

এগ্নি লাস্ট ভিউ

২০২৪-২৫ সেশন

 | @PrometheusGM

শেষ সময়ে গুছানো ভর্তি প্রস্তুতির জন্য
পারফেক্ট সাজেশন
সকল গুরুত্বপূর্ণ টপিক কভার করে বানানো।

www.phyhunt.com

“

এগ্নি লাস্ট ভিউ শুধুমাত্র ফিজিক্স হান্টার্স'র পেইড ব্যাচের শিক্ষার্থীদের জন্য। ফিজিক্স হান্টার্স'র অনুমতি ব্যতিত কেউ এটি পড়লে বা কারও সাথে ভাগ করে নিলে সে বা তারা ফিজিক্স হান্টার্স'র নিকট দায়বদ্ধ থাকবে!

➤ | @PrometheusGM

ভৌত জগত ও পরিমাণ

১। $\mu_0 \epsilon_0$ এর একক-

উত্তর: $(\text{ms}^{-1})^{-2} = \text{m}^{-2}\text{s}^2$; মাত্রা $[\text{L}^{-2}\text{T}^2]$

Hint: $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} \Rightarrow \mu_0 \epsilon_0 = \frac{1}{c^2} = \frac{1}{(\text{ms}^{-1})^{-2}} = (\text{ms}^{-1})^{-2}$

২। $\frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$ এর একক?

উত্তর: ms^{-1} ; $\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}$ এর মাত্রা $[\text{L}^{-1}\text{T}]$ ও একক m^{-1}s

৩। এক আলোক বর্ষ (Light Year) সমান কত কি. মি?

উত্তর: $9.46 \times 10^{12} \text{ km} = 9.46 \times 10^{15} \text{ m}$

৪। 1 ন্যানোমিটার = কত মিটার?

উত্তর: 10^{-9} মিটার; 1 ফেমটো মিটার = 10^{-15} m
1 পিকো মিটার = 10^{-12} m

৫। ভরবেগ বা বলের ঘাতের মাত্রা ও একক

উত্তর: $[\text{MLT}^{-1}]$, একক kgms^{-1}

Hint: $p = mv = [\text{M} \times \text{LT}^{-1}] = [\text{MLT}^{-1}]$

৬। বলের মাত্রা-

উত্তর: $[\text{MLT}^{-2}]$

Hint: $F = ma = [\text{M} \times \text{LT}^{-2}] = [\text{MLT}^{-2}]$

৭। কাজ/শক্তির মাত্রা-

উত্তর: $[\text{ML}^2\text{T}^{-2}]$

Hint: $W = mas = [\text{M} \times \text{LT}^{-2} \times \text{L}] = [\text{ML}^2\text{T}^{-2}]$

৮। ক্ষমতার মাত্রা-

উত্তর: $[\text{ML}^2\text{T}^{-3}]$

Hint: $P = \frac{w}{t} = \frac{[\text{ML}^2\text{T}^{-2}]}{[\text{T}]} = [\text{ML}^2\text{T}^{-3}]$

৯। কৌণিক বেগের মাত্রা ও একক-

উত্তর: $[\text{T}^{-1}]$, rads^{-1}

Hint: $\omega = \frac{v}{r} = \frac{[\text{LT}^{-1}]}{[\text{L}]} = [\text{T}^{-1}]$

১০। মহাকর্ষীয় ধ্রুবকের মাত্রা-

উত্তর: $[\text{M}^{-1}\text{L}^3\text{T}^{-2}]$

Hint: $g = \frac{GM}{R^2} \Rightarrow G = \frac{gR^2}{M} = \frac{[\text{LT}^{-2} \times \text{L}^2]}{[\text{M}]} = [\text{M}^{-1}\text{L}^3\text{T}^{-2}]$

১১। চাপ/পীড়ন এর মাত্রা-

উত্তর: $[\text{ML}^{-1}\text{T}^{-2}]$

Hint: $P = \frac{F}{A} = \frac{[\text{MLT}^{-2}]}{[\text{L}^2]} = [\text{ML}^{-1}\text{T}^{-2}]$

১২। সান্দ্রতা গুণাঙ্কের মাত্রা-

উত্তর: $[\text{ML}^{-1}\text{T}^{-1}]$

Hint: $F = 6\pi\eta r v \Rightarrow \eta = \frac{F}{6\pi r v} = \frac{[\text{MLT}^{-2}]}{[\text{L} \times \text{LT}^{-1}]} = [\text{ML}^{-1}\text{T}^{-1}]$

১৩। একটি গোলকের ব্যাসার্ধ পরিমাপে 2% ভুল করলে, ঐ গোলকের আয়তনে শতকরা কত ভুল হবে?

উত্তর: 6%

Hint: $V = \frac{3}{4}\pi R^3 \therefore \frac{\Delta V}{V} \times 100\% = 3 \frac{\Delta R}{R} \times 100\% = 3 \times 2\% = 6\%$

১৪। কোন বস্তুর ভর $100\text{kg} \pm 2\%$ এবং আয়তন $10\text{m}^3 \pm 3\%$ হলে ঐ বস্তুর ঘনত্বের শতকরা ত্রুটি কত হবে?

উত্তর: 5%

Hint: $\rho = \frac{m}{v} \therefore \frac{\Delta \rho}{\rho} \times 100\% = \left(\frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta v}{v} \right) \times 100\% = 2\% + 3\% = 5\%$

১৫। একটি জু গজ এর বৃত্তাকার স্কেল সম্পূর্ণ এক পাক ঘুরলে রৈখিক স্কেল বরাবর 0.5 mm দৈর্ঘ্য অতিক্রম করে। বৃত্তাকার স্কেলের ভাগ সংখ্যা 50 হলে, জু গজের লঘিষ্ঠ গণন কত?

উত্তর: 0.01 mm; $L \cdot C = \frac{\text{পীচ}}{\text{বৃত্তাকার স্কেলের ভাগ সংখ্যা}}$

১৬। একটি গোলকের পরিমাপ্য ব্যাসার্ধ $r = 10 \pm 0.1$ হলে গোলকের আয়তন ও ক্ষেত্রফল পরিমাপের ত্রুটি কত?

উত্তর: আয়তনের ত্রুটি = $3 \times \frac{0.1}{10} \times 100\% = 3\%$

ক্ষেত্রফলের ত্রুটি = $2 \times \frac{0.1}{10} \times 100\% = 2\%$

১৭। ভর, সময়, দৈর্ঘ্য নিউটনীয় বলবিদ্যায় ধ্রুব থাকে।

১৮। 1 mile – 1 km = 609 m

১৯। বিনা প্রশ্নে মেনে নেওয়া → স্বীকার্য
পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণিত অনুকল্প → তত্ত্ব

২০। যান্ত্রিক ক্রটি → শূন্য ক্রটি, পিছন ক্রটি, লেভেল ক্রটি

২৭. গোলীয় তলের বক্রতার ব্যাসার্ধ মাপা হয় → স্ফেরোমিটার দিয়ে।
[যন্ত্রের ব্যবহার ও আবিষ্কার গুরুত্বপূর্ণ]

২১।

| তত্ত্ব | আবিষ্কার |
|---------------------|--|
| কণা তত্ত্ব | নিউটন |
| কোয়ান্টাম তত্ত্ব | ম্যাক্স প্লাঙ্ক [ব্যাখ্যা করে → আইনস্টাইন] |
| তরঙ্গ তত্ত্ব | হাইগেনস |
| তড়িৎ চৌম্বক তত্ত্ব | ম্যাক্সওয়েল |

২২। ভর, দৈর্ঘ্য, সময়, তাপমাত্রা, তড়িৎ প্রবাহ, দীপন তীব্রতা ও পদার্থের পরিমাণ এগুলো কোন রাশি?

উত্তর: মৌলিক রাশি।

২৩। তড়িৎ প্রবাহ, চাপ, জড়তার ভ্রামক এগুলো কোন রাশি?

উত্তর: স্কেলার রাশি।

২৪। ত্রিমাত্রিক কোণ/ ঘন কোণের এস. আই (SI) একক।

উত্তর: স্টেরেডিয়ান; দ্বিমাত্রিক → রেডিয়ান

২৫। আলোক বর্ষ (Light Year) কীসের একক?

উত্তর: দূরত্ব।

২৬। বিকৃতির মাত্রা-

উত্তর: নেই

Hint: বিকৃতির কোনো মাত্রা বা একক নেই। পয়সনের অনুপাত এর ও মাত্রা ও একক নেই।

ভেক্টর

১। কাজ, $W = \vec{F} \cdot \vec{r}$; টর্ক, $\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$; কৌণিক ভরবেগ, $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{P}$,
বেগ, $\vec{V} = \vec{\omega} \times \vec{r}$

২। সমতলের উপর লম্ব একক ভেক্টর, $\hat{n} = \pm \frac{\vec{A} \times \vec{B}}{|\vec{A} \times \vec{B}|}$

৩। বিনিময় সূত্র: $\vec{A} + \vec{B} = \vec{B} + \vec{A}$
সংযোগ সূত্র: $(\vec{A} + \vec{B}) + \vec{C} = \vec{A} + (\vec{B} + \vec{C})$
বন্টন সূত্র: $m(\vec{A} + \vec{B}) = m\vec{A} + m\vec{B}$

৪। $P = Q$ হলে, $\theta = \frac{\alpha}{2}$; $R = 2P \cos \frac{\alpha}{2}$

$\alpha = 90^\circ$ তে $R = \sqrt{2}P$

$\alpha = 120^\circ$ তে $R = P$

$R_{\min} \leq R \leq R_{\max} \rightarrow$ লব্ধির রেঞ্জ

৫। 3N ও 5N বল

✓ লম্বভাবে ক্রিয়া করলে $R = \sqrt{3^2 + 5^2} = \sqrt{34}$

✓ একই দিকে বা 0° তে ক্রিয়া করলে, $R_{\max} = 3 + 5 = 8N$

✓ বিপরীত দিকে বা 180° তে ক্রিয়া করলে, $R_{\min} = 5 - 3 = 2N$

৬। দুটি বলের বৃহত্তম লব্ধি 14N ও ক্ষুদ্রতম লব্ধি 2N।

বল দুটি 90° কোণে ক্রিয়া করলে, লব্ধি কত?

Hint: $R_{\max}^2 + R_{\min}^2 = 2R_p^2 \Rightarrow R_p = 10N$

৭। ভেক্টর \vec{A} , \vec{B} , \vec{C} এর মান যথাক্রমে 12, 5, 13 এবং $\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$

হলে, \vec{A} ও \vec{B} ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত?

উত্তর: $\frac{\pi}{2}$

৮। ভেক্টর ও স্কেলার রাশির উদাহরণ পড়তে হবে অবশ্যই।

৯। ভেক্টর যোজনের দৃষ্টান্ত: নৌকার গতি, চলন্ত গাড়িতে পড়ন্ত বৃষ্টি, পাখির উড়া।

ভেক্টর বিভাজনের দৃষ্টান্ত: গুণ টানা নৌকা, লন রোলারের গতি, সরলদোলক, পায়ে হাঁটা।

১০। লন রোলার ঠেলা অপেক্ষা টানা সহজ।

১১। ডট গুণন ও ক্রস গুণনে i, j, k এর গুণন গুলো গুরুত্বপূর্ণ।

১২। কোন এক বিন্দুতে একই সময়ে 10N ও 6N মানের দু'টি ভেক্টর 60° কোণে ক্রিয়া করলে ভেক্টর দুটির লব্ধির মান কত হবে?

উত্তর: 14 N

Hint: $R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ \cos \alpha}$

১৩। দু'টি বলের লব্ধির মান 40 N। বল দুটির মধ্যে ছোট বলটির মান 30 N এবং এটি লব্ধি বলের লম্ব বরাবর ক্রিয়া করে। বড় বলটির মান কত?

উত্তর: 50 N

Hint: বড় বল = $\sqrt{40^2 + 30^2} = 50 N$

১৪। ত্রিমাত্রিক স্থানাঙ্ক ব্যবস্থায় একটি ভেক্টরের আদি বিন্দুর স্থানাঙ্ক (5, 4, 3) এবং শেষ বিন্দুর স্থানাঙ্ক (8, 6, 5)। ভেক্টরটির মান কত?

উত্তর: $\sqrt{17}$

Hint: $r = \sqrt{(8-5)^2 + (6-4)^2 + (5-3)^2} = \sqrt{17}$

১৫। XY সমতলে $6\hat{i} + 8\hat{j} - 5\hat{k}$ ভেক্টরটির দৈর্ঘ্য কত একক?

উত্তর: 10 একক

Hint: $\sqrt{6^2 + 8^2}$

১৬। যদি $|\vec{A} + \vec{B}| = |\vec{A} - \vec{B}|$ হয় তখন \vec{A} এবং \vec{B} এর মধ্যবর্তী কোণ-

উত্তর: $\frac{\pi}{2}$

১৭। যদি $|\vec{A} \cdot \vec{B}| = |\vec{A} \times \vec{B}|$ হয় তখন \vec{A} এবং \vec{B} এর মধ্যবর্তী কোণ-

উত্তর: $\frac{\pi}{4}$

১৮। যদি $\vec{A} = -\vec{B}$ হয়, তবে $\vec{A} \times \vec{B}$ এর মান কত?

উত্তর: 0

১৯। দুটি ভেক্টরের স্কেলার গুণফল 15 একক। এদের ভেক্টর গুণফলের মান $5\sqrt{3}$ একক। ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত?

উত্তর: 30°

Hint: $\theta = \tan^{-1} \left(\frac{|\vec{A} \times \vec{B}|}{\vec{A} \cdot \vec{B}} \right) = \tan^{-1} \frac{5\sqrt{3}}{15} = 30^\circ$

২০। যদি \vec{A} , \vec{B} ও \vec{C} তিনটি ভেক্টর রাশি (Vector quantity) এবং $\vec{C} = \vec{A} \times \vec{B}$ হয় তাহলে \vec{C} এর দিক হবে-

উত্তর: \vec{A} এবং \vec{B} এর লম্বদিকে। $\vec{A} \times \vec{B}$ ও $\vec{B} \times \vec{A}$ এর মধ্যবর্তী কোণ 180°

২১। $\hat{j} + 2\hat{k}$ ভেক্টরটি x-অক্ষের সাথে কত কোণ উৎপন্ন করে?

উত্তর: 90°

Hint: $\theta_x = \cos^{-1} \left(\frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} \right)$
 $= \cos^{-1} \left(\frac{0}{\sqrt{0^2 + 1^2 + 2^2}} \right) = 90^\circ$

২২। $\hat{i} - \hat{j}$ ও $\hat{j} - \hat{k}$ এদের মধ্যবর্তী কোণ-

উত্তর: 120°

Hint: $\theta = \cos^{-1} \left(\frac{-1}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} \right) = 120^\circ$

২৩। $\hat{i} + \hat{j}$ ও $\hat{i} - \hat{j}$ এর মধ্যবর্তী কোণ কত?

উত্তর: 90° ; কারণ ডট গুণন 0

২৪। a এর কোন মানের জন্য ভেক্টর $2\hat{i} + a\hat{j} - \hat{k}$ এবং ভেক্টর $4\hat{i} - 2\hat{j} - 2\hat{k}$ পরস্পর লম্ব হবে?

উত্তর: 5

Hint: $8 - 2a + 2 = 0$
 $a = 5$

২৫। যদি $2\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k}$ ও $-4\hat{i} - 6\hat{j} - a\hat{k}$ ভেক্টর পরস্পর সমান্তরাল হয়, তাহলে a এর মান কত হবে?

উত্তর: 2

Hint: $\frac{2}{-4} = \frac{3}{-6} = \frac{1}{-a} \Rightarrow a = 2$

২৬। সমান্তরিকের দুটি সন্নিহিত বাহু $\vec{P} = 3\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ এবং $\vec{Q} = \hat{i} - 3\hat{j} + 4\hat{k}$ হলে এর ক্ষেত্রফল কত?

উত্তর: $10\sqrt{3}$ বর্গ একক।

Hint: $|\vec{P} \times \vec{Q}|$; সমান্তরিকের কর্ন ও ত্রিভুজের বাহু হলে $\frac{1}{2} \times |\vec{P} \times \vec{Q}|$

২৭। \vec{A} , \vec{B} এবং \vec{C} ভেক্টর তিনটি একই তলে হওয়ার শর্ত কোনটি?

উত্তর: $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C}) = 0$

২৮। নৌকার বেগ শোভের বেগের দ্বিগুণ হলে নৌকাটিকে শোভের দিকের সাথে কত কোণে চালালে সোজা অপর পারে পৌঁছাবে?

উত্তর: 120°

Hint: $\theta = \cos^{-1} \left(-\frac{V_{\text{stream}}}{V_{\text{boat}}} \right) = \cos^{-1} \left(-\frac{1}{2} \right) = 120^\circ$

২৯। একটি লোক 6 ms^{-1} বেগে দৌড়াচ্ছে। 6 ms^{-1} বেগে পড়ন্ত বৃষ্টি হতে রক্ষা পেতে কত কোণে ছাতা ধরতে হবে?

উত্তর: 45°

Hint: $\theta = \tan^{-1} \left(\frac{V_m}{V_r} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{6}{6} \right) = 45^\circ$ [উলম্বের সাথে]

৩০। যদি $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ হয়, তবে $\vec{\nabla} \cdot \vec{r}$ কত?

উত্তর: 3

৩১। সলিনয়ডাল হওয়ার শর্ত-

উত্তর: $\vec{\nabla} \cdot \vec{v} = 0$

৩২। অঘূর্ণনশীল/সংরক্ষণশীল হওয়ার শর্ত-

উত্তর: $\vec{\nabla} \times \vec{v} = 0$; কার্লের নতিমাত্রা 0 এবং কার্ল কৌণিক বেগের 2 গুণ।

৩৩। ক্রিয়া প্রতিক্রিয়ার মধ্যে কোণ কত?

উত্তর: 180°

৩৪। মান শূন্য নয় এ রকম একটি ভেক্টরকে তার মান দিয়ে ভাগ করলে কী পাওয়া যায়?

উত্তর: একক ভেক্টর; একক ভেক্টরের মান 1 এবং নাল ভেক্টরের একক ভেক্টর নেই।

৩৫। দুটি সমমানের ভেক্টর একটি বিন্দুতে ক্রিয়াশীল। এদের লঙ্কির মান যেকোন একটি ভেক্টরের মানের সমান অথবা ভেক্টরদ্বয়ের গুণফলের বর্গমূলের সমান। ভেক্টর দুটির মধ্যবর্তী কোণ কত?

উত্তর: 120°

Hint: $P = Q = R$ হলে, $\alpha = 120^\circ$

৩৬। দুটি ভেক্টর রাশির প্রত্যেকটির মান 10 একক। উহারা একই বিন্দুতে পরস্পর 120° কোণে ক্রিয়া করলে লঙ্কির মান ও দিক যথাক্রমে হবে-

উত্তর: 10 একক ও 60° ; $P = Q = R$ এবং $\theta = \frac{\alpha}{2}$

নিউটনিয়ান বলবিদ্যা

১। একটি পাখা প্রতি মিনিটে 30 বার ঘুরছে। এর কৌণিক বেগ কত?

উত্তর: $\pi \text{ rads}^{-1}$

Hint: $\omega = \frac{2\pi}{T}$

২। একটি ঘড়ির সেকেন্ডের কাঁটার দৈর্ঘ্য 1.7 cm। এর প্রান্তের রৈখিক বেগ কত?

উত্তর: 0.178 cms^{-1}

Hint: $v = \omega r = \frac{\pi}{30} \times 1.7$
 $= 0.178 \text{ cms}^{-1}$

৩। একটি ঘড়ির সেকেন্ড, মিনিট এবং ঘন্টার কাঁটার কৌণিক বেগের অনুপাত-

উত্তর: 720 : 12 : 1

সেকেন্ডের কাঁটা = $\frac{\pi}{30} \text{ rads}^{-1}$

মিনিটের কাঁটা = $\frac{\pi}{1800} \text{ rads}^{-1}$

ঘন্টার কাঁটা = $\frac{\pi}{21600} \text{ rads}^{-1}$

৪। একটি কণা 2 m ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে প্রতি মিনিটে 30 বার আবর্তন করে, এর রৈখিক বেগ কত?

উত্তর: $2\pi \text{ ms}^{-1}$

Hint: $v = \omega r = \frac{2\pi N}{t} \times r$

৫। 5 kg ভরের একটি রাইফেল থেকে 20 g ভরের একটি বুলেট 1000 ms^{-1} গতিতে ছুটে যায়। পিছন থেকে রাইফেলের ধাক্কার বেগ কত?

উত্তর: 4 ms^{-1}

Hint: $MV = -mv$

৬। 90 কেজি ভরের একটি গাড়ি 10 ms^{-1} বেগে বিপরীত দিক থেকে আসা 30 কেজি ভরের আরেকটি গাড়িকে ধাক্কা দেয়। সংঘর্ষের পর গাড়ি দুটি থেমে গেলে দ্বিতীয় গাড়িটির গতিবেগ কত ছিল?

উত্তর: 30 ms^{-1}

Hint: $m_1u_1 - m_2u_2 = 0$

৭। সাম্যাবস্থায় থাকা একটি বস্তু বিস্ফোরিত হয়ে M_1 ও M_2 ভরের দুটি বস্তুতে ভাগ হলো। ভর দুটি একে অপরের থেকে যথাক্রমে V_1 ও V_2

বেগে দূরে সরতে লাগল। $\frac{V_1}{V_2}$ অনুপাতটি হবে-

উত্তর: $\frac{V_1}{V_2} = \frac{M_2}{M_1}$

৮। ঘূর্ণায়মান কোনো কণার ব্যাসার্ধ ভেক্টর এবং কণার উপর প্রযুক্ত বলের ভেক্টর গুণফলকে বলা হয়-

উত্তর: টর্ক

Hint: $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$

৯। টর্ক (τ), জড়তার ভ্রামক (I) ও কৌণিক ত্বরণ (α) হলে এদের মধ্যে সম্পর্ক-

উত্তর: $\tau = I\alpha$

১০। কৌণিক ভরবেগের মাত্রা ও একক-

উত্তর: $[ML^2T^{-1}]$, $\text{kgm}^2\text{s}^{-1}$

Hint: $L = rp = [L \times MLT^{-1}] = [ML^2T^{-1}]$

১১। কোন কৌণিক ভরবেগ (L), জড়তার ভ্রামক (I) ও কৌণিক বেগ (ω) হলে এদের মধ্যে সম্পর্ক-

উত্তর: $L = I\omega$

১২। একটি কাঠের খন্ডকে আনুভূমিকের সাথে 60° কোণে 200 N বল দ্বারা টানা হচ্ছে। বস্তুটির উপর আনুভূমিকের দিকে কার্যকারী বল কত?

উত্তর: 100 N

Hint: $F_{\text{effective}} = 200 \cos 60^\circ = 100 \text{ N}$

১৩। কত মানের একটি বল 20 kg ভরের একটি বস্তুর উপর 4sec ক্রিয়া করলে বেগের পরিবর্তন 40 ms^{-1} হবে?

উত্তর: 200 N

Hint: $F = ma = m \left(\frac{v-u}{t} \right) = \frac{m\Delta v}{t}$

১৪। 30 kg ভরের একটি বস্তুর বেগ 2 মিনিটে বৃদ্ধি করে 36 kmhr^{-1} এ উন্নীত করার জন্য বস্তুটির উপর কত বল প্রয়োগ করতে হবে?

উত্তর: 2.5 N

Hint: $F = ma = m \left(\frac{v-u}{t} \right)$

১৫। 100 N বল 25 kg ভরের একটি বস্তুর উপর 5 s ক্রিয়া করে। বেগের মান কত?

উত্তর: 20 ms^{-1}

Hint: $\Delta v = \frac{Ft}{m}$

১৬। 5 টনের একটি ট্রাক ঘন্টায় 36 km বেগে চলছে। এটি 4m দূরত্বে থামাতে কত বলের প্রয়োজন হবে?

উত্তর: 62.5 kN

Hint: $F = ma = m \times \frac{v^2}{2s}$; 1 টন = 1000 kg; $1 \text{ kmhr}^{-1} = \frac{1}{3.6} \text{ ms}^{-1}$

১৭। ঘাতবলের বৈশিষ্ট্য-

উত্তর: বলের মান অনেক বড়, অল্প সময় ক্রিয়া করে।

১৮। বলের ঘাতের মাত্রা ও একক-

উত্তর: $[MLT^{-1}]$, kgms^{-1}

১৯। 5 kg ভরের একটি বস্তু 1.2 ms^{-1} বেগে একটি দেয়ালে লম্বভাবে ধাক্কা খেয়ে 0.8 ms^{-1} বেগে বিপরীত দিকে ফিরে আসলে বলের ঘাত কত Ns হবে?

উত্তর: 10 Ns

Hint: $J = Ft = m(v - u)$

২০। একটি 10 N বল একটি বস্তুর উপর 5 s ক্রিয়া করে। বস্তুর ভরবেগের পরিবর্তন হলো—

উত্তর: 50 kgms^{-1}

Hint: $J = Ft = m(v - u) = m\Delta v = \Delta p$

২১। 15 ms^{-1} বেগে চলমান 160 g ভরের একটি বলকে তুমি ব্যাট দিয়ে আঘাত করলে, বলটি 25 ms^{-1} বেগে ফিরে গেল। ব্যাট-বল সংঘর্ষের স্থায়ীত্বকাল 10 ms হলে তুমি গড়ে কত N বল দিয়ে আঘাত করেছ?

উত্তর: 640 N

Hint: $F = ma = m\left(\frac{v - u}{t}\right)$

২২। গাছ থেকে 2 kg ওজনের একটি নারিকেল সোজা নিচের দিকে পড়ছে। যদি বাতাসের বাধা 8.6 N হয়, তাহলে নারিকেলটির ত্বরণ কত?

উত্তর: 5.5 ms^{-2}

Hint: $\Sigma F = ma \Rightarrow mg - f_k = ma \Rightarrow a = \frac{mg - f_k}{m}$

২৩। একটি কার্টের তক্তার উপর অবস্থিত একটি ইটের নিম্নলিখিত কোণ 30° । ইট ও তক্তার মধ্যকার স্থিতি ঘর্ষণ গুণাঙ্ক কত?

উত্তর: $\frac{1}{\sqrt{3}}$

Hint: $\mu_s = \tan\theta = \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$

২৪। একটি চাকার ভর 5 kg এবং চক্রগতির ব্যাসার্ধ 0.5 m হলে তার জড়তার ভ্রামক কত?

উত্তর: 1.25 kgm^2 ; $I = Mk^2 = 5 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 1.25 \text{ kgm}^2$

২৫। 100 kg ভরের একটি লিফট 1.8 ms^{-2} ত্বরণে নিচে নামছে। লিফটটির মধ্যে দাঁড়ানো 60 kg ভরের একজন ব্যক্তি কত বল অনুভব করবে?

