি বছর।
- পুরুষ স্বাভাবিক এবং স্ত্রী বর্ণাঙ্ক হোমোজাইগাস হলে ছেলেটি কী হবে?- বর্ণাঙ্ক।
- যে জিন বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা পায় তাকে বলে- Hypostatic gene।
- জীবের প্রকাশিত লক্ষণকে বলা হয়- ফিনোটাইপ।
- F₁ ও F₂ জনুর বংশধরগুলো হোমোজাইগাস নাকি হেটেরোজাইগাস তা জানার প্রক্রিয়া- টেস্ট ক্রস।
- এম্পেডোক্লিসকে বিবর্তনের জনক বলা হয়।
- বায়োলজি শব্দের প্রবর্তক ল্যামার্ক, তিনি মেরুদণ্ডী ও অমেরুদণ্ডী প্রাণির শ্রেণীকরণ করেন।
- রাসেল ওয়ালেস প্রাণীর বিস্তারের উপর ভিত্তি করে পৃথিবীকে ৬ অঞ্চলে ভাগ করেন।
- ডায়নোসরের উদ্ভব হয় ট্রায়াসিক যুগে, ডায়নোসরের বিলুপ্তি ঘটে ক্রিটেশিয়াস যুগে।
- আলব্রেখট ফন হেলার সর্বপ্রথম Evolution শব্দটি ব্যবহার করেন।
- ডারউইন ১৮৩১ সালের ২৭ শে ডিসেম্বর এইচ.এম.এস. বিগল নৌজাহাজের একজন অবৈতনিক প্রকৃতিবিদ হিসেবে দক্ষিণ আটলান্টিক এবং প্রশান্ত মহাসাগর জরিপ দলের সাথে ইংল্যান্ডের ডেভেনপোর্ট থেকে যাত্রা শুরু করেন।
- Father of Genetics বলা হয় - গ্রেগর জোহান মেন্ডেলকে।
- সর্বপ্রথম কে Genetics শব্দটি প্রচলন ও ব্যবহার করেন - উইলিয়াম বেটসন।
- বিজ্ঞানী মেন্ডেল কোন গাছের বৈশিষ্ট্য নিয়ে পরীক্ষা-নিরীক্ষা করেন - মটরশুঁটি।
- মেন্ডেল মটরশুঁটি গাছের কতজোড়া বৈশিষ্ট্য নিয়ে গবেষণা করেন- ৭ জোড়া।
- মেন্ডেলের পরীক্ষাসমূহ লিপিবদ্ধ করার নিবন্ধের শিরোনাম হলো - Experiments in Plant Hybridization।
- ক্রোমোজোমে জিনের নির্দিষ্ট স্থানকে বলা হয় - লোকাস।
- হোমোলোগাস বা সমসংস্থ ক্রোমোজোমের নির্দিষ্ট লোকাসে অবস্থিত এক জোড়া জিন যদি নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করে তাহলে তাদেরকে পরস্পরের - অ্যালিল বলে।
- মনোহাইব্রিড ক্রসের ক্ষেত্রে, টেস্ট ক্রসে ফিনোটাইপিক ও জিনোটাইপিক অনুপাত হলো - ১ : ১।
- দুটি হলুদ রংয়ের ইঁদুর ক্রস করা হলে কত শতাংশ ইঁদুর ক্রমীয় অবস্থায় মারা যায় - ২৫%।
- সেমিলিখাল জিনের প্রভাবে কত শতাংশের বেশি জীব মারা যায় - ৫০%।
- ড্রোসোফিলা মাছির লুণ্ঠপ্রায় ডানা সৃষ্টিকারী জিনটি কোন ধরনের - সাবভাইটাল।
- যেসব লিখাল জিনের প্রভাবে ৫০% এর কম সংখ্যক জীব মারা যায় তাদের বলা হয় - সাবভাইটাল লিখাল জিন।
- নারীর দেহে দুটি X ক্রোমোজোমের একটি কিংবা সম্পূর্ণ অনুপস্থিত থাকলে - টারনার সিনড্রোম হয়।
- মেন্ডেলের প্রথম সূত্রের ব্যতিক্রম - অসম্পূর্ণ প্রকটতা।
- ডারউইনজমের মূল বিষয়বস্তু - জীবন সংগ্রামে পরাজিত জীব বিলুপ্ত হয়।
- সমপ্রকটতার অনুপাত - ১ : ২ : ১।
- নিলা বর্ণাঙ্ক (X^cX^c) তার বাবা ও মায়ের জিনোটাইপ কী হবে - X^cY এবং X^cX^c।
- মেন্ডেলের ২য় সূত্রের ব্যতিক্রম - এপিষ্ট্যাটিস।
- মানুষের লাল সবুজ বর্ণাঙ্কতার জিন হলো - সেলুলিংকড।
- সেলুলিংকড ডিসঅর্ডার নয় - থ্যালাসেমিয়া।
- প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদের প্রবর্তক - চার্লস রবার্ট ডারউইন।
- অর্জিত বৈশিষ্ট্যের বংশগতি কার মতবাদ - ল্যামার্ক।
- AaBb জিনোটাইপধারী জীব থেকে কয় ধরনের গ্যামেট তৈরি হবে - ৪ ধরনের।
- মেন্ডেলের ১ম সূত্রে বলা হয় - পৃথকীকরণের সূত্র।
- 'A' ব্লাড গ্রুপের মানুষ কোন গ্রুপের রক্ত গ্রহণ করতে পারে - 'A' এবং 'O'।
- সেলুলিংক ইনহেরিটেন্স এর বৈশিষ্ট্য - জিনগুলো পিতার হতে শুধুমাত্র কন্যাতে যায়।
- সমপ্রকটতায় মেন্ডেলিয়ান অনুপাতের পরিবর্তিত রূপ - ১ : ২ : ১।
- হিমোফিলিয়ায় আক্রান্ত মহিলার সম্ভাব্য পিতামাতা কে- বাহক মা ও হিমোফিলিক বাবা।
- কোন রোগের কারণে একজন মানুষ চলনশক্তিহীন হয়ে যেতে পারে- মাসকুলার ডিসট্রফি।
- লিখাল জিনের কারণে হয় - থ্যালাসেমিয়া।
- কোন মহাকালকে সরীসৃপের যুগ বলা হয় - মেসোজয়িক।
- ব্যক্তিজনিত জাতিজনের পুনরাবৃত্তি ঘটায় তত্ত্বটির প্রবক্তা - হেকেল।
- ডাই-হাইব্রিড ক্রস এর মেন্ডেলীয় অনুপাত - ৯ : ৩ : ৩ : ১।
- যে জিন নন-অ্যালিলিক জিনের বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা দেয় তাকে বলা হয় - এপিষ্ট্যাটিক জিন।
- স্বাভাবিক দৃষ্টিসম্পন্ন স্ত্রী এবং বর্ণাঙ্ক পুরুষের মধ্যে বিয়ে হলে তাঁদের কন্যা সন্তানদের স্বাভাবিক দৃষ্টিসম্পন্ন হওয়ার সম্ভাবনা কত- ১০০%।
- রক্ত দানে Blood Group- 'B' এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য- B → AB, B।
- মানুষের সংখ্যা কোন রক্তগ্রুপে সবচেয়ে বেশি - B।
- কোন কারণে ১৩:৩ অনুপাত হয় - এপিষ্ট্যাটিক জিন।
- ডারউইনবাদের সব থেকে বড় দুর্বলতা হল - প্রকরণ।
- একটি স্বাভাবিক দম্পতির সমস্ত সন্তান-সন্ততির অর্ধেক সংখ্যক পুত্র হিমোফিলিক এবং বাকি সংখ্যক কন্যা রোগটির বাহক। এই রোগটির জিন দম্পতির দেহে কোথায় অবস্থিত - মায়ের উভয় X ক্রোমোজোমে।
- কোন প্রক্রিয়ায় চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের বিনিময় ঘটে - ক্রসিং ওভার।
- ডারউইনবাদের অন্তর্গত - যোগ্যতামের জয় ও প্রাকৃতিক নির্বাচন।
- রিহিম সাহেবের দুই পুত্র ও দুই কন্যার মধ্যে এক পুত্র ও এক কন্যা বর্ণাঙ্ক, তাদের বাবা-মা - বাবা বর্ণাঙ্ক, মা বর্ণাঙ্কের বাহক।
- কোন শ্রেণি থেকে *Archaeopteryx* এর উৎপত্তি হয়েছে - Reptilia।
- ফিলোসফিক গ্রন্থের রচয়িতা - ল্যামার্ক।
- AB ব্লাড গ্রুপের দাতা কোন গ্রুপকে রক্ত দিতে পারবে - AB গ্রুপ।
- হোমোলোগাস ক্রোমোজোমের একটি লোকাসে দুটি জিনের একত্রে থাকাকে বলা হয়-অ্যালিলোমর্ফ।
- মানুষের দেহকোষে অটোজোমের সংখ্যা - ৪৪টি।
- পুরুষ স্বাভাবিক এবং স্ত্রী বর্ণাঙ্ক হোমোজাইগাস হলে ছেলেটি কী হবে - বর্ণাঙ্ক।
- লিখাল জিন সর্বপ্রথম বর্ণনা করেন - ক্যুলো।
- দ্বৈত-প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাটিসের অনুপাত - ৯ : ৭।
- কোন ব্লাড গ্রুপের নির্দিষ্ট কোন এন্টিজেন নাই - O।
- মানুষের রক্তের শ্রেণিবিন্যাস করেন - কার্ল ল্যান্ডস্টেইনার।
- জীবের প্রকাশিত লক্ষণকে বলা হয় - ফিনোটাইপ।
- বর্ণাঙ্ক পুরুষ ও স্বাভাবিক মহিলার মধ্যে বিয়ে হলে তাদের সন্তান হতে পারে - কন্যা বর্ণাঙ্ক বাহক।
- মানব কোষে সেলুলিংক ক্রোমোজোমের সংখ্যা - ১ জোড়া।
- মানুষের অটোসোম কত জোড় - ২২ জোড়া।
- তিনটি জিন একই হোমোলোগাস ক্রোমোজোমে অবস্থান করলে জীনত্রয়কে বলে - Multiple alleles।
- জীবের মৃত্যুর জন্য দায়ী জিনকে বলা হয় - Lethal gene।
- প্রাণীতে দুইজোড়া বিপরীত বৈশিষ্ট্যের উপর দৃষ্টি রেখে যে ক্রস করানো হয় তাকে বলে - Dihybrid cross।
- একজন মহিলা তার X ক্রোমোজোম পান - তার পিতা-মাতা উভয়ের কাছ থেকে।

- একক চরিত্র সংকর বা মনোহাইব্রিড ক্রমে F_2 প্রজন্মে ফিনোটাইপের প্রকট ও প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্যের অনুপাত - ৩ : ১।
- পৃথকীকরণ সূত্র অনুযায়ী একটি বিপুল কালো (BB) বর্ণের গিনিপিগের সাথে একটি বিপুল বাদামী (bb) বর্ণের গিনিপিগের সংকরায়ণ ঘটলে F_2 জনুতে গিনিপিগের কাল ও বাদামী বর্ণের অনুপাত হবে - ৩ : ১।
- জিনোটাইপ হলো - লক্ষণ নিয়ন্ত্রণকারী জিনের গঠন।
- প্রকট এপিষ্ট্যাটিস এ ব্যতিক্রমধর্মী অনুপাত হল - ১৩ : ৩।
- পরিপূরক জিনের উপস্থিতির ক্ষেত্রে ফিনোটাইপিক অনুপাত - ৯ : ৭।
- ক্রমবর্ধিষ্ণু দ্বিত্ব জিনের ক্ষেত্রে ফিনোটাইপিক অনুপাত - ১ : ৪ : ৬ : ৪ : ১।
- কোন জীবের একটি নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী অ্যালিল দুটি সমপ্রকৃতির হলে তাকে বলে - হোমোজাইগাস।
- F_2 জীবকে তার প্যারেন্টের সাথে ক্রস করানোকে বলা হয় - ব্যাক ক্রস।
- পলিজিন নিয়ন্ত্রিত বৈশিষ্ট্যগুলো হলো - মানুষের উচ্চতা, ত্বকের রং, চোখের রং, গাভির দুধ, ভূট্টা বা গমের দানাদার রং, ওজনের ভিন্নতা, আচরণ, হৃদরোগ, কতিপয় ক্যানসার, মানসিক অসুস্থতা ইত্যাদি।
- পলিজিন নিয়ন্ত্রিত বৈশিষ্ট্য নয় - আকৃতি।

STEP 04 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালেল তথ্যসহ সমাধান

STEP 01 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. মেডেল তাঁর মটরশুটি গবেষণায় কত জোড়া বাহ্যিক বিপরীতধর্মী বৈশিষ্ট্য মূল্যায়ন করেছিলেন? [GST-A. 2022-2023]