উত্তর: 480 N

Hint: $\Sigma F = ma \Rightarrow mg - R = ma \Rightarrow R = m(g - a)$

২৬। অসংরক্ষণশীল বল: সংরক্ষণশীল বল ($W = 0$)
ঘর্ষণ বল, সান্দ্র বল মহাকর্ষ বল, অভিকর্ষ বল, আদর্শ স্প্রিং এর বিকৃতি প্রতিরোধী বল, তড়িৎ বল

➤ $\frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow x = \sqrt{\frac{m}{k}} \cdot v$ [v বেগে স্প্রিংকে আঘাত করলে]

➤ $m_1v_1 = m_2v_2$; $m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$;

মিলি বেগ, $v = \frac{m_1u_1 + m_2u_2}{m_1 + m_2}$

এই টাইপগুলো গুরুত্বপূর্ণ।

➤ একটি শাটল মহাকাশযানের ভর 1000 kg এবং জ্বালানির ভর 50 kg। জ্বালানি 5 kg/s হারে ব্যবহৃত এবং 150 ms^{-1} সুষম দ্রুতিতে নির্গত হলে শাটলের উপর ধাক্কা কত?

Hint: $F = \text{জ্বালানি নির্গমন হার} \times \text{বেগ} = 5 \times 150 = 750 \text{ N}$

➤ আধুনিক জেট বিমান রৈখিক ভরবেগের নিত্যতা সূত্র ব্যবহার করে চালানো হয়।

২৭। একটি বস্তু π ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে 4 ms^{-1} সমদ্রুতিতে ঘুরছে। 1 বার ঘুরে আসতে বস্তুটির কত সময় লাগবে?

Hint: $t = \frac{s}{v} = \frac{2\pi \cdot \pi}{4} = \frac{\pi^2}{2} \text{ sec}$

২৮। একটি চাকার জড়তার ভ্রামক 2 kgm^2 । চাকাটি মিনিটে 30 বার ঘুরছে। এর কৌণিক ভরবেগ কত?

Hint: $L = I\omega = 2 \times \frac{2\pi \times 30}{60} = 2\pi$

২৯। $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} = \vec{r} \times m\vec{v}$; $\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$ এর ম্যাথ খুবই গুরুত্বপূর্ণ।
 $= rpsin\theta$ $= rFsin\theta$

৩০। $W = \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{L^2}{2I} = \frac{L\omega}{2}$ [এই সমীকরণের সম্পর্কগুলো গুরুত্বপূর্ণ]

৩১। বলের ভ্রামকের একক ও মাত্রা যথাক্রমে—

উত্তর: Nm ও $[ML^2T^{-2}]$

Hint: বলের ভ্রামক বা মোমেন্ট = বল \times লম্ব দূরত্ব

৩২। জড়তা পরিমাপের একক কী?

উত্তর: kg

৩৩। জড়তার ভ্রামকের একক—

উত্তর: kgm^2

Hint: $I = mr^2$, মাত্রা $[ML^2]$; ভর ও ঘূর্ণন অক্ষের উপর নির্ভর করে।

৩৪। জড়তার ভ্রামকের লম্ব অক্ষ উপপাদ্য $I_x + I_y = I_z$; সমান্তরাল অক্ষ উপপাদ্য, $I = I_G + Mh^2$

৩৫। একটি নিরেট সিলিন্ডারের ভর M এবং ব্যাসার্ধ R । জ্যামিতিক অক্ষের সাপেক্ষে এর জড়তার ভ্রামক কত?

উত্তর: $\frac{1}{2}mr^2$

Hint:

| বস্তু | জড়তার ভ্রামক (I) |
|---|-------------------|
| লাঠি (প্রান্ত বিন্দুগামী অক্ষের সাপেক্ষে) | $\frac{ml^2}{3}$ |
| লাঠি (ভরকেন্দ্রগামী অক্ষের সাপেক্ষে) | $\frac{ml^2}{12}$ |
| রিং | mr^2 |
| চাকতি | $\frac{mr^2}{2}$ |
| ফাঁপা সিলিন্ডার | mr^2 |
| নিরেট সিলিন্ডার | $\frac{mr^2}{2}$ |
| নিরেট গোলক | $\frac{2}{5}mr^2$ |
| ফাঁপা গোলক | $\frac{2}{3}mr^2$ |

৩৬। রাষ্ট্রার বাঁকে সাইকেল আরোহীর নতি কোণের মান কীসের উপর নির্ভর করে না?

উত্তর: আরোহীর ভর।

৩৭। একটি গাড়ি 25 m ব্যাসার্ধের একটি বাঁক 20 ms^{-1} বেগে অতিক্রম করল। গাড়িটির কেন্দ্রমুখী ত্বরণ কত?

উত্তর: 16 ms^{-2}

Hint: $a_{cp} = \frac{v^2}{r}$

৩৮। তেজস্ক্রিয়তার জন্য দায়ী কোন বল?

উত্তর: দুর্বল নিউক্লিয়ার বল।

৩৯। সবল নিউক্লিয়ার বলের পাল্লা কত?

উত্তর: 10^{-15} m

৪০। মহাকর্ষ বলের পাল্লা কত?

উত্তর: অসীম

৪১। তড়িৎ চৌম্বক বলের (মহাকর্ষ বলের সাপেক্ষে) আপেক্ষিক সবলতা কত?

উত্তর: 10^{41}

৪২। মহাকর্ষ বলের সাপেক্ষে দুর্বল নিউক্লিয়ার বলের আপেক্ষিক তীব্রতা-

উত্তর: 10^{30}

| বিষয় | মহাকর্ষ বল (সবথেকে দুর্বল) | তড়িৎ চুম্বকীয় বল | সবল নিউক্লিয়ার বল (সবথেকে সবল) | দুর্বল নিউক্লিয়ার বল |
|----------------------|---|--|---------------------------------|---|
| ধর্ম | আকর্ষণধর্মী | আকর্ষণ ও বিকর্ষণধর্মী | আকর্ষণধর্মী | বিকর্ষণধর্মী |
| কণার বিনিময় বা কারণ | গ্রাভিটন | ফোটন | মেসন | বোসন |
| পাল্লা | অসীম | অসীম | 10^{-15} m | 10^{-16} m |
| ভূমিকা | পদার্থ সমূহকে যুক্ত করে গ্রহ, নক্ষত্র ও গ্যালাক্সি গঠন করে। | পরমাণু গঠন করে। [পদার্থের কঠিন ও তরল অবস্থার জন্য দায়ী] | নিউক্লিয়াস গঠন করে। | তেজস্ক্রিয়তার জন্য দায়ী ও বিটা ক্ষয়ের জন্য দায়ী |
| আপেক্ষিক সবলতা | 1 | 10^{39} | 10^{41} | 10^{30} |

কাজ, শক্তি ও ক্ষমতা

১। কাজের বিভিন্ন একক:

$1 \text{ N} = 1 \text{ J}$, $1 \text{ KWh} = 3.6 \times 10^6 \text{ J}$; $1 \text{ Cal} = 4.2 \text{ J}$;
 $1 \text{ J} = 0.24 \text{ Cal}$
 $1 \text{ ev} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$; $1 \text{ erg} = 10^{-7} \text{ J}$; $1 \text{ J} = 10^7 \text{ erg}$,
 $1 \text{ Mev} = 1.6 \times 10^{-13} \text{ [ev কাজ বা শক্তির একক]}$

২। কাজের অভিকর্ষীয় একক kg-m ; $10 \text{ kg-m} = 10 \times 9.8 = 98 \text{ J}$

৩। $\vec{F} = -2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k} \text{ N}$ বল প্রয়োগের ফলে বস্তুটি $(3, -4, -2)$ বিন্দু হতে $(-2, 3, 5)$ বিন্দুতে যায়। $W = ?$

উত্তর: 59 J ; $\Delta r =$ শেষ বিন্দু - ১ম বিন্দু; $W = \vec{F} \cdot \vec{r}$

৪। একটি কণার উপর $\vec{F} = 3\hat{i} - 5\hat{j} + 7\hat{k}$ বল প্রয়োগে কণাটি Z অক্ষ বরাবর 9 m সরে গেল। কণাটির উপর কৃত কাজ = ?

উত্তর: $W = 7 \times 9 = 63 \text{ J}$

| বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ (θ) | কাজ (W) |
|---------------------------------------|----------------------|
| $\theta = 0^\circ$ | $w = w_{\text{max}}$ |
| $0^\circ \leq \theta < 90^\circ$ | $w = +ve$ |
| $\theta = 90^\circ$ | $w = 0$ |
| $90^\circ < \theta \leq 180^\circ$ | $w = -ve$ |
| $\theta = 180^\circ$ | $w = w_{\text{min}}$ |

৫। একটি কণার উপর $\vec{F} = (6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}) \text{ N}$ বল প্রয়োগ করলে কণাটির সরণ হয় $\vec{r} = (2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}) \text{ m}$ । বল দ্বারা সম্পাদিত কাজ কত হবে?

উত্তর: 4 J

Hint: $W = \vec{F} \cdot \vec{r}$

৬। স্থিরাবস্থায় একটি কণার উপর $F = kx$ বল প্রয়োগ করলে কণাটির সরণ $x = 0$ m থেকে $x = 4$ m হয়। $k = 1 \text{ Nm}^{-2}$ হলে, কাজের পরিমাণ কত?

উত্তর: 8 Nm

Hint: $W = \int_{x_1}^{x_2} F(x) dx$

৭। একটি বন্দুকের গুলি কোন দেয়ালের মধ্যে 1 m প্রবেশ করার পর অর্ধেক বেগ হারায়। গুলিটি দেয়ালের মধ্যে আর কত দূর প্রবেশ করবে?

উত্তর: $\frac{1}{3}$ m

Hint: $\frac{s}{3} = \frac{1}{3}$

৮। স্থির অবস্থা থেকে 40 kg ভরবিশিষ্ট কোন বস্তু নির্দিষ্ট বলের ক্রিয়ার ফলে 2 s পর 15 ms^{-1} বেগ প্রাপ্ত হল। 4 s পর বস্তুর গতিশক্তি কত হবে?

উত্তর: 18000 J

Hint: $E_k = \frac{1}{2} mv^2$; $v = u + at$; $a = \frac{v - u}{t}$

৯। 200 g ভরের একটি বস্তুর বেগ $\vec{v} = 2\hat{i} + 5\hat{j}$ হলে এর গতিশক্তি হবে—

উত্তর: 2.9 J

Hint: $E_k = \frac{1}{2} mv^2$

১০। m এবং 4 m ভরের দুটি গতিশীল বস্তুর গতিশক্তি একই হলে তাদের রৈখিক ভর-বেগের অনুপাত কত?

উত্তর: 1 : 2

Hint: $\sqrt{1} : \sqrt{4} = 1 : 2$

১১। 25 N বল দ্বারা কোন স্প্রিংকে টেনে 10 cm বৃদ্ধি করা হল। এর স্প্রিং ধ্রুবক কত?

উত্তর: 250 Nm^{-1}

Hint: $k = \frac{F}{x}$

১২। 300 Nm^{-1} বল ধ্রুবক বিশিষ্ট একটি স্প্রিং কে 0.1 m সংকুচিত করতে কি পরিমাণ কাজ করতে হবে?

উত্তর: 1.5 J

Hint: $W = \frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} \times 300 \times 0.1 \times 0.1 = 1.5 \text{ J}$

১৩। কোন ব্যক্তি 30° ঢালের 5 m উঁচু ঘর্ষণবিহীন তল বরাবর একটি 100 N ব্লক টেনে তুলছে। ব্লকটি সমদ্রুতিতে চললে ব্যক্তি কী পরিমাণ কাজ করবে?

উত্তর: 500 J

Hint: $W = Fh = 100 \times 5 = 500 \text{ J}$ [ঘর্ষণ বিহীন তল]

১৪। 80 kg ভরের এক ব্যক্তি 20 kg ভরের একটি বোঝা নিয়ে 10 m দীর্ঘ একটি মই বেয়ে নিচে নামল। যদি মইটি দেয়ালের সাথে 60° কোণে থাকে তবে সে কত কাজ করল?

উত্তর: 4900 J

Hint: $W = mgh = mg s \cos 60^\circ = 100 \times 9.8 \times 10 \times \frac{1}{2} = 4900 \text{ J}$

১৫। একটি ইটের দৈর্ঘ্য 0.24 m, প্রস্থ 0.12 m ও উচ্চতা 0.06 m এবং ভর 2 Kg। ইটের দৈর্ঘ্যকে আনুভূমিক অবস্থান হতে উলম্ব অবস্থানে রাখতে কি পরিমাণ কাজ করতে হবে?

উত্তর: 1.8 J

Hint: $W = mg \frac{\text{length} - \text{height}}{2}$

১৬। 50 kg ভরের একটি ক্রেনের সাহায্যে 0.1 ms^{-1} ধ্রুব বেগে উপরে তোলা হচ্ছে। ক্রেনের ক্ষমতা কত?

উত্তর: 49 W

Hint: $W = Fv = mgv = 50 \times 9.8 \times 0.1 = 49 \text{ W}$

১৭। একজন লোক 10 L পানি 10 s এ 10 m উপরে তুললে ঐ লোকের ক্ষমতা কত?

উত্তর: 98 W

Hint: $P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{10 \times 9.8 \times 10}{10} = 98 \text{ W}$

১৮। 1 অশ্বক্ষমতা = ?

উত্তর: 746 Watt

১৯। কাজ, $W = \vec{F} \cdot \vec{s} = F s \cos \theta$; $W = \vec{F} \cdot \vec{r}$; কাজ, শক্তি, টর্ক এর মাত্রা $[ML^2T^{-2}]$ ও একক জুল বা Nm.

২০। m ভরের একটি বস্তুর গতিশক্তি E_k হলে এর ভরবেগ কত?

উত্তর: $\sqrt{2mE_k}$

২১। 100 kg ভরের একটি বস্তুর ভরবেগ 200 kgms^{-1} হলে এর গতিশক্তি কত?

উত্তর: 200 J

Hint: $E_k = \frac{p^2}{2m}$

২২। শূন্য কাজ: কেন্দ্রমুখী বল দ্বারা কৃতকাজ, সংরক্ষণশীল বল দ্বারা কৃতকাজ, বোঝা মাথায় নিয়ে দাঁড়িয়ে থাকা।

২৩। একটি গুলির বেগ দ্বিগুণ করা হলে এর গতিশক্তি কত গুণ হবে?

উত্তর: গতিশক্তি 4 গুণ হবে।

২৪। v বেগের একটি বুলেট শুধুমাত্র নির্দিষ্ট পুরুত্বের একটি তজ্জা ভেদ করতে পারে। এরূপ নয়টি তজ্জা ভেদ করতে হলে ঐ বুলেটের বেগ কত হতে হবে?

উত্তর: $3v$

২৫। একটি রাইফেলের গুলি একটি তজ্জাকে ভেদ করে। বুলেটের গতি যদি তিনগুণ করা হয়, তবে বুলেটটি কয়টি তজ্জা ভেদ করতে পারবে?

উত্তর: অনুরূপ 9টি তজ্জা ভেদ করতে পারবে।

২৬। স্প্রিংকে টেনে লম্বা করা হলে কোন শক্তি সঞ্চিত হবে?

উত্তর: স্থিতিশক্তি

২৭। বেগ 2 গুণ করলে, E_k , 4 গুণ এবং E_k , 2 গুণ করলে বেগ $\sqrt{2}$ গুণ হবে। p ও E_k এর ক্ষেত্রেও একই।

২৮। গতিশক্তি $2M$, $3V$ এর বেশি, $3m$, v ; $3m$, $2v$; m , $4v$ এর কম।

২৯। 1 kg ভরের বস্তু 20 m উপর থেকে পড়লে ভূমি স্পর্শ মুহূর্তে $E_k = mgh = 1 \times 9.8 \times 20 = 196 \text{ J}$; ভূমি স্পর্শ মুহূর্তে বেগ,

$$v = \sqrt{2gh}; t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

৩০। 60 m উচ্চতা হতে পড়তে দিলে কত উচ্চতায় E_k , E_p এর 2 গুণ হবে?

উত্তর: 20 m ; $x = \frac{h}{n+1} = \frac{60}{2+1} = 20 \text{ m}$

৩১। ক্ষমতা, $P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{FS}{t} = FV = mgv$

$$W = pt \text{ (100\%)}$$

একক Js^{-1} বা Watt বা H.P বা lumen বা ftlb/s

$$1 \text{ H.P} = 746 \text{ watt} = 550 \text{ ftlb/s}; 1 \text{ watt} = 621 \text{ lumen}$$

৪৩। 20 Watt মানে 1 sec এ 20 J কাজ।

৪৪। মোটরের ক্ষমতা 6 w হলে 1 min এ কৃতকাজ কত?

উত্তর: $w = pt = 6 \times 60 = 360 \text{ J}$

৪৫। $\eta = \frac{P'}{P} = \frac{mgh}{t} \Rightarrow P' = \frac{mgh}{t \times \eta}$ [1000% আসবেই]

৪৬। শক্তির রূপান্তর গুরুত্বপূর্ণ

মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ

১। পৃথিবীর ব্যাসার্ধ R হলে ভূপৃষ্ঠে হতে কত উচ্চতায় g এর মান পৃথিবীর 4 ভাগের 1 ভাগ হবে?

উত্তর: $h = R$

Hint: $h = (\sqrt{n} - 1) R = (\sqrt{4} - 1) R = R$

২। পৃথিবীর গড় ঘনত্ব কত?

উত্তর: $5.5 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$

৩। মহাকর্ষীয় ধ্রুবক G এর মাত্রা ও মান যথাক্রমে-

উত্তর: $L^3 M^{-1} T^{-2}$, $6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$

৪। হঠাৎ সংকুচিত হয়ে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ অর্ধেক হলে, দিনের দৈর্ঘ্যের কী পরিবর্তন হবে?

উত্তর: 18 ঘন্টা হ্রাস পাবে।

Hint: $(1 - n^2) \times 24 = [1 - (\frac{1}{2})^2] \times 24 = \frac{3}{4} \times 24 = 18 \text{ hr}$

৫। কোনটি কৃত্রিম উপগ্রহের উচ্চতা ও আবর্তনকালের মধ্যে সম্পর্ক?

উত্তর: $(\frac{GMT^2}{4\pi^2})^{\frac{1}{3}} - R$

৬। 1 kg ভরের 2টি বস্তু পরস্পর হতে 1 m দূরে রাখলে তাদের মধ্যবর্তী আকর্ষণ বল কত?

উত্তর: $F = G \times \frac{m_1 m_2}{d^2} = G \times \frac{1 \times 1}{1^2} = G = 6.673 \times 10^{-11} \text{ N}$

৭। বস্তুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব অর্ধেক করা হলে আকর্ষণ বলের মান?

উত্তর: 4 গুণ হবে; $F \propto \frac{1}{r^2}$

৮। $g = \frac{GM}{R^2}$; $g \propto \frac{1}{R^2}$; $g = \frac{4}{3} \pi R \rho G$; $g \propto R$ [ρ ধ্রুবক]

এই সম্পর্কগুলো গুরুত্বপূর্ণ।

৯। পৃথিবীর অর্ধেক ব্যাসার্ধের গ্রহে, $g_2 = \frac{1}{(\frac{1}{2})^2} g_1 = 4g = 39.2 \text{ ms}^{-2}$

১০। $\frac{g}{G} = \frac{M}{R^2}$; পৃথিবীর ভর, $M = \frac{gR^2}{G} = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$

সূর্যের ভর, $M_0 = \frac{4\pi^2 R^3}{GT^2} = 2 \times 10^{30} \text{ kg}$

১১। উর্ধ্বগামী লিফটে, $g' = g + a$, নিম্নগামী লিফটে, $g' = g - a$ লিফট g ভরণে নামলে $g' = 0$ তাই ওজনহীন মনে হবে।

১২। $\frac{R}{2}$ উচ্চতায় $g = 0$; R গভীরতায় $g = 0$

১৩। ভূ-পৃষ্ঠ হতে কত গভীরে $g = \frac{1}{4}$ অংশ হবে বা 2.45 ms^{-2} হবে বা

25% হবে?

উত্তর: $\frac{3R}{4}$; $d = \left(\frac{n-1}{n}\right) \times R$; $\frac{1}{4} = \frac{1}{n} \therefore n = 4$

১৪। মুক্তিবৈগণ বস্তুর ভর ও কোণের উপর নির্ভর করে না। বিভিন্ন গ্রহের মুক্তিবৈগণের মান খুবই গুরুত্বপূর্ণ। সরাসরি মুখস্থ রাখবে।

পৃথিবী = $11.2 \text{ kms}^{-1} / 7 \text{ miles}^{-1} / 25000 \text{ mile h}^{-1}$

চাঁদে = 2.4 kms^{-1}

বুধে = 4.3 kms^{-1}

মঙ্গলে = $4.77 \text{ or } 5 \text{ kms}^{-1}$

১৫। g -এর মান সর্বাধিক কোথায়?

উত্তর: মেরু অঞ্চলে বা 90° অক্ষাংশে; 0° অক্ষাংশে বা বিষুবের সর্বনিম্ন এবং 45° অক্ষাংশে আদর্শ ধরা হয়।

১৬। কত অক্ষাংশে g -এর মান সর্বাপেক্ষা বেশি?

উত্তর: 90°

১৭। বিষুবীয় অঞ্চল হতে মেরু অঞ্চলের দিকে অভিকর্ষীয় ত্বরণ-

উত্তর: বৃদ্ধি পায়।

১৮। পৃথিবীর কেন্দ্রে কোন বস্তুর ওজন-

উত্তর: শূন্য।

১৯। পৃথিবীর অভিকর্ষজ ত্বরণের মান g হলে চাঁদের অভিকর্ষজ ত্বরণ কত?

উত্তর: $\frac{g}{6}$

২০। পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধ যথাক্রমে চাঁদের ভর ও ব্যাসার্ধের 81 গুণ এবং 4 গুণ। পৃথিবী পৃষ্ঠে একজন লোকের ওজন 648 N। লোকটি চাঁদে গেলে কতটুকু ওজন হারাবে?

উত্তর: 520 N

২১। গাছের একটি আপেল পৃথিবীকে F বলে আকর্ষণ করছে। পৃথিবী আপেলকে f বলে আকর্ষণ করলে-

উত্তর: $F = f$

২২। মহাকর্ষীয় বিভবের একক ও মাত্রা?

উত্তর: Nmkg^{-1} ; $[L^2 T^{-2}]$; সর্বোচ্চ মান শূন্য (অসীমে)

২৩। মহাকর্ষীয় প্রাবল্য E-এর রাশিমালা-

উত্তর: $E = \frac{GM}{r^2}$

২৪। মহাকর্ষীয় ক্ষেত্র প্রাবল্যের মাত্রা-

উত্তর: $[LT^{-2}]$

২৫। মহাকর্ষীয় প্রাবল্য ও মহাকর্ষীয় বিভবের মধ্যে সম্পর্ক হলো-

উত্তর: $E = -\frac{dv}{dr}$

২৬। যে কক্ষপথে কৃত্রিম উপগ্রহ স্থির থাকে তাকে কী বলে?

উত্তর: ভূস্থির কক্ষপথ বা পার্কিং কক্ষপথ।

২৭। একটি ভূস্থির উপগ্রহের আবর্তনকাল কত?

উত্তর: 24 ঘন্টা।

২৮। পৃথিবীতে মুক্তিবৈগণের মান কত?

উত্তর: 11.2 kms^{-1}

২৯। কেপলারের দ্বিতীয় সূত্র (ক্ষেত্রফলের সূত্র) মূলত-

উত্তর: কৌণিক ভরবেগের সংরক্ষণশীলতা নীতি।

৩০। কেপলারের তৃতীয় সূত্রের অপর নাম কি?

উত্তর: আবর্তনকালের সূত্র। $T^2 \propto R^3$ (100%)

৩১। শুক্র 223 দিনে বছর মঙ্গলে 691 দিনে বছর।

পদার্থের গাঠনিক ধর্ম

১। 1 mm^2 প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট একটি ইস্পাতের তারের দৈর্ঘ্য 5% বাড়তে হলে কত বল প্রয়োগ করতে হবে? [$Y = 2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$]

উত্তর: 10^4 N

Hint: $F = YA\alpha = 2 \times 10^{11} \times 10^{-6} \times 5\% = 10^4 \text{ N}$

২। কি পরিমাণ বল প্রয়োগ করলে 2 m^2 প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট কোন লোহার তারের দৈর্ঘ্য 3 গুণ হবে? [$Y = 2 \times 10^9 \text{ Nm}^{-2}$]

উত্তর: $8 \times 10^9 \text{ N}$

Hint: $F = YA(n-1) = 2 \times 10^9 \times 2 \times (3-1) = 8 \times 10^9 \text{ N}$

৩। একক ক্ষেত্রফল এবং $2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$ ইয়ং গুণাঙ্ক বিশিষ্ট ইস্পাতের তারের দৈর্ঘ্য 1 m। তারটি টেনে 1 mm প্রসারিত করলে কত জুল কাজ সম্পন্ন হবে?

উত্তর: 10^5 J

Hint: $W = \frac{1}{2} \frac{YA}{L}$

৪। একটি তারের উপর টান F হলে দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি হয় x। তারটি যদি হকের সূত্র মেনে চলে এবং তারের উপাদানের ইয়ং গুণাঙ্ক Y হয় তবে তারে সঞ্চিত বিভব শক্তি কত?

উত্তর: $\frac{1}{2} Fx$

৫। যদি P পীড়ন এবং Y কোনো তারের উপাদানের ইয়ং-এর গুণাঙ্ক হয়, তবে তারের প্রতি একক আয়তনে সঞ্চিত শক্তি-

উত্তর: $\frac{P^2}{2Y}$

৬। একই পুরুত্বের দুটি তামার তারের দৈর্ঘ্যের অনুপাত 1 : 2। একই বলে প্রসারিত করলে তার দুইটির বিকৃতির অনুপাত কত?

উত্তর: 1 : 1

৭। পূর্ণ দৃঢ় বস্তুর হিসাবে ধরা হয়-

উত্তর: ইস্পাত।

৮। স্থিতিস্থাপক বলের ধরন কি?

উত্তর: সংরক্ষণশীল বল।

৯। স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে বস্তুর দৈর্ঘ্য পীড়ন ও দৈর্ঘ্য বিকৃতির অনুপাত ধ্রুব সংখ্যাকে বলে-

উত্তর: ইয়ং এর গুণাঙ্ক। উপাদান পরিবর্তন না হলে Y একই থাকে।

১০। একটি আর্দশ দৃঢ় বস্তুর জন্য ইয়ং এর গুণাঙ্ক-

উত্তর: ∞

১১। পয়সনের অনুপাত এর মাত্রা-

উত্তর: মাত্রাহীন রাশি।

১২। পয়সনের অনুপাত এর সীমা-

উত্তর: $-1 < \sigma < \frac{1}{2}$

১৩। একটি দীর্ঘ তারে 0.01 m দৈর্ঘ্য বিকৃতির জন্য পার্শ্ব বিকৃতি হয় 0.0010 m। তারটির পয়সনের অনুপাত কত?

উত্তর: 0.10

Hint: $\sigma = \text{পার্শ্ব বিকৃতি} / \text{দৈর্ঘ্য বিকৃতি}$

১৪। সান্দ্রতার একক-

উত্তর: Nsm^{-2} or poise

১৫। কোন পদার্থের সান্দ্রতা সবচেয়ে বেশি?

উত্তর: আলকাতরা।

১৬। পীড়ন বা ইয়ং গুণাঙ্কের মাত্রা ও একক একই; মাত্রা $[ML^{-1}T^{-2}]$ একক Nm^{-2} বা Pascal

১৭। তাপমাত্রা বাড়লে গ্যাসের সান্দ্রতা-

উত্তর: বাড়ে

Hint: $\eta \propto \sqrt{T}$

১৮। দুটি বৃষ্টির ফোঁটার ব্যাসার্ধের অনুপাত 1 : 2 হলে এদের প্রান্ত বেগের অনুপাত কত?

উত্তর: 1 : 4

Hint: $v_t \propto r^2$

১৯। বস্তুর যে ধর্মের জন্য গ্লাসের গায়ে পানির ফোঁটা লেগে থাকে তা হলো-

উত্তর: আসঞ্জন বল।

২০। একই পদার্থের বিভিন্ন অণুর মধ্যে পারস্পরিক আকর্ষণ বলকে বলে-

উত্তর: সংসক্তি বল।

২১। একটি বড় পানির ফোঁটাকে 27 টি সমান ছোট কণায় রূপান্তরিত করা হল। প্রত্যেকটি ছোট কণার ব্যাস 6 mm হলে বড় পানির কণার ব্যাসার্ধ কত?

উত্তর: 9×10^{-3} m

Hint: $R = rN^{\frac{1}{3}}$

২২। যদি স্পর্শ কোণ 90° এর কম হয় তবে তরলের পৃষ্ঠ কেমন হবে?

উত্তর: অবতল।

২৩। যদি স্পর্শ কোণ 90° এর কম হয়, তবে কৈশিক নলে তরলের অবস্থা কেমন হবে?

উত্তর: উপরে উঠবে।

২৪। যখন কোন কৈশিক নলে তরলের মুক্ত তল আনুভূমিক থাকে, তখন স্পর্শ কোণ θ হলে-

উত্তর: $\theta = 90^\circ$

২৫। পারদপূর্ণ পাত্রে কাচের কৈশিক নল ডুবালে নলের অভ্যন্তরে পারদ-

উত্তর: নিচে নামবে।

২৬। কাঁচ ও পারদের মধ্যকার স্পর্শকোণ-

উত্তর: স্থূলকোণ।

২৭। পারদ ও কাঁচের স্পর্শ কোণ θ হলে-

উত্তর: $90^\circ < \theta < 180^\circ$

২৮। পারদ ও কাঁচের মধ্যকার স্পর্শ কোণ কত হবে?

উত্তর: 140°

২৯। যেসব তরল কাচকে ভেজায় না তাদের স্পর্শকোণ-

উত্তর: 90° এর চেয়ে বড়।

৩০। একটি কৌশিক নলের এক প্রান্ত খাড়াভাবে পানিতে নিমজ্জিত করলে পানি নলের ভেতর আরোহন করে। নলের ব্যাসার্ধ r এবং আরোহিত পানির উচ্চতা h (যখন $r \ll h$) এ দুইটির মধ্যে সম্পর্ক হচ্ছে-

উত্তর: $h \propto \frac{1}{r}$

Hint: $T = \frac{h\rho gr}{2 \cos\theta}$

৩১। কোন ধর্মের কারণে পানির ফোঁটা গোলাকৃতি হয়?

উত্তর: পৃষ্ঠটান।

৩২। পৃষ্ঠটান এর একক ও মাত্রা-

উত্তর: Nm^{-1} ; $[\text{MT}^{-2}]$

Hint: $T = \frac{F}{l}$

৩৩। পানিতে কিছু ডিটারজেন্ট মেশালে এর পৃষ্ঠটান-

উত্তর: হ্রাস পায়। শুধু তাপমাত্রা কমালে ও অজৈব পদার্থ যোগ করলে পৃষ্ঠটান বাড়ে এবং বাকি সকল ক্ষেত্রে কমে।

৩৪। তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে তলটান (Surface tension)

উত্তর: হ্রাস পায়।

৩৫। সাবান বুদবুদের অভ্যন্তরস্থ অতিরিক্ত চাপ-

$$\text{উত্তর: } P = \frac{4T}{r}$$

৩৬। পৃষ্ঠটান (T) এবং পৃষ্ঠশক্তি (E) এর সম্পর্ক-

$$\text{উত্তর: } E = T$$

৩৭। 'প্লাজমা' পদার্থের কোন ধরনের অবস্থা?

উত্তর: আয়নিত।

পর্যায়বৃত্ত গতি

১। সরল ছন্দিত গতি সম্পন্ন একটি কণার গতির সমীকরণ, $y = 5 \sin(\omega t + \delta)$ । আদি সরণ 2.5 cm হলে কণাটির আদি দশা কত?

উত্তর: 30°

$$\text{Hint: } 2.5 = 5 \sin(\omega \times 0 + \delta)$$

২। সরল ছন্দিত গতিতে স্পন্দনরত দুটি কণার সরণ $x_1 = A \sin \omega t$ এবং $x_2 = A \cos \omega t$, যেকোন সময়ে এদের মধ্যে দশা পার্থক্য কত হবে?

$$\text{উত্তর: } \frac{\pi}{2}$$

$$\text{Hint: } x_1 = A \sin \omega t \text{ এবং } x_2 = A \cos \omega t = A \sin \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right)$$

৩। একটি তরঙ্গের দুটি বিন্দুর মধ্যে পথ পার্থক্য $\frac{5}{4}\lambda$ হলে, বিন্দুদ্বয়ের মধ্যে দশা পার্থক্য কত?

$$\text{উত্তর: } \frac{5\pi}{2} \text{ বা } \frac{\pi}{2}$$

$$\text{Hint: দশা পার্থক্য} = \frac{2\pi}{\lambda} \times \text{পথ পার্থক্য}$$

৪। সরল ছন্দিত স্পন্দন (simple harmonic oscillator) এর সমীকরণ?

$$\text{উত্তর: } \frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2 x = 0$$

৫। $4 \frac{d^2y}{dx^2} + 16x = 0$ সমীকরণটি একটি সরল ছন্দিত স্পন্দন বর্ণনা করে। এই স্পন্দনের কৌণিক কম্পাঙ্ক কত?

$$\text{উত্তর: } 2 \text{ rads}^{-1}$$

$$\text{Hint: } \omega = \sqrt{\frac{16}{4}} = 2 \text{ rads}^{-1}, T = \frac{2\pi}{\omega}, f = \frac{\omega}{2\pi}$$

৬। সরল দোলকের ক্ষেত্রে সাম্য অবস্থানে-

উত্তর: স্থিতিশক্তি শূন্য

$$\text{Hint: } E_p = \frac{1}{2} kx^2$$

৭। সরল দোল গতিসম্পন্ন বস্তুর সর্বোচ্চ গতিশক্তি এর সমীকরণ-

$$\text{উত্তর: } E = \frac{1}{2} kA^2 = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2$$

$$\text{Hint: } E_k = \frac{1}{2} k(A^2 - x^2) \text{ [} x = 0 \text{ হলে সর্বোচ্চ গতিশক্তি পাওয়া যাবে।]}$$

৮। k বল ধ্রুবক বিশিষ্ট কোন বস্তু A বিস্তার নিয়ে ছন্দিত স্পন্দনে দুলতে থাকলে তার মোট যান্ত্রিক শক্তি E হবে-

$$\text{উত্তর: } \frac{1}{2} kA^2$$

৯। একটি বস্তু 4 cm বিস্তারে সরল ছন্দিত স্পন্দন সম্পন্ন করছে। সাম্যবস্থা থেকে কত দূরত্বে বস্তুর গতিশক্তি ও স্থিতিশক্তি সমান হবে?

$$\text{উত্তর: } 2\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$\text{Hint: } x = \frac{A}{\sqrt{2}} = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} \text{ cm}$$

১০। সরল দোলকের পর্যায়কাল T এর মান কত?

$$\text{উত্তর: } 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

১১। একটি পেঙ্কলাম ঘড়ি বিষুবরেখা হতে মেরুতে নিয়ে যাওয়া হলো। ঘড়িটি-

উত্তর: ফাস্ট হবে।

১২। সরল দোলককে কৃত্রিম উপগ্রহের অভ্যন্তরে নিলে দোলনকাল কত হবে?

উত্তর: অসীম হবে বা বাড়বে।

১৩। একটি সরল দোলককে পৃথিবীর কেন্দ্রে নিয়ে গেলে দোলনকাল-

উত্তর: অসীম হবে।

$$\text{Hint: } T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{L}{0}} = \infty \text{ [পৃথিবীর কেন্দ্রে বা মহাকাশে বা কৃত্রিম উপগ্রহে } g = 0 \text{ ms}^{-2}, T = \infty, f = 0]$$

১৪। সরল দোলকের কার্যকর দৈর্ঘ্য বাড়লে-

উত্তর: দোলনকাল বাড়বে।

$$\text{Hint: } T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow T \propto \sqrt{L}$$

১৫। একটি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য যদি 2.25 গুণ বৃদ্ধি করা হয়, তবে দোলকটির দোলনকাল কত হবে?

উত্তর: 3 sec

$$\text{Hint: } T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} \propto \sqrt{\frac{L_2}{L_1}}$$

১৬। একটি সরল দোলকের দোলনকাল 50% বাড়তে এর কার্যকর দৈর্ঘ্যের পরিবর্তন কত হবে?

উত্তর: 125%

১৭। পর্যায়কাল দ্বিগুণ করতে সরল দোলকের দৈর্ঘ্য কতগুণ বৃদ্ধি করতে হবে?

উত্তর: 4; $L \propto T^2$

১৮। একটি সরল দোলকের দৈর্ঘ্য L । এর দোলনকাল অর্ধেক করতে হলে দৈর্ঘ্য কত হবে?

উত্তর: $\frac{L}{4}$; $L \propto T^2$

১৯। যদি একটি সরল দোলকের বিস্তার দ্বিগুণ করা হয়, তাহলে সরল দোলকটির পর্যায়কাল—

উত্তর: অপরিবর্তিত থাকবে।

Hint: পর্যায়কাল বিস্তার ও বরের ভরের উপর নির্ভর করে না।

২০। 50 cm দীর্ঘ একটি সরল দোলক প্রতি মিনিটে 40 বার দোলন দেয়। যদি দৈর্ঘ্য 200 cm করা হয় তবে 60 বার দোলন দিতে কত সময় লাগবে?

উত্তর: 180 s

Hint: $T = \frac{t}{n} = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

২১। পৃথিবীর পৃষ্ঠে একটি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য 100 cm। যে দোলক পৃথিবীতে প্রতি মিনিটে 20 বার দোল খায় তার দৈর্ঘ্য হবে—

উত্তর: 225 cm

Hint: $T = \frac{t}{n} = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

২২। একটি সরল দোলকের দোলকপিণ্ডটি পানি দ্বারা পরিপূর্ণ করলে দোলনকাল কী হবে?

উত্তর: অপরিবর্তিত থাকবে।

Hint: ভরকেন্দ্রের কোন পরিবর্তন হবে না। তাই বরের কার্যকর দৈর্ঘ্য অপরিবর্তিত থাকবে।

২৩। একটি সরল দোলকের ফাঁপা দোলক পিণ্ডকে পারদ দ্বারা অর্ধপূর্ণ করলে এর দোলনকালের কী ঘটবে?

উত্তর: বৃদ্ধি পাবে।

Hint: ভরকেন্দ্র নিচে নেমে যাবে। তাই ভরের কার্যকর দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পাবে। আবার, $T \propto \sqrt{L}$

২৪। পর্যায়কাল ও কম্পাঙ্কের মধ্যে সম্পর্ক?

উত্তর: $f = \frac{1}{T}$

২৫। স্প্রিং-এ ঝুলন্ত m ভরের একটি বস্তুর পর্যায়কাল 2 sec হলে 4 m ভরের বস্তুর জন্য পর্যায়কাল কত সেকেন্ড?

উত্তর: 4

Hint: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} \propto \sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$

২৬। k স্প্রিং-ধ্রুবকের একটি স্প্রিংকে কেটে দুই অংশে এমনভাবে ভাগ করা হলো যে, একটির দৈর্ঘ্য অপরটির দ্বিগুণ। অধিকতর লম্বা স্প্রিংটির-ধ্রুবক কত?

উত্তর: $\frac{3}{2}k$

Hint: $k_m = \left(\frac{m+n}{m}\right)k = \left(\frac{2+1}{2}\right)k$

২৭। $V_{\max} = \omega A = \frac{2\pi A}{T} = 2\pi f A$ [100%]

২৮। সাম্যাবস্থায় X_{\min} , a_{\min} , $E_{p_{\min}}$; V_{\max} , $E_{k_{\max}}$ সর্বোচ্চ বিস্তারে, $E_{k_{\min}}$ ও V_{\min} বাকিগুলো, Maximum $|a_{\max}| = \omega^2 A$

২৯। দশা পার্থক্য $\frac{3\pi}{2}$ হলে পথ পার্থক্য = ?

উত্তর: $\frac{3\lambda}{4}$; $x = \frac{\lambda}{2\pi} \times \frac{3\pi}{2} = \frac{3\lambda}{4}$.

৩০। সেকেন্ড দোলকের,

দোলনকাল, $T = 2$ sec; অর্ধদোলনকাল, = 1 sec

কম্পাঙ্ক, $f = \frac{1}{2} = 0.5$ HZ, কার্যকরী দৈর্ঘ্য, $L = \frac{g}{\pi^2} = 0.993$ m

= 99.3 cm = 3.36 ft

মিনিটে দোলনসংখ্যা = 30 টি

চাঁদে দোলনকাল = 4.5 sec

দৈর্ঘ্য 2 গুণ করলে দোলনকাল = $2\sqrt{2} = 2.82$ sec

৩১। $T_1 : T_2 = 2 : 3$ হলে, $L_1 : L_2 = 4 : 9$; $L \propto T^2$

আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব

১। স্বাভাবিক বা প্রমাণ চাপ হলো—

উত্তর: 760 mmHg = 76 cm Hg

= 0.76 m H = 1.013×10^5 Pa = 1 atm

২। পরম শূন্য তাপমাত্রা হলো—

উত্তর: $-273^\circ C$ বা 0 K, বা $-459.5^\circ F$; এ তাপমাত্রায় V , P , E_k শূন্য হয়।

৩। ত্রৈধবিন্দুতে পানির বাষ্প চাপ পারদ স্তম্ভের কত উচ্চতার সমান?

উত্তর: 4.58 mm

৪। স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে R এর মান হচ্ছে—

উত্তর: $8.314 \text{ Jk}^{-1}\text{mol}^{-1}$

৫। কোন অবস্থায় একটি গ্যাস আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে?

উত্তর: উচ্চ তাপমাত্রা ও নিম্ন চাপে।

৬। কোন নির্দিষ্ট ভরের গ্যাসের তাপমাত্রা $27^\circ C$ । আয়তন স্থির থাকলে কোন তাপমাত্রায় চাপ দ্বিগুণ হবে?

উত্তর: 600 K

Hint: $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

৭। কোন একটি হ্রদের তলদেশ হতে একটি বায়ু বুদবুদ পানির উপরিপৃষ্ঠে আসলে এর আয়তন দ্বিগুণ হয়। বায়ুর চাপ 1.013×10^5 Pa হলে হ্রদের গভীরতা কত?

উত্তর: 10.3 m

Hint: $h = 10.3 \times (n - 1) = 10.3 \times (2 - 1) = 10.3$ m

৮। স্থির চাপে কত তাপমাত্রায় একটি গ্যাসের অণুর গড় বর্গবেগের বর্গমূল স্বাভাবিক চাপ ও তাপমাত্রার গড় বর্গবেগের বর্গমূলের দ্বিগুণ হবে?

উত্তর: 1092 k

Hint: $c \propto \sqrt{T} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} \propto \sqrt{\frac{T_2}{T_1}}$

৯। কোনো আদর্শ গ্যাসের তাপমাত্রা কেলভিন স্কেলে 4 গুণ বৃদ্ধি পেলে তার অণুগুলোর মূল গড় বর্গবেগ কত গুণ বৃদ্ধি পায়?

উত্তর: 2

Hint: $c \propto \sqrt{T}$

১০। স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে অক্সিজেন ও হাইড্রোজেনের মূল গড় বর্গবেগের অনুপাত কত?

উত্তর: 1 : 4

১১। গ্যাসের অণুর গড় মুক্তপথ ঘনত্বের—

উত্তর: ব্যস্তানুপাতিক।

Hint: $\lambda \propto \frac{1}{\rho} \propto P \propto T$

১২। n সংখ্যক গ্যাস অণুর প্রত্যেকটির বেগ 3 ms^{-1} হলে তাদের মূল গড় বর্গ বেগ কত?

উত্তর: 3 ms^{-1}

১৩। একটি দ্বিপারমাণবিক গ্যাসের জন্য স্বাধীনতার মাত্রা—

উত্তর: 5

১৪। Ne গ্যাসের ক্ষেত্রে γ এর মান কত?

উত্তর: 1.67

১৫। গ্যাসের গতিশক্তি পরম তাপমাত্রার —

উত্তর: সমানুপাতিক।

Hint: $E_k = \frac{3}{2}nRT$

১৬। T তাপমাত্রায় আদর্শ গ্যাসের একটি অণুর গড় গতিশক্তি—

উত্তর: $\frac{3}{2}kT$

১৭। একটি কণার স্বাধীনতার মাত্রার সংখ্যা 5 হলে শক্তির সমবিভাজন নীতি অনুযায়ী কণাটির কণাটির মোট শক্তি কত?

উত্তর: $\frac{5kT}{2}$

Hint: $E = \frac{f}{2}kT$

Related Information:

| গ্যাস | উদাহরণ | স্বাধীনতার মাত্রা (f) |
|------------------------|--|-----------------------|
| এক পরমাণুক | He, Ne, Ar | 3 |
| দ্বি-পরমাণুক | H ₂ , O ₂ , N ₂ | 5 |
| ত্রি-পরমাণুক (চাক্রিক) | H ₂ O | 6 |
| ত্রি-পরমাণুক (রৈখিক) | CO ₂ , BeCl ₂ | 7 |

১৮। শিশিরাঙ্কের সম্পৃক্ত বাষ্পচাপ F এবং বায়ুর তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত বাষ্পচাপ f হলে, আপেক্ষিক আর্দ্রতা R = ?

উত্তর: $R = \frac{F}{f} \times 100\%$

১৯। কোন একদিন বায়ুমণ্ডলের তাপমাত্রা 20° C এবং শিশিরাঙ্ক 15° C। 20° C ও 15° C তাপমাত্রায় সম্পৃক্ত জলীয় বাষ্পের চাপ যথাক্রমে 4×10^{-3} m ও 2×10^{-3} m পারদ হলে, আপেক্ষিক আর্দ্রতা কত?

উত্তর: 50 %

২০। চাপ বৃদ্ধি পেলে ফুটনাঙ্ক—

উত্তর: বাড়ে

২১। $V \propto \frac{1}{P}$; $P \propto T$; $V \propto T$, $PV = nRT$ [১০০%]

এই সম্পর্কগুলো থেকেই আসবে।

২২। $C_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$; $C_{rms} = \sqrt{\frac{3p}{\rho}}$ [১০০%]

২৩। 0° C তাপমাত্রায় O₂ এর $C_{rms} = 461 \text{ ms}^{-1}$

২৪। গ্যাসের গভীয় সমীকরণ = $\frac{1}{3}mnc^2$

২৫। গড়মুক্তপথ $\lambda = \frac{1}{\pi d^2 n}$ [ক্লসিয়াস], $\lambda = \frac{1}{\sqrt{2}\pi d^2 n}$ [ম্যাক্সওয়েল]

২৬। হাইড্রোমিটার পাঠ ব্যবধান [আর্দ্রতা পরিমাপ]

তাপগতিবিদ্যা

১। কোন তাপমাত্রায় কেলভিন ও ফারেনহাইট স্কেলে একই পাঠ পাওয়া যায়?

উত্তর: 574.25°F

Hint: $\frac{x-32}{9} = \frac{x-273}{5}$

২। কোন তাপমাত্রায় সেলসিয়াস ও ফারেনহাইট স্কেলে একই পাঠ পাওয়া যাবে?

উত্তর: -40°C বা -40°F

Hint: $\frac{x}{5} = \frac{x-32}{9} \therefore x = -40^\circ$

৩। ফারেনহাইট স্কেলের কোন তাপমাত্রা সেন্টিগ্রেড স্কেলের পাঠের দ্বিগুণ হবে?

উত্তর: 320°

Hint: $\frac{x}{5} = \frac{2x-32}{9}$

৪। তাপমাত্রা সেলসিয়াস স্কেলে 5° পরিবর্তন হলে ফারেনহাইট স্কেলে পরিবর্তন হবে?

উত্তর: 9°F

Hint: $\frac{\Delta C}{5} = \frac{\Delta F}{9} = \frac{\Delta K}{5}$

৫। একটি কক্ষের তাপমাত্রা 30°C। ফারেনহাইট স্কেলে তাপমাত্রা কত হবে?

উত্তর: 86°F

Hint: $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}$

৬। শক্তির নিত্যতা সূত্রটি তাপগতিবিদ্যার কোন সূত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যায়?

উত্তর: প্রথম সূত্র

৭। তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্র কোন দুটি রাশির মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করে?

উত্তর: তাপ ও কাজ।

৮। তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্রের গাণিতিক রূপটি হলো—

উত্তর: $\Delta Q = \Delta U + \Delta W$

৯। কোনো সিস্টেম পরিবেশ থেকে 800 J তাপশক্তি শোষণ করায় এর অন্তস্থ শক্তি 500 J বৃদ্ধি পায়। সিস্টেম দ্বারা পরিবেশের উপর কৃত কাজের পরিমাণ কত?

উত্তর: 300 J

Hint: $\Delta Q = \Delta U + \Delta W$

১০। এক বায়ুমণ্ডলীয় চাপে একটি আদর্শ গ্যাসকে উত্তপ্ত করে 0.01m³ আয়তন বৃদ্ধি করা হয়। এতে সম্পাদিত কাজের পরিমাণ—

উত্তর: 1000 J

Hint: $\Delta W = P\Delta V$

১১। গ্যাসের অভ্যন্তরীণ শক্তি নির্ভর করে কোন রাশির ওপর?

উত্তর: তাপমাত্রা

১২। সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় যে ভৌত রাশিটির স্থির থাকে তাকে বলে—

উত্তর: অন্তঃস্থ শক্তি।

১৩। একটি গাড়ি চলতে থাকলে তার টায়ারের ভিতর কিছু তাপগতীয় প্রক্রিয়া চলে। এই প্রক্রিয়াটি হল—

উত্তর: ধ্রুব আয়তন প্রক্রিয়া।

১৪। একটি ইঞ্জিন 4200 J তাপ গ্রহণ করে এবং 3200 J তাপ বর্জন করে। ইঞ্জিনটি দ্বারা উৎপাদিত কাজের পরিমাণ কত?

উত্তর: 1000 J

Hint: $W = Q_2 - Q_1$

১৫। একটি কার্নো ইঞ্জিনের তাপ উৎস ও তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা যথাক্রমে 327°C ও 127°C। ইঞ্জিনটি তাপ উৎস থেকে 450 J তাপ গ্রহণ করে কিছু তাপ কাজে রূপান্তরিত করে এবং অবশিষ্ট তাপ গ্রাহকে বর্জন করে। বর্জিত তাপের পরিমাণ কত জুল?

উত্তর: 300 J

Hint: $\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{T_2}{T_1}$

১৬। একটি কার্নো ইঞ্জিন 800 K ও 400 K তাপমাত্রায় যে দক্ষতায় কাজ করে ঠিক সমদক্ষতায় কাজ করে T K এবং 900 K তাপমাত্রায়।

তাপমাত্রা T কত?

উত্তর: 1800 K

Hint: $\frac{Q_1}{T_1} = \frac{Q_2}{T_2}$

১৭। গৃহীত তাপ Q₁ এবং বর্জিত তাপ Q₂ হলে তাপীয় ইঞ্জিনের দক্ষতা কত?

উত্তর: $\left(1 - \frac{Q_2}{Q_1}\right) \times 100$

১৮। একটি প্রত্যাবর্তী ইঞ্জিন 127°C & 27°C তাপমাত্রায় কার্যকর হলে এর সর্বাধিক দক্ষতা কত?

উত্তর: 25%

Hint: $\eta = \frac{400-300}{400} \times 100\% = 25\%$

১৯। একটি তাপ ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা ৪০%। গ্রাহকের তাপমাত্রা ১২৭°C হলে উৎসের তাপমাত্রা কত?

উত্তর: ২০০০K

Hint: $T_1 = \frac{T_2}{1 - \eta}$

২০। একটি কার্নো ইঞ্জিনের সিক্ক তাপমাত্রা ২৭°C এবং দক্ষতা ৫০%। উৎসের তাপমাত্রা কি পরিমাণ বৃদ্ধি করলে দক্ষতা ৬০% হবে?

উত্তর: ১৫০K

Hint: $\Delta T = \left(\frac{1}{1 - \eta_2} - \frac{1}{1 - \eta_1} \right) \times T = \left(\frac{1}{1 - 0.6} - \frac{1}{1 - 0.5} \right) \times (27 + 273) = (2.5 - 2) \times 300 = 0.5 \times 300 = 150 \text{ K}$

২১। একটি রেফ্রিজারেটর শীতল তাপা আধার থেকে ৪৫০ J তাপ গ্রহণ করে উষ্ণ তাপ আধার ৬০০ J তাপশক্তি বর্জন করে। রেফ্রিজারেটরের কার্য সম্পাদন সহগ কত হবে?

উত্তর: ৩

২২। একটি রেফ্রিজারেটরের কার্যকৃত সহগ ৫। এটি ঠান্ডা প্রকোষ্ঠ হতে প্রতি চক্রে ২৫০ J তাপ অপসারণ করলে প্রতি চক্রে রেফ্রিজারেটরের চালানার জন্য কী পরিমাণ কাজ সরবরাহ করতে হবে?

উত্তর: ৫০ J

Hint: $K = \frac{Q_1}{W}$

২৩। তাপগতিবিদ্যার দ্বিতীয় সূত্রের গাণিতিক রূপ-

উত্তর: $dQ = TdS$

২৪। কোন অবস্থায় একটি বস্তুর এন্ট্রপি সবচেয়ে কম থাকে?

উত্তর: কঠিন।

Hint: এন্ট্রপি: কঠিন < তরল < গ্যাস < প্লাজমা

২৫। রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় কোন ভৌত রাশি স্থির থাকে?