A. 2 B. 3 C. 6 D. 7

S/D Why মেডেল তাঁর মটরশুটি গবেষণায় 34 প্রকার মটরশুটির 7 জোড়া বিপরীত বৈশিষ্ট্য নিয়ে গবেষণা করেন। মেডেলের গবেষণায় মটরশুটি গাছের সাতজোড়া বিপরীতধর্মী বৈশিষ্ট্য- বীজের আকার, বীজের রং, মটরশুটির আকার, কাঁচা মটরশুটির রং, ফুলের রং, ফুলের অবস্থান, কাণ্ডের দৈর্ঘ্য।

02. AB+ গ্রুপের ব্যক্তির কোন কোন গ্রুপকে রক্ত দান করতে পারে? [GST-A. 2021-22]

A. AB+, AB- B. B+, AB+ C. O+, AB+, AB- D. A+, B+, O+

S/A Why বিভিন্ন ব্লাডগ্রুপের বৈশিষ্ট্য:

ব্লাডগ্রুপ	যে গ্রুপকে রক্ত দান করতে পারে	যে গ্রুপ থেকে রক্ত গ্রহণ করতে পারে
A+	A+, AB+	A+, A-, O+, O-
B+	B+, AB+	B+, B-, O+, O-
AB+	AB+	সব গ্রুপের
O+	O+, A+, B+, AB+	O+, O-
A-	A+, A-, AB+, AB-	A-, O-
B-	B+, B-, AB+, AB-	B-, O-
AB-	AB+, AB-	AB-, A-, B-, O-
O-	সব গ্রুপকে	O-

03. পরিপূরক জিন এর ফিনোটাইপিক অনুপাত - [GST-A. 2021-22]

A. 9 : 3 : 3 : 1 B. 1 : 2 : 1

C. 13 : 3 D. 9 : 7

S/D Why মেডেলের বিভিন্ন সূত্রের অনুপাত:

অনুপাত	সূত্র
9 : 7	দ্বৈত প্রচ্ছন্ন, পরিপূরক জিন
13 : 3	প্রকট এপিষ্ট্যাটিস
9:3:3:1	ডাইহাইব্রিড ক্রস
1:2:1	অসম্পূর্ণ প্রকটতা, সম প্রকটতা
3:1	মনোহাইব্রিড ক্রস
2:1	মারণ জিন বা লিথাল জিন
1:4:6:4:1	পলিজেনিক ইনহেরিট্যান্স

04. মাসকুলার ডিস্ট্রফি রোগের লক্ষণ - [GST-A. 2021-22]

A. সারা শরীরে ঘন লোম হওয়া B. বর্ণান্বিত
C. পেশির দুর্বলতা ও সমন্বয়ের অভাব D. অ্যান্টিবডি তৈরি না হওয়া

S/D Why কয়েকটি লিঙ্গজড়িত অস্বাভাবিকতা:

লিঙ্গজড়িত অস্বাভাবিকতা	লক্ষণ
লাল-সবুজ বর্ণান্বিত	লাল ও সবুজ বর্ণের পার্থক্য বুঝতে পারে না। আমেরিকার 8% পুরুষ ও 0.5% মহিলাতে দেখা যায়।
হিমোফিলিয়া	রক্ততরঙ্গ বিলম্বিত হয়, ফলে ক্ষতস্থান থেকে অবিরাম রক্ত স্রবিত হয়ে মৃত্যু পর্যন্ত ঘটে। পুরুষে দেখা যায়। রাশিয়ান সিজার রাজ বংশে এই রোগ ছিল।
ডুশেনি মাসকুলার ডিস্ট্রফি	পেশী শক্ত হয়ে যায়, 10 বছর বয়সেই চলন ক্ষমতা হারিয়ে ফেলে, 20 বছরের মধ্যে মারা যায়।
রাতকানা	রাতে কোন কিছু দেখতে পায় না।
ফ্রাজাইল-X সিনড্রম	অটিজম ও মানসিক ভারসাম্যহীনতা দেখা দেয়।
টেস্টিকুলার ফেমিনাইজেশন	পুরুষ ধীরে ধীরে স্ত্রীতে পরিণত হয়।
হাইপারট্রাইকোসিস	সময় দেহে ঘন লোমের উপস্থিতি।
ডায়াবেটিস ইনসিপিডাস	অস্বাভাবিক মূত্রত্যাগ, শারীরিক অক্ষমতা।
এনহাইড্রোটিস এন্টোডার্মাল ডিসপ্রাসিয়া	দাঁত, লোম এবং ঘর্মস্রবির অনুপস্থিতি।
মায়োপিয়া	দৃষ্টিক্ষীণতা, দূরের জিনিস ভালোভাবে দেখতে না পারা।
হোয়াইট ফোরলক	মাথার চুল আংশিক সাদা হওয়া।
জুভেনাইল থুকোমা	চক্ষুগোলকের কাঠিন্য এবং ছানি পড়া।
স্পাজটিক প্যারাপেলাজিয়া	মাংসপেশির আংশিক অবশতা ও অনিয়ত কাঠিন্য।
অপটিক এট্রফি	অপটিক নার্ভের ক্ষয়িষ্ণুতা

PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. 'Survival of the fittest' তত্ত্বের প্রবক্তা কে? [JnU. 15-16]
A. Charles Darwin B. Charles Morgan
C. Gregor Mendel D. Lamerk **Ans A**
02. বংশগতির পরীক্ষার জন্য মেডেল কোন গাছ নির্বাচন করেছিলেন? [JnU. 10-11]
A. সন্ধ্যামালতি B. মটরশুটি
C. ছোলা D. স্ল্যাপড্রাগন **Ans B**
03. বংশগতি বিদ্যার জনক কে? [JnU. 09-10; DAT. 03-04; DU.03-04; CU.15-16]
A. ডারউইন B. হেকেল
C. মেডেল D. হন্ডেন **Ans C**

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. *Lathyrus odoratus* প্রজাতির দুইটি সাদা ফুল বিশিষ্ট আলাদা Strain সংকরায়ণ করা হলে F_2 জনুতে বেগুনি ও সাদা ফুলের অনুপাত কত হবে? [KU. 19-20]
A. 7:8 B. 7:9 C. 9:7 D. 13:3
S/D Why *Lathyrus odoratus* নামক মিষ্টি মটর উদ্ভিদে সাদা ফুলবিশিষ্ট দুটি আলাদা স্ট্রাইন পাওয়া যায়। এই স্ট্রাইনদুটির মধ্যে সংকরায়ণ করলে F_1 জনুর সব উদ্ভিদের ফুল বেগুনি হয়। কিন্তু F_2 জনুতে বেগুনি ও সাদা ফুলের অনুপাত দাঁড়ায় ৯:৭।
02. জীবের প্রতিটি বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী জীন জোড়াকে পরস্পরের কী বলে? [KU. 18-19]
A. হোমোজাইগাস B. জেনোটাইপ
C. অ্যালিল D. ফেনোটাইপ **Ans C**
03. কোনটি জীন বাহিত রোগ নয়? [KU. 17-18; RU.11-12]
A. বর্ণান্বিত B. ব্রেস্ট ক্যান্সার C. যক্ষ্মা D. হাম **Ans D**
04. ডাইনোসরের আবির্ভাব ঘটে - [KU. 17-18]
A. সিনোজয়িক B. মেসোজয়িক
C. প্যালিওজয়িক D. আর্কিওজয়িক মহাকালে **Ans B**

05. *Archaeopteryx* যে শ্রেণিঘরের মধ্যে সংযোগ করে- [KU. 17-18]
 A. মাছ ও পাখি B. পাখি ও সরিসৃপ
 C. মাছ ও সরিসৃপ D. স্তন্যপায়ী ও পরিসৃপ [Ans B]
06. একই ক্রোমোসোমে অবস্থিত বিভিন্ন জিনকে কি বলা হয়? [KU. 16-17]
 A. এপিস্ট্যাটিক জিনস B. লিংকড জিন
 C. অ্যালিলস D. মান্টিপল অ্যালিলস [Ans B]
07. ডবল রিসেসিভ এপিস্ট্যাটাসিস অনুপাত কোনটি? [KU. 14-15]
 A. 9:7 B. 12:3:1 C. 9:4:3 D. 8:7:1 [Ans A]
08. কোনটি মেডেলের ১ম সূত্রের ব্যতিক্রম? [KU. 11-12]
 A. সম্পূর্ণ প্রকটতা B. অসম্পূর্ণ প্রকটতা
 C. অপরিবর্তিত জীন D. জনন কোষ শুদ্ধতা [Ans B]
09. মেডেলের দ্বিতীয় সূত্র কোষ বিদ্যার কোন ঘটনার সাক্ষ্য বহন করে? [KU.09-10]
 A. মাইটোসিস B. মিয়োসিস-১
 C. মিয়োসিস-২ D. B ও C উভয়ই [Ans D]

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. কে প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদ প্রদান করেন? [CoU: A. 19-20]
 A. ল্যামার্ক B. ডারউইন C. মেডেল D. ভাইজম্যান

S(Why) ১৮৫৯ সালে "Origin of species by means of natural selection" গ্রন্থে চার্লস রবার্ট ডারউইন অভিব্যক্তি সম্পর্কে তার সূচিন্তিত ও জোড়ালো মতবাদ প্রকাশ করেন যা প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদ বা ডারউইনিজম নামে পরিচিত।

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. মনোহাইব্রিড ক্রসে ২য় বংশধরে প্রকট ও প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্যের অনুপাত- [IU. 19-20]
 A. 1:3 B. 1:2:3 C. 3:1 D. 1:1:2

S(Why) জীবের একজোড়া বিপরীতধর্মী বৈশিষ্ট্যের উপর দৃষ্টি রেখে যে সংকরায়ন বা ক্রস ঘটানো হয়, তাকে একসংকর ক্রস বা মনোহাইব্রিড ক্রস বলে। যেমন: কালো ও বাদামী বর্ণে গিনিপিগের মধ্যে ক্রস। মনোহাইব্রিড ক্রসে ২য় বংশধরে (F_2) জনু প্রকট ও প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্যের অনুপাত সাধারণত ৩:১ হয়।

02. সম প্রকটতার অনুপাত- [IU. 18-19; BSMRSTU. 17-18]
 A. 9:7 B. 2:1 C. 13:3 D. 1:2:1 [Ans D]
03. B ব্লাড গ্রুপে অ্যান্টিবডি থাকে- [IU. 16-17]
 A. Anti-B B. Anti-O
 C. Anti-A D. Anti-A ও Anti-B [Ans C]

04. "Origin of species by means of natural selection" বইতে বিবর্তন সম্পর্কিত মতবাদ কে প্রকাশ করেন? [IU. 15-16]
 A. হ্যাঙ্কলে B. ডেমোক্রেটিস C. রবার্ট ডারউইন D. ল্যামার্ক [Ans C]

05. AB ব্লাড গ্রুপকে বলা হয়- [IU.13-14]
 A. ইউনিভার্সাল ডোনার B. ইন্টারন্যাশনাল রিসিভার
 C. ইউনিভার্সাল রেসিপিভেন্ট D. ইন্টারন্যাশনাল ডোনার [Ans C]

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. জীবের বংশগতির মৌলিক ও কার্যিক একক কোনটি? [JKKNIU: B; 17-18]
 A. অ্যালিল B. জিন C. প্রোটিন D. DNA [Ans B]
02. কোনটি পাখি ও সরিসৃপের বিবর্তনসূচক সংযোগকারী প্রাণী? [JKKNIU: B; 17-18]
 A. Seymouria B. Diplovertebran
 C. *Archaeopteryx* D. Cynagnathus [Ans C]

PART (B) ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিম্নের কোনটি ব্লাড গ্রুপের নির্দিষ্ট এন্টিজেন না?/কোন এন্টিজেন ব্লাডগ্রুপ নির্দেশ করে না? [SUST. 12-13; MAT. 08-09]
 A. A B. B C. A ও B D. O [Ans D]

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. পরিপূরক জীন এর ফিনোটাইপিক অনুপাত কত? [JUST: Unit-B; 19-20; BSMRSTU. 17-18]
 A. 1:2:1 B. 9:7 C. 13:3 D. 9:3:3:1

S(Why) মেডেলের বিভিন্ন সূত্রের অনুপাত:

সূত্র	অনুপাত
পরিপূরক জিন	৯:৭
দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিস্ট্যাটাসিস	৯:৭
লিথাল জিন	২:১
স্বাধীনভাবে মিলনের সূত্র/মেডেলের ২য় সূত্র	৯:৩:৩:১

02. মেডেলের ২য় সূত্রের ফলাফল কোনটি? [JUST: Unit-C; 19-20]
 A. 3:1 B. 1:2:1
 C. 9:3:3:1 D. 1:2:4:6 [Ans C]

03. মনে করি, কালো রঙের জন্য দায়ী জিন 'B' এবং সাদা রঙের জন্য দায়ী জিন 'b'। তাহলে 'Bb' থাকলে কোন রং প্রকাশিত হবে? [JUST. 17-18]
 A. কালো B. সাদা
 C. হলুদ D. কালো অথবা সাদা [Ans A]