উত্তর: এন্ট্রপি।

Hint: রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় $\Delta Q = 0 \text{ J}$ । $\Delta S = \frac{\Delta Q}{T} = 0 \text{ JK}^{-1}$

২৬। এন্ট্রপি (Entropy) এর একক-

উত্তর: JK^{-1}

২৭। এন্ট্রপি কিসের পরিমাপ নির্দেশ করে?

উত্তর: বিশৃঙ্খলা।

২৮। কার্ণো চক্রে এন্ট্রপির পরিবর্তন-

উত্তর: শূন্য।

Hint: অপ্রত্যগামীতে এন্ট্রপি বাড়ে

২৯। ০°C তাপমাত্রার ২৭৩ kg বরফকে ০°C তাপমাত্রার পানিতে রূপান্তর করা হলে এন্ট্রপির পরিবর্তন কত হবে? [বরফ গলনের আপেক্ষিক সূক্ততাপ হলো $3.36 \times 10^5 \text{ JKg}^{-1}$]

উত্তর: $3.36 \times 10^5 \text{ JK}^{-1}$

Hint: $ds = \frac{mL_f}{T}$

৩০। ১০০°C তাপমাত্রার ৩৭৩ kg পানিকে ১০০°C তাপমাত্রার বাষ্পে পরিণত করা হলে এন্ট্রপির পরিবর্তন হবে- [পানির বাষ্পীভবনের সূক্ততাপ = $2.26 \times 10^6 \text{ JKg}^{-1}$]

উত্তর: $2.26 \times 10^6 \text{ JK}^{-1}$

Hint: $H = \frac{mL_v}{T}$

৩১। তাপ ধারণ ক্ষমতার একক হচ্ছে-

উত্তর: JK^{-1}

৩২। আপেক্ষিক তাপ এর একক-

উত্তর: $\text{JKg}^{-1}\text{K}^{-1}$

৩৩। ফুটন্ত পানি বাষ্পে পরিণত হচ্ছে এ অবস্থায় পানির আপেক্ষিক তাপ কত?

উত্তর: অসীম।

৩৪। $C_v = ?$

উত্তর: $\frac{R}{\gamma - 1}$

৩৫। এক পারমাণবিক গ্যাসের জন্য মোলার আপেক্ষিক তাপদ্বয়ের অনুপাত (γ) এর মান কত?

উত্তর: ১.৬৭

৩৬। একটি দ্বি-পরমাণু বিশিষ্ট গ্যাসের ক্ষেত্রে পরমাণু $\frac{C_p}{C_v}$ হল-

উত্তর: ১.৪

Related information:

| গ্যাস | স্বাধীনতার মাত্রা (f) | $\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1 + \frac{2}{f}$ |
|------------------------|-----------------------|--|
| এক পরমাণুক | 3 | $\frac{5}{3} = 1.67$ |
| দ্বি-পরমাণুক | 5 | $\frac{7}{5} = 1.4$ |
| ত্রি পরমাণুক (চাক্রিক) | 6 | $\frac{4}{3} = 1.33$ |

৩৭। ১০ গ্রাম পানি ৪° সে. থেকে ১৪° সে. তাপমাত্রায় উন্নীত করতে কত ক্যালরি তাপ প্রয়োজন?

উত্তর: ১০০ Cal

Hint: $H = ms\Delta\theta$

৩৮। 0°C তাপমাত্রার 1 kg বরফকে 0°C তাপমাত্রার পানিতে পরিণত করতে কী পরিমাণ তাপের প্রয়োজন হবে?

উত্তর: 336000 Jkg^{-1}

Hint: $H = mL_f$

৩৯। 1 kg ভরের একটি বরফ 10m উচ্চতা হতে পড়ে পানিতে রূপান্তরিত হলে উৎপন্ন তাপের পরিমাণ কত হবে?

উত্তর: 98 J

Hint: $Q = mgh$

৪০। 200 m উঁচু থেকে পানি পড়ছে। এক্ষেত্রে শীর্ষ ও পাদবিন্দুর তাপমাত্রার পার্থক্য কত?

উত্তর: 0.48°C

Hint: $mgh = ms\Delta\theta$

৪১। 5 g ভরের একটি সীসার বুলেট কোন দেয়ালে বাধাখাণ্ড হলে তার তাপমাত্রা 160 K বৃদ্ধি পায়। অন্য কোনভাবে তাপ নষ্ট না হলে বুলেটের বেগ কত ছিল? [সীসার আপেক্ষিক তাপ $125 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$]

উত্তর: 200 ms^{-1}

Hint: $\frac{1}{2}mv^2 = ms\Delta\theta \Rightarrow v = \sqrt{2s\Delta\theta}$

৪২। 100 W ক্ষমতা সম্পন্ন একটি হিটারে 2 kg ভরের একটি কপারের খন্ডকে 40 s যাবৎ তাপ দেয়া হলে খন্ডটির তাপমাত্রা কত বৃদ্ধি হবে? (কপারের আপেক্ষিক তাপ $400 \text{ kg}^{-1}\text{K}^{-1}$)

উত্তর: 5 K

Hint: $Pt = ms\Delta\theta$

৪৩। পাইরোমিটারের সাহায্যে বিবিকরণ ধর্ম কাজে লাগিয়ে 500°C এর বেশি তাপমাত্রা মাপা হয়।

৪৪। শূন্যতম সূত্রের উপর ভিত্তি করে থার্মোমিটার বানানো হয় এবং তাপমাত্রার ধারণা পাওয়া যায়।

৪৫। 2 cal তাপ = $4.2 \times 2 = 8.4 \text{ J}$ কাজ।

৪৬। সমআয়তনে, $dV = 0$, $dW = 0$, $dQ = dU$

রুদ্ধতাপে, $dQ = 0$, $dU = -dW$, $dW = -dU$

সমোষ্ণে, $dU = 0$, $dQ = dW$

সমচাপে, $dQ = dU + dW$ [রুসিয়াসের সমীকরণ]

৪৭। রুদ্ধতাপ সমীকরণ, $PV^\gamma = \text{ধ্রুবক}$; $TV^{\gamma-1} = \text{ধ্রুবক}$; $TP^{-\frac{1}{\gamma}} = \text{ধ্রুবক}$

৪৮। কৃষ্ণবস্তুর বিকিরণ হার, $E \propto T^4$

৪৯। $\theta_c = \frac{X_\theta - X_{\text{ice}}}{X_{\text{steam}} - X_{\text{ice}}} \times 100^{\circ}\text{C}$; $\theta_F = \frac{X_\theta - X_{\text{ice}}}{X_{\text{steam}} - X_{\text{ice}}} \times 180^{\circ} + 32^{\circ}\text{F}$ এই সূত্রের ম্যাথ ১০০%***।

স্থির তড়িৎ

১। 1 টি ইলেকট্রনের চার্জ এর পরিমাণ হল-

উত্তর: $1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$

২। 1 m দূরত্বে অবস্থিত 1 C দুটি চার্জের মধ্যে কি পরিমাণ বল বিদ্যমান থাকে?

উত্তর: $9 \times 10^9 \text{ N}$

৩। দুটি সমান চার্জের মধ্যবর্তী দূরত্ব অর্ধেক হলে এবং চার্জ দুটির মান কমিয়ে অর্ধেক করা হলে বলের মান-

উত্তর: অপরিবর্তিত থাকবে।

Hint: $F \propto \frac{q_1q_2}{d^2}$

৪। 1×10^{-3} ভরের একটি শোলাবল $2 \times 10^{-4} \text{ C}$ চার্জে চার্জিত। বলটি অভিকর্ষীয় ক্ষেত্রে ঝুলন্ত অবস্থায় স্থির রাখতে কত NC^{-1} তড়িৎ ক্ষেত্রের প্রয়োজন?***

উত্তর: 49 NC^{-1}

Hint: $mg = qE$

৫। যদি একটি তড়িৎক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে 2 C আধান 5 N বল অনুভব করে তাহলে ঐ বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্যের মান কত হবে?

উত্তর: 2.5 NC^{-1}

Hint: $F = qE$

৬। বাতাসে 100 C চার্জ হতে 1m দূরে কোন বিন্দুতে বৈদ্যুতিক প্রাবল্য কত?

উত্তর: $9 \times 10^{11} \text{ NC}^{-1}$

Hint: $E = 9 \times 10^9 \frac{q}{r^2}$

৭। 10^{-6} C এবং $9 \times 10^{-6} \text{ C}$ মানের দুইটি আধান বিন্দু পরস্পর হতে 10 cm দূরে অবস্থিত। আধান দুটির সংযোগকারী রেখার কোন বিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্যের মান শূন্য হবে?

উত্তর: 2.5 cm

Hint: $x = \frac{d}{1 + \sqrt{\frac{q_2}{q_1}}}$

৮। 40 cm দূরত্বে অবস্থিত $6 \times 10^{-9} \text{ C}$ ও $6 \times 10^{-9} \text{ C}$ মানের দুটি চার্জের সংযোগ রেখার ঠিক মধ্যবিন্দুতে তড়িৎ প্রাবল্য হবে-

উত্তর: 0 NC^{-1}

৯। গোলকের অভ্যন্তরে প্রাবল্যের মান-

উত্তর: শূন্য।

১০। একটি গোলকের কেন্দ্রে বিভবের মান কত?

উত্তর: পৃষ্ঠের বিভবের সমান।

১১। একটি সুসম তড়িৎক্ষেত্রে 50 cm ব্যবধানে অবস্থিত দুইটি বিন্দুর বিভব পার্থক্য 200 V হলে তড়িৎক্ষেত্রের প্রাবল্য কত?

উত্তর: 400 Vm⁻¹

Hint: $E = \frac{V}{d}$

১২। যদি তড়িৎ ক্ষেত্রের প্রাবল্য +x অক্ষ বরাবর ক্রিয়া করে এবং এর মান $E = cx^2$ হয় যেখানে c = ধ্রুবক, তবে তড়িৎ বিভব V = ?

উত্তর: $-c \frac{x^3}{3}$

Hint: $E = -\frac{dV}{dr}$
 $\Rightarrow dV = -E dr$
 $\Rightarrow V = -\int cx^2 dx = -c \frac{x^3}{3} + c$

১৩। একটি বর্গক্ষেত্রের তিন কোণীয় + 4 C, - 3 C, + 6 C চার্জ স্থাপন করলে চতুর্থ বিন্দুতে কত চার্জ দিলে কেন্দ্রে বিভব শূন্য হবে?

উত্তর: - 7 C

Hint: $4 - 3 + 6 + x = 0$
 $\Rightarrow x = -7 C$

১৪। 12 C চার্জকে একস্থান থেকে অন্যস্থানে আনতে কত erg কাজ করা হবে যদি বিভব পার্থক্য 500 ভোল্ট হয়?

উত্তর: 6×10^{10} erg

Hint: $W = Vq = 500 \times 12 = 6000 J = 6 \times 10^3 \times 10^7$ erg

১৫। খুব উচ্চ ফ্রিকোয়েন্সিতে ধারক কি হিসেবে কাজ করে?

উত্তর: শর্ট সার্কিট।

১৬। একটি গোলকের ব্যাসার্ধ 9×10^9 m। গোলকটির ধারকত্ব হলো-

উত্তর: 1 F

Hint: $C = 4\pi \epsilon_0 r = \frac{r}{9 \times 10^9} \times 9 \times 10^9 = 1 F$

১৭। 5 μF এর 5 টি ধারক সিরিজ সংযোগে যুক্ত করা হলো। ঐ ধারকগুলোর সমতুল্য ধারকত্ব হচ্ছে-

উত্তর: 1 μF

Hint: $C_{eq} = \frac{c}{n} = \frac{5}{5} = 1 \mu F$

১৮। সমান ধারকত্বের দুটি ধারকের সমান্তরাল সমবায়ে থাকাকালীন ধারকত্ব শ্রেণিবদ্ধ সমবায়ে ধারকত্বের কতগুন হবে?

উত্তর: চারগুন।

Hint: $C_p = n^2 C_s = 2^2 \times C_s = 4C_s$

১৯। তিনটি ধারকের ধারকত্ব যথাক্রমে 1, 2, 3, μF। সমান্তরাল বিন্যাস এর তুল্য ধারকত্ব কত হবে?

উত্তর: 6μF

২০। 2, 3 ও 6 μF এর তিনটি ধারক শ্রেণি সমবায়ে 10 V উৎসের সাথে সংযুক্ত। 3 μF ধারকটিতে আধানের পরিমাণ-

উত্তর: 10 μC

Hint: $Q_3 \mu F = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}\right)^{-1} \times 10 \mu C$

২১। একটি সমান্তরাল পাত ধারকের প্রত্যেক পাতের ক্ষেত্রফল 3 গুণ বৃদ্ধি পেলে এবং পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 6 গুণ হ্রাস পেলে ধারকের ধারকত্ব কত হবে?

উত্তর: 18

Hint: $C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$
 $\Rightarrow C \propto \frac{A}{d}$

২২। একটি স্থির দূরত্বে রাখা সমান্তরাল পাত ধারকের ধারকত্ব তার উপর প্রযুক্ত বিদ্যুৎ বিভবের-

উত্তর: বিভবের উপর ধারকত্ব নির্ভর করে না।

Hint: $C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$

২৩। ধারকের সঞ্চিত শক্তি?

উত্তর: $W = \frac{1}{2} CV^2$ [ম্যাথ আসবে]

২৪। কোন চার্জিত ধারকের শক্তি তাহার উপর প্রযুক্ত ভোল্টেজের-

উত্তর: বর্গের সমানুপাতিক।

Hint: $U = \frac{1}{2} CV^2$

২৫। একটি ধারকের দুই পাতের মধ্যে বিভব পার্থক্য V এবং ধারকের সঞ্চিত শক্তি X. ধারকের বিভব পার্থক্য বৃদ্ধি করে 3 V করা হলে সঞ্চিত শক্তি বৃদ্ধি পেয়ে কত হবে?

উত্তর: 9 X

Hint: $U = \frac{1}{2} CV^2$
 $\Rightarrow U \propto V^2$

২৬। একটি সমান্তরাল পাত ধারককে চার্জিত করার ফলে এটির পাত দুইটির মধ্যে বিভব পার্থক্য হয় V। ধারকটির সঞ্চিত শক্তি দ্বিগুণ করার জন্য বিভব পার্থক্য কত হবে?

উত্তর: $\sqrt{2} V$

Hint: $U = \frac{1}{2} CV^2$
 $\Rightarrow U \propto V^2 \Rightarrow V \propto \sqrt{U}$

২৭। একটি সমান্তরাল পাত ধারকের দুই প্লেটের মাঝে ডাই-ইলেকট্রিক পদার্থ ঢুকালে তার সঞ্চিত শক্তি পাঁচগুণ বৃদ্ধি পায়। ঐ পদার্থের ডাই-ইলেকট্রিক ধ্রুবকের মান হয়-

উত্তর: 5

Hint: $U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \frac{\epsilon_0 k A}{d} V^2$
 $\Rightarrow U \propto K$

২৮। কুলম্বের সূত্র বিন্দু চার্জের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য।

২৯। চার্জ সর্বদা পরিবহীর বাহিরের পৃষ্ঠে অবস্থান করে এবং উত্তল তলে চার্জ সর্বোচ্চ।

৩০। চার্জের কোয়ান্টায়ন অনুসারে $2e^{-1}$ বা $3.2 \times 10^{-19} C$ চার্জ সম্ভব।

৩১। ϵ_0 এর মান ও একক $8.854 \times 10^{-12}, C^2N^{-1}m^{-2}$
 $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ এর মান ও একক $9 \times 10^9, Nm^2C^{-2}$

৩২। চার্জদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব দ্বিগুণ করলে, $F_2 = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4} F_1$ হবে।

৩৩। চার্জের তল মাত্রিক ঘনত্ব, $\sigma = \frac{Q}{A} = \frac{Q}{4\pi r^2}$; একক Cm^{-2}

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

৩৪। 2 m দূরত্বে প্রাবল্য E হলে 1 m দূরত্বে প্রাবল্য 4 E হবে কারণ

$$E \propto \frac{1}{r^2}$$

৩৫। তড়িৎ ফ্লাক্স, $\phi = \frac{q}{\epsilon_0}$; একক Nm^2c^{-1}

৩৬। তড়িৎ দ্বিমেরুর জন্য $E \propto r^{-3}$

৩৭। পৃথিবীর নিট বিভব 0 এবং ধারকত্ব $711.11 \mu F$

৩৮। $C = \frac{Q}{V}$; একক CV^{-1} বা ফ্যারাড।

চল তড়িৎ

১। একটি তামার তারের রোধ R হলে, এর দ্বিগুণ দৈর্ঘ্য ও ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি তামার তারের রোধ কত?

$$\text{উত্তর: } \frac{R}{2}$$

$$\text{Hint: } R = \rho \frac{L}{A}$$

$$\Rightarrow R \propto \frac{L}{A} \quad [\text{এই সম্পর্কগুলো থেকে ১টি আসবেই}]$$

$$\Rightarrow R \propto \frac{L}{r^2}$$

২। সমান রোধ বিশিষ্ট দুটি তামার তারের দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 1 m ও 16 m হলে, তার দুটির ব্যাসার্ধের অনুপাত হবে—

$$\text{উত্তর: } 1 : 4$$

$$\text{Hint: } \sqrt{1} : \sqrt{16} = 1 : 4; r \propto \sqrt{L}$$

৩। 6 Ω রোধের একটি তারকে টেনে তিনগুণ লম্বা করা হলে তারটির পরিবর্তিত বর্তমান রোধ কত হবে?

$$\text{উত্তর: } 54 \Omega$$

$$\text{Hint: } R = n^2 R = 3^2 \times 6 = 54 \Omega$$

৪। 3 Ω রোধের একটি সুষম তারকে সমবাহু ত্রিভুজের আকারে বাঁকানো হলো। এর একটি বাহুর প্রান্তদ্বয়ের মধ্যবর্তী তুল্য রোধ কত?

$$\text{উত্তর: } 0.67 \Omega$$

$$\text{Hint: } R_{eq} = \frac{2 \times 1}{2 + 1} = \frac{2}{3} \Omega$$

৫। 2 Ω এর 5 টি রোধকে একবার শ্রেণি সমবাহু অন্যবার সমান্তরাল সমবাহু সংযুক্ত করলে, শ্রেণি ও সমান্তরাল সমবাহুয়ের তুল্য রোধের অনুপাত কত হবে?

$$\text{উত্তর: } 25 : 1$$

$$\text{Hint: } R_s = n^2 R_p$$

৬। কোনো পরিবাহীর তাপমাত্রা কমে গেলে রোধ—

$$\text{উত্তর: কমে।}$$

Hint: অর্ধপরিবাহীতে T বাড়লে R কমে, I ও G বাড়ে।

৭। ওহমের সূত্র কোন ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয়?

$$\text{উত্তর: অর্ধ-পরিবাহী ও তাপমাত্রা পরিবর্তনশীল পরিবাহী।}$$

৮। 200 Ω রোধের একটি বাত্বের ভেতর দিয়ে 0.5 A তড়িৎ প্রবাহিত হলে এর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য কত ভোল্ট?

$$\text{উত্তর: } 100 V$$

$$\text{Hint: } V = IR$$

৯। কোন তারের দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ করলে এর আপেক্ষিক রোধ কত হবে?

$$\text{উত্তর: অপরিবর্তিত থাকবে।}$$

Related Information:

i. আপেক্ষিক রোধ পরিবাহীর উপাদানের উপর নির্ভরশীল।

ii. তাপমাত্রা বাড়লে আপেক্ষিক রোধ বাড়ে। তাপমাত্রা কমলে আপেক্ষিক রোধ কমে।

iii. রোধ নির্ভর করে দৈর্ঘ্য, ক্ষেত্রফল, তাপমাত্রা ও উপাদানের উপর।

১০। যদি 5 A তড়িৎ 3 ঘন্টা ধরে একটি বাত্বের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয় তাহলে ঐ বাত্বের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত চার্জের মান—

$$\text{উত্তর: } 5.4 \times 10^4 C$$

$$\text{Hint: } I = \frac{q}{t}$$

১১। একটি কোমের তড়িচ্চালক শক্তি 1.5 V এবং অভ্যন্তরীণ রোধ 2 Ω । এর প্রান্তদ্বয় 10 Ω রোধের তার দিয়ে যুক্ত করলে কত তড়িৎ প্রবাহিত হবে?

$$\text{উত্তর: } 0.125 A$$

$$\text{Hint: } I = \frac{E}{R + r}$$

১২। 12 V তড়িচ্চালক শক্তি এবং 0.1 Ω অভ্যন্তরীণ রোধের একটি ব্যাটারিকে একটি বৈদ্যুতিক মোটরের সঙ্গে সংযুক্ত করলে ব্যাটারির প্রান্তদ্বয়ের বিভব পার্থক্য দাঁড়ায় 7V। মোটরে সরবরাহকৃত কারেন্টের মান কত?

$$\text{উত্তর: } 50 A$$

$$\text{Hint: } E - IR = Ir$$

$$\Rightarrow 12 - 7 = I \times 0.1$$

$$\Rightarrow I = 50 A$$

১৩। 1 kW-h হলো-

উত্তর: 3.6×10^6 J

১৪। নির্দিষ্ট পরিবাহিতে নির্দিষ্ট সময় ধরে তড়িৎ প্রবাহিত করলে সৃষ্ট তাপের পরিমাণ হবে প্রবাহিত তড়িৎ এর-

উত্তর: বর্গের সমানুপাতিক

Hint: $H = I^2Rt$
 $\Rightarrow H \propto I^2$

১৫। 1200 W একটি ইন্ড্রি 30 মিনিট কাজ করলে, কত বৈদ্যুতিক শক্তির প্রয়োজন হবে?

উত্তর: 0.6 kWh

Hint: $W = Pt = V_{it} [V.V.I]$

১৬। 6 V শক্তির উৎস দ্বারা একটি বাতির মধ্য দিয়ে 0.3 A বিদ্যুৎ 2 মিনিট ধরে প্রবাহিত করা হলো, এই 2 মিনিটে বাতিটি দ্বারা শক্তি ব্যয়ের পরিমাণ কত?

উত্তর: 216 J

Hint: $H = VI t$

১৭। একটি পরিবাহীর রোধ 25 Ω। এর মধ্য দিয়ে 1 A বিদ্যুৎ 5 মিনিট প্রবাহিত হলে কত ক্যালরি তাপ উৎপন্ন হয়?

উত্তর: 7500 J

Hint: $H = I^2Rt$

১৮। 100 ওয়াটের 5 টি বাতি প্রতিদিন 6 ঘন্টা করে জ্বালানো হয়। প্রতি ইউনিট বিদ্যুৎ খরচ 2.50 টাকা হলে মাসে বিদ্যুৎ বিল কত টাকা হবে?

উত্তর: 225 টাকা

১৯। একটি বৈদ্যুতিক ইন্ড্রিতে 220V এবং 1200W লেখা আছে। যদি প্রতি ইউনিট বিদ্যুৎ শক্তির মূল্য 1.00 টাকা হয়, তাহলে ইন্ড্রিটি 2 ঘন্টা চালালে কত খরচ পড়বে?

উত্তর: 2.4 টাকা

২০। একটি বৈদ্যুতিক বাম্বের গায়ে লেখা আছে 100W – 200V। এর রোধ ও কারেন্ট কত?

উত্তর: 400 Ω, 0.5 A

Hint: $R = \frac{V^2}{P} = \frac{200 \times 200}{100} = 400 \Omega$

$I = \frac{P}{V} = \frac{100}{200} = 0.5 A$

২১। 'ক' ইলেকট্রিক বাম্বের গায়ে লেখা আছে 10W – 200V এবং 'খ' বাম্ব লেখা আছে 20W – 100V। বাম্ব দুটিতে তড়িৎ প্রবাহিত হলে তড়িৎ প্রবাহের অনুপাত কত হবে?

উত্তর: 1 : 4

২২। একটি 40 W ও একটি 60 W বাতিকে শ্রেণি সমবায়ে সাজানো হলে কোন বাতিটি বেশি উজ্জ্বল আলো দিবে?

উত্তর: 40 W বাতি।

Hint: সমান্তরালে 60W বেশি উজ্জ্বল।

২৩। একটি বাড়ির মেইন মিটারে 10 A – 220 V লেখা আছে। 100 W এর কতটি বাতি ঐ বাড়িতে নিরাপত্তার সাথে ব্যবহার করা যাবে?

উত্তর: 22

Hint: $10 \times 220 = 100n$
 $\Rightarrow n = 22$

২৪। শাফ্ট (shunt) হলো বৈদ্যুতিক যন্ত্রের সাথে-

উত্তর: সমান্তরালে যুক্ত নিম্নমানের রোধ।

২৫। 100 Ω রোধের একটি গ্যালভানোমিটার 10 mA তড়িৎপ্রবাহ নিরাপদে গ্রহণ করতে পারে। 10 A তড়িৎপ্রবাহ মাপার জন্য কত রোধের শাফ্ট দরকার?

উত্তর: 0.1 Ω

Hint: $S = \frac{R}{n-1} = \frac{100}{\frac{10}{10 \times 10^{-3}} - 1} = 0.1 \Omega$

২৬। 95 Ω রোধের একটি গ্যালভানোমিটারের সাথে কত রোধের শাফ্ট জুড়ে দিলে মোট তড়িৎ প্রবাহের 5% গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হবে?

উত্তর: 5 Ω

Hint: $\frac{I_G}{I} = \frac{S}{G+S}$

২৭। একটি হুইটস্টোন ব্রিজের চারটি বাহুতে যথাক্রমে 6, 18, 10 এবং 20 ওহমের (Ω) রোধ যুক্ত আছে। চতুর্থ বাহুতে কত মানের একটি রোধ যুক্ত করলে ব্রিজটি সাম্যবস্থা প্রাপ্ত হবে?

উত্তর: 10 Ω

Hint: $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$

$\Rightarrow \frac{6}{18} = \frac{10}{S}$

$\Rightarrow S = 30 \Omega$

$\therefore S' = 30 - 20 = 10 \Omega$ (শ্রেণিতে)

২৮। একটি হুইটস্টোন ব্রিজের চার বাহুতে যথাক্রমে 5, 10, 15 এবং 60 ওহমের (Ω) রোধ যুক্ত আছে। চতুর্থ বাহুতে কত মানের একটি রোধ যুক্ত করলে ব্রিজটি সাম্যবস্থায় আসবে?

উত্তর: 60 Ω

Hint: $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$

$\Rightarrow \frac{5}{10} = \frac{15}{S}$

$\Rightarrow S = 30 \Omega$

$\therefore \frac{1}{30} = \frac{1}{60} + \frac{1}{S'}$

$\Rightarrow S' = \frac{60 \times 30}{60 - 30} = 60 \Omega$ (সমান্তরাল)

২৯। যে যন্ত্রের সাহায্যে কোন বর্তনীর তড়িৎ প্রবাহ মাপা হয় তাকে বলে?

উত্তর: অ্যামিটার।

৩০। অ্যামিটার লাগাতে হয়—

উত্তর: শ্রেণিতে

৩১। ভোল্ট মিটার লাগাতে হয়—

উত্তর: সমান্তরালে

৩২। কোন যন্ত্রের সাহায্যে বিভব পতন পদ্ধতিতে বিভব পার্থক্য ও তড়িৎ চালক শক্তি পরিমাপ করা যায়?

উত্তর: পটেনশিওমিটার।

৩৩। হুইটস্টোন ব্রিজ, মিটার ব্রিজ এবং পোস্ট অফিস বক্সের সাহায্যে কি পরিমাপ করা হয়?

উত্তর: রোধ

Hint: মিটার ব্রিজ, পোস্ট অফিস বক্স, হুইটস্টোন ব্রিজ নীতিতে কাজ করে।

৩৪। একটি মিটার ব্রিজের বাম ফাঁকে 20Ω এর একটি প্রমাণ রোধ এবং ডান ফাঁকে একটি অজ্ঞাত রোধ স্থাপন করায় বাম প্রান্ত থেকে 0.2 m দূরে নিরপেক্ষ বিন্দু পাওয়া গেলে অজ্ঞাত রোধটি হবে?

উত্তর: 80Ω

Hint: $\frac{R}{S} = \frac{l}{100-l}$
 $\Rightarrow \frac{20}{S} = \frac{20}{100-20}$
 $\Rightarrow S = 80 \Omega$

৩৫। $I = \frac{Q}{t}$; একক, cs^{-1} বা **Amp**; চার্জ প্রবাহের হার মাপার একক অ্যাম্পিয়ার।

৩৬। প্রবাহ ঘনত্ব, $J = \frac{I}{A} = \frac{Q}{At}$; একক $\text{Cs}^{-1}\text{m}^{-2}$ বা Am^{-2}

$$V = \frac{J}{ne}$$

৩৭। অর্ধপরিবাহী (C, Ge, Si) এর উষ্ণতা গুণক সহগ ঋণাত্মক।

৩৮। পরিবাহীতার একক Ω^{-1} বা $(\text{ohm})^{-1}$ বা সিমেন্স।

৩৯। ব্যাসার্ধ অর্ধেক হলে, $R_2 = 4R_1$; ক্ষেত্রফল দ্বিগুণ হলে, $R_2 = \frac{1}{2}R_1$

৪০। শান্ট স্বল্পমানের রোধ যা গ্যালভানোমিটারের উচ্চ প্রবাহ কমাতে সমান্তরালে ব্যবহার করা হয়।

৪১। শান্টের রোধ শূন্য হলে সকল প্রবাহ শান্ট দিয়ে যাবে, শান্টের রোধ অসীম হলে সকল প্রবাহ গ্যালভানোমিটার দিয়ে যাবে।

৪২। $\frac{G+S}{S}$ কে শান্টের গুণক বা গুণন ক্ষমতা বলে।

৪৩। $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$ সম্পর্ক থেকে প্রশ্ন আসার সম্ভাবনা বেশি।

৪৪। যন্ত্রের ব্যবহার গুরুত্বপূর্ণ, অবশ্যই পড়তে হবে।

ভৌত আলোকবিজ্ঞান

১। বেতার তরঙ্গ, গামা রশ্মি, অবলোহিত রশ্মি ইত্যাদি কোন তরঙ্গ?

উত্তর: তড়িৎ চুম্বকীয়।

২। তড়িৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গ নয়?

উত্তর: Ultrasound

৩। দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য পাল্লা—

উত্তর: $400 - 700 \text{ nm}$

৪। কোনটির ফোটনের শক্তি সবচেয়ে কম?

উত্তর: রেডিও ওয়েভ।

৫। কোন তড়িৎ চৌম্বকীয় বিকিরণের কম্পাঙ্ক সবচেয়ে কম?

উত্তর: বেতার তরঙ্গ।

Related information:

| তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ | তরঙ্গদৈর্ঘ্য | কম্পাঙ্ক | শক্তি |
|--------------------------|--------------|----------|-------|
| গামা রশ্মি (γ) | কম | বেশি | বেশি |
| রঞ্জন রশ্মি (X-ray) | ↓ | ↑ | ↑ |
| অতিবেগুনি রশ্মি (UV) | | | |
| দৃশ্যমান অঞ্চল (Visible) | | | |
| অবলোহিত রশ্মি (IR) | | | |
| মাইক্রোওয়েভ (MW) | | | |
| বেতার তরঙ্গ (Radio) | বেশি | কম | কম |

৬। শূন্যস্থানে তড়িতচৌম্বক তরঙ্গের বেগের সমীকরণ—

উত্তর: $C = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$ [$c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$]

৭। শূন্য মাধ্যমে প্রবাহমান একটি সমতল তরঙ্গমুখের তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গের বিদ্যুৎ ও চৌম্বক ক্ষেত্রের বিস্তারের অনুপাত $\frac{E}{B}$ এর মান—

উত্তর: C

Hint: $C = \frac{E}{B}$

৮। কাঁচের মধ্য দিয়ে বিভিন্ন বর্ণের আলো পরিভ্রমণ করলে কোন বর্ণের আলোর বেগ বেশি হবে?

উত্তর: লাল

৯। আলো যখন এক মাধ্যম থেকে অন্য মাধ্যমে প্রবেশ করে তখন যে ভৌত রাশিটি স্থির থাকে তা হল—

উত্তর: কম্পাঙ্ক

Hint: বেগ ও তরঙ্গদৈর্ঘ্য পরিবর্তন হয়।

১০। একটি রঙ্গিন আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য বাতাসে 4000 \AA পানিতে ঐ আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য—

উত্তর: 3000 \AA

Hint: $\lambda = \frac{\lambda_0}{\mu} = \frac{4000}{\frac{4}{3}} = 3000 \text{ \AA}$

১১। দুটি উৎস থেকে সমদশার বা কোন নির্দিষ্ট দশা পার্থক্যের একই তরঙ্গদৈর্ঘ্যের দুটি আলোক তরঙ্গ নিঃসৃত হলে তাদের কি বলে?

উত্তর: সুসঙ্গত উৎস।

১২। ব্যতিচারের ক্ষেত্রে উজ্জ্বল বা গঠনমূলক আলোর শর্ত-

উত্তর: $a \sin \theta = n\lambda$

১৩। ধ্বংসাত্মক ব্যতিচারের জন্য পথ পার্থক্য কি হবে?

উত্তর: $(2n + 1) \frac{\lambda}{2}$

১৪। ইয়ং এর দ্বি-চিড় পরীক্ষায় n -তম অন্ধকার ডোরা সৃষ্টিকারী তরঙ্গদৈর্ঘ্যের দশা পার্থক্য কোনটি?

উত্তর: $(2n + 1)\pi$

Related Information:

| বিষয় বস্তু | গঠনমূলক ব্যতিচার | ধ্বংসাত্মক ব্যতিচার |
|--------------|---|---|
| পথ পার্থক্য | $a \sin \theta = n\lambda = (2n) \frac{\lambda}{2}$ | $a \sin \theta = n\lambda = (2n + 1) \frac{\lambda}{2}$ |
| দশা পার্থক্য | $2n\pi$ | $(2n + 1)\pi$ |

১৫। ইয়ং এর দ্বি-চিড় (double slit) পরীক্ষা সমর্থন করে-

উত্তর: আলোর তরঙ্গ তত্ত্বকে।

১৬। পরস্পর থেকে a দূরত্বে অবস্থিত দুইটি সমান্তরাল চিরকে একবর্ণী আলো দ্বারা আলোকিত করে চির থেকে D দূরত্বে অবস্থিত পর্দায় ব্যতিচার পট্টি পাওয়া গেল। ধরা যাক ডোরার প্রস্থ x । যদি a এং D উভয়কে দ্বিগুণ করা হয় তবে ডোরার প্রস্থের মান কি হবে?

উত্তর: x

Hint: $x = \frac{\lambda D}{2a}$

$\Rightarrow x \propto \frac{D}{a}$

১৭। ইয়ং এর দ্বি-চিড় পরীক্ষার, চির দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব অর্ধেক এবং দ্বি-চিড় হতে পর্দার দূরত্ব দ্বিগুণ করলে ডোরা ব্যবধান হবে-

উত্তর: চারগুণ।

Hint: $\Delta x = \frac{\lambda D}{a}$

$\Rightarrow x \propto \frac{D}{a}$

১৮। ইয়ং এর দ্বি-চিড় পরীক্ষার সময় একটি লাল লেজার এবং একটি সবুজ লেজার ব্যবহার করা হলো। একই দূরত্বে রাখা পর্দায় ডোরা পার্থক্য কার জন্য বেশি হবে?

উত্তর: লাল

Hint: $\Delta x = \frac{\lambda D}{a}$

$\Rightarrow \Delta x \propto \lambda$

দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের ক্রম: বেগুনী < নীল < আসমানি < সবুজ < হলুদ < কমলা < লাল

১৯। যে সব অপবর্তনের ক্ষেত্রে প্রতিবন্ধক হতে 'উৎস' বা 'পর্দা' বা উভয়েই সমীম দূরত্বে থাকে তাদের কী বলা হয়?

উত্তর: ফ্রেনেল শ্রেণী অপবর্তন।

২০। কোন বৈশিষ্ট্যের দ্বারা আড় তরঙ্গ চেনা যাবে?

উত্তর: সমবর্তন।

২১। কোন তরঙ্গের পোলারায়ন সম্ভব নয়?

উত্তর: শব্দ।

২২। I এবং $4I$ তীব্রতা সম্পন্ন দুটি তরঙ্গের উপরিপাতন হলে সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন আলোর তীব্রতা হবে-

উত্তর: $9I$ এবং I

Hint: $\frac{I_{\max} (\sqrt{I_1} + \sqrt{I_2})^2}{I_{\min} (\sqrt{I_1} - \sqrt{I_2})^2}$

২৩। তত্ত্বগুলোর আবিষ্কারক ও কোনটি দ্বারা কি ব্যাখ্যা করা যায় এই ছক খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

২৪। ফটোটডিং ক্রিয়া আলোর কণা প্রকৃতি ব্যাখ্যা করতে পারে কিন্তু তরঙ্গ প্রকৃতি ব্যাখ্যা করতে পারে না।

২৫। অপবর্তন একধরনের ব্যতিচার এবং ব্যতিচার এক ধরনের উপরিপাতন।

২৬। যার তরঙ্গদৈর্ঘ্য বেশি তার বেগ ও অপবর্তন বেশি আর বাকি সব কম। গামা রশ্মির শক্তি বেশি।

২৭। পোলারাইজার বা সমবর্তক \rightarrow Nicol prism, calcite, tourmaline

২৮। পারসেক > আলোকবর্ষ > মেগামিটার > অ্যান্গস্ট্রম

২৯। পানিতের আলোর বেগ, $2.25 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$, কাঁচে $2 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ পানির প্রতিসরাঙ্ক 1.33 এবং কাঁচের 1.5।

আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের সূচনা

১। কৃষ্ণকায়ার একক ক্ষেত্রফল হতে প্রতি সেকেন্ডে যে তাপশক্তি নিঃসৃত হয় তা পরম তাপমাত্রার সাথে কীভাবে সম্পর্কিত?

উত্তর: $E \propto T^4$

২। একটি কৃষ্ণবস্তুর তাপমাত্রা 27°C থেকে 327°C এ বৃদ্ধি পায় তবে তাপ বিকিরণের বৃদ্ধি কত হবে?

উত্তর: 16 গুণ।

Hint: $\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^4 = \left(\frac{327 + 273}{27 + 273}\right)^4 = 2^4 = 16$

৩। একটি বস্তুর নিশ্চল ভর এবং চলমান ভরের মধ্যে সম্পর্ক হলো—

উত্তর: $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

৪। একটি কণার বেগ কত হলে এর ভর দ্বিগুণ হবে?

উত্তর: $\frac{\sqrt{3}}{2} c$

Hint: $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$; $n = 3$ হলে, $v = \frac{2\sqrt{2}}{3} c$

৫। একটি গতিশীল ইলেকট্রনের ভর m_e হলে—

উত্তর: $m_e > 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

৬। যদি একটি বস্তু আলোর বেগে ধাবিত হয়, তবে এর ভর কত হবে?

উত্তর: ∞ ; $L = 0$ হবে,

৭। একজন মহাশূন্যচারী 25 বছর বয়সে $1.8 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ বেগে গতিশীল একটি মহাশূন্যযান চড়ে মহাকাশে ভ্রমণে গেলেন। পৃথিবীর হিসেবে তিনি 30 বছর মহাকাশে কাটিয়ে পৃথিবীতে ফিরে এলে তার বয়স কত হবে?

উত্তর: 49 বছর।

Hint: $t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

$$\Rightarrow t_0 = 30 \times \sqrt{1 - \left(\frac{1.8}{3}\right)^2} = 30 \times 0.8 = 24 \text{ বছর।}$$

∴ বর্তমান বয়স $25 + 24 = 49$ বছর।

৮। একটি মহাশূন্যযান কত দ্রুত ভ্রমণ করলে মহাশূন্যে অতিবাহিত 2 দিন পৃথিবীতে অতিবাহিত 4 দিনের সমান হবে? [$c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$]

উত্তর: $\frac{\sqrt{3}}{2} c$

Hint: $t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

$$\Rightarrow 4 = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$\Rightarrow v = \frac{\sqrt{3}}{2} c$$

৯। একটি বস্তুকণার মোট শক্তি এর স্থির ভর শক্তির দ্বিগুণ। আলোর দ্রুতি c হলে, কণাটির দ্রুতি কত?

উত্তর: $v = \frac{\sqrt{3}}{2} c$

Hint: $E = \frac{E_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
 $\Rightarrow 2E_0 = \frac{E_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

$$\Rightarrow v = \frac{\sqrt{3}}{2} c$$

$$n = 2 \text{ হলেই } v = \frac{\sqrt{3}}{2} c$$

$$n = 3 \text{ হলেই } v = \frac{2\sqrt{2}}{3} c$$

১০। একটি বস্তুকণার মোট শক্তি পরিমাপ করে এর স্থিতিবস্থার তিনগুণ পাওয়া গেল। বস্তুটির দ্রুতি কত?

উত্তর: $\frac{2\sqrt{2}}{3} c$

Hint: $E = \frac{E_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

$$\Rightarrow 3E_0 = \frac{E_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$\Rightarrow v = \frac{2\sqrt{2}}{3} c$$

১১। $\frac{c}{\sqrt{2}}$ বেগে চলমান একটি কণার ভরবেগ কত?

উত্তর: $m_0 c$

১২। $\frac{c}{\sqrt{2}}$ বেগে চলমান একটি কণার গতিশক্তি কত? [স্থির অবস্থায় কণাটির ভর m_0]

উত্তর: $0.414 m_0 c^2$

Hint: $E_k = (m - m_0)c^2 = \left[\frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - m_0 \right] c^2$

$$= (\sqrt{2}m_0 - m_0)c^2 = 0.414m_0c^2$$

১৩। $\frac{\sqrt{3}}{2} c$ বেগের একটি প্রোটনের গতিশক্তি $m_0 c^2$ । এর ভরবেগ কত?

উত্তর: $\sqrt{3}m_0 c$

Hint: $p = mv = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \times v = \sqrt{3}m_0 c$

১৪। $\frac{c}{\sqrt{2}}$ বেগে চলমান একটি কণার মোটশক্তি কত?

উত্তর: $\sqrt{2}m_0c^2$

Hint: $E = mc^2 = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \times c^2$

১৫। যদি কোনো আণবিক বোমার ফিশন প্রক্রিয়ায় 1 kg ভর লোপ পায় তবে নির্গত শক্তি কত হবে?

উত্তর: 9×10^{16} J

Hint: $\Delta E = \Delta mc^2 = 1 \times (3 \times 10^8)^2 = 9 \times 10^{16}$ J

১৬। 1 amu ভর শক্তিতে রূপান্তরিত হলে তার মান হবে-

উত্তর: 931 MeV

১৭। A ও B দুটি ফোটন পরস্পর বিপরীত দিকে c গতিবেগে চলছে। B ফোটনের সাপেক্ষে A ফোটনের আপেক্ষিক বেগ কত?

উত্তর: c

Hint: $v = \frac{v_1 + v_2}{1 + \frac{v_1 v_2}{c^2}} = \frac{c + c}{1 + \frac{c^2}{c^2}} = c$

১৮। ফোটনের নিশ্চল ভর-

উত্তর: 0

Hint: ফোটনের ভর নেই কিন্তু ভরবেগ আছে।

১৯। শূন্য ভর এবং E শক্তিবিশিষ্ট একটি কণার ভরবেগ?

উত্তর: $\frac{E}{c}$

Hint: $p = \frac{E}{c}$

২০। 6.63 eV ফোটনের কম্পাংক হলো-

উত্তর: 1.6×10^{15} s⁻¹

Hint: $E = h\nu$

$\Rightarrow \nu = \frac{6.63 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} = 1.6 \times 10^{15}$ s⁻¹

২১। 6630 Å তরঙ্গদৈর্ঘ্য এর ফোটনের শক্তি কত?

উত্তর: 3×10^{-19} J

Hint: $E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{6630 \times 10^{-10}} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{6.630 \times 10^{-7}} = 3 \times 10^{-19}$ J

২২। দ্রুত গতি সম্পন্ন ইলেক্ট্রন কোন ধাতুর উপর আঘাত করলে তা থেকে যে রশ্মি বিকিরণ হয় তার নাম কী?

উত্তর: ক্যাথোড রশ্মি।

২৩। প্লাটিনামের কার্যাপেক্ষক 6.63 eV হলে এর সূচন কম্পাংক কত Hz?

উত্তর: 1.6×10^{15} Hz

Hint: $W_0 = h\nu_0$

$\Rightarrow \nu_0 = \frac{W_0}{h} = \frac{6.63 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} = 1.6 \times 10^{15}$ Hz

২৪। আলোক তড়িৎ ক্রিয়া আলোর কোন বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে?

উত্তর: কণা [এটি কোয়ান্টাম তত্ত্ব সমর্থন করে।]

২৫। আলোক তরঙ্গ তত্ত্বের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যায় না?

উত্তর: ফটোতড়িৎ নিঃসরণ।

২৬। একটি m ভরের এবং e আধানের প্রোটনকে শূন্য থেকে V বিভব পার্থক্যে ত্বরিত করা হলে এর শেষ বেগ কত?

উত্তর: $\sqrt{\frac{2eV}{m}}$

Hint: $eV = \frac{1}{2}mv^2$

$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$

২৭। কম্পটন প্রভাবের ফলে আপতিত ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিক্ষিপ্ত হবার পর-

উত্তর: বৃদ্ধি পায়।

২৮। পদার্থ যখন তরঙ্গ রূপে আচরণ করে, তখন অবস্থান ও ভরবেগ সঠিক ভাবে নির্ণয় করা যায় না। এটা কী নামে পরিচিত?

উত্তর: হাইজেনবার্গ এর অনিশ্চয়তা নীতি।

Hint: $\Delta x \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$

২৯। ডি ব্রগলি তরঙ্গ দৈর্ঘ্য $\lambda = ?$

উত্তর: $\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{p} = \frac{h}{\sqrt{2mE_k}}$

৩০। কত বেগে চললে একটি রকেটের গতিশীল দৈর্ঘ্য এর নিশ্চল দৈর্ঘ্যের অর্ধেক হবে?

উত্তর: $\frac{\sqrt{3}}{2}c$; $v = \sqrt{1 - \frac{1}{n^2}} \times c$ [n = 2]

৩১। ফটো তড়িৎ ক্রিয়া প্রদর্শন করে স্কারধর্মী ধাতু Cs, Rb, Na, K, Li।

৩২। $E_{kmax} = h\nu - W_0$ [গুরুত্বপূর্ণ]

৩৩। প্ল্যাঙ্কের ধ্রুবক, $h = 6.63 \times 10^{-34}$ Js; মাত্রা [ML²T⁻¹]

৩৪। শূন্য ভরের কণার দ্রুতি = আলোর দ্রুতি।

পরমাণুর মডেল এবং নিউক্লিয়ার পদার্থবিজ্ঞান

১। তেজস্ক্রিতার Si একক বেকেরেল।

$$1 \text{ কুরি (Ci)} = 3.7 \times 10^{10} \text{ Bq}; 1 \text{ Bq} = 2.7 \times 10^{-11} \text{ Ci}$$

$$1 \text{ রাদারফোর্ড} = 10^6 \text{ Bq}; 1 \text{ Bq} = 10^{-6} \text{ Rd}; 1 \text{ Ci} = 3.7 \times 10^4 \text{ Rd}$$

২। $R \propto A^{\frac{1}{3}}$; পরমাণুর নিউক্লিয়াসের প্রোটন ও নিউট্রন থাকে।

৩। X-Ray ও γ -Ray একই ধর্ম প্রদর্শন করে।

$$8। T_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{\lambda}; \tau = \frac{1}{\lambda} = \frac{T_{\frac{1}{2}}}{0.693}; \tau : T_{\frac{1}{2}} = 1.44; T_{\frac{1}{2}} : \tau = 0.693;$$

৫। রেডিয়ামের গড় আয়ু 2294 বছর, অর্ধায়ু 1590 বছর, ক্ষয় ধ্রুবক 4.36×10^{-4} ; রেডনের অর্ধায়ু 3.82 দিন।

৬। সৌরশক্তি কোন পদ্ধতিতে সৃষ্টি হয়?

উত্তর: Fusion (ফিউশন)।

৭। ভারী ধাতুর পরমাণুর নিউক্লিয়াস বিশ্লিষ্ট করে মোটামুটি সমান ভরবিশিষ্ট দুটি নিউক্লিয়াস গঠন করার প্রক্রিয়াকে কী বলা হয়?

উত্তর: ফিশন।

৮। নিউক্লিয়াস ফিশন (Nuclear Fission) এ উৎপন্ন শক্তির পরিমাণ—

উত্তর: 200 MeV

৯। কোনো মৌলিক পদার্থের নিউক্লিয়াসের সাধারণ সংকেত—

উত্তর: ${}^A_Z X$

১০। সবচেয়ে কম ভরের কণিকা—

উত্তর: ইলেকট্রন।

১১। পরমাণুর নিউক্লিয়াসে থাকে না—

উত্তর: ইলেকট্রন।

১২। প্রোটন কে আবিষ্কার করেন?

উত্তর: রাদারফোর্ড।

Related Information:

| কণিকার নাম | আবিষ্কারক | আধান/চার্জ | ভর | অবস্থান |
|------------|------------|----------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| ইলেকট্রন | থমসন | $-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ | $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ | নিউক্লিয়াসের বাইরে |
| প্রোটন | রাদারফোর্ড | $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ | $1.673 \times 10^{-27} \text{ kg}$ | নিউক্লিয়াসে |
| নিউট্রন | চ্যাডউইক | আধান বিহীন | $1.675 \times 10^{-27} \text{ kg}$ | নিউক্লিয়াসে |

১৩। কোন পরমাণুর নিউক্লিয়াসে নিউট্রন নেই?

উত্তর: ${}_1\text{H}^1$

১৪। অ্যালুমিনিয়াম নিউক্লিয়াসের সংকেত হচ্ছে ${}_{13}\text{Al}^{27}$ । এর নিউট্রন সংখ্যা কত?

উত্তর: 14

১৫। ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ এবং ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ হচ্ছে—

উত্তর: আইসোবার।

১৬। তেজস্ক্রিয়তায় β রশ্মি নিঃসরণের ফলে মাদার ডটার ও মৌলিক বলে—

উত্তর: আইসোবার।

Related Information:

| আইসোটোপ | আইসোবার | আইসোটোন |
|---|---|---|
| পারমাণবিক সংখ্যা একই | ভর সংখ্যা একই | নিউট্রন সংখ্যা একই |
| যেমন: ${}_1\text{H}^1, {}_1\text{H}^2, {}_1\text{H}^3$ | যেমন: ${}^{64}_{29}\text{Cu}, {}^{64}_{30}\text{Z}$ | যেমন: ${}^{15}_7\text{N}, {}^{16}_8\text{O}$ |
| ${}^{16}_8\text{O}, {}^{17}_8\text{O}, {}^{18}_8\text{O}$ | ${}^{40}_{18}\text{Ar}, {}^{40}_{20}\text{Ca}$ | ${}^{40}_{20}\text{Ca}, {}^{39}_{19}\text{K}$ |

১৭। একটি হাইড্রোজেন পরমাণু উত্তেজিত অবস্থা থেকে ভূমি অবস্থায় ফিরে আসলে—

উত্তর: ফোটন নিঃসরণ করে (শক্তি বিকিরণ করে)।

১৮। হাইড্রোজেন পরমাণুর প্রথম বোর কক্ষের শক্তি – 13.6 eV হলে এর দ্বিতীয় কক্ষের শক্তি কত?

উত্তর: – 3.4 eV

$$\text{Hint: } E_n = \frac{E_1}{n^2}$$

$$\Rightarrow E_2 = \frac{-13.6}{2^2} = -3.4 \text{ eV}$$

১৯। প্রথম বোর কক্ষপথের ব্যাসার্ধ কত?

উত্তর: 0.53 Å

২০। প্রথম তিনটি বোর কক্ষপথে ব্যাসার্ধের অনুপাত হচ্ছে—

উত্তর: 1 : 4 : 9

$$\text{Hint: } r_n = n^2 r_1$$

$$\Rightarrow r_n \propto n^2$$

২১। ${}^{27}_{13}\text{Al} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{30}_{14}\text{Si} + (?)$ নিউক্লীয় বিক্রিয়াটিতে অনুপস্থিত কণাটি হলো—

উত্তর: ${}_1\text{H}^1$ (প্রোটন)

২২। ${}^{222}_{86}\text{A} \rightarrow {}^{206}_{82}\text{A} + 8 {}^1_0\text{n} + 2\alpha$ এই বিক্রিয়ায় কয়টি β কণা বের হবে?

উত্তর: 0

১২.....
২৩। আলফা কণা হলো-
উত্তর: Helium Nucleus

২৪। আলফা কণার চার্জ হল-
উত্তর: + 2e

২৫। আলফা রশ্মির আধান-
উত্তর: ধনাত্মক।

২৬। দুর্বল নিউক্লিয় বল সৃষ্টি হয় কীসের জন্য?

উত্তর: বিটা ক্ষয়।

২৭। বিটা ক্ষয়ের একটি তেজস্ক্রিয় নিউক্লিয়াস থেকে যে কণাটি নির্গত হয় তা হলো-

উত্তর: ইলেকট্রন।

২৮। ভেদন ক্ষমতার ক্রম অনুসারে α -কণা, β -কণা ও γ -কণা রশ্মির বিকিরণগুলো সাজানো যায়-

উত্তর: γ, β, α ; আয়নায়ন ক্ষমতা $\alpha > \beta > \gamma$

২৯। মানবদেহের ক্যান্সার আক্রান্ত কোষকে ধ্বংস করার জন্য রশ্মি ব্যবহার করা হয়?