04. কতভাগ জিনের কারণে মানুষ শিম্পাঞ্জি হতে আলাদা? [JUST: B, 15-16]
 A. ২% B. ৩%
 C. ২২% D. ৫% [Ans A]

05. জনগত রোগ কোনটি? [JUST. 12-13]
 A. ডায়াবেটিস B. এনিমিয়া
 C. ক্যাপার D. হিমোফিলিয়া [Ans D]

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. প্রকট অ্যাপিস্ট্যাটাসিস এর অনুপাত কোনটি? [MBSTU: Unit-B; 19-20]
 A. ৯:৭ B. ৯:৩:৩:১
 C. ১৩:৩ D. ২:১ [Ans C]

02. কোনটি সেক্স-লিংকড ইনহেরিট্যান্স রোগ নয়? [MBSTU: Unit-B; 19-20]
 A. বর্ণান্ধতা B. হিমোফিলিয়া
 C. জুভেনাইল থ্রোকোমা D. হেপাটাইটিস [Ans D]

03. কোনটি মেডেলের সূত্রের ব্যতিক্রম? [MBSTU. 12-13]
 A. ৩:১ B. ১:২:১
 C. ৯:৩:৩:১ D. ১৩:৩ [Ans B, D]

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ডাইনোসরের বিস্তার ছিল কোন মহাকালে? [BSMRSTU: Unit-C; 19-20]
 A. প্যালিভিক B. প্রোটেরোজিক
 C. সিনোজিক D. মেসোজিক

S(Why) মেসোজিক মহাকাল তিনটি কালে বিভক্ত:

(i) ট্রায়াসিক: ডাইনোসরের উদ্ভব।

(ii) জুরাসিক: বিভিন্ন রকমের ডাইনোসর।

(iii) ক্রিটেসিয়াস: ডাইনোসরের প্রাধান্য ও বিলুপ্তি।

02. ভূতাত্ত্বিক কালক্রমের কোন কালে প্রথম দাঁতযুক্ত পাখির উদ্ভব? [BSMRSTU: C:2018-19]
 A. কার্বোনিফেরাস B. ট্রায়াসিক
 C. জুরাসিক D. ক্রিটেসিয়াস

S(Why) বিভিন্ন যুগ:

♦ জুরাসিক যুগ: বিভিন্ন প্রজাতির ডাইনোসর ও দাঁতযুক্ত প্রথম পাখি ছিল

♦ মেসোজিক যুগ: সরিসৃপের যুগ।

♦ ক্যামব্রিয়ান যুগ: অমেরুদণ্ডী, ট্রাইলোবাইট।

♦ কার্বনিফেরাস যুগ: পতঙ্গ, কটকতুক প্রাণী, হাঙ্গর, আদি সরিসৃপ।

♦ টারশিয়ারী যুগ: মানুষ ও স্তন্যপায়ী প্রাণীর প্রাধান্য।

03. Inhibitor জিন কি? [BSMRSTU. 11-12]
 A. পরিপূরক জিন B. বাধাদানকারী জিন
 C. কার্যক্ষমতা নষ্টকারী D. সবগুলি [Ans B]

১১ পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয় ১১

01. দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাটাসিস এর ফিনোটাইপিক অনুপাত হলো-

[PUST: A.19-20; MAT: 08-09]

A. 9 : 7 B. 13 : 3 C. 9:3:3:1 D. 1:2:1

SCoWhy মেডেলের বিভিন্ন সূত্রের অনুপাত:

অনুপাত	সূত্র
9 : 7	দ্বৈত প্রচ্ছন্ন, পরিপূরক জিন
13 : 3	প্রকট এপিষ্ট্যাটাসিস
9:3:3:1	ডাইহাইব্রিড ক্রস
1:2:1	অসম্পূর্ণ প্রকটতা, সম প্রকটতা
3:1	মনোহাইব্রিড ক্রস
2:1	মারণ জিন বা লিথাল জিন

02. মাসকুলার ডিসট্রফি এক ধরনের-

[PUST: B, 15-16]

A. বংশগত রোগ B. পানিবাহিত রোগ
C. চর্ম রোগ D. পেশির প্রসারণজনিত রোগ **Ans A**

১১ হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয় ১১

01. মানুষের দেহকোষে কতটি অটোসোম থাকে?

[HSTU: A, 18-19]

A. 22 টি B. 46 টি C. 44 টি D. 23 টি

SCoWhy মানবদেহে মোট ২৩ জোড়া ক্রোমোসোম থাকে:

• ১ জোড়া সেক্স ক্রোমোসোম • ২২ জোড়া অটোসোম

02. মানবদেহে ক্রোমোসোম এর সংখ্যা-

[HSTU: A, 18-19]

A. ১৬ জোড়া B. ১৯ জোড়া C. ২৩ জোড়া D. ২৫ জোড়া **Ans C**

১১ নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয় ১১

01. মানুষের দেহকোষে কয়টি Sex Chromosome থাকে?

[NSTU.14-15]

A. ২৩টি B. ৪৬টি C. ২টি D. ১২টি

SCoWhy মানুষের দেহে সর্বমোট ক্রোমোসোম ৪৬টি।

• অটোসোম ৪৪ (২২জোড়া) টি • সেক্স ক্রোমোসোম ২ (১ জোড়া) টি

STEP 05

PRIME TEST

Time: 15

01. জিনোটাইপ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত জীবের বাহ্যিক লক্ষণকে কী বলে?

A. ফিনোটাইপ B. প্যারেন্টাল জেনারেশন
C. লোকাস D. জিনোম

02. Law of segregation কোনটি সমর্থন করে?

A. মেডেলের ১ম সূত্র B. মেডেলের ২য় সূত্র
C. দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাটাসিস D. সহপ্রকটতা

03. কোনটি মেডেলের প্রথম সূত্রের ব্যতিক্রম নয়?

A. অসম্পূর্ণ প্রকটতা B. সমপ্রকটতা C. এপিষ্ট্যাটাসিস D. লিথাল জিন

04. লিথাল জিনের ক্ষেত্রে ফিনোটাইপিক অনুপাত কত হয়?

A. 1 : 2 : 1 B. 9 : 3 : 3 : 1 C. 3 : 1 D. 2 : 1

05. অসম্পূর্ণ প্রকটতার জন্য দায়ী জিনগুলোকে কী বলে?

A. ইন্টারমিডিয়েট জিন B. লিথাল জিন
C. প্রাইমারি জিন D. পলিজিন

06. ড্রসোফিলা মাছির লুঙপ্রায় ডানা সৃষ্টিকারী লিথাল জিন কোন ধরনের?

A. সাবভাইটাল B. সেমিলিথাল C. সেমিভাইটাল D. সাবলিথাল

07. পরিপূরক জিনের ফিনোটাইপিক অনুপাত কত?

A. 9 : 7 B. 1 : 2 : 1 C. 1 : 3 : 3 D. 9 : 3 : 3 : 1

08. দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাটাসিসের উদাহরণ কোনটি?

A. গোলাপী সন্ধ্যামালতী B. হিমোফিলিয়া
C. জন্মগত মুক বিধরতা D. বর্ণান্ধতা

09. Polygene কোন ধরনের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করে?

A. Qualitative traits B. Quantitative traits
C. Recessive traits D. Dominant traits

10. XX - XO পদ্ধতিতে লিঙ্গ নির্ধারণ হয় নিচের কোনটিতে?

A. মানুষ B. ড্রসোফিলা C. ছারপোকা D. তেলাকুচা

11. মানুষে এ পর্যন্ত কতটি সেক্স লিঙ্কড জিন পাওয়া যায়?

A. 100 B. 50 C. 60 D. 800

12. কয় ধরনের মাসকুলার ডিসট্রফি দেখা যায়?

A. 25 B. 30 এর বেশি C. 9 এর বেশি D. 15

13. লাল সবুজ বর্ণান্ধতা শনাক্ত করা যায় কিভাবে?

A. Ishihara test B. Radioimmunoassay
C. MRI D. Ultrasonography

14. বিবর্তনের জনক কে?

A. ডারউইন B. ল্যামার্ক C. মেডেল D. এম্পেডোক্লিস

15. জার্মপ্রাজম সোমোটোপ্রাজম তত্ত্ব প্রবর্তন করেন কে?

A. স্পেনসার B. ডারউইন C. ল্যামার্ক D. ভাইজম্যান

16. ব্যক্তিজনিত জাতিজনের পুনরাবৃত্তি করে কার মতবাদ?

A. হেকেল B. হেল্পেল C. ডারউইন D. ভাইজম্যান

17. কোন ইপোকে মানুষের উদ্ভব হয়?

A. প্রিওসিন B. ইওসিন C. রিসেন্ট D. প্যালিওসিন

18. সরিসৃপ যুগ কোনটি?

A. সিনোজয়িক B. মেসোজয়িক C. প্যালিওজয়িক D. আরকিওজয়িক

19. কোনটি Autosomal recessive disorder?

A. থ্যালাসেমিয়া B. লাল-সবুজ বর্ণান্ধতা
C. রাতকানা D. হিমোফিলিয়া

20. সার্বজনীন গ্রহীতা Blood group কোনটি?

A. O B. AB C. A D. B

21. নিচের কোনটি সেক্স-লিঙ্কড ডিসঅর্ডার নয়?

A. লাল-সবুজ বর্ণান্ধতা B. থ্যালাসেমিয়া
C. হিমোফিলিয়া D. ডুশেনি মাসকুলার ডিসট্রফি

22. মারসুপিয়াল স্তন্যপায়ী প্রাণী কোন মহাদেশে পাওয়া যায়?

A. এশিয়া B. ইউরোপ
C. অস্ট্রেলিয়া D. আফ্রিকা

23. 'ফিলোসফিকা' গৃহের রচয়িতা কে?

A. ডারউইন B. ল্যামার্ক
C. দ্য ডিস D. ভাইজম্যান

24. কনে হিমোফিলিয়া বাহক, বর সুস্থ, এদের সন্তানদের ক্ষেত্রে কোনটি মিথ্যা?

A. পুত্রদের অর্ধেক সুস্থ হবে
B. পুত্রদের সবাই সুস্থ হবে
C. পুত্রদের অর্ধেক হিমোফিলিয়ায় আক্রান্ত হবে
D. কন্যাদের অর্ধেক বাহক হবে

25. হোমোলোগাস ক্রোমোসোমের একটি লোকাসে দুটি জিন একত্রে থাকাকে কী বলে?

A. জিনোম B. অ্যালিলোমর্ফ
C. ফিনোটাইপ D. জিনোটাইপ

OMR SHEET			
01. (A) (B) (C) (D)	09. (A) (B) (C) (D)	17. (A) (B) (C) (D)	
02. (A) (B) (C) (D)	10. (A) (B) (C) (D)	18. (A) (B) (C) (D)	
03. (A) (B) (C) (D)	11. (A) (B) (C) (D)	19. (A) (B) (C) (D)	
04. (A) (B) (C) (D)	12. (A) (B) (C) (D)	20. (A) (B) (C) (D)	
05. (A) (B) (C) (D)	13. (A) (B) (C) (D)	21. (A) (B) (C) (D)	
06. (A) (B) (C) (D)	14. (A) (B) (C) (D)	22. (A) (B) (C) (D)	
07. (A) (B) (C) (D)	15. (A) (B) (C) (D)	23. (A) (B) (C) (D)	
08. (A) (B) (C) (D)	16. (A) (B) (C) (D)	24. (A) (B) (C) (D)	
		25. (A) (B) (C) (D)	
ANSWER SHEET			
06.A	07.A	08.C	09.B
10.C	11.C	12.B	13.A
14.D	15.D	16.A	17.A
18.B	19.A	20.B	21.B
22.C	23.B	24.B	25.B

অধ্যায় ০৬
বর্জ্য ও নিষ্কাশন

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
রেননতন্ত্র	বৃক্ক ও এর কাজ	রেনন ও অসমোরেগুলেশন বৃক্কের ভূমিকা	গঠন
নেফ্রন	গঠন	প্রকারভেদ	বিভিন্ন অংশের কাজ
রেননের শারীরবৃত্ত ও মূত্র	মূত্রের উপাদানের শতকরা হার	সৃষ্টির প্রক্রিয়া	বৈশিষ্ট্য
বৃক্ক বিকল ও প্রতিকার	বৃক্ক প্রতিস্থাপন	ডায়ালাইসিস	প্রকারভেদ

STEP 01 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যাট্রাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 02 ANALYSIS OF GST QUESTION

PART (A) ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

- নাইট্রোজেন ঘটিত তরল বর্জ্য নয় কোনটি? [JnU.16-17; KU.08-09]
A. অ্যামোনিয়া B. ইউরিয়া
C. পাইরুভিক এসিড/ হিপনোটক্সিন D. ইউরিক এসিড [Ans C]
- কোনটি রেনন প্রক্রিয়ার সাথে সম্পৃক্ত নয়? [JnU.09-10]
A. নেফ্রন B. ইউরেটাস
C. ম্যালপিজিয়ান নালী D. ইউরিয়া [Ans C]