উত্তর: γ

৩০। বিটা রশ্মির কণিকার ভর-

উত্তর: ইলেকট্রনের ভরের সমান।

৩১। বিটা রশ্মি-

উত্তর: ঋণাত্মক চার্জযুক্ত।

৩২। কোন রশ্মি/কণার ভেদন ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি?

উত্তর: গামা।

৩৩। অতি বেগুনী, গামা রশ্মি, এক্সরে এবং বেতার তরঙ্গ বিদ্যুৎ ও চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা-

উত্তর: বিক্ষিপ্ত হয় না।

৩৪। আলফা রশ্মি, বিটা রশ্মি এবং ক্যাথোড রশ্মি বিদ্যুৎ ও চৌম্বক ক্ষেত্রে দ্বারা-

উত্তর: বিক্ষিপ্ত হয়।

Related Information:

| বিষয় বস্তু | আলফা রশ্মি | বিটা রশ্মি | গামা রশ্মি |
|---------------------------------------|--|---|------------------|
| উপস্থাপন | α (${}^4_2\text{He}^{2+}$) | β (${}^0_{-1}\text{e}$) | γ |
| আধানের প্রকৃতি | ধনাত্মক চার্জযুক্ত | ঋণাত্মক চার্জযুক্ত | নিস্তড়িত |
| আধানের মান | $2e$ ($3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$) | e ($1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$) | 0 C |
| ভর | আলফা কণার সমান ($6.624 \times 10^{-27} \text{ kg}$) | ইলেকট্রনের সামান ($9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$) | ভর নেই |
| তড়িৎ ক্ষেত্র ও চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা | বিক্ষিপ্ত হয় | বিক্ষিপ্ত হয় | বিক্ষিপ্ত হয় না |

| ব্যবহার | স্মোক ডিটেক্টরে এবং ক্যান্সারের চিকিৎসায়। | বস্তুর পুরাত্ব নির্ণয়। | ক্যান্সার কোষ ধ্বংস করতে |
|-----------------|--|-------------------------|--------------------------|
| আয়নায়ন ক্ষমতা | আলফা > বিটা > গামা | | |
| ভেদন ক্ষমতা | আলফা < বিটা < গামা | | |
| বেগ | আলফা < বিটা < গামা (আলোর বেগের সমান) | | |
| শক্তি | আলফা < বিটা < গামা | | |

৩৫। নিউক্লিয় ঘটনা (Nuclear phenomenon) নয়?

উত্তর: X - ray

৩৬। কোন বিষয়ের উপর তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধ জীবন নির্ভর করে?

উত্তর: মৌলের প্রকৃতি।

৩৭। কোন তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধায়ু ও গড় আয়ুর মধ্যে সম্পর্ক কী?

উত্তর: সমানুপাতিক।

৩৮। রেডনের অর্ধায়ু 4 দিন। এর গড় আয়ু কত?

উত্তর: 5.76 d

Hint: $\tau = 1.44 \times T_{\frac{1}{2}}$

৩৯। কোনো তেজস্ক্রিয় মৌলের ক্ষয় ধ্রুবকের মান 0.01 s^{-1} । এর অর্ধায়ু-?

উত্তর: 69.3 s

Hint: $T_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{\lambda}$

৪০। একটি তেজস্ক্রিয় পদার্থের অর্ধায়ু 40 দিন। এটি সম্পূর্ণ নিঃশেষ হতে কত সময় লাগবে?

উত্তর: অসীম। (শেষ হয় না)

৪১। টিট্রিয়ামের অর্ধ জীবন 12.5 বছর। 25 বছর পর একটি নির্দিষ্ট টিট্রিয়াম বস্তুখণ্ড কত অংশ অবশিষ্ট থাকবে?

উত্তর: $\frac{1}{4}$

Hint: $T = n \times T_{\frac{1}{2}}$

$\Rightarrow n = 2$

\therefore অবশিষ্ট অংশ = $\frac{1}{2^n} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}$

৩৭। একটি তেজস্ক্রিয় পদার্থের অর্ধায়ু 1600 বছর। কত সময় পরে

তেজস্ক্রিয় পদার্থের $\frac{15}{16}$ অংশ ক্ষয়প্রাপ্ত হবে?

উত্তর: 6400 years

Hint: অবশিষ্ট অংশ = $1 - \frac{15}{16} = \frac{1}{16} = \frac{1}{2^n}$

$\Rightarrow n = 4$

$\therefore T = n \times T_{\frac{1}{2}} = 4 \times 1600 = 6400 \text{ years}$

৩৮। ধরা যাক $Co - 60$ তেজস্ক্রিয় পদার্থের অর্ধায়ু ৫ বছর। কত বছর পরে

ঐ তেজস্ক্রিয় পদার্থের তেজস্ক্রিয়তা কমে প্রাথমিক অবস্থার $\frac{1}{32}$ তে হ্রাস

পাবে?

উত্তর: 25 years

Hint: $\frac{1}{2^n} = \frac{W}{W_0}$

$$\Rightarrow \frac{1}{2^n} = \frac{1}{32}$$

$$\Rightarrow n = 5$$

$$\therefore t = n \times T_{\frac{1}{2}} = 5 \times 5 = 25 \text{ years}$$

৩৯। 14 min শেষে তেজস্ক্রিয় Polonium এর $\frac{1}{16}$ অংশ অবশিষ্ট থাকে।

মৌলটির অর্ধায়ু কত?

উত্তর: $\frac{7}{2}$ min

Hint: $\frac{1}{2^n} = \frac{W}{W_0}$

$$\Rightarrow \frac{1}{2^n} = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow n = 4$$

$$\therefore T = n \times T_{\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow T_{\frac{1}{2}} = \frac{14}{4} = \frac{7}{2} \text{ min}$$

৪০। 1 kg ভরের তেজস্ক্রিয় মৌলের একটি মধ্যে 48 দিন পর ঐ মৌলের মাত্র 0.25 kg পাওয়া যায়। মৌলটির অর্ধায়ু কত?

উত্তর: 24 days

Hint: $\frac{1}{2^n} = \frac{W}{W_0}$

$$\Rightarrow \frac{1}{2^n} = \frac{0.25}{1}$$

$$\Rightarrow 2^n = 4$$

$$\Rightarrow n \times 2$$

$$\therefore T = n \times T_{\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow T_{\frac{1}{2}} = \frac{48}{2} = 24 \text{ days}$$

৪১। 1 amu এর সমতুল্য শক্তি 931.5 MeV

৪২। তারকার জ্বালানি H_2 ; সূর্যে শক্তি তৈরি H_2, He ।

৪৩। β ক্ষয়ে পারমাণবিক সংখ্যা 1 বাড়ে, আইসোবার গঠিত হয় এবং e^- নির্গত হয়।

সেমিকন্ডাক্টর ও ইলেকট্রনিক্স

১। কত কেলভিন তাপমাত্রায় অর্ধপরিবাহী অন্তরক হিসাবে কাজ করে?
উত্তর: 0 K

২। তাপমাত্রা বাড়ালে অর্ধপরিবাহীর রোধ-
উত্তর: কমে।

৩। সিলিকন এবং জার্মেনিয়াম এর যোজন ব্যান্ড ও পরিবহন ব্যান্ডের মধ্যে শক্তির পার্থক্য যথাক্রমে-
উত্তর: 1.1 eV এবং 0.7 eV

৪। স্বাভাবিক তাপমাত্রায় p - টাইপ অর্ধপরিবাহীর আধান পরিবাহী?
উত্তর: হোল।

৫। n - টাইপ অর্ধপরিবাহীর (semiconductor) সংখ্যা গরিষ্ঠ (majority) বাহক (carrier) হলো-
উত্তর: ইলেকট্রন।

৬। p-টাইপ অর্ধপরিবাহী তৈরির জন্য বিশুদ্ধ সিলিকনের সাথে কোন অপদ্রব্য মিশাতে হবে-
উত্তর: বোরন। (৩ যোজী)

৭। n - টাইপ অর্ধপরিবাহী তৈরির জন্য যে পরমাণু দ্বারা ডোপায়ন করা হয় তারা-
উত্তর: পঞ্চযোজী

Related Information:

| বিষয়বস্তু | p-টাইপ অর্ধপরিবাহী | n-টাইপ অর্ধপরিবাহী |
|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| গরিষ্ঠ আধান বাহক | হোল | ইলেকট্রন |
| লঘিষ্ঠ আধান বাহক | ইলেকট্রন | হোল |
| অপদ্রব্য/ডোপিং ম্যাটারিয়াল | ত্রিযোজী (যেমন: B, Al, Ga, In) | পঞ্চযোজী (যেমন: P, As, Sb) |

৮। একটি p এবং একটি n টাইপ অর্ধপরিবাহীকে পাশাপাশি রাখলে ব্যাপন ক্রিয়ার ফলে নিঃশেষিত অঞ্চল তৈরি হয়। এতে এই সংযোগ স্থলে-
উত্তর: সামান্য পরিমাণ বিভব পার্থক্য তৈরি হয়।

৯। p-n জংশন সংযোগস্থলে ডিপ্লেশন স্তর সৃষ্টির কারণ হলো-
উত্তর: আধান বাহকের ব্যাপন।

১০। একটি p-n সংযোগকে বিপরীত বায়াসে রাখলে-
উত্তর: কোন প্রবাহ হয় না।

১১। একটি ট্রানজিস্টরে সবচেয়ে কম ডোপায়িত অঞ্চল হলো-
উত্তর: বেস

১২। একটি জংশনের গতীয় রোধ 40Ω । এর বিভব পার্থক্য 0.2 V পরিবর্তন করলে আনুসঙ্গিক তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তন কত হবে?
উত্তর: 5mA

Hint: $R = \frac{\Delta V}{\Delta I}$

১৩। একটি p - n জংশনের বিভবান্তর 2.0 volt থেকে বাড়িয়ে 2.2 volt করা হল। এতে এর তড়িৎ প্রবাহ 400 mA থেকে বেড়ে 800 mA হল। গভীর রোধ কত?

উত্তর: 5Ω

$$\text{Hint: } R = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{2.2 - 2}{0.8 - 0.4}$$

১৪। কোন ট্রানজিস্টর Common Base সংযোগ আছে। এর Emitter ও Collector Current যথাক্রমে 1 mA এবং 0.95 mA হলে Base Current কত?

উত্তর: 0.05 mA

$$\text{Hint: } I_E = I_B + I_C$$

১৫। একটি ট্রানজিস্টরের $\alpha = 0.98$ এবং $I_E = 1.5$ mA হলে I_B এর মান কত?

উত্তর: 30μA

$$\text{Hint: } \alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{I_E - I_B}{I_E} = \frac{1.5 - I_B}{1.5}$$

$$\Rightarrow 0.98 = 1 - \frac{I_B}{1.5} = 0.02$$

$$\Rightarrow I_B = 30\mu A$$

১৬। কোনো ট্রানজিস্টরের $I_C = 0.95$ A, $I_E = 1.0$ A হলে প্রবাহ বিবর্ধক কত হবে?

উত্তর: 0.95

$$\text{Hint: } \alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{0.95}{1} = 0.95$$

১৭। ট্রানজিস্টর এর প্রবাহ লাভ β হলো-

$$\text{উত্তর: } \beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$$

১৮। $\alpha = ?$

$$\text{উত্তর: } \frac{\beta}{1 + \beta}$$

১৯। একটি ট্রানজিস্টরের ক্ষেত্রে $\alpha = 0.95$ এবং $I_E = 1$ mA হলে β কত?

উত্তর: 19

| | |
|-----------------------|--------------|
| Hint: $\alpha = 0.99$ | $\beta = 99$ |
| $\alpha = 0.98$ | $\beta = 46$ |
| $\alpha = 0.97$ | $\beta = 32$ |
| $\alpha = 0.96$ | $\beta = 24$ |
| $\alpha = 0.95$ | $\beta = 19$ |

২০। কমন ইমিটার বিবর্ধকে ইনপুট সিগনাল ও আউটপুট সিগনালের মধ্যে দশা পার্থক্য-

উত্তর: 180°

২১। একটি অ্যামপ্লিফায়ার কোন ধরনের তড়িৎ প্রবাহ থেকে কোন ধরনের তড়িৎ প্রবাহে পরিবর্তন করে?

উত্তর: নিম্ন বিভবের এসি থেকে উচ্চ বিভবের এসি।

২২। একটি সুইচ অন থাকলেই কারেন্ট প্রবাহিত হয় কোন গেইটে?

উত্তর: OR গেইট।

২৩। কারেন্ট প্রবাহের জন্য সবগুলো সুইচই অন রাখতে হয় কোন গেইটে?

উত্তর: AND গেইট।

২৪। সার্বজনীন লজিক গেইট-

উত্তর: NAND এবং NOR গেইট।

২৫। মৌলিক গেট নয়-

উত্তর: NAND এবং NOR গেইট।

২৬। কোন লজিক গেইট এর যে কোন একটি ইনপুট '1' হলে আউটপুট '0' হবে?

উত্তর: NOR

২৭। NAND গেইটটি কোন দুটি গেইটের সম্মিলিত তৈরি?

উত্তর: AND এবং NOT

২৮। রেজিস্টার হিসাবে ডায়োড কোন ধরনের রূপান্তর করে?

উত্তর: এসি থেকে ডিসি।

২৯। একমুখী বিদ্যুৎ প্রবাহের (DC) কম্পাঙ্ক কত?

উত্তর: 0 Hz

Hint: AC এর কম্পাঙ্ক 50 Hz

৩০। ডেসিমেল নম্বর (23)₁₀ এর বাইনারি নম্বর-

উত্তর: (10111)₂

৩১। দ্বিমিক সংখ্যা 1011101 এর দশ ভিত্তিক রূপান্তর হলো-

উত্তর: 93

Hint: $1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 93$

৩২। 3B9 হেক্সাডেসিমাল সংখ্যার বাইনারি সংখ্যাটি কি?

উত্তর: (001110111001)₂

৩৩। বাইনারি সংখ্যা (110011)₂ এবং (101101)₂ এর যোগফল-

উত্তর: (1100000)₂

৩৪। বাইনারি সংখ্যা (10110101)₂ হতে বাইনারি সংখ্যা (10011)₂ এর বিয়োগফল হলো-

উত্তর: (10100010)₂

৩৫। ডিপ্লেশন স্তরে সম্মুখমুখী বায়াসের বেধ কমে, বিমুখী বায়াসের বেধ বাড়ে।

৩৬। অন্তরক: সিরামিক, কাচ, কাঠ, রাবার

৩৭। অপ্রদ্রব মিশানো = ডোপায়ন/ ডোপিং

৩৮। বাইনারি → ২ (ভিত্তি), ডেসিমেল → ১০, অক্টাল → ৮, হেক্সাডেসিমেল → 16

রসায়ন প্রথম পত্র [অধ্যায়ঃ গুণগত রসায়ন]

পরমাণু ও তার মূল কণিকাসমূহ

- ⇒ হাইড্রোজেন পরমাণুর ব্যাস প্রায় $0.1nm$ ($1nm = 10^{-9}m$)
- ⇒ কম্পোজিট কণাসমূহ হচ্ছে α কণা ও ডিউটেরন কণা।
- ⇒ ক্যাথোড রশ্মি পরীক্ষার সাহায্যে পরমাণুতে ইলেকট্রনের অস্তিত্ব প্রমাণ করা হয়েছিল।
- ⇒ অস্থায়ী মূল কণিকাগুলোর স্থায়ীত্ব সবচেয়ে কম হয়। যেমন: মেসন, পজিট্রন, গ্র্যাভিটন, বোসন, মিউওন।
- ⇒ ইলেকট্রনের চার্জ কুলম্ব এককে -1.6×10^{-19} এবং e.s.u এককে -4.8×10^{-10}
- ⇒ পরমাণুতে চার্জ নিরপেক্ষতা বজায় রাখার জন্য সমান সংখ্যক প্রোটন ও ইলেকট্রন বিদ্যমান থাকে।

রাদারফোর্ডের আলফা রশ্মি পরীক্ষা, নিউক্লিয়াস আবিষ্কার ও রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল

- ⇒ রাদারফোর্ড তার α কণা বিচ্ছুরণ পরীক্ষায় ZnS পদার্থের প্রলেপ যুক্ত পর্দা ব্যবহার করেন এবং 0.00004 cm পুরুত্বের একটি পাতলা স্বর্ণপাতের উপর আলফা রশ্মি বিক্ষেপন করেন।
- ⇒ রাদারফোর্ড তার α কণা পরীক্ষায় ZnS ব্যবহৃত কারণ এটি একটি ফসফোরেসেন্ট পদার্থ।
- ⇒ রাদারফোর্ডের নিউক্লিয়াস আবিষ্কার পরীক্ষায় ৯৯% আলফা কণা স্বর্ণপাত ভেদ করে চলে যায় কারণ পরমাণুর কেন্দ্রস্থলে ক্ষুদ্র পরিসরে নিউক্লিয়াস ছাড়া পরমাণুর অধিকাংশ অংশ ফাঁকা।
- ⇒ রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল হতে কক্ষপথ এবং নিউক্লিয়াসের অস্তিত্ব, ইলেকট্রন, পরমাণুর চার্জ নিরপেক্ষতা, পরমাণুর ত্রিমাত্রিক গঠন সম্পর্কে ধারণা পাওয়া যায়।
- ⇒ রাদারফোর্ড তার পরমাণু মডেলে প্রমাণ করেন যে, পরমাণুর নিউক্লিয়াস ধনাত্মক আধানযুক্ত এবং তিনি তার এ মডেল

- সৌরজগতের সাথে সাদৃশ্য রেখে কল্পনা করেছিলেন বলে একে সৌর মডেল (Solar System Atom Model) বলা হয়।
- ⇒ কোয়ান্টাম সংখ্যা বাড়লে পরমাণুর আকার বাড়ে। যার ফলে পরমাণুর ব্যাসার্ধ বাড়ে ও নিউক্লিয়াসের সাথে কেন্দ্রমুখী বল কমে।
- ⇒ দ্বি- ধনাত্মক হিলিয়াম নিউক্লিয়াসকে (${}^4_2\text{He}^{2+}$) আলফা কণা বলে। যার দুটি নিউট্রন ও দুটি প্রোটন আছে।
- ⇒ বোর মডেলে বলা হয়েছে, স্থির কক্ষপথে ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগ $mvr = \frac{nh}{2\pi}$ হবে।
- ⇒ বোর পরমাণু মডেল থেকে রিডবার্গ ধ্রুবক, $R_H = 109739 \text{ cm}^{-1}$ যার পরীক্ষার মান 109678 cm^{-1} এর প্রায় সমান।
- ⇒ বোর ব্যাসার্ধ, $5.292 \times 10^{-11} \text{ m}$
- ⇒ বিকিরিত আলোক শক্তি, $\Delta E = (E_2 - E_1) = h\nu$

পারমাণবিক সংখ্যা ও পারমাণবিক ভর সংখ্যা, আইসোটোপ, আইসোবার, আইসোটোন ও আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর

- ⇒ কার্বন ও অক্সিজেনের একটি পরমাণুর ভর যথাক্রমে $1.992 \times 10^{-23} \text{ gm}$ ও $2.656 \times 10^{-23} \text{ gm}$
- ⇒ আইসোটোপ: প্রোটন সংখ্যা সমান। i) ${}^{16}_8\text{O}$, ${}^{17}_8\text{O}$, ${}^{18}_8\text{O}$ ii) ${}^{35}_{17}\text{Cl}$, ${}^{37}_{17}\text{Cl}$ iii) ${}^{12}_6\text{C}$, ${}^{13}_6\text{C}$, ${}^{14}_6\text{C}$ পরস্পরের আইসোটোপ।
- ⇒ আইসোবার: ভর সংখ্যা সমান। i) ${}^{64}_{29}\text{Cu}$, ${}^{64}_{30}\text{Zn}$ ii) ${}^{127}_{52}\text{Te}$, ${}^{127}_{53}\text{I}$ পরস্পরের আইসোবার।
- ⇒ আইসোটোন: নিউট্রন সংখ্যা সমান। i) ${}^{15}_7\text{N}$, ${}^{16}_8\text{O}$ ii) ${}^{35}_{17}\text{Cl}$, ${}^{33}_{15}\text{P}$, ${}^{34}_{16}\text{S}$ পরস্পরের আইসোটোন।
- ⇒ আইসোইলেকট্রন : সমান বা একই ইলেকট্রন বিশিষ্ট আয়ন বা অণু পরমাণুকে সম ইলেকট্রন বা আইসোইলেকট্রনিক বলা হয়।
- ⇒ আইসোডায়াফার : যে সমস্ত মৌলের পরমাণুর নিউক্লিয়াসে নিউট্রন ও প্রোটন সংখ্যা পার্থক্য সমান তাদেরকে পরস্পরে আইসোডাফার বলে।
- ⇒ আইসোস্টার : যে সকল অণুর মধ্যে সম সংখ্যক পরমাণু ও সমসংখ্যক ইলেকট্রন থাকে তাদেরকে পরস্পরের আইসোস্টার বলে।

মৌলের তেজস্ক্রিয়তা ও নিউক্লিয়ার পরিবর্তন

- ⇒ যেসব মৌলের পরমাণুর নিউক্লিয়াসে নিউট্রন সংখ্যা, প্রোটন সংখ্যার দেড় গুণের বেশি তাদের নিউক্লিয়াস অস্থিতিশীল ও তারা অবিরাম ভেঙ্গে তেজস্ক্রিয় রশ্মি বিকিরণ করে।
- ⇒ $^{14}_6C$, $^{60}_{27}Co$ হচ্ছে তেজস্ক্রিয় আইসোটোপের উদাহরণ।

- ⇒ নিউক্লিয়ার ফিশান ও ফিউশান বিক্রিয়ার ফলে বিপুল শক্তি নির্গত হয় এবং পারমাণবিক ও হাইড্রোজেন বোমার বিস্ফোরণ ঘটায়।
- ⇒ ক্যান্সার রোগ চিকিৎসায় রেডন (Rn) ব্যবহৃত হয়।

বোর পরমাণু মডেল

- ⇒ বোর পরমাণু মডেল একক ইলেকট্রন বিশিষ্ট পরমাণু H ও আয়ন (He^+ , Li^{2+} , Be^{3+}) এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য এবং এদের বর্ণালি ব্যাখ্যা করতে সক্ষম। প্লান্ক ধ্রুবকের মান $6.626 \times 10^{-34} J.s$
- ⇒ বোর পরমাণুতে একটি বোর ইলেকট্রন চতুর্থ শক্তিস্তরে একটি পূর্ণ আবর্তন করতে চারটি পূর্ণ তরঙ্গ সৃষ্টি করবে। কারণ যেকোনো কক্ষের তরঙ্গ সংখ্যার মান ঐ কক্ষের মানের (এখানে ৪র্থ শক্তিস্তর = 4) সমান।
- ⇒ বোর পরমাণু মডেল পারমাণবিক বর্ণালি, কক্ষপথের আকার ব্যাখ্যা করতে পারে।
- ⇒ H- পরমাণুর ১ম শক্তিস্তরের বোর ব্যাসার্ধ $a_0 = 5.292 \times 10^{-11} m$

কোয়ান্টাম সংখ্যা ও বিভিন্ন উপশক্তিস্তরে ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা ও আকৃতি

| আবিষ্কারক | কোয়ান্টাম সংখ্যা | মান | তাৎপর্য |
|------------------------|---------------------------------|--|---|
| বোর | প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা (n) | n= 1, 2, 3.... ইত্যাদি | প্রধান শক্তিস্তরের আকার সম্পর্কে ধারণা |
| সমারফিল্ড | সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা (l) | 0 থেকে (n-1) পর্যন্ত | উপকক্ষপথের আকৃতির ধারণা পাওয়া যায় |
| জিম্যান | চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা (m) | 0 সহ +l থেকে -l পর্যন্ত হয়। | উপকক্ষপথটির ত্রি-মাত্রিক বিন্যাস জানা যায় |
| উলেন বেক ও গোল্ড স্মিথ | ঘূর্ণন কোয়ান্টাম সংখ্যা (s) | s এর মান $+\frac{1}{2}$ ও $-\frac{1}{2}$ হয় | ইলেকট্রনের ঘূর্ণনের প্রকৃতি ও দিক জানা যায় |

কোয়ান্টাম সংখ্যা সমূহের প্রয়োজনীয়তা

| কোয়ান্টাম সংখ্যা | প্রয়োজনীয়তা |
|---------------------------------|---|
| প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা (n) | হাইড্রোজেন পরমাণু বর্ণালী ব্যাখ্যা করার জন্য |
| সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা (l) | সূক্ষ্ম রেখার উৎপত্তির ধারণা লাভের জন্য |
| চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা (m) | সূক্ষ্ম রেখার বিভক্ত হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করার জন্য |
| ঘূর্ণন কোয়ান্টাম সংখ্যা (s) | ইলেকট্রনের চুম্বক ধর্ম ব্যাখ্যা করার জন্য |

- ⇒ যেকোন প্রধান শক্তিস্তরের সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা = $2n^2$
- ⇒ যে কোন উপশক্তিস্তরের মোট অরবিটালের সংখ্যা = $(2l+ 1)$
- ⇒ যেকোন উপশক্তিস্তরের সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা = $2 (2l + 1)$
- ⇒ প্রধান শক্তিস্তর এর যেকোন মানের জন্য মোট অরবিটাল সংখ্যা = n^2

ইলেকট্রন বিন্যাসের বিভিন্ন নীতি

১) পাউলির বর্জন নিয়ম: একই পরমাণুতে দুটি ইলেকট্রনের চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান কখনো সমান থাকেনা, কমপক্ষে যেকোন একটি মান ভিন্ন হয়।

| উপশক্তিস্তর | অরবিটালের সংখ্যা | সর্বাধিক ইলেকট্রন সংখ্যা | ইলেকট্রন বিন্যাস |
|-------------|------------------|--------------------------|------------------|
| s | 1 | $1 \times 2 = 2$ | s^2 |
| p | 3 | $3 \times 2 = 6$ | p^6 |
| d | 5 | $5 \times 2 = 10$ | d^{10} |
| f | 7 | $7 \times 2 = 14$ | f^{14} |

২) হুন্ডের নিয়ম: একই শক্তিসম্পন্ন বিভিন্ন অরবিটালে ইলেকট্রনগুলো এমনভাবে অবস্থান করবে যেন তারা সর্বাধিক সংখ্যক অযুগ্ম বা বিজোড় অবস্থায় থাকতে পারে। এই অযুগ্ম ইলেকট্রনের স্পিন একইমুখী হবে। একই শক্তিসম্পন্ন বিভিন্ন অরবিটাল বলতে তিনটি p অরবিটাল, পাঁচটি d অরবিটাল ও সাতটি f অরবিটালকে বোঝানো হয়।

একটি নাইট্রেট মূলকের মোট ইলেকট্রন সংখ্যা নির্ণয়- $NO_3^- = N$ এর ইলেকট্রন সংখ্যা + $3 \times O$ এর ইলেকট্রন সংখ্যা + 1 = $(7 + 3 \times 8 + 1) = 32$

৩) আউফবাউ নীতি: আউফবাউ নীতি নামে তিনটি নিয়ম অনুসারে বিভিন্ন অরবিটালে ইলেকট্রন প্রবেশ করে। আউফবাউ নীতিটি হল- ইলেকট্রন সবচেয়ে নিম্নশক্তির অরবিটাল পূর্ণ করে শক্তির উচ্চক্রম অনুসারে পরের অরবিটালে প্রবেশ করে।

শক্তিক্রম হলো: 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d, 5p, 6s, 4f, 5d, 6p, 7s, 5f, 6d, 7p, 8s

৪) হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতি: যেহেতু ইলেকট্রনের কণা ও তরঙ্গ উভয় ধর্মই রয়েছে তাই এর অবস্থান ও কৌণিক ভরবেগের মান একই সময়ে নির্ণয় করা সম্ভব নয়। একটির মান নির্ণয় করতে গেলে অপরটি অনিশ্চিত হয়ে পড়ে।" এরই নাম হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতি।

পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস, আউফবাউ নীতি, হুন্ডের নীতি ও পলির বর্জননীতি

- ⇒ s অরবিটালে একটি মাত্র ইলেকট্রন থাকায় হুন্ডের নীতি প্রদর্শন করে না এবং এই নীতি অনুসারে অযুগ্ম ইলেকট্রনের স্পিন একইমুখী হয়।
- ⇒ Na, He, Be এর শেষ ইলেকট্রনও s অরবিটালে প্রবেশ করে। তাই এসব মৌল হুন্ডের নীতি মেনে চলে না। কিন্তু O এর সর্বশেষ ইলেকট্রন p অরবিটালে প্রবেশ করে। তাই এর ক্ষেত্রে হুন্ডের নীতি প্রযোজ্য।
- ⇒ Pd (46) ও Cl (17) মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসের ক্ষেত্রে হুন্ডের নীতি প্রযোজ্য নয়।
- ⇒ $5s > 4p > 4f$ আউফবাউ নীতি মেনে চলে না এবং $3s > 3p > 4s$ আউফবাউ নীতি মেনে চলে।
- ⇒ আউফবাউ নীতি অনুসারে, পরমাণুতে ইলেকট্রনগুলো প্রথমে নিম্ন শক্তিস্তরের অরবিটালে প্রবেশ করবে এবং পরে ক্রমান্বয়ে উচ্চ শক্তির অরবিটালে প্রবেশ করবে। শক্তিস্তরের মান $(n + 1)$ এর মানের উপর নির্ভরশীল।
- ⇒ Cr (24) এর ইলেকট্রন বিন্যাস সাধারণ নিয়মের ব্যতিক্রম হয়। Cr এর 24 তম ইলেকট্রনটি 3d অরবিটালে প্রবেশ করে। Cr এ বিদ্যমান বিজোড় ইলেকট্রন সংখ্যা 6টি। Cu(29) এর ইলেকট্রন বিন্যাস সাধারণ ইলেকট্রন বিন্যাসের ব্যতিক্রম।
- ⇒ একটি পরমাণুতে দুটি ইলেকট্রনের জন্য সর্বোচ্চ 3টি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান একই হয়। কৌণিক ভরবেগ, $mvr = \frac{nh}{2\pi}$
- ⇒ নীলস বোরের পরমাণু মডেলের প্রস্তাবনা অনুযায়ী, কক্ষপথে ইলেকট্রনের কৌণিক ভরবেগ, $L = mvr = \frac{nh}{2\pi}$; h = প্ল্যাঙ্কের ধ্রুবক।

আলফা (α), বিটা (β) ও গামা (γ) রশ্মির তুলনা

| বৈশিষ্ট্য | α -রশ্মি | β -রশ্মি | γ -রশ্মি |
|-----------------|-----------------|--------------------------|-----------------|
| আপেক্ষিক চার্জ | +2 | -1 | 0 (চার্জহীন) |
| ভেদন ক্ষমতা | 1 গুণ | 1000 গুণ | 10000 গুণ |
| আয়নীকরণ ক্ষমতা | সবচেয়ে বেশি | α -কণা অপেক্ষা কম | সবচেয়ে কম |

শিখা পরীক্ষায় বিভিন্ন ধাতু/ধাতব আয়ন এর বর্ণ

| ধাতু/ধাতব আয়ন | বর্ণ | ব্লু-গ্লাস/কোবাল্ট কাচে বর্ণ |
|---------------------|------------------------|------------------------------|
| Li/Li ⁺ | উজ্জ্বল লাল | — |
| Na/Na ⁺ | সোনালী হলুদ | বর্ণহীন শিখা |
| K/K ⁺ | বেগুনী | গোলাপী লাল শিখা |
| Rb/Rb ⁺ | লালচে বেগুনী | — |
| Cs/Cs ⁺ | নীল | — |
| Ba/Ba ²⁺ | কাঁচা আপেলের মত (সবুজ) | নীলাভ সবুজ |
| Ca/Ca ²⁺ | ইটের ন্যায় লাল | হালকা সবুজ |
| Sr/Sr ²⁺ | টকটকে লাল | — |
| Ra/Ra ²⁺ | লাল | — |
| Cu/Cu ²⁺ | সবুজাভ নীল | — |

**** শিখা পরীক্ষায় বর্ণ দেয়না → Be²⁺, Mg²⁺, Al³⁺, Fe²⁺, Fe³⁺

তড়িৎ চুম্বকীয় বর্ণালি

১. দৃশ্যমান বর্ণালিসমূহ: [সঞ্জিত কুমার গুহ স্যার]

- ❖ বেগুনি: 380-424 nm, নীল: 424-450nm, আসমানী: 450-500nm,
- ❖ সবুজ: 500-575nm, হলুদ: 575-590nm, কমলা: 590-647nm, লাল: 647-780nm
- ❖ বেগুনি আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে কম তাই কম্পাঙ্ক বেশি। * লাল আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য বেশি তাই কম্পাঙ্ক কম।

হাইড্রোজেন পরমাণুর রেখা বর্ণালী

ইলেকট্রনসমূহ-

- ✓ $n_2 = 2, 3, 4, 5, 6, 7$ থেকে $n_1 = 1$ এ আসলে লাইমেন সিরিজ = অতিবেগুনি অঞ্চল।
- ✓ $n_2 = 3, 4, 5, 6, 7$ থেকে $n_1 = 2$ এ আসলে বামার সিরিজ = দৃশ্যমান অঞ্চল।
- ✓ $n_2 = 4, 5, 6, 7$ থেকে $n_1 = 3$ আসলে প্যাশচেন সিরিজ = অবলোহিত অঞ্চল।
- ✓ $n_2 = 5, 6, 7$ থেকে $n_1 = 4$ এ আসলে ব্র্যাকেট সিরিজ = অবলোহিত অঞ্চল।
- ✓ $n_2 = 6, 7$ থেকে $n_1 = 5$ এ আসলে ফুন্ড সিরিজ = অবলোহিত অঞ্চল।
- ✓ $n_2 = 7$ থেকে $n_1 = 6$ এ আসলে হামফ্রিস সিরিজ = অবলোহিত অঞ্চল।

বিভিন্ন প্রকার আণবিক বর্ণালিসমূহ

- ১। অবলোহিত বা কম্পন → অণুর অভ্যন্তরে বর্তমান পরমাণুসমূহের কম্পনজনিত কারণে শক্তির পরিবর্তন ঘটে।
- ২। মাইক্রোওয়েভ বা আবর্তন → অণুর সামগ্রিক আবর্তন শক্তির পরিবর্তন ঘটে।
- ৩। অতিবেগুনি দৃশ্যমান → এক আণবিক অরবিটাল থেকে ভিন্ন আণবিক অরবিটালে ইলেকট্রনের স্থানান্তরের ফলে ইলেকট্রনীয় শক্তির পরিবর্তন ঘটে।
- ৪। NMR → নিউক্লিয়াসের চৌম্বকীয় অনুরণন বর্ণালী।
- ৫। রমন → উচ্চ তীব্রতা সম্পন্ন দৃশ্যমান বিকিরণের কারণে সৃষ্টি।
- ৬। ESR → অণুর সামগ্রিক আবর্তনের সময় শক্তির যে পরিবর্তন ঘটে তার উপর চৌম্বক ক্ষেত্র আরোপ।
- ৭। ভর → এ জাতীয় বর্ণালির ক্ষেত্রে ব্যান্ডের পরিবর্তন রেখা উৎপন্ন হয়।
- ৮। সমবায় → রশ্মির বিকিরণের ফলে সৃষ্টি হয়।

** সূর্যের সাদা আলোকে প্রিজমের মধ্যদিয়ে চালনা করে ফটোগ্রাফি প্লেটে আপতিত করলে নিরবিচ্ছিন্ন বর্ণালী সৃষ্টি হয়।

Physics Hunters Agri Last View Suggestion - 2025

বিভিন্ন আয়ন শনাক্তকরণ

| আয়ন | পরীক্ষার ধরন | বিকারক | উৎপন্ন দ্রবণ | পর্যবেক্ষণ |
|-------------------------------|-----------------|--|---|-----------------|
| Na ⁺ | উপস্থিতি শনাক্ত | K ₂ H ₂ Sb ₂ O ₇ | Na ₂ H ₂ Sb ₂ O ₇ | সাদা অধঃক্ষেপ |
| Al ³⁺ | উপস্থিতি শনাক্ত | NH ₄ OH/ NaOH | Al(OH) ₃ | সাদা অধঃক্ষেপ |
| NH ₄ ⁺ | উপস্থিতি শনাক্ত | K ₂ HgI ₄ / KHgI ₃ | NH ₂ [Hg ₂ I ₃] | বাদামী অধঃক্ষেপ |
| Cu ²⁺ | নিশ্চিতকরণ | K ₄ [Fe(CN) ₆] | Cu ₂ [Fe(CN) ₆] | বাদামী অধঃক্ষেপ |
| | শনাক্তকরণ | NH ₄ OH | [Cu(NH ₃) ₄]SO ₄ | নীল অধঃক্ষেপ |
| Cl ⁻ | | AgNO ₃ | AgCl | সাদা অধঃক্ষেপ |
| SO ₄ ²⁻ | | Ba(NO ₃) ₂ | BaSO ₄ | সাদা অধঃক্ষেপ |

কেলাসন

- ⇒ কেলাসন প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত দ্রাবকগুলোর মধ্যে পানির পোলারিটি সবচেয়ে বেশি।
- ⇒ আংশিক পাতন প্রক্রিয়ার জন্য তরলের মধ্যে স্কুটনাংকের পার্থক্য ন্যূনতম 40°C থাকা উচিত।
- ⇒ উর্ধ্বপাতন প্রক্রিয়ায় (I₂+NaCl) এর মিশ্রণ হতে আয়োডিন পৃথকীকরণ করা হয়।
- ⇒ পেট্রোলিয়াম বিশোধন, আলকাতরা পৃথকীকরণ, অ্যালকোহলীয় পানীয় উৎপাদন আংশিক পাতন প্রক্রিয়ায় করা হয়।
- ⇒ বাষ্পপাতন প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ থেকে স্টেরয়েড জাতীয় পদার্থ, সুগন্ধি ফুল হতে ফুলের নির্যাস, লেমন গ্রাস হতে সাইট্রোল নামক সুগন্ধি নিষ্কাশন করা হয়।
- ⇒ উর্ধ্বপাতন প্রক্রিয়ায় (NaCl + NH₄Cl) এর মিশ্রণ হতে উপাদান পৃথকীকরণ ও অবিভক্ত বেনজোয়িক এসিডকে বিশোধন করা হয়।

- ⇒ কর্পূর, ন্যাপথলিন, আয়োডিন, NH₄Cl(নিশাদল), AlCl₃, ইত্যাদি উর্ধ্বপাতন দ্বারা বিশোধিত হয়।
- ⇒ ধানের তুষ থেকে ভোজ্য তেল নিষ্কাশন, জৈব যৌগের মিশ্রণ থেকে পোলার ও অপোলার অংশ পৃথকীকরণ; ইথানল ও পানির মিশ্রণ পৃথকীকরণ ইত্যাদি দ্রাবক নিষ্কাশনের মাধ্যমে করা হয়।
- ⇒ ক্রোমাটোগ্রাফির ২টি দশা। মিশ্রণে উপাদান যৌগকে শনাক্তকরণে R_f এর মান ব্যবহার করা হয়।
- ⇒ ক্রোমাটোগ্রাফিতে স্থির মাধ্যমটি কঠিন বা তরল হতে পারে ও সচল মাধ্যমটি তরল বা গ্যাসীয় হতে পারে।
- ⇒ গাছের বাকল বা পাতার নির্যাস ইত্যাদি থেকে উপাদানসমূহ পৃথকীকরণ ও বিশোধন করতে কলাম ক্রোমাটোগ্রাফি ব্যবহৃত হয়।
- ⇒ বিভাজন ক্রোমাটোগ্রাফি হচ্ছে গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফি ও পেপার ক্রোমাটোগ্রাফি।

MOST HIGH VOLTAGE MCQ FOR AGRICULTURE ADMISSION TEST - 2025

১। নিচের কোনটি আলফা কণা ?

- ক) ${}^4_2\text{He}^{2+}$ খ) ${}^4_2\text{H}^{2+}$ গ) ${}^{23}_{11}\text{Na}^+$ ঘ) ${}_0^1\text{D}^+$ উত্তর: ক

২। নিচের কোনটি Phosphorescent substance?

- ক) ZnO খ) ZnSO₄ গ) ZnS ঘ) CuSO₂ উত্তর: গ

৩। প্লাঙ্কের ধ্রুবক কোনটি ?

- ক) 6.235×10^{23} J.s খ) 6.626×10^{-34} J.s গ) 6.626×10^{-24} J.s ঘ) 6.626×10^{34} J.s উত্তর: খ

৪। হাইড্রোজেন পরমাণুর ১ম কক্ষপথে ইলেকট্রনের শক্তি E₁ হলে ৩য় কক্ষপথের শক্তি কত ?

- ক) $\frac{E_1}{9}$ খ) 9E₁ গ) $\frac{E_1}{3}$ ঘ) 3E₁ উত্তর: ক

৫। যেকোনো উপশক্তিস্তরে মোট অরবিটাল সংখ্যা-

- ক) 2n² খ) 2(2l+1) গ) (2l+1) ঘ) n² উত্তর: গ

৬। p উপশক্তিস্তরের আকৃতি কেমন ?

- ক) গোলাকার খ) ডায়েল গ) ডাবল ডায়েল ঘ) ত্রিভুজ উত্তর: খ

৭। বোর পরমাণুর মডেল কোনটির ব্যাখ্যা করতে পারে না ?

- ক) He^+ খ) Li^{2+} গ) Be^{3+} ঘ) B^{2+} উত্তর: ঘ

৮। সর্ববহিঃস্তরে d- অরবিটালের জন্য কোনটি প্রযোজ্য ?

- ক) $n=1, l=0$ খ) $n=2, l=1$ গ) $n=3, l=2$ ঘ) $n=4, l=3$ উত্তর: গ

৯। অরবিটাল সমূহের সঠিকক্রম কোনটি?

- ক) $3s < 3d < 4p$ খ) $3d < 3s < 4p$ গ) $4p < 3s < 3d$ ঘ) $3s < 4p < 3d$ উত্তর: ক

১০। নিচের কোন অরবিটাল সম্ভব?

- ক) 5s খ) 3f গ) 2d ঘ) 1p উত্তর: ক

১১। কোনো স্থানে ইলেকট্রন পাওয়ার সম্ভাবনা বোঝায় কি দ্বারা ?

- ক) ψ খ) ψ^2 গ) $\frac{\partial \psi}{\partial x}$ ঘ) x^2 উত্তর: খ

১২। অ্যাজিমুথাল কোয়ান্টাম সংখ্যা কী প্রকাশ করে ?

- ক) দিক খ) ঘনত্ব গ) আকার ঘ) আকৃতি উত্তর: ঘ

১৩। f উপশক্তিস্তরের অরবিটাল সংখ্যা-

- ক) 13 খ) 7 গ) 10 ঘ) 5 উত্তর: খ

১৪। PH_4^+ আয়নে কতটি ইলেকট্রন বিদ্যমান ?

- ক) ২০ খ) ১৯ গ) ১৮ ঘ) ১৫ উত্তর: গ

১৫। নিচের কোন জোড়াটি আইসোটোন ?

- ক) $^{14}_6C, ^{14}_7N$ খ) $^{64}_{29}Cu, ^{64}_{30}Zn$ গ) $^{35}_{17}Cl, ^{32}_{15}Si$ ঘ) $^{31}_{15}P, ^{32}_{16}S$ উত্তর: ঘ

১৬। কোয়ান্টাম শক্তি বিকিরিত শক্তির কম্পাঙ্কের সাথে সম্পর্কিত-

- ক) সমানুপাতিক খ) ব্যস্তানুপাতিক গ) সমান ঘ) বর্গের সমানুপাতিক উত্তর: ক

১৭। চুম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা m এর ৭টি মান পাওয়া যায় সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা l এর কোন মানের জন্য ?

- ক) ২ খ) ৩ গ) ৪ ঘ) ৫ উত্তর: খ

১৮। 2s অরবিটালে নোড থাকে কয়টি ?

- ক) ১ খ) ২ গ) ৩ ঘ) ৪ উত্তর: ক

১৯। $^{232}_{89}Ac \rightarrow ^{232}_{90}Th + X$; বিক্রিয়ায় X চিহ্নিত স্থানে কোনটি হবে ?

- ক) আলফা কণা খ) বিটা কণা গ) গামা কণা ঘ) ডিউটেরন কণা উত্তর: খ

২০। অরবিটাল কী ?

- ক) প্রধান শক্তিস্তর খ) তরঙ্গ ফাংশন গ) পারমাণুর অবস্থান ক্ষেত্র ঘ) প্রোটনের অবস্থান উত্তর: খ

২১। নিম্নের কোনটিতে হ্রদের নীতি প্রযোজ্য ?

- ক) Na খ) He গ) O ঘ) Be উত্তর: গ

২২। কোয়ান্টাম সংখ্যা বাড়লে কী ঘটে ?

- ক) পরমাণুর আকার কমে খ) পরমাণুর ব্যাসার্ধ কমে গ) পরমাণুর শক্তি বাড়ে ঘ) কেন্দ্রমুখী বল বাড়ে উত্তর: গ

২৩। d- অরবিটালের কত প্রকার ত্রিমাত্রিক বিন্যাস সম্ভব ?

ক) 4 খ) 5 গ) 6 ঘ) 7 উত্তর: খ

২৪। সমশক্তির অরবিটালগুলোকে কী বলে ?

ক) ডিজেনারেট অরবিটাল খ) জেনারেট অরবিটাল গ) গ্রাউন্ড স্টেট ঘ) আপার স্টেট উত্তর: ক

২৫। নিচের কোন অরবিটালে ইলেকট্রন আগে প্রবেশ করবে ?

ক) 4f খ) 5d গ) 6p ঘ) 7s উত্তর: ক

২৬। একই শক্তিসম্পন্ন বিভিন্ন অরবিটালে ইলেকট্রন সর্বাধিক সংখ্যায় বিজোড় অবস্থায় থাকবে। এটি হচ্ছে -

ক) পলির বর্জননীতি খ) হুন্ডের নীতি গ) আউফবাই নীতি ঘ) বোর পরমাণুর মডেল উত্তর: খ

২৭। Cu এর ২৯তম ইলেকট্রনটি কোন অরবিটালে প্রবেশ করে ?

ক) 3s খ) 4s গ) 3d ঘ) 4p উত্তর: গ

২৮। কোনটি আউফবাই নীতি অনুসরণ করে ?

ক) $5s > 4p > 4f$ খ) $3s > 3d > 3p$ গ) $5s > 4p > 4d$ ঘ) $3s > 3p > 4s$ উত্তর: ঘ

২৯। Hund- এর নীতি অনুযায়ী p অরবিটালে বিজোড় ইলেকট্রনের সংখ্যা কতটি ?

ক) 3টি খ) 1টি গ) 4 টি ঘ) ০ টি উত্তর: ক

৩০। কোন মৌলে সর্বাধিক সংখ্যক অযুগ্ম ইলেকট্রন আছে ?

ক) Co খ) Fe গ) Mn ঘ) Cr উত্তর: ঘ

৩১। নিম্নের কোন কোয়ান্টাম সেটটি পরমাণুর একটি ইলেকট্রনের জন্য সম্ভব নয় ?

ক) $n=2, l=2, m=0, s=+\frac{1}{2}$ খ) $n=3, l=2, m=2, s=+\frac{1}{2}$ গ) $n=1, l=0, m=0, s=+\frac{1}{2}$ ঘ) $n=2, l=0, m=0, s=+\frac{1}{2}$ উত্তর: ক

৩২। Fe এর ইলেকট্রন বিন্যাসে $n = 3, l = 2$ হলে কয়টি অরবিটাল সম্ভব ?

ক) 2 খ) 3 গ) 5 ঘ) 7 উত্তর: গ

৩৩। সালফেট SO_4^{2-} মূলকে মোট ইলেকট্রন সংখ্যা কতটি ?

ক) 40 খ) 50 গ) 60 ঘ) 65 উত্তর: খ

৩৪। ${}_{16}^{32}S_8$ এর 19টি অণুর নিউট্রন সংখ্যা কত ?

(a) 2430 (b) 2432 (c) 2434 (d) 2436

সমাধানঃ (b) $n = (32 - 16) \times 8 \times 19 = 2432$ ।

৩৫। Cr^{3+} আয়নে d ইলেকট্রনের সংখ্যা হলো-

(a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 5

সমাধানঃ (b) $Cr^{3+} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$

৩৬। কোন দুটি মৌলের 3d শেলে সমসংখ্যক ইলেকট্রন রয়েছে ?

(a) Mn এবং Fe (b) Ni এবং Cu (c) Cr এবং Mn (d) Co এবং Ni

সমাধানঃ (c) $Cr \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$; $Mn \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$

৩৭। As –এ কয়টি যোজন ইলেকট্রন আছে ?

- (a) 3 (b) 5 (c) 2 (d) 4

সমাধানঃ (b) As –এর ইলেকট্রন বিন্যাস = $[Ar]3d^{10}4s^24p^3$ ∴ যোজন ইলেকট্রন = 5টি

৩৮। থায়োসালফেট $S_2O_3^{2-}$ আয়নে সর্বমোট যোজন ইলেকট্রনের সংখ্যা কত ?

- (a) 28 (b) 30 (c) 32 (d) 34

সমাধানঃ (c) $S = 1s^22s^22p^6\underbrace{3s^23p^4}_6$; $O = 1s^2\underbrace{2s^22p^4}_6$ ∴ $e^- = 6 \times 2 + 6 \times 3 + 2 = 32$

৩৯। R_H রিডবার্গ ধ্রুবক হলে, হাইড্রোজেন পরমাণুর বর্ণালিতে বামার সিরিজের জন্য সর্বনিম্ন কত তরঙ্গ সংখ্যার রশ্মি বিকিরিত হয় ?

- (a) $\frac{3}{4}R_H$ (b) $\frac{5}{36}R_H$ (c) $\frac{3}{16}R_H$ (d) $\frac{9}{144}R_H$

সমাধানঃ (b) বামার সিরিজের জন্য তরঙ্গ সংখ্যা সর্বনিম্ন হলে

$$n_2 = n_1 + 1 = 2 + 1 = 3 \therefore \frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) = R_H \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = \frac{5}{36}R_H$$

৪০। পটাসিয়াম পাইরোঅ্যান্টিমোনেটের আনবিক সংকেত কোনটি ?

- (a) $K_2H_2Sb_2O_7$ (b) $K_2H_2SbO_7$ (c) $K_2H_2Sb_2O_5$ (d) $K_2H_2Sb_2O_8$

সমাধানঃ (a)

৪২। রেডিয়াম থেকে আলফা রশ্মি বিকিরিত হলে কি উৎপন্ন হয় ?

- (a) Pb (b) Rn (c) Ra (d) Th

সমাধানঃ (b) ${}^{226}_{88}Ra - {}^4_2He \rightarrow {}^{222}_{86}Rn$

৪৩। নিচের কোনটি কম্পোজিট কণিকা ?

- (a) ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন (b) আলফা কণা ও ডিউটেরন (c) পজিট্রন ও মেসন (d) ফোটন

সমাধানঃ (b)

৪৪। জাল টাকা শনাক্তকরণে কোনটি ব্যবহার করা হয় ?

- (a) রঞ্জন রশ্মি (b) UV রশ্মি (c) গামা রশ্মি (d) কোনটি নয়

সমাধানঃ b

৪৫। উচ্চ শক্তিস্তর থেকে ইলেকট্রন সমূহ চতুর্থ শক্তিস্তরে ফিরে আসার ফলে সৃষ্ট বর্ণালীকে কি বলা হয় ?

- (a) ফুন্ড সিরিজ (b) ব্র্যাকেট সিরিজ (c) বামার সিরিজ (d) লাইমেন সিরিজ

সমাধানঃ (b)

৪৬। হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রন ৪র্থ, ৫ম, ৬ষ্ঠ, ৭ম শক্তিস্তর হতে তৃতীয় শক্তিস্তরে স্থানান্তরের ফলে কোন সিরিজ এর রেখা বর্ণালি পাওয়া যায় ?

- (a) বামার (b) প্যাশ্চেন (c) ব্র্যাকেট (d) লাইমেন

সমাধানঃ (b)

৪৭। আয়নিক গুণফল K_{ip} ও দ্রাব্যতা গুণফল K_{sp} এর সম্পর্কের ক্ষেত্রে নিচের কোনটিতে অধঃক্ষেপ দিবে ?

- (a) $K_{ip} > K_{sp}$ (b) $K_{ip} < K_{sp}$ (c) $K_{ip} = K_{sp}$ (d) কোনটিই নয়

সমাধানঃ (a)

৪৮। থাইরয়েড গ্ল্যান্ড চিকিৎসায় কোনটি ব্যবহৃত হয় ?

- (a) $^{131}_{53}\text{I}$ (b) $^{127}_{53}\text{I}$ (c) $^{126}_{53}\text{I}$ (d) $^{126}_{53}\text{I}$

সমাধানঃ (a)

৪৯। 4d অরবিটালটির জন্য কোয়ান্টাম সংখ্যার কোন সেটটি সঠিক ?

- (a) $n = 4, l = 0, m = 0, s = +1/2$ (b) $n = 4, l = 1, m = 1, s = +1/2$
 (c) $n = 4, l = 2, m = +2, s = +1/2$ (d) $n = 4, l = 3, m = +2, s = +1/2$

সমাধানঃ (c)

৫০। $n_2 = 2 \rightarrow n_1 = 1$ হলে, বর্ণালিতে সর্বাধিক রেখার সংখ্যা কত ?