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

- রেনাল মেডুলা (Renal medulla) শঙ্কু আকৃতির (Cone Shape) টিস্যুকে কি বলে? [KU. 19-20]
A. রেনাল ক্যাপসুল B. রেনাল কর্টেক্স
C. রেনাল পেলভিস D. রেনাল পিরামিড

[S@Why] বৃক্কের আবরণীর নাম রেনাল ক্যাপসুল বা টিউনিকা ফাইব্রোসা। প্রতিটি বৃক্ক তিনটি অঞ্চলে বিভক্ত, যথা : বাইরের কর্টেক্স, মধ্যখানে অবস্থিত মেডুলা এবং ভিতরে পেলভিস।

- নাইট্রোজেনজাত বর্জ্য থেকে ইউরিয়া সৃষ্টিতে কোন এনজাইমটি প্রয়োজন? [KU. 19-20]
A. আইসোমারেজ B. ডি-অ্যামাইলেজ
C. ইউরিয়েজ D. ট্রান্সঅ্যামাইলেজ

[S@Why] আমিষ খাদ্য পরিপাকে অ্যামিনো এসিডে পরিণত হয়। অতিরিক্ত অ্যামিনো এসিড ডিঅ্যামাইলেজ এনজাইমের উপস্থিতিতে অ্যামিনো গ্রুপ হয়, যা পরিবর্তিত হয়ে অ্যামোনিয়া উৎপন্ন করে। অ্যামোনিয়া অত্যন্ত বিষাক্ত যা CO₂ এর সাথে মিলিত হয়ে অরনিথিন চক্রের মাধ্যমে ইউরিয়েজ এনজাইমের সহায়তায় ইউরিয়া তৈরি করে।

- মানব দেহের কোন অঙ্গটি রক্তের pH নিয়ন্ত্রণ করে? [KU. 18-19]
A. বৃক্ক B. যকৃত
C. ফুসফুস D. হৃৎপিণ্ড [Ans A]
- বৃক্কের অভ্যন্তরে মূত্র উৎপাদনের একক এর নাম- [KU.16-17; BAU.04-05]
A. ইউরেটার B. পেলভিস
C. নেফ্রন D. গ্লোমেরুলাস [Ans C]
- গ্লোমেরুলাস বৃক্কের কোন অংশে অবস্থিত? [KU.09-10]
A. রেনাল টিউবুল B. মাইক্রোফাইব্রিল
C. রেনাল কারপাসল D. ক্রোমাটিন জালিকা [Ans C]

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

- হেনলির লুপের আবিষ্কারক- [IU: D, 17-18]
A. চালস হেনলি B. রবার্ট হেনলি
C. ফ্রেডরিখ হেনলি D. আলবার্ট হেনলি [Ans C]
- ডাই-ইউরেটিকস এর উদাহরণ- [IU.16-17]
A. চা B. অ্যালকোহল
C. তামাক D. সবগুলো [Ans A]

বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়

- নেফ্রনের কোন অংশটি ছাঁকনির কাজ করে? [BU: A, 15-16; RU: 08-09]
A. Bowman's capsule B. Glomerulus
C. Henley's loop D. Malpighian corpuscles [Ans B]

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

- নেফ্রন মানবদেহের কোথায় পাওয়া যায়- [JKKIU: B, 17-18]
A. লিভারে B. বৃক্কে
C. চোখে D. ফুসফুসে [Ans B]

PART (B) ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

- পানিসাম্য নিয়ন্ত্রণে সাহায্য করে- [SUST.13-14]
A. ACTH B. ADH
C. GTH D. HGH E. কোনটিই নয় [Ans B]
- নেফ্রন এর কাজ কি? [SUST.11-12]
A. রক্ত হতে কার্বন-ডাই-অক্সাইড অপসারণ
B. রক্ত হতে দূষিত পদার্থ অপসারণ C. ঘাম সৃষ্টি করা
D. রক্তে অক্সিজেন যোগান দেওয়া E. রক্তের হিমোগ্লোবিন বৃদ্ধি করা [Ans B]

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

- নিচের কোনটি বৃক্কের কাজ নয়? [JUST. 11-12]
A. রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণ করা
B. পানির সমতা রক্ষা করা
C. অল্প ও ক্ষারের সমতা রক্ষা করা
D. সকল ধরনের রক্তকণিকা তৈরিতে ভূমিকা রাখা [Ans D]

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

- প্রশ্নে রক্ত যাওয়াকে কি বলে? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20, 17-18]
A. হেমাচুরিয়া B. রেনাল ফেইলুর
C. এনুরিয়া D. নেফ্রাইটিস

[S@Why] দেহে দৈনিক স্বাভাবিকের চেয়ে অতিরিক্ত মূত্র (>2.5 L) উৎপাদিত হলে তাকে পলিউরিয়া, মূত্রের পরিমাণ < 400 mL হলে অলিগোরিয়া এবং <100 mL হলে অ্যানুরিয়া বলে। নেফ্রাইটিস হলো বৃক্কের প্রদাহ।

- মানবদেহে পিউরিন বিপাকের শেষ পরিণতি কি? [BSMRSTU: Unit-C, 19-20]
A. ফসফরাস B. নাইট্রিক এসিড
C. ইউরিয়া D. ইউরিক এসিড

[S@Why] যকৃৎের কোষে নিউক্লিক অ্যাসিডের পিউরিন ক্ষারকের বিপাকের ফলে ইউরিক অ্যাসিড সৃষ্টি হয়। এটি ইউরিয়া অপেক্ষা কম বিষাক্ত যা রক্তের মাধ্যমে বৃক্কে পৌঁছে এবং দেহ থেকে বহিষ্কৃত হয়।

- ব্রাশ বর্ডার কোথায় থাকে? [BSMRSTU:H, 2018-19]
A. Respiratory system B. Excretory system
C. Inspitory system D. Nervous system

[S@Why] ব্রাশ বর্ডার থাকে প্রস্নিমাল প্যাচানো নালিকাতে। প্রস্নিমাল প্যাচানো নালিকা Excretory system এর একটি অংশ।

04. বোম্যান ক্যাপসুলের ডিসেয়াল স্তরটি কোন কোষ দ্বারা গঠিত? [BSMRSTU.17-18]
- A. পোডোসাইট
B. স্কোয়ামাস এপিথেলিয়াম
C. জ্যাক্সটোগ্লোমেরুলার কোষ
D. নিডোসাইট

Ans A

পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. "Erythromycin" তৈরি করে কে? [PUST: A.19-20]

- A. RBC
B. Bone marrow
C. Kidney
D. L^{ym}g

SCWhy Erythromycin এক প্রকার অ্যান্টিবায়োটিক যা ফার্মাসিউটিক্যাল কোম্পানী তৈরি করে। Erythropoetin তৈরি করে বৃক্ক।

02. কোনটির প্রাচীরে আইশাকার এপিথেলিয়াল কোষ পাওয়া যায় না? [PUST: B.17-18]

- A. দূরবর্তী প্যাচানো নালিকা
B. নিকটবর্তী প্যাচানো নালিকা
C. সংগ্রাহী নালী
D. বোম্যান ক্যাপসুল

Ans C

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন হরমোন রেচনে ভূমিকা রাখে? [HSTU.17-18]

- A. SSH
B. FSH
C. ADH
D. GTH

SCWhy বিভিন্ন হরমোনের ভূমিকা:

• **STH:** অস্থি ও কোমল টিস্যুর বৃদ্ধি, প্রোটিন সংশ্লেষ, গ্রাইকোজেন সঞ্চালন ও চর্বি সঞ্চরকে উদ্দীপ্ত করে।

• **FSH:** এর প্রধান কাজ হচ্ছে নারী দেহে ডিম্বাশয়ে কলিকলের পূর্ণতা ও পরিপক্বতা দান করায় এবং এস্ট্রোজেন সংশ্লেষে উদ্দীপনা জোগায়।

• **ADH:** রেচনে সাহায্য করে।

• **GTH:** বৃদ্ধি পোষক হরমোন।

02. বৃক্ক পাথর হওয়ার কারণ- [HSTU.16-17]

- i. অতিরিক্ত শারীরিক ওজন
ii. কম পানি পান করা
iii. অতিরিক্ত প্রাণীজ আমিষ জাতীয় খাদ্য গ্রহণ করা
নিচের কোনটি সঠিক?

- A. i
B. ii
C. i ও ii
D. ii ও iii

SCWhy মানুষের কিডনিতে ছোট আকারের পাথর জাতীয় পদার্থের সৃষ্টিই বৃক্ক বা কিডনি পাথর হিসেবে পরিচিত। মেয়েদের অপেক্ষা পুরুষে পাথর হওয়ার আশঙ্কা বেশি। প্রাথমিকভাবে বৃক্ক পাথর হলে সমস্যা হয় না। সমস্যা হয় তখন, যখন পাথর প্রসাব নালীতে চলে আসে এবং প্রসাবে বাধা দেয়। অতিরিক্ত শারীরিক ওজন, কিডনির সংক্রমণ, কম পানি পান করা ইত্যাদি বৃক্ক বা কিডনিতে পাথর হওয়ার কারণ হতে পারে।

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. রক্তের প্রাঞ্জমায় Na^+ এর মাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে? [NSTU: Unit-A, 19-20]

- A. অ্যালডোস্টেরন
B. প্রোজেস্টেরন
C. অ্যাসোপ্রেসিন
D. ইস্ট্রোজেন

SAWhy রক্তের প্রাঞ্জমায় Na^+ , K^+ এর মাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে। ইস্ট্রোজেন ঋতুচক্র ও স্তন্যস্থির বিকাশ নিয়ন্ত্রণ করে, প্রোজেস্টেরন জরায়ুর প্রাচীরে নিখিত ডিম্বাণু স্থাপন করে এবং গর্ভাবস্থায় স্তন্যস্থির বিকাশ ঘটায়।

অধ্যায়
০৮
দ্বিতীয় পত্র

সমস্যা ও নিয়ন্ত্রণ

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
স্নায়বিক সমস্যা	করোটিক স্নায়ুর বিতৃতি ও কাজ	নিউরন, নিউরোগ্লিয়া ও সিন্যাপস	নিউরোট্রান্সমিটার
মস্তিষ্ক	বিভিন্ন অংশের কাজ	গঠন	মস্তিষ্কের গহ্বর
চোখ সম্পর্কিত তথ্যাবলি	রডকোষ, কোণ কোষ ও পীতবিন্দু	বিভিন্ন অংশের কাজ	শ্রেণিবিভাগ
কান সম্পর্কিত তথ্যাবলি	অন্ত:কর্ণ (ভারসাম্য ও শ্রবণ অঙ্গ)	মধ্যকর্ণ	বহি:কর্ণ
গ্রন্থি ও হরমোন সম্পর্কিত তথ্যাবলি	বিভিন্ন গ্রন্থি নি:সৃত হরমোন ও এদের ভূমিকা	হরমোনের বৈশিষ্ট্য ও প্রকারভেদ	মানবদেহে হরমোনের প্রভাব

STEP 01 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যামলাল ডম্যান্স সমাধান

STEP 02 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. মানব মস্তিষ্কের সবচেয়ে বড় অংশের নাম কী? [GST-C. 20-21]

- A. সেরেব্রাম
B. সেরেবেলাম
C. মেডুলা অবলংগটা
D. মধ্য মস্তিষ্ক

Ans A Why মস্তিষ্কের বিভিন্ন অংশ:

ক্রমিক মস্তিষ্ক	প্রাপ্তবয়স্কের মস্তিষ্ক	কাজ ও গঠন
অগ্রমস্তিষ্ক (প্রোসেনসেফালন)	সেরেব্রাম	<ul style="list-style-type: none"> মস্তিষ্কের সবচেয়ে বড় অংশ, মোট মস্তিষ্কের ৮০% দুটি সেরেব্রাল হেমিস্ফিয়ার নামক ঋণ 'কর্পাস ক্যালোসাম' নামক স্নায়ুজড় দ্বারা যুক্ত থাকে সেরেব্রাম অঞ্চল আঘাত প্রাপ্ত হলে মানুষ প্যারালাইজড হয়ে যায়
	থ্যালামাস	<ul style="list-style-type: none"> সেরেব্রাম এর প্রধান 'প্রবেশ পথ বা সিংহদ্বার' বলে
	হাইপোথ্যালামাস	<ul style="list-style-type: none"> জীব তাত্ত্বিক ঘড়ি বা Biological Clock বলে স্বয়ংক্রিয় স্নায়ুকেন্দ্রের কেন্দ্র হিসেবে কাজ করে।
মধ্যমস্তিষ্ক	মেসেনসেফালন	অগ্র ও পশ্চাত্তমস্তিষ্কের মধ্যে যোগসূত্র রচনা করে; বিভিন্ন দর্শন ও শ্রবণ তথ্যের সমস্যা ঘটায় এবং প্রতিবেদন সৃষ্টি করে
	সেরেবেলাম	ঐচ্ছিক চলাফেরা নিয়ন্ত্রণ করে।
	পনস (সেতু মস্তিষ্ক)	<ul style="list-style-type: none"> মস্তিষ্কের বাম অংশ দেহের ডান অংশের এবং ডান অংশ দেহের বাম অংশের কার্যাবলী নিয়ন্ত্রণ করে
	মেডুলা অবলংগটা	<ul style="list-style-type: none"> ৮টি (V-XII) করোটিক স্নায়ু উৎপত্তি লাভ করে
	মেনিনজেস	<ul style="list-style-type: none"> মস্তিষ্কের বহিঃস্থ আবরণীকে মেনিনজেস মেনিনজেসের প্রদাহকে মেনিনজাইটিস বলে CSF দ্বারা ভূমিকা পালন করে

PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION**জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়**

01. নিচের কোনটি স্নায়ুর প্রেরক (Neurotransmitter)? [JnU: A, 15-16]
A. অ্যাসিটাইল কোলিন B. প্লাজমা প্রোটিন
C. ইনসুলিন D. থুকোগন [Ans A]
02. কানের কাজ কোনটি? [JnU. 14-15]
A. শ্রবণ B. ভারসাম্য রক্ষা
C. অনুভূতি D. A & B উভয়ই [Ans D]
03. মানবদেহে অ্যাড্রেনাল গ্রন্থির (Adrenal gland) অবস্থান কোথায়? [JnU.14-15]
A. বৃক্কের মধ্য অংশে B. বৃক্কের উপরি ভাগে
C. বৃক্কের নিম্নের অংশে D. বৃক্কের মধ্য নিম্ন অংশে [Ans B]
04. মাতৃদুগ্ধ ক্ষরণে নিচের কোন হরমোনটি কাজ করে? [JnU.13-14]
A. প্রোল্যাকটিন B. গ্রোথ হরমোন C. থাইরক্সিন D. সবকটি [Ans A]
05. প্রোল্যাকটিন হরমোনটি কোথা হতে ক্ষরিত হয়? [JnU.11-12]
A. পিটুইটারি গ্রন্থি B. স্তন গ্রন্থি
C. হাইপোথ্যালামাস D. প্র্যাসেন্টা [Ans A]
06. মানবদেহের কোন অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি থেকে গ্রোথ হরমোন (Growth hormone) ক্ষরিত হয়- [JnU.11-12]
A. থাইরয়েড গ্রন্থি B. অ্যাড্রেনাল গ্রন্থি
C. পিটুইটারি গ্রন্থি D. আইলেটস অব ল্যাঙ্গারহ্যান্স [Ans C]
07. অন্তঃক্ষরা গ্রন্থির নিঃসরণ কোনটি? [JnU.10-11]
A. মিউসিন B. ইনসুলিন
C. ক্রিয়াটিনিন D. ইউরোক্রেম [Ans B]
08. ডুরাম্যাটার এক ধরনের- [JnU.08-09; BSMRSTU: Unit-C; 19-20]
A. হরমোন B. এনজাইম C. পর্দা D. নালি
SCWhy মস্তিষ্ক স্নায়ুতন্ত্রের সবচেয়ে বড়, জটিল ও গুরুত্বপূর্ণ অংশ। মেনিনজেস নামক আবরণ দ্বারা মস্তিষ্ক আবৃত। এটি ৩টি কিল্লি দ্বারা গঠিত। কিল্লি বা পর্দা তিনটি হচ্ছে: ডুরা ম্যাটার, পায়্যা ম্যাটার এবং অ্যারাকনয়েড ম্যাটার।
09. নিউরন কোথায় পাওয়া যায়? [JnU.08-09]
A. বৃক্ক B. যকৃত
C. শুক্রাশয় D. কোনটিই নয় [Ans D]
10. নিসুল দানা পাওয়া যায়- [JnU. 07-08]
A. Neurone B. Omatidium
C. Nephron D. Digestive juice [Ans A]
11. কোনটি হরমোন নয়? [JnU.07-08]
A. Rennin B. Thynonin
C. Prolactin D. Glucagon [Ans A]

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. পশ্চাৎ মস্তিষ্কের অংশ নয় কোনটি? [KU. 17-18; RU: 16-17]
A. সেরেবেলাম B. পনস
C. মেডুলা অবলংগাটা D. সেরেব্রাল পেডাক্সল [Ans D]
02. নিউরোহরমোন উৎপন্ন হয় মস্তিষ্কের কোন অংশে? [KU. 17-18, 15-16]
A. থ্যালামাস B. হাইপোথ্যালামাস
C. কর্পাস ক্যালোসাম D. সেরেবেলাম [Ans B]
03. কোন হরমোন জরায়ুর সংকোচন ঘটায়? [KU.15-16]
A. প্রোজেস্টেরন B. টেস্টোস্টেরন C. রিলাক্সিন D. এস্ট্রোজেন [Ans D]
04. রেটিনাতে Rod Cell এর পরিমাণ কত Million? [KU. 15-16]
A. 7 B. 120
C. 150 D. কোনটিই না [Ans B]
05. প্রাণীদেহের কোন কলায় ডেনড্রাইট বিদ্যমান? [KU. 11-12]
A. আবরণী B. যোজক C. পেশী D. স্নায়ু [Ans D]
06. নিউরনের টেলোডেনড্রিয়ার শেষ প্রান্তের স্ফীত অংশের নাম- [KU.09-10]
A. সোয়ান কোষ B. সিন্যাপটিক নব
C. নিউরিলেমা D. মায়োলিন [Ans B]

07. কোন হরমোন রক্তের ক্যালসিয়াম এর মাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে? [KU.04-05]
A. থুকোগন B. ইনসুলিন
C. থাইরক্সিন D. থাইরোক্যালসিটোনিন [Ans D]

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিচের কোন করোটিক স্নায়ুর কার্যকারিতায় মুখের অভিব্যক্তি প্রকাশিত হয়? [CoU: A. 19-20]
A. প্যালাটাইন B. হায়োম্যাডিবুলার
C. ম্যাডিবুলার D. ম্যাক্সিলারি
SDWhy হায়োম্যাডিবুলার এক ধরনের মিশ্র স্নায়ু যা মৌখিক অভিব্যক্তি, চর্বাণ ও গ্রীবা সঞ্চালন নিয়ন্ত্রণ করে।

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. প্রাপ্ত বয়স্ক মানুষের মস্তিষ্কে নিউরনের সংখ্যা- [IU. 19-20]
A. 10 মিলিয়ন B. 10 কোটি C. 10 বিলিয়ন D. 10 লক্ষ
SCWhy প্রাপ্তবয়স্ক মানুষের মস্তিষ্কের আয়তন প্রায় 1500 ঘন সেন্টিমিটার, গড় ওজন প্রায় 1.36 কেজি এবং এতে প্রায় 100 বিলিয়ন/ 10 বিলিয়ন (পুরাতন সংস্করণ) নিউরন থাকে। মস্তিষ্ক স্নায়ুতন্ত্রের সবচেয়ে বড়, জটিল ও গুরুত্বপূর্ণ অংশ।
02. বহিঃক্ষরা গ্রন্থি- [IU. 19-20]
A. থাইরয়েড B. পিটুইটারি C. অ্যাড্রেনাল D. অগ্ন্যাশয় [Ans D]
03. হাইপোথ্যালামাস নিঃসৃত হরমোন- [IU. 18-19]
A. STH B. FSH C. TRH D. ADH [Ans D]
04. কনজাংক্টিভাকে জীবাণু মুক্ত রাখে- [IU. 16-17]
A. সোডিয়াম ক্লোরাইড B. সোডিয়াম বাই কার্বনেট
C. পানি D. লাইসোজাইম [Ans D]
05. আইরিশের কেন্দ্রীয় ছিদ্রকে কি বলে? [IU. 15-16]
A. হিউমেরাস B. আলনা C. পিউপিল D. ফিমার [Ans C]
06. পিটুইটারি গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত হরমোন কোনটি? [IU.15-16]
A. টায়ালিন B. সোম্যাটোট্রপিক C. ইনসুলিন D. থাইরক্সিন [Ans D]
07. কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের যোজক কলাকে বলা হয়- [IU. 12-13]
A. ডেনড্রাইট B. অ্যাক্সন C. নিউরোগ্লিয়া D. সবগুলি [Ans C]
08. অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি নয়- [IU.11-12]
A. পিটুইটারি B. থাইরয়েড C. যকৃত D. বৃক্ক [Ans C]
09. দেহে কেমিক্যাল কো-অর্ডিনেটর হিসেবে কাজ করে- [IU.04-05]
A. এনজাইম B. হরমোন C. মিনারেল D. DNA [Ans B]

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিউরনের কার্যকারিতা শ্রেণিবিভাগ কয়টি? [BRUR. 12-13]
A. 2 B. 3 C. 8 D. 5 [Ans B]
02. নিউরনের প্রধান ধরন কয়টি? [BRUR. 12-13; RU: F1, 10-11]
A. 3টি B. 8টি C. 5টি D. 6টি [Ans A]

বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়

01. কার্যভেদে করোটিক স্নায়ু- [BU. 17-18]
A. 2 প্রকার B. 3 প্রকার C. 4 প্রকার D. 5 প্রকার [Ans B]
02. প্রাপ্ত বয়স্ক মানুষের মস্তিষ্কের গড় ওজন প্রায়- [BU. 17-18]
A. 1.26 কেজি B. 1.36 কেজি
C. 1.54 কেজি D. 1.75 কেজি [Ans B]
03. মানুষের মস্তিষ্কের অংশ নয়- [BU. 17-18]
A. Prosencephalon B. Mesencephalon
C. Rhombencephalon D. Tolencephalon [Ans D]
04. প্রাপ্তবয়স্ক মানুষের মস্তিষ্কের আয়তন প্রায়- [BU. 17-18]
A. 800 সিসি B. 1000 সিসি
C. 1200 সিসি D. 1500 সিসি [Ans D]
05. থাইমাস থেকে নিঃসৃত হরমোন- [BU.17-18]
A. TSH B. PTH
C. থাইরক্সিন D. থাইমোসিন [Ans D]

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. Medulla মানবদেহের কোন অঙ্গের অংশ? [JKKNIU: B, 17-18]
 A. ব্রেইন B. লিভার
 C. হার্ট D. চোখ [Ans A]
02. কোন কর্ণাছি হাড়টির মতো দেখতে? [JKKNIU: B, 17-18]
 A. ম্যালিয়াস B. ইনকাস
 C. স্টেপিস D. স্যাকুলাস [Ans A]
03. হরমোন কোনটি? [JKKNIU: B; 17-18]
 A. অ্যামাইলেজ B. ট্রিপসিন
 C. ইনসুলিন D. কোনোটাই নয় [Ans C]

PART (B) ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. হরমোনের রাসায়নিক প্রকৃতি হলো- [SUST.13-14]
 A. Phenolic B. Proteinous
 C. Steroid D. Phenolic, Steroid or Proteinous
 E. সবগুলো [Ans E]
02. মধ্য-মস্তিষ্কের পৃষ্ঠদেশ কোন শ্লাঘুর উৎসস্থল? [SUST. 11-12]
 A. অলফ্যাক্টরি B. অপটিক
 C. অকুলোমোটর D. ট্রকলিয়ার [Ans D]

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. শবণ ও ভারসাম্য রক্ষা করে কোন করোটিক শ্লাঘু? [JUST: Unit-C; 19-20]
 A. অডিটরি B. ভেগাস
 C. হাইপোগ্লোসাল D. ট্রকলিয়ার

SA Why মানুষের করোটিক শ্লাঘুসমূহের নাম ও কাজ:

শ্লাঘুর নাম	কাজ
অডিটরি	শবণ ও ভারসাম্য রক্ষা
ভেগাস	স্বরযন্ত্রের, হৃৎপিণ্ডের, পাকস্থলির, ফুসফুসের কার্যকারিতা নিয়ন্ত্রণ করে।
হাইপোগ্লোসাল	জিহ্বার বিচলন।
ট্রকলিয়ার	অক্ষিগোলকের সংকলন।

02. কোন হরমোন রক্তে পানির ভারসাম্য রক্ষার জন্য কাজ করে? [JUST: Unit-B; 19-20; HSTU.16-17]
 A. Adrenaline B. ADH
 C. LH D. Thyroxine

SB Why ♦ ভেসোপ্রেসিন বা অ্যান্টি ডাইইউরেটিক হরমোন (ADH)

- রক্তচাপ বৃদ্ধি করে ও বৃক্কের পানি শোষণ ক্ষমতা বাড়ায়।
 ♦ থাইরক্সিন বিপাকীয় প্রক্রিয়া ও বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণ করে।
 ♦ LH নীরীদেহে ডিম্বপাত ও দুগ্ধক্ষরণ এবং পুরুষে টেস্টোস্টেরন হরমোন ক্ষরণে উদ্ভীণ্ড করে।
 ♦ এড্রেনালিন গ্রাইকোজেন থেকে গ্লুকোজ মুক্তকরে বিপাকীয় হার নিয়ন্ত্রণ করে হৃৎগতিবৃদ্ধি ও দেহের উষ্ণতা নিয়ন্ত্রণ করে।

03. ADH হরমোনটির নিঃসরণ হয় নিম্নের কোনটি থেকে? [JUST. 18-19]
 A. পিটুইটারি গ্রন্থি B. সুপ্রারেনাল গ্রন্থি
 C. হাইপোথ্যালামাস D. ল্যাক্রিমাল গ্রন্থি [Ans C]
04. ব্লাডে সোডিয়াম লেভেল নিয়ন্ত্রণের জন্য নিম্নের কোনটি গুরুত্বপূর্ণ? [JUST. 18-19]
 A. টেস্টোস্টেরন B. প্রোজেস্টেরন
 C. অ্যালডোস্টেরন D. TSH [Ans C]

05. যকৃতে সঞ্চিত গ্রাইকোজেন থেকে গ্লুকোজ অবমুক্ত করে বিপাকের হার বৃদ্ধি করে নিম্নের কোনটি? [JUST. 18-19]
 A. এস্ট্রোজেন B. প্রোজেস্টেরন
 C. অ্যাভোজেন D. এড্রেনালিন [Ans D]
06. মধ্যমস্তিষ্কের অংশ কোনটি? [JUST. 17-18]
 A. সেরেব্রাম B. মেডুলা অবলাঙ্গাটা
 C. হাইপোথ্যালামাস D. সেরেব্রাল পেডাক্লল [Ans D]
07. মানুষের চোখ দুটি মাথায় সামনের কত দূরে অবস্থিত? [JUST. 15-16]
 A. 6.1 cm B. 6.3 cm
 C. 6.5 cm D. 6.7 cm [Ans B]
08. ফসফরাস বিপাক দ্রুত করে কোন হরমোন? [JUST.15-16]
 A. মেলাটোনিন B. অ্যাভোজেন
 C. ইস্ট্রোজেন D. ইনসুলিন [Ans A]

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনটি মানুষের বৃদ্ধি হরমোন? [MBSTU: B,17-18]
 A. সোম্যাটোট্রপিন B. গ্যাস্ট্রিন
 C. ইনসুলিন D. গ্লুকাগন [Ans A]
02. নিউরনের কোন অংশ উদ্দীপনা গ্রহণ করে? [MBSTU. 12-13]
 A. সিন্যাপটিক নব B. অ্যাক্সন
 C. হাইডেনসিটি D. ডেনড্রাইট [Ans D]
03. অক্ষিগোলকের আবরণ কয়টি স্তর নিয়ে গঠিত? [MBSTU. 12-13]
 A. দুইটি B. তিনটি
 C. চারটি D. ষট [Ans B]

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. প্যারাথাইরয়েডের কাজ কি? [BSMRSTU: Unit-H; 19-20]
 A. রক্তে ফসফরাসের মাত্রা বৃদ্ধি B. রক্তচাপ বৃদ্ধি
 C. ক্যালসিয়ামের মাত্রা নিয়ন্ত্রণ D. ভিটামিন ডি সংকলন

SC Why এড্রেনাল: রক্তচাপ বৃদ্ধি করে; পিনিয়াল: ফসফরাসের মাত্রা বৃদ্ধি করে।

02. ত্বকের রং নিয়ন্ত্রণ করে কোন হরমোন? [BSMRSTU: Unit-H; 19-20]
 A. STH B. GTH C. LTH D. MSH

SD Why হরমোনের কাজ:

হরমোন	কাজ
STH	অস্থি ও কোমল টিস্যুর বৃদ্ধি, প্রোটিন সংশ্লেষ নিয়ন্ত্রণ
GH	মানবদেহের বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণ করে
LH	নারীদেহে ডিম্বপাত ও দুগ্ধ ক্ষরণ এবং পুরুষে টেস্টোস্টেরন ক্ষরণ উদ্ভীণ্ড করা

03. নিউরনের যে অংশে নিউক্লিয়াস থাকে তাকে কী বলে? [BSMRSTU: H, 18-19]
 A. কোষ দেহ B. নিসল দানা C. হোয়াইট ম্যাটার D. বারতন্ত্র
 SA Why শ্লাঘুতন্ত্রের গঠন ও কার্যকরী একককে নিউরন বলে। নিউরনের দুটি প্রধান হচ্ছে কোষদেহ এবং প্রলম্বিত অংশ বা নিউরাইট। নিউরনের কোষদেহে অংশে নিউক্লিয়াস থাকে।
04. কোন শ্লাঘু খাবারের স্বাদ গ্রহণের জন্য কাজ করে? [BSMRSTU. 17-18]
 A. ট্রকলিয়ার B. অ্যাবডুসেপ
 C. ভেগাস D. ফেসিয়াল [Ans D]
05. কর্পাস ক্যালোসাম মস্তিষ্কের কোন অংশে থাকে? [BSMRSTU. 17-18]
 A. সেরেব্রাম B. থ্যালামাস
 C. হাইপোথ্যালামাস D. কোনটিই নয় [Ans A]
06. অ্যাক্সনের মধ্যে কি থাকে? [BSMRSTU. 12-13]
 A. মাইক্রোটিউবিউল B. নিউরোফিলামেন্ট
 C. লাইসোসোম D. সবগুলো [Ans D]

পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. হরমোন এক ধরনের- [PUST: B, 16-17]
 A. Carbohydrate B. Protein
 C. Antibiotic D. Cell
02. চোখের লেন্সে পরিমিত আলো প্রবেশ নিয়ন্ত্রণ করে- [Ans B]
 A. আইরিশ B. কর্নিয়া
 C. রেটিনা D. সিলিয়ারি বডি
03. জীবদেহের সমন্বয়কারী অঙ্গতন্ত্র কোনটি? [PUST: 12-13]
 A. স্নায়ুতন্ত্র B. এন্ডোক্রিনতন্ত্র
 C. A ও B উভয়ই D. কোনোটিই নয়

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. প্রাণীদেহে দীর্ঘতম কোষ কোনটি? [HSTU: A, 18-19; MAT. 92-93]
 A. নেফ্রোসাইট B. নিউরন C. গবলেট কোষ D. লোহিত রক্ত কণিকা
- [S@Why] প্রাণীদেহের দীর্ঘতম কোষ নিউরন যা ১.৩৭ মিটার লম্বা
 • সবচেয়ে বড় কোষ উটপাখির ডিম।

02. দ্বি-মেরুযুক্ত নিউরনে কি থাকে? [HSTU: 17-18]
 A. একটিমাত্র এক্সন B. একটি এক্সন ও একটি ডেনড্রাইট
 C. একাধিক ডেনড্রাইট ও একটি এক্সন D. দুটি এক্সন ও দুটি ডেনড্রাইট

[S@Why] নিউরন পাঁচ ধরনের:

- মেরুহীন (Ampolar): নিউরনে ডেনড্রাইট ও এক্সন নেই।
- একমেরুযুক্ত (Unipolar): একটি মাত্র এক্সন।
- ছদ্ম মেরুযুক্ত (Pseudounipolar): ডেনড্রাইট ও এক্সন একটি দণ্ড থেকে উৎপন্ন।
- দ্বিমেরুযুক্ত (Bipolar): একটি এক্সন ও একটি ডেনড্রাইট।
- বহুমেরুযুক্ত (Multipolar): একাধিক ডেনড্রাইট ও একটি এক্সন।

03. আইরিশ কত ধরনের অনৈচ্ছিক পেশীতে গঠিত? [HSTU: 16-17]
 A. 2 B. 4 C. 5 D. 6

[S@Why] আইরিশ বৃত্তাকার পেশি ও অরীয় পেশি নিয়ে গঠিত।

04. নিম্নের কোনটি চোখের ভিতরে আলোর প্রতিফলনকে হ্রাস করে? [HSTU: 15-16]
 A. কোরয়েড B. স্ক্লেরা C. সিলিয়ারি বডি D. পিউপিল

[S@Why] কোরয়েডে আলো শোষিত হয়। এটি কালো বর্ণের অংশ।

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিচের কোন স্নায়ুর উৎপত্তিস্থল মেডুলা অবলংগাটা নয়? [NSTU: 13-14]
 A. ট্রাইজিমিনাল B. ট্রিকলিয়ার C. ফেসিয়াল D. অডিটরি

[S@Why] করোটিক স্নায়ুসমূহের উৎপত্তিস্থল:

- অগ্র মস্তিষ্কের অক্ষীয়দেশ: অলফ্যাক্টরী, অপটিক, অকুলোমোটর স্নায়ু।
- মধ্য মস্তিষ্কের পৃষ্ঠদেশ: ট্রিকলিয়ার স্নায়ু।
- মেডুলা অবলংগাটা পার্শ্বদেশ: ট্রাইজিমিনাল, ফেসিয়াল, অডিটরী, ভোগাস, স্পাইনাল অ্যাকসেসরি স্নায়ু।
- মেডুলা অবলংগাটার অঙ্কদেশ: অ্যাবডুসেস ও হাইপোগ্লোসাল স্নায়ু।

02. মানব শরীরের কোন গ্রন্থি কর্ণপট্টকে ধূলা-বালি থেকে রক্ষা করে? [NSTU: 13-14]
 A. সিবিসিয়াস B. মেবোবিয়ান C. সিবুমিনাস D. ল্যাক্রিমাল

[S@Why] কর্ণকূহরে অবস্থিত স্বেদ গ্রন্থিগুলো সিবুমিনাস (Cerumen) নামক মোমজাতীয় পদার্থ স্রবণ করে। এসব গ্রন্থিকে সিবুমিনাস গ্রন্থি বলে। কর্ণকূহরে লোম ও মোমে বিভিন্ন ক্ষতিকর কীটপতঙ্গ, জীবাণু ধূলাবালি আটকে যাওয়ায় কানের সংবেদনশীল পর্দা রক্ষা পায়।

রাঙ্গামাটি বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. মানবদেহে মটর নিউরন কোষের দৈর্ঘ্য কত? [RMSTU: C. 19-20]
 A. 1.35 meter B. 1.37 meter
 C. 1.33 meter D. 1.39 meter

[S@Why] নিউরন কোষ প্রাণীদেহের সবচেয়ে বড় কোষ। যার দৈর্ঘ্য ১.৩৭ মিটার বা ১৩৭ সে.মি.।

অধ্যায়

০৯

দ্বিতীয় পত্র

মানব জীবনের ধারাবাহিকতা

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
পুরুষ প্রজননতন্ত্র	গুক্রাশয়, শিশ্নু, জননগ্রন্থি	ভাস ডিফারেন্স, সেমিনাল ভেসিকল, এপিডিডাইমিস	হরমোনাল ক্রিয়া
স্ত্রী প্রজননতন্ত্র	ফেলোপিয়ান টিউব, জরায়ু ও যোনি	ডিম্বাশয়, বার্থোলিন গ্রন্থি	হরমোনাল ক্রিয়া
ব্যক্তিজনিক পরিস্ফুটন	ক্রম আবরণ, ক্রমস্তরের পরিণতি, ক্রম ও ফিটাসের বিকাশ	গুক্রাশুর গঠন, উওজেনেসিস	রজ:চক্র
প্রজনন	যৌনবাহিত রোগ	IVF, গর্ভনিরোধ	প্রজননতন্ত্রের সমস্যা

STEP 01 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 02 ANALYSIS OF GST QUESTION

PART A ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. মানবদেহে ডিম্বাশয়ের ফেলোপিয়ান নালীর যে অংশ জরায়ু প্রাচীরের কাছে থাকে তাকে কি বলে? [JnU: 13-14]

- A. ফিমব্রি B. ইনফান্ডিবুলাম
 C. অ্যাম্পুলা D. ইস্থমাস [Ans D]

02. স্পার্মাটোজেনেসিস প্রক্রিয়াকে কয়টি ধাপে ভাগ করা যায়? [JnU: 13-14; JU: 13-14]

- A. ১টি B. ২টি
 C. ৩টি D. ৪টি

[S@Why] স্পার্মাটোজেনেসিস ও উওজেনেসিসের ধাপ:

স্পার্মাটোজেনেসিসের ধাপ	উওজেনেসিসের ধাপ
i. সংখ্যা বৃদ্ধি পর্যায়	i. সংখ্যা বৃদ্ধি পর্যায়
ii. পরিবর্ধন পর্যায়	ii. পরিবর্ধন পর্যায়
iii. পূর্ণতাপ্রাপ্তি পর্যায়	iii. পূর্ণতাপ্রাপ্তি পর্যায়
iv. স্পার্মিওজেনেসিস	iv. রূপান্তর পর্যায়

03. Spermatid পাওয়া যায়- [JnU: 07-08]

- A. দেহকোষে B. জননকোষে
 C. আদিকোষ D. কোনোটিই নয় [Ans B]

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. ইমপ্লান্টেশন হয়- [KU: 17-18]

- A. অমরায় B. ডিম্বনালীতে
 C. জরায়ুতে D. ডিম্বাশয়ে [Ans C]

02. প্রোজেস্টেরন হরমোন কোথা থেকে উৎপন্ন হয়? [KU: 16-17]

- A. বৃক্ক B. গুক্রাশয়
 C. প্রস্টেটগ্রন্থি D. কর্পাস লুটিয়াম [Ans D]

03. উওজেনেসিস (Cogenesis) এ কয়টি পোলার বডি তৈরী হয়? [KU: 16-17]

- A. 1 B. 2
 C. 3 D. 4 [Ans C]

04. "অ্যাক্রোজোম" গুক্রাশুর কোন অংশে পাওয়া যায়? [KU: 13-14]

- A. মাথায় B. সেন্ট্রিওলে
 C. গ্রীবায় D. অক্ষীয় সূত্র [Ans A]

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. পুরুষ প্রজননতন্ত্রের কোন অংশটি সিমেন তৈরি করে? [CoU: B, 15-16]
 A. ভাসডিফারেন্স B. সেমিনাল ভেসিকল
 C. এপিডিডাইমিস D. সেমিনিফেরাস নালিকা **Ans D**
02. জনন কোষ সৃষ্টিতে প্রতিটি মাইক্রোগ্যামিটোসাইট কয়টি মাইক্রোগ্যামিট সৃষ্টি করে? [CoU: 14-15]
 A. ৭-৮টি B. ৮-৮টি
 C. ৫-৮টি D. ৬-৮টি **Ans B**
03. নিচের কোনটি জনন কোষের উদাহরণ? [CoU: 13-14]
 A. অঙ্গাণু B. পরমাণু
 C. শুক্রাণু D. জীবাণু **Ans C**

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. শুক্রাণু থেকে নিঃসৃত হরমোন- [IU:17-18]
 A. এস্ট্রোজেন B. প্রোজেস্টেরন
 C. অ্যাড্রোজেন D. এড্রেনালিন **Ans C**
02. স্ত্রী লিঙ্গের কোন অংশে জ্রণ বর্ধিত হয়? [IU: 15-16]
 A. গর্ভাশয় B. যৌননালী
 C. ডিম্বাণু D. ডিম্বকনালী **Ans D**
03. এইডস একটি- [IU: D, 15-16]
 A. ব্যাকটেরিয়াজনিত রোগ B. ভাইরাসজনিত রোগ
 C. ছত্রাকজনিত রোগ D. কোনোটিই নয় **Ans B**
04. সিফিলিস একটি- [IU: 15-16]
 A. ছত্রাক জনিত রোগ B. ভাইরাস জনিত রোগ
 C. ব্যাকটেরিয়া জনিত রোগ D. বায়ুবাহিত রোগ **Ans C**
05. শুক্রাণুর মস্তক প্রকৃতপক্ষে- [IU: 14-15]
 A. সাইটোপ্লাজম B. মাইটোকন্ড্রিয়া
 C. নিউক্লিয়াস D. অগ্রখণ্ড **Ans C**
06. স্পার্মাটাইডের জটিল পরিবর্তন প্রক্রিয়া শেষে শুক্রাণুতে রূপান্তরকে বলা হয়- [IU: 12-13]
 A. স্পার্মিওজেনেসিস B. ডিপ্লয়েড
 C. স্পার্মাটোগোনিয়া D. সেকেভারী স্পার্মাটোগোনিয়া **Ans A**

বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোন রোগের নির্দিষ্ট কোনো লক্ষণ নেই? [BRUR: F, 17-18]
 A. এইডস B. গনোরিয়া
 C. গলগণ্ড রোগ D. গোদা রোগ **Ans A**

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. এইডস জীবাণু কোনটি? [JKKNIU:B,17-18]
 A. HIV B. Rubella
 C. ADIS D. T₂ ফায় **Ans A**

PART B ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. একজন মহিলা তিনবার গর্ভবতী হলেন এবং তিনবারই তার জ্রণ গভপাত হলো। পরবর্তী সময়ে ডাক্তারের শরাপাণন হলে ডাক্তার তাকে জানালেন যে তিনি একটি ভাইরাস দ্বারা আক্রান্ত। এটি কী ভাইরাস বলে ভুঁমি মনে করো? [SUST: 16-17]
 A. HIV B. Rubella
 C. CMV D. HVB **Ans B**

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. ব্লাস্টুলার প্রাচীরকে কী বলে? [JUST: 17-18]
 A. ব্লাস্টোপোর B. ব্লাস্টোডার্ম
 C. ব্লাস্টোসিল D. ব্লাস্টুলা **Ans B**

02. জ্রণ বিকাশের সঠিক স্থান কোনটি? [JUST: 17-18]
 A. ডিম্বাশয় B. অমরা C. ডিম্বনালী D. জরায়ু **Ans D**
03. ডিম্বপাতের পর নিচের কোনটির প্রভাবে দেহের তাপমাত্রা বেড়ে যায়? [JUST: 15-16]
 A. Estrogen B. Progesterone
 C. Protein D. Andre gene **Ans B**
04. জাইগোটের বিভাজনকে কি বলে? [JUST: B, 15-16]
 A. জনন কোষ সৃষ্টি B. নিষেক
 C. ক্লিভেজ D. পরনিষেক **Ans C**
05. স্তন্যপান করলে কোন হরমোন বেশীমাাত্রায় ক্ষরিত হয়? [JUST: 15-16]
 A. ল্যুটিনাইজিং হরমোন B. প্রোল্যাকটিন হরমোন
 C. পীলকোল স্টিমুলিটিং D. থাইরয়েড হরমোন **Ans B**
06. মাতৃগর্ভে শিশুর শ্বসন কিভাবে হয়? [JUST:15-16]
 A. জ্রণ আবরণী মাধ্যমে B. সারভিল্লের মাধ্যমে
 C. অমরার মাধ্যমে D. ব্যাপন প্রক্রিয়ায় **Ans C**

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. অ্যাকোসোম কোথায় পাওয়া যায়? [MBSTU: 13-14]
 A. ডিম্বাণুতে B. শুক্রাণুতে
 C. ডিম্বাশয়ে D. শুক্রাশয়ে **Ans B**

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. গর্ভাবস্থায় টিটেনাস নিতে হয়- [BSMRSTU: Unit-C; 19-20]
 A. ৫ম ও ৬ষ্ঠ মাসে B. ১ম মাসে
 C. ৮ম মাসে D. শেষ মাসে
- SAWhy** গর্ভাবস্থার পঞ্চম ও ষষ্ঠ মাসে একটি করে টিটেনাস টিকা নিতে হয় এবং প্রথম তিন মাস ও শেষ দেড় মাস যৌনমিলন থেকে বিরত থাকতে হয়।
02. রক্তচক্রের কোন দিনে LH ক্ষরণ বৃদ্ধি পায়? [BSMRSTU: Unit-C; 19-20]
 A. ৮ B. ১২ C. ২০ D. ২৮
- SBWhy** চক্রের ১২তম দিনে হঠাৎ LH-এর ক্ষরণ বেড়ে যায় এবং এস্ট্রোজেন ক্ষরণ কমে যায়। ১৪ দিনের মাথায় পরিণত ফলিকুল থেকে ডিম্বপাত ঘটে।
03. মানব জ্রণকে কখন ফিটাস বলা হয়? [BSMRSTU: Unit-H; 19-20]
 A. ২য় মাসে B. ৩য় মাসে C. ৪র্থ মাসে D. ৫ম মাসে
- SAWhy** অষ্টম সপ্তাহে শিশুকে জ্রণ বলে এবং অষ্টম সপ্তাহ বা দুই মাস থেকে থেকে ভূমিষ্ঠ হওয়ার পূর্ব পর্যন্ত শিশুকে ফিটাস বলে। চতুর্থ মাসে জ্রণ প্রায় ১৩ সে.মি. (৫ ইঞ্চি) লম্বা হয়, ওজন দাঁড়ায় ১৪১ গ্রামে (৫ আউন্স)।

পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. উওগোনিয়ামের প্রকৃতি কী ধরনের? [PUST: A.19-20]
 A. ট্রিপ্লয়েড B. হ্যাপ্লয়েড C. ডিপ্লয়েড D. পলিপ্লয়েড
- SCWhy** ডিম্বাশয়ের জার্মিনাল এপিথেলিয়াল কোষ বার বার মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভক্ত হয়ে উওগোনিয়া (Oogonia, একবচনে-Oogonium) সৃষ্টি করে। উওগোনিয়ামে ডিপ্লয়েড (2n) সংখ্যক ক্রোমোজোম থাকে।

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. প্রাণীর কোন অংশটি এন্ডোডার্ম থেকে গঠিত হয়? [HSTU: 14-15]
 A. রক্ত সংবহন তন্ত্র B. কংকাল তন্ত্র
 C. থাইরয়েড গ্রন্থি D. তৈল গ্রন্থি **Ans C**

নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. জ্রণ বিকাশের যে পর্যায়ে রক্তনালীর উৎপত্তি হয়- [NSTU: Unit-A; 19-20]
 A. ৪র্থ সপ্তাহ B. ৫ম সপ্তাহ
 C. ৩য় সপ্তাহ D. ৬ষ্ঠ সপ্তাহ
- SAWhy** ৩য় সপ্তাহে অমরা ও নালী রক্ত গঠিত হয়। ৪র্থ সপ্তাহের শুরুতে রক্তনালীর বা রক্তবাহিকার সৃষ্টি হয়। ৫ম সপ্তাহে জ্রণ একটি জীবের আকৃতি প্রাপ্ত হয়।

অধ্যায় ১০

মানবদেহের প্রতিরক্ষা

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
প্রতিরক্ষা ব্যবস্থা	প্রতিরক্ষা ব্যবস্থা (স্তর)	অনাক্রম্যতার বিভিন্ন কোষ	ফ্যাগোসাইটোসিস
অ্যান্টিবডি	প্রকারভেদ, অবস্থান ও কাজ	গঠন	ইন্টারফেরন, অপসোনিন, সাইটোকাইনস
টিকা বা ভ্যাক্সিন	প্রকারভেদ ও উদাহরণ	EPI অন্তর্ভুক্ত টিকা	বৈশিষ্ট্য

STEP 01 বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যামালাল তথ্যসহ সমাধান

STEP 02 ANALYSIS OF GST QUESTION

01. মানবদেহে Natural killer cells থেকে কোনটি নিঃসৃত হয়? [GST-A. 2022-2023]

- A. HCl B. Pyrogen C. Perforin D. Monokines

[S@Why] প্রাকৃতিক মারণ বা ঘাতক কোষ (Natural killer cells)- এগুলো বিশেষ ধরনের লিম্ফোসাইট। এদের গঠন T-কোষের মতোই তবে এরা যে কোনো শত্রুর বিরুদ্ধে কাজ করে। প্রাকৃতিক মারণকোষ থেকে সাইটোটক্সিন, পারফোরিন এবং গ্রানাইজাইম নিঃসৃত হয়ে সুনির্দিষ্ট কোষের আবরণীতে ছিদ্র সৃষ্টি করে। এরা কোষে বাহু-বিচারহীনভাবে ভাইরাস ধ্বংস করার জন্য সর্বদা প্রস্তুত থাকে।

02. ব্যাকটেরিয়া ধ্বংসে এন্টিবডিকে সহায়তা করে কোনটি? [GST-C. 20-21]

- A. অণুচক্রিকা B. কমপ্লিমেন্ট সিস্টেম
C. ভ্যাকসিন D. ইন্টারফেরন

[S@Why] প্রায় ২০ ধরনের প্রাজমা প্রোটিনে গঠিত এমন একটি আন্তঃসম্পর্কিত গ্রুপ যা নিষ্ক্রিয়ভাবে রক্তে সংবহিত হয়ে বিভিন্ন প্রতিরক্ষা পদ্ধতিকে সাহায্য করে তাকে কমপ্লিমেন্ট সিস্টেম বা কমপ্লিমেন্ট বলে। অ্যান্টিবডি IgG ও IgM কমপ্লিমেন্ট সিস্টেমের বেশ প্রভাবশালী উদ্ভূতক। কমপ্লিমেন্ট সিস্টেম উদ্ভূত হলে উহার প্রোটিন উপাদানসমূহ সংক্রমক জীবাণুকে ধ্বংস অথবা নিষ্ক্রিয় করতে বিশেষভাবে সাহায্য করে।

03. কোন ধরনের রক্তকণিকা এন্টিবডি তৈরি করে? [GST-C. 20-21]

- A. নিউট্রোফিল B. বেসোফিল C. ইয়োসিনোফিল D. লিম্ফোসাইট

[S@Why] অ্যান্টিবডির প্রস্তুতি: রক্ত → শ্বেত কণিকা → লিম্ফোসাইট → β-লিম্ফোসাইট → প্রাজমা কোষ → অ্যান্টিবডি।

04. ভাইরাসের আক্রমণে দেহে স্বতঃস্ফূর্তভাবে তৈরি হয় কোনটি? [GST-C. 20-21]

- A. ইন্টারফেরন B. হিস্টোন C. এন্টিজেন D. লাইসোজোম

[S@Why] ইন্টারফেরনের কাজ:
• অনাক্রম্যতন্ত্রকে নিয়ন্ত্রণ করতে।
• ভাইরাসজনিত অসুখে অত্যন্ত কার্যকর ভূমিকা পালন করতে স্বতঃস্ফূর্তভাবে তৈরি হয়।
• B ও T লিম্ফোসাইটের সংখ্যা বৃদ্ধিকে দমন করতে।
• NK কোষ এর ক্ষমতা ও বংশবৃদ্ধির মাধ্যমে ক্যান্সার কোষের সংখ্যা বৃদ্ধিকে বাধা দিতে।

PART (A) ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION

জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়

01. স্মৃতিকোষ (Memory cell) কোথা থেকে উৎপন্ন হয়? [JnU. 16-17]

- A. নিউরোসাইট B. লিম্ফোসাইট C. ইন্ট্রোসাইট D. নিডোসাইট

ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়

01. অ্যান্টিবডি উৎপন্ন হয়- [IU. 16-17]

- A. প্রাজমা কোষ থেকে B. T-লিম্ফোসাইট থেকে
C. NK কোষ থেকে D. APC কোষ থেকে

02. ইমিউনভ্যাক্সিনের সুরক্ষা দেয়- [IU.16-17]

- A. অ্যালবুমিন B. গ্লোবিউলিন C. হিমোগ্লোবিন D. ইনসুলিন

জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনটি মানবদেহের প্রথম প্রতিরক্ষা স্তরের অন্তর্গত? [JKKNU: B, 17-18]

- A. সিরামিন B. ফ্যাগোসাইট
C. ইন্টারফেরন D. কমপ্লিমেন্ট

PART (B) ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION

শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. রক্তে প্রাপ্ত সবচেয়ে বড় ইমিউনোগ্লোবিউলিনের ভারী শৃঙ্খলের সংখ্যা- [SUST. 17-18]

- A. ২টি B. ৪টি C. ৬টি
D. ৮টি E. ১০টি

02. HIV সংক্রমিত রোগীর আক্রান্ত T-সেল এক ধরনের প্রোটিন তৈরি করে যা সুস্থ T-সেলের সাথে সংযুক্ত হয়ে সুস্থ T-সেলকে আক্রমণ থেকে রক্ষা করার চেষ্টা করে। প্রোটিনটি হলো- [SUST. 16-17]

- A. ইন্টারফেরন B. কমপ্লিমেন্ট
C. এন্টিবডি D. ইমিউনোগ্লোবিউলিন M
E. ইমিউনোগ্লোবিউলিন G

যশোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. মাস্ট কোষ নিঃসৃত করে- [JUST: Unit-C; 19-20; RU. 16-17]

- A. LTC₄ B. IgE C. IgD D. IgCr

[S@Why] LTC₄ একটি লিউকোট্রাইন যা এলার্জি ও ইপানীর সাথে জড়িত। LTC₄ ও IgE মাস্ট কোষ থেকে নিঃসৃত হয়।

02. কোন কোষটি দেহে এন্টিবডি তৈরি নিয়ন্ত্রণ করে? [JUST: Unit-B; 19-20; RU. 15-16; KU. 18-19, 17-18]

- A. Basophil B. Lymphocyte C. Neutrophil D. Eosinophil

[S@Why] বি-লিম্ফোসাইটের একটি উপধরন হলো প্রাজমা কোষ যা অ্যান্টিবডি উৎপন্ন করে। মানবদেহে প্রায় ১০০ মিলিয়ন অ্যান্টিবডি উৎপন্ন হতে পারে।

03. নিম্নের কোন কোষটি ক্যান্সার কোষের সঙ্গে যুক্ত হয়ে ধ্বংস করে? [JUST.16-17]

- A. B-কোষ B. NK-কোষ C. হেল্পার T-কোষ D. মাস্ট কোষ

[S@Why] • B কোষ ইমিউন সাদার সূত্রাপাত ঘটায়।

• NK কোষ ক্যান্সার ছাড়াও ভাইরাস আক্রান্ত কোষের সাথে যুক্ত হয়।

• হেল্পার T কোষ সাইটোকাইনিন ফরণ করে B কোষ। সাইটো T টক্সিককোষ NK কোষ ও ম্যাক্রোকোষকে সক্রিয় করে।

• মাস্টকোষ হিস্টামিন ও অন্যান্য রাসায়নিক পদার্থ ফরণ করে।

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. HIV ভাইরাস কোন রক্ত কণিকাকে ধ্বংস করে? [MBSTU:B, 2016-17]

- A. ইওসিনোফিল B. টি-লিম্ফোসাইট C. নিউট্রোফিল D. বি-লিম্ফোসাইট

[S@Why] • HIV রোগপ্রতিরোধ ক্ষমতা নষ্ট করে।

• শ্বেতরক্ত কণিকার T-Lymphocyte রোগ প্রতিরোধে সাহায্য করে, তাই HIV T-লিম্ফোসাইটকে আক্রমণ করে।

02. হেপাটাইটিস B এর প্রতিরোধ কল্পে একজন ব্যক্তিকে সর্বমোট কতটি ভ্যাকসিন এবং বুস্টার ডোজ নিতে হয়? [MBSTU:B, 16-17]

- A. ৩টি B. ৪টি C. ৫টি D. ৬টি

03. নিম্নের কোনটি β-কোষের প্রকারভেদ নয়? [MBSTU. 13-14]

- A. প্রাজমা β-কোষ B. স্মৃতি β-কোষ
C. দমনকারী β-কোষ D. বিভাজনশীল β-কোষ

04. নিম্নের কোনটি অর্জিত অনাক্রম্যতার বৈশিষ্ট্য নয়? [MBSTU. 13-14]

- A. মেমোরি সাদাদান ঘটে B. অ্যান্টিবডি রক্তের দ্রবীভূত উপাদান
C. B লিম্ফোসাইট ও T লিম্ফোসাইট প্রধান কোষীয় উপাদান
D. জীবাণু প্রবেশের কয়েক মিনিট বা ঘন্টার মধ্যে সাদা দেয়

Ans D

অধ্যায়
১২
প্রাণীর আচরণ

KEY WORD	RATINGS		
	***	**	*
ট্যাক্সিস ও রিফ্রেক্স	উদ্দীপনা উৎসের ভিত্তিতে ট্যাক্সিসের প্রকারভেদ	উদ্দীপক ও গ্রাহক অঙ্গের সম্পর্কের ভিত্তিতে ট্যাক্সিসের প্রকারভেদ	প্রতিবর্ত ক্রিয়া
আচরণ	সামাজিক আচরণ (মৌমাছি)	সহজাত আচরণ (FAP)	শিখন আচরণ

STEP 01 **বিগত সালের প্রশ্নের ব্যাখ্যা ও প্যারালাল তথ্যসহ সমাধান**

STEP 02 **ANALYSIS OF GST QUESTION**

PART A **ANALYSIS OF GENERAL UNIVERSITY QUESTION**

খুলনা বিশ্ববিদ্যালয়

01. প্রজনন ঋতুতে কার্প মাছের হালদা নদীতে আগমন কোন ধরনের আচরণ? [KU: 19-20]

- A. কেমোট্যাক্সিস
- B. হাইড্রট্যাক্সিস
- C. জিওট্যাক্সিস
- D. রিওট্যাক্সিস

So Why বিভিন্ন ধরনের ট্যাক্সিস:

- কেমোট্যাক্সিস: রাসায়নিক দ্রব্যের প্রতি সাড়া দেওয়া (প্যারামেসিয়াম)।
- হাইড্রট্যাক্সিস: আদ্রতার জন্য চলাচল প্রভাবিত হওয়া (কেঁচো)।
- জিওট্যাক্সিস: মধ্যাকর্ষণ শক্তির জন্য চলাচল প্রভাবিত হওয়া (ক্যাটারপিলার লার্ভা ও পিউপা)।

02. শ্রম বিভাজনের ভিত্তিতে মৌমাছিরে কয়ভাগে ভাগ করা যায়? [KU: 18-19]

- A. ২
- B. ৩
- C. ৪
- D. ৫

Ans B

03. কোনটি মৌমাছির সম্প্রদায় নয়? [KU: 2015-2016]

- A. রাণী
- B. কর্মী
- C. ড্রোন
- D. রাজা

Ans D

কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়

01. ফোনোট্যাক্সিস এর ক্ষেত্রে প্রাণী কীসের প্রতি সাড়াদান করে চলন সম্পন্ন করে? [CoU: A. 19-20]

- A. তাপ
- B. ফোন
- C. শব্দ
- D. স্পর্শ

So Why বিভিন্ন উৎসের প্রতি সাড়া দান:

উৎস	সাড়াদানের প্রক্রিয়া
তাপ	থার্মোট্যাক্সিস
শব্দ	ফোনোট্যাক্সিস
স্পর্শ	থিগমোট্যাক্সিস

PART B **ANALYSIS OF SCIENCE & TECHNOLOGY QUESTION**

বিশ্ববিদ্যালয়

01. নিম্নের কোনটি সহজাত আবেগের উদাহরণ? [JUST. 17-18]

- A. শীতের পাখির মাইগ্রেশন
- B. টুনটুনের বাসা নির্মাণ
- C. মৌমাছির জীবনচক্র
- D. কুকুরের চলন

Ans B

মাওলানা ভাসানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. কোনটি অভিনব ধরনের শিখন? [MBSTU. 16-17]

- A. অনুকরণ
- B. সাপেক্ষ প্রতিবর্তী
- C. অভ্যাসজনিত
- D. অনুশীলন

Ans A

02. কোনটি শিখনের অন্তর্ভুক্ত? [MBSTU. 16-17]

- A. কান্না
- B. সন্তানবাৎসল্য
- C. নখ কামড়ানো
- D. হাসা

Ans C

03. সংবেদী উদ্দীপনা অন্তর্ভুক্তি শ্রম দ্বারা বাহিত হয়ে ক্রিয়াজ উদ্দীপনায় রূপান্তরিত হয়ে বহিঃবাহী শ্রম দ্বারা কোন আচরণের প্রকাশ ঘটানো হয়? [MBSTU. 16-17]

- A. অনুকরণ
- B. সাপেক্ষ প্রতিবর্তী শিখন
- C. প্রতিবর্তী ক্রিয়া
- D. অনুষ্ণ

Ans C

04. প্রতিবর্তী ক্রিয়া যখন কোনো শর্ত সাপেক্ষে সম্পন্ন হতে হতে এক পর্যায়ে সাপেক্ষ ছাড়াই সম্পন্ন হতে পারে, তখন তাকে কী বলে? [MBSTU. 15-16]

- A. সহজাত আচরণ
- B. সাপেক্ষ শিখন
- C. সাপেক্ষ তত্ত্ব
- D. সাপেক্ষ উদ্দীপক

Ans B

05. কুকুর ও লালা নিঃসরণ পরীক্ষাটি কোন বিজ্ঞানী করেছেন? [MBSTU. 15-16]

- A. Robert Horvitz
- B. Robert Herry
- C. Ivan Pavlov
- D. C.T. Morgan

Ans C

06. কোনটি সাপেক্ষ তত্ত্ব হিসেবে সর্বজন স্বীকৃত? [MBSTU. 14-15]

- A. কুকুর ও লালা নিঃসরণ পরীক্ষা
- B. ইদুর ও লাল নিঃসরণ পরীক্ষা
- C. R.A. King ও Morgan এর পরীক্ষা
- D. Francis Harry এর পরীক্ষা

Ans A

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. শব্দের প্রতি সাড়া প্রদানকে বলা হয়- [BSMRSTU: Unit-H, 19-20; RU: 18-19]

- A. অ্যারোট্যাক্সিস
- B. কেমোটেক্সিস
- C. ফোনোটেক্সিস
- D. থিগমোটেক্সিস

So Why অ্যারোট্যাক্সিস : অক্সিজেনের ঘনত্বের প্রতি সাড়া প্রদান।

- কেমোট্যাক্সিস : রাসায়নিক ঘনত্বের তারতম্যের প্রতি সাড়া প্রদান।
- থিগমোট্যাক্সিস : দৈহিক স্পর্শজনিত ট্যাক্সিস।

02. তরল পদার্থে প্রাণীর শ্রোত- জনিত ট্যাক্সিসকে কী বলে? [BSMRSTU. 17-18]

- A. ফোনোট্যাক্সিস
- B. ফটোট্যাক্সিস
- C. রিওট্যাক্সিস
- D. থিগমোট্যাক্সিস

Ans C

হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়

01. জিনের বিকল্প রূপকে বলে- [HSTU.17-18]

- A. ক্রোমোজোম
- B. অ্যালীল
- C. জিন
- D. আর.এস.এ

So Why একই লোকাসে অবস্থিত জিনকে একটি অপরটির অ্যালীল বলে।