- (a) 2 (b) 3 (c) 1 (d) 10

সমাধানঃ (c) সর্বাধিক রেখার সংখ্যা $= \frac{1}{2}(n_2 - n_1)(n_2 - n_1 + 1) = \frac{1}{2}(2 - 1)(2 - 1 + 1) = 1$

৫১। M_2X_3 লবণের এর দ্রাব্যতা $1.1 \times 10^{-2} \text{ molL}^{-1}$ দ্রাব্যতা হলে K_{sp} কত ?

- (a) 1×10^{-10} (b) 1.74×10^{-8} (c) 2.1×10^6 (d) 6×10^{-7}

সমাধানঃ (b) M_2X_3 এর দ্রাব্যতা S হলে

$$K_{sp} = (2S)^2 \times (3S)^3 = 108S^5 \therefore 108S^5 = 108 \times (1.1 \times 10^{-2})^5 = 1.74 \times 10^{-8} \text{ mol}^5\text{L}^{-5}$$

৫২। CaF_2 এর দ্রাব্যতা $2.0 \times 10^{-4} \text{ M}$ হলে K_{sp} কত ?

- (a) 1.6×10^{-11} (b) 3.2×10^{-12} (c) 3.2×10^{-11} (d) কোনটিই নয়

সমাধানঃ (c) $K_{sp} = 4S^3 = 4 \times (2.0 \times 10^{-4})^3 = 3.2 \times 10^{-11}$

৫৩। একটি আলোক রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য 1000 nm হলে এর তরঙ্গ সংখ্যা কত ? [আলোর গতি $= 3.0 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$]

- (a) $3.0 \times 10^{14} \text{ m}^{-1}$ (b) 3333.33 m^{-1} (c) 10^6 m^{-1} (d) 10^{12} m^{-1}

সমাধানঃ (c) $\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{1000 \times 10^{-9}} \text{ m}^{-1} = 10^6 \text{ m}^{-1}$



রসায়ন প্রথম পত্র [অধ্যায়ঃ মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন]

বিভিন্ন ব্লকের মৌলের সাধারণ ধর্মাবলি

s- ব্লক মৌল

- ⇒ মৌলের সংখ্যা ১৪টি। ইলেকট্রন বিন্যাস ns^{1-2}
- ⇒ গ্রুপ নম্বর: গ্রুপ-1 ও 2 (IA ও IIA) এর ক্ষার+মৃৎক্ষার মৌল।
- ⇒ নিম্ন গলনাংক ও স্ফুটনাঙ্কবিশিষ্ট। নরম ও নমনীয় ধাতু। যেমন, Na ধাতুকে ছুরি দিয়ে কাটা যায়। এদের যৌগসমূহ বর্ণহীন।
- ⇒ ডায়াম্যাগনেটিক বা চুম্বকক্ষেত্র দ্বারা বিকর্ষিত। S ব্লক মৌল তীব্র তড়িৎ ধনাত্মক মৌল এবং তীব্র বিজারকরূপে ক্রিয়া করে।
- ⇒ Be ও Mg ব্যতীত S ব্লকের অন্য সব মৌল বুনসেন শিখায় বৈশিষ্ট্যপূর্ণ বর্ণ সৃষ্টি করে।
- ⇒ Be ব্যতীত S ব্লকের অন্য সব ধাতু আয়নিক যৌগ সৃষ্টি করে।

p ব্লক মৌল

- ⇒ মৌলের সংখ্যা ৩৬ টি। ইলেকট্রন বিন্যাস $(ns^2 np^6)$ গ্রুপ নম্বর: গ্রুপ- 13, 14, 15, 16 , 17, 18 (IIIA, IVA, VA, VIA, VIIA, VIIIA)।
- ⇒ ধাতু ও গ্রাফাইট ব্যতীত p ব্লকের সব মৌল তাপ ও বিদ্যুৎ সুপরিবাহী। বেশির ভাগ তড়িৎ ঋণাত্মক অধাতু।
- ⇒ অধাতু মৌলসমূহ নিজেদের মধ্যে সমযোজী ও ধাতুর সাথে আয়নিক যৌগ সৃষ্টি করে।
- ⇒ পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা দেখা যায়। একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানে বিজারণ ক্ষমতা ক্রমশ হ্রাস পায় কিন্তু জারণ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়।
- ⇒ একই গ্রুপের উপর থেকে নিচের দিকে জারণ ক্ষমতা হ্রাস পায় কিন্তু বিজারণ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়।

d ব্লক মৌল

- ⇒ মৌলের সংখ্যা ৪১টি। ইলেকট্রন বিন্যাস $(n-1)d^{1-10} ns^{1-2}$ । গ্রুপ নম্বর: গ্রুপ (3 থেকে 12)
- ⇒ সব মৌলই ভারী ধাতু। এদের ঘনত্ব খুব বেশি। স্কেন্ডিনিয়ামের ঘনত্ব সবচেয়ে কম এবং ইরিডিয়ামের ঘনত্ব সবচেয়ে বেশি।
- ⇒ সব মৌলই পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা দেখা যায়। সব ভারী ধাতু কঠিন ও শক্ত হয় (Hg তরল)। তাপ ও বিদ্যুৎ সুপরিবাহী।
- ⇒ আয়নিকরণ শক্তি S ব্লক অপেক্ষা বেশি কিন্তু p ব্লক অপেক্ষা কম। মৌলসমূহ প্যারাম্যাগনেটিক অর্থাৎ চুম্বকক্ষেত্র দ্বারা আকৃষ্ট হয়।
- ⇒ অধিকাংশ ধাতুর সংমিশ্রণে সংকর ধাতু তৈরি হয়। d ব্লকের অধিকাংশ মৌলকে অবস্থান্তর মৌল বলে।

অবস্থান্তর মৌলের বৈশিষ্ট্য

- ⇒ পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা, রঙিন আয়ন সৃষ্টি, জটিল আয়ন গঠন, প্রভাবকরূপে ক্রিয়া, প্যারাচুম্বকীয় ধর্ম।
- ⇒ অবস্থান্তর মৌলের স্থিতিশীল আয়নের e^- বিন্যাস $(n-1) d^{1-9} ns^0$ । অভ্যন্তরীণ অবস্থান্তর মৌলের স্থিতিশীল আয়নের বিন্যাস $(n-2)f^{1-13} ns^0$

f ব্লক মৌল

- ⇒ f ব্লক মৌল ল্যান্থানাইড ও অ্যাক্টিনাইড দুইটি শ্রেণীতে বিভক্ত। মৌলের সংখ্যা: ২৭টি (ল্যান্থানাইড ১৪টি, অ্যাক্টিনাইড ১৩টি)।
- ⇒ গ্রুপ নম্বর: গ্রুপ- 3 এর 6 ও 7 নম্বর পর্যায়ে অবস্থিত। ইলেকট্রন বিন্যাস $(n-2) f^{1-14} (n-1) d^{0,1,2} ns^2$
- ⇒ ল্যান্থানাইড সিরিজ: ল্যান্থানাইড মৌলের সংখ্যা ১৫টি (যার ১৪টি f ব্লক বাকি মৌলটি (La) d ব্লকের)।
- ⇒ ভারী ধাতু, তাপ ও বিদ্যুৎ সুপরিবাহী। ঘনত্ব, গলনাংক ও স্ফুটনাংক বেশি হয়। আয়নিকরণ শক্তি d- ব্লক অপেক্ষা কম।
- ⇒ প্রধান ও অধিকতর স্থায়ী জারণ অবস্থা +3। অতিবেগুনি ও অবলোহিত রশ্মিকে শোষণ করে দৃশ্যমান আলোর পরিসরে বিকিরণ করতে পারে।
- ⇒ অ্যাক্টিনাইড সিরিজ: মৌলের সংখ্যা ১৫টি (যার ১৩টি f ব্লকের এবং ২টি (Ac, Th) d ব্লকের)।
- ⇒ মৌলসমূহ তেজস্ক্রিয়। ঘনত্ব খুব বেশি। উচ্চ গলনাংক ও স্ফুটনাংক বিশিষ্ট। অধিক তড়িৎ ধনাত্মক ধাতু।
- ⇒ বাতাসের সংস্পর্শে মলিন ও কম সক্রিয় হয়ে যায়। সূক্ষ চূর্ণ অবস্থায় অত্যন্ত সক্রিয় থাকে। এদের ওপর ক্ষার দ্রবণে প্রভাব নেই।

বিভিন্ন মৌলের বিভিন্ন নাম

| | |
|--|---|
| ❖ ক্ষারধাতু: Li, Na, K, Rb, Cs, Fr | ❖ অভিজাত ধাতু: Ag, Au, Pt |
| ❖ মৃৎক্ষারধাতু: Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra | ❖ নরম ধাতু: Na, K, Ca, Pb |
| ❖ মুদ্রাধাতু: Cu, Ag, Au | ❖ তেজস্ক্রিয় ধাতু: U, Ra, Po, Th, Pu, Fr |
| ❖ চুম্বকধাতু: Fe, Co, Ni, Ru, Pd, Pt, Rh | ❖ উদ্বায়ী ধাতু: Zn, Cd, Hg, Cn |
| ❖ চ্যালকোজেন: O, S, Se, Te, Po, Lv | ❖ অতিদীর্ঘ মৌল: ৬ষ্ঠ, ৭ম পর্যায়ের মৌল |
| ❖ হ্যালোজেন: F, Cl, Br, I, At, Ts | ❖ নিকটোজেন: ১৫ গ্রুপ (N, P, As, Sb, Bi) |
| ❖ অপধাতু: Ge, Si, As, Sb, Te, B | ❖ দীর্ঘ মৌল: ৪র্থ, ৫ম পর্যায় |
| ❖ নিষ্ক্রিয় গ্যাস: He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn, Og | ❖ দুষ্ট মৌল: H |

হ্যালোজেনসমূহের ভৌত অবস্থা ও বর্ণ

| মৌল | ফ্লোরিন | ক্লোরিন | ব্রোমিন | আয়োডিন |
|-------------------|------------|---------|--------------|-------------|
| ভৌত অবস্থা (20°C) | গ্যাস | গ্যাস | তরল | কঠিন |
| বর্ণ | হালকা হলুদ | সবুজাভ | লালচে বাদামি | গাঢ় বেগুনি |

বিভিন্ন প্রকার অক্সাইড

| | |
|---|---|
| ⇒ অম্লীয় অক্সাইড: CO ₂ , NO ₂ , SO ₂ , SO ₃ , N ₂ O ₅ , P ₂ O ₅ , SiO ₂ | ⇒ ক্ষারীয় অক্সাইড: CuO, FeO, Na ₂ O, K ₂ O, V ₂ O ₃ , CaO |
| ⇒ নিরপেক্ষ অক্সাইড: CO, NO, H ₂ O, N ₂ O | ⇒ মিশ্র অক্সাইড: Fe ₃ O ₄ , Mn ₃ O ₄ , Pb ₃ O ₄ , N ₂ O ₄ |
| ⇒ উভধর্মী অক্সাইড: Al ₂ O ₃ , PbO ₂ , ZnO, SnO ₂ , MnO ₂ | ⇒ পার অক্সাইড: H ₂ O ₂ , Na ₂ O ₂ , BaO ₂ , CaO ₂ , ClO ₂ , SnO ₃ |
| ⇒ পলি অক্সাইড: MnO ₂ , PbO ₂ | ⇒ সুপার অক্সাইড: KO ₂ , RbO ₂ |
| ⇒ প্রশম অক্সাইড: N ₂ O, NO, CO | ⇒ সাব অক্সাইড: Pb ₂ O, C ₂ O |

অম্লের ক্ষারকত্ব বা ক্ষারকের অম্লত্ব

- এক ক্ষারকীয় এসিড: HCl, HBr, HI, HNO₃
- দ্বি-ক্ষারকীয় এসিড: H₂SO₄, H₂CO₃
- ত্রি-ক্ষারকীয় এসিড: H₃PO₄
- এক এসিডীয় ক্ষার: NaOH, KOH, NH₄OH
- দ্বি-এসিডীয় ক্ষার: Na₂CO₃, Ca(OH)₂, Mg(OH)₂, Zn(OH)₂

ইলেকট্রন বিন্যাস হতে পর্যায় সারণিতে মৌলের অবস্থান নির্ণয়

- পর্যায় নম্বর বের করার নিয়ম: মৌলের সর্বোচ্চ প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা এর মান তার পর্যায় সংখ্যা নির্দেশ করে।
যেমন: K(19) = 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶4s¹ যেহেতু, বাইরের শক্তিস্তর 4, তাই পটাশিয়াম 4 নম্বর পর্যায়ের মৌল।
- ব্লক নির্ণয়: সর্বশেষ ইলেকট্রনটি যে ব্লক বা অরবিটালে প্রবেশ করে মৌলটি সেই ব্লকের হবে।

গ্রুপ নির্ণয়

- s ব্লক মৌলের ক্ষেত্রে সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরের ইলেকট্রন সংখ্যাই গ্রুপ সংখ্যা।
- p ব্লক মৌলের ক্ষেত্রে: সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরের ইলেকট্রন সংখ্যার সাথে ১০ যোগ করে গ্রুপ নির্ণয় করা হয়।
- d ব্লক মৌলের ক্ষেত্রে: সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরের অরবিটালের ইলেকট্রন সংখ্যার সাথে তার পূর্ববর্তী শক্তিস্তরের শুধু অরবিটালের ইলেকট্রন সংখ্যা যোগ করেও গ্রুপ সংখ্যা বের করা হয়।
- f ব্লক মৌলসমূহ সবাই ৩ নং গ্রুপে অবস্থিত।

মৌলসমূহের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম

- ⇒ পরমাণুর যোজ্যতা: একটি যৌগ গঠনে কেনো মৌলের পরমাণু অন্য মৌলের পরমাণুর সাথে যুক্ত হওয়ার ক্ষমতা।
 ⇒ আয়নিকরণ শক্তি: পরমাণুর যোজ্যতা স্তরের একটি ইলেকট্রনকে অপসারণ করে ধনাত্মক আয়নে পরিণত করতে প্রয়োজনীয় শক্তি।
 ⇒ ইলেকট্রন আসক্তি: পরমাণুতে একটি ইলেকট্রন যুক্ত করে ঋণাত্মক আয়নে পরিণত করতে যে শক্তির পরিবর্তন ঘটে।
 ⇒ তড়িৎ ঋণাত্মকতা: বন্ধন শেয়ারকৃত ইলেকট্রন যুগলকে একটি পরমাণু নিজের দিকে বেশি আকর্ষণ করার ক্ষমতা।

| ক্রমিক নং | পর্যায়বৃত্ত ধর্ম | পর্যায়গত প্রবণতা | গ্রুপ বা শ্রেণীগত প্রবণতা |
|-----------|------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| ১ | পারমাণবিক ব্যাসার্ধ বা আকার | বাম থেকে ডান দিকে হ্রাস | ওপর থেকে নিচের দিকে বৃদ্ধি |
| ২ | ধাতব ধর্ম | বাম থেকে ডান দিকে হ্রাস | ওপর থেকে নিচের দিকে বৃদ্ধি |
| ৩ | অধাতব ধর্ম | বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি | ওপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস |
| ৪ | জারণ ক্ষমতা | বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি | ওপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস |
| ৫ | বিজারণ ক্ষমতা | বাম থেকে ডান দিকে হ্রাস | ওপর থেকে নিচের দিকে বৃদ্ধি |
| ৬ | যোজ্যতা | বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি | কোন পরিবর্তন হয় না |
| ৭ | আয়নিকরণ শক্তি | বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি | ওপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস |
| ৮ | ইলেকট্রন আসক্তি | বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি | ওপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস |
| ৯ | তড়িৎ ঋণাত্মকতা | বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি | ওপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস |
| ১০ | অক্সাইড যৌগের ক্ষারকীয় ধর্ম | বাম থেকে ডান দিকে হ্রাস | ওপর থেকে নিচের দিকে বৃদ্ধি |
| ১১ | অক্সাইড যৌগের অম্লীয় ধর্ম | বাম থেকে ডান দিকে বৃদ্ধি | ওপর থেকে নিচের দিকে হ্রাস |

- ⇒ আয়নিকরণ বিভবের ক্রম → F > N > O > C
 ⇒ তড়িৎ ঋণাত্মকতার ক্রম → F > Cl > Br > I
 ⇒ ইলেকট্রন আসক্তির সক্রিয়তার ক্রম → Cl > F > Br > I

- ⇒ আয়নিকরণ শক্তির ক্রম → Li > Na > K > Rb > Cs > Fr
 ⇒ ভ্যানডার ওয়ালস আকর্ষণ বল বৃদ্ধি ক্রম → F₂ < Cl₂ < Br₂ < I₂

যৌগের রাসায়নিক বন্ধন

| যৌগ | বন্ধন প্রকৃতি | যৌগ | বন্ধন প্রকৃতি |
|---|--------------------|---|--------------------------------------|
| NaCl | আয়নিক | [Cu(NH ₃) ₄] ²⁺ | সমযোজী, সন্নিবেশ |
| CH ₄ | সমযোজী | [Cu(NH ₃) ₄] ³⁺ | সমযোজী, সন্নিবেশ |
| NH ₃ | সমযোজী | KBF ₄ | সমযোজী, সন্নিবেশ, আয়নিক |
| HCN | সমযোজী | Na ₂ SO ₄ | সমযোজী, সন্নিবেশ, আয়নিক |
| H ₃ PO ₄ | সমযোজী, সন্নিবেশ | NH ₄ Cl | সমযোজী, সন্নিবেশ, আয়নিক |
| NH ₄ ⁺ | সমযোজী, সন্নিবেশ | [Cu(NH ₃) ₄]SO ₄ | সমযোজী, সন্নিবেশ, আয়নিক |
| H ₂ SO ₄ | সমযোজী, সন্নিবেশ | K ₄ [Fe(CN) ₆] | সমযোজী, সন্নিবেশ, আয়নিক |
| [Ag(NH ₃) ₂] ⁺ | সমযোজী, সন্নিবেশ | [Co(NH ₃) ₆]Cl ₃ | সমযোজী, সন্নিবেশ, আয়নিক |
| [Fe(CN) ₆] ⁴⁻ | সমযোজী, সন্নিবেশ | CuSO ₄ ·5H ₂ O | সমযোজী, সন্নিবেশ, আয়নিক, হাইড্রোজেন |
| (H ₂ O) _n | হাইড্রোজেন, সমযোজী | NH ₃ :BF ₃ | সমযোজী, সন্নিবেশ |
| LiAlH ₄ | | | সমযোজী, আয়নিক, সন্নিবেশ |

Physics Hunters Agri Last View Suggestion - 2025

⇒ হাইড্রোজেন বন্ধন: H বন্ধন ২ প্রকার।

১। আন্তঃআণবিক H বন্ধন: HF, H₂O, অ্যালকোহল (CH₃OH), ফেনল (C₆H₅OH), অ্যাসিটিক এসিড (CH₃COOH)।

২। অন্তঃআণবিক H বন্ধন: স্যালিসাইল অ্যালডিহাইড, স্যালিসাইলিক এসিড। HF, H₂O, NH₃, CH₃COOH, C₆H₅OH অণুর মধ্যে H বন্ধন বিদ্যমান। কিন্তু H₂S, HCl, CH₄, PH₃, CH₃-O-CH₃ অণুর মধ্যে H বন্ধন অনুপস্থিত।

অরবিটাল সংকরণ

| যৌগের নাম | C পরমাণুর সংকরায়ন | %S | বন্ধন কোণ | আকৃতি |
|--|--------------------------------|--------|----------------|----------------------|
| ইথেন H ₃ C-CH ₃ | sp ³ | 25% | 109.5°/109°28' | চতুস্তলকীয় |
| ইথিন H ₂ C=CH ₂ | sp ² | 33.3% | 120° | সমতলীয় ত্রিভুজাকৃতি |
| ইথাইন HC≡CH | sp | 50% | 180° | সরল রৈখিক |
| BF ₃ | sp ² | 33.3% | 120° | ত্রিভুজ |
| NH ₃ | sp ³ | 25% | 107° | ত্রিকোণীয় পিরামিড |
| PCl ₃ | sp ³ | 25% | 100° | পিরামিড |
| H ₂ O | sp ³ | 25% | 104.5° | V-আকৃতির |
| BCl ₃ | sp ² | 33.3% | 120° | ত্রিভুজ আকৃতির |
| NH ₄ ⁺ | sp ³ | 25% | 109°28' | চতুস্তলকীয় |
| PH ₃ | sp ³ | 25% | 94° | |
| H ₂ S | sp ³ | 25% | 92.2° | |
| [Cu(NH ₃) ₄] ²⁺ | sp ³ d | 25% | | |
| [Cr(NH ₃) ₄] ²⁺ | sp ³ d ² | 16.67% | | |

সমযোজী যৌগের কেন্দ্রীয় পরমাণুর সংকরণ অবস্থা নির্ণয়

$$\text{সূত্রঃ } H = \frac{1}{2} [V + X - C + A]$$

এখানে, V = যোজ্যতা স্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা, X = একযোজী পরমাণুর সংখ্যা, C = ক্যাটায়নের ওপর চার্জের সংখ্যা

A = অ্যানায়নের ওপর চার্জের সংখ্যা, H = সংকরায়ন।

| যৌগ | সূত্রের প্রয়োগ | সংকরায়ন | বন্ধন কোণ | গঠন |
|------------------------------|--|--------------------------------|--------------|-------------------------|
| BeCl ₂ | $H = \frac{1}{2} \times [2+2+0+0] = 2$ | SP | 180° | সরল রৈখিক |
| NO ₂ ⁻ | $H = \frac{1}{2} \times [5+0+1] = 3$ | SP ² | 120° | সমতলীয় ত্রিভুজাকার |
| CH ₄ | $H = \frac{1}{2} \times [4+4+0+0] = 4$ | SP ³ | 109.5° | চতুস্তলকীয় |
| PCl ₅ | $H = \frac{1}{2} \times [5+5+0+0] = 5$ | SP ³ d | 90° এবং 120° | ত্রিকোণীয় দ্বি-পিরামিড |
| SF ₆ | $H = \frac{1}{2} \times [6+6+0+0] = 6$ | SP ³ d ² | 90° | অষ্টতলকীয় |
| IF ₇ | $H = \frac{1}{2} \times [7+7+0+0] = 7$ | SP ³ d ³ | | পঞ্চভুজীয় দ্বি-পিরামিড |

ক্যাটায়ন ও অ্যানায়ন এর আকার ও আধানের পরিমানের পরিবর্তন

অ্যানায়নের আকার স্থির কিন্তু ক্যাটায়নের আকার ছোট

✓ পোলারায়ন: Li⁺ > Na⁺ > K⁺ > Pb⁺ > Cs⁺

✓ সমযোজী ধর্ম: LiCl > NaCl > KCl > RbCl > CsCl

✓ গলনাঙ্ক: LiCl < NaCl < KCl < RbCl < CsCl

✓ তড়িৎ পরিবাহিতা: LiCl < NaCl < KCl < RbCl < CsCl

✓ দ্রাব্যতা: LiCl < NaCl < KCl < RbCl < CsCl

৩০। নিচের কোন মৌলটির ইলেকট্রন আসক্তি সবচেয়ে বেশি ?

- (a) N (b) Cl (c) O (d) F

সমাধানঃ (b)

৩১। আয়নিক ব্যাসার্ধের ক্ষেত্রে কোন ক্রমটি সঠিক ?

- (a) $N^{3-} > Na^+ > O^{2-} > F^-$ (b) $N^{3-} > O^{2-} > F^- > Na^+$
(c) $Na^+ > O^{2-} > N^{3-} > F^-$ (d) $O^{2-} > F^- > Na^+ > N^{3-}$

সমাধানঃ (b) ক্যাটায়নের চার্জ বাড়লে আকার কমে আর অ্যানায়নের চার্জ বাড়লে আকার বাড়ে।

৩২। নিম্নের কোন আয়নের ক্ষেত্রে দ্বিতীয় আয়নিকরণ শক্তি সর্বোচ্চ ?

- (a) Na^+ (b) Li^+ (c) K^+ (d) Rb^+

সমাধানঃ (b) আকারের ক্রম: $Li^+ < Na^+ < K^+ < Rb^+$; যার আকার সবচেয়ে ছোট (Li^+) তার আয়নিকরণ শক্তি সর্বোচ্চ।

৩৩। সবচেয়ে বেশি তড়িৎ ধনাত্মক মৌল কোনটি ?

- (a) Al (b) K (c) Mg (d) Ca সমাধানঃ (b)

৩৪। কোনটি পর্যায় ধর্ম নয় ?

- (a) পারমাণবিক ব্যাসার্ধ (b) তড়িৎ ঋণাত্মকতা (c) ইলেকট্রন আসক্তি (d) গলনাঙ্ক

সমাধানঃ (d) গলনাঙ্ক অনিয়মিতভাবে পরিবর্তন হয়।

৩৫। আয়নিকরণ বিভবের মান কোন মৌলের ক্ষেত্রে সর্বনিম্ন ?

- (a) K (b) Na (c) Cl (d) Ne সমাধানঃ (a)

৩৬। কোন যৌগে ক্লোরিনের জারণ সংখ্যা সর্বাধিক?

- (a) HClO (b) $HClO_2$ (c) $HClO_3$ (d) $HClO_4$

সমাধানঃ (d) HClO, $HClO_2$, $HClO_3$, $HClO_4$ এ ক্লোরিনের জারণ সংখ্যা যথাক্রমে +1, +3, +5, +7

৩৭। ফেরোসায়ানাইড $[Fe(CN)_6]^{4-}$ জটিল আয়নে কয়টি লিগ্যান্ড বিদ্যমান ?

- (a) 4 (b) 6 (c) 3 (d) 5 সমাধানঃ (b)

৩৮। পর্যায় সারণীতে Mn এর অবস্থান কোথায় ?

- (a) পর্যায় তৃতীয় এবং গ্রুপ IIB (b) পর্যায় চতুর্থ এবং গ্রুপ VIIB
(c) পর্যায় দ্বিতীয় এবং গ্রুপ VIB (d) পর্যায় প্রথম এবং গ্রুপ VA

সমাধানঃ (b) $Mn \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$

৩৯। কোনটি অপধাতু?

- (a) বিসমাথ (b) ফসফরাস (c) জিঙ্ক (d) অ্যান্টিমনি

সমাধানঃ (d) অপধাতু ৬টি; Ge Si As Sb Te B (জি স্যার আসেন সাবধানে টুলে বসেন)

৪০। কোনটিতে হাইড্রোজেন বন্ধন গঠনের প্রবণতা বেশী ?

- (a) PH_3 (b) NH_3 (c) AsH_3 (d) SbH_3

সমাধানঃ (b) অ্যামোনিয়ার হাইড্রোজেন বন্ধনের প্রবণতা বেশি বলে সহজেই পানিতে দ্রবণীয়।

৪১। কোন মৌলের ক্ষেত্রে +5 জারণ অবস্থায় যৌগ গঠিত হয় না ?

- (a) PCl_5 (b) $SbCl_5$ (c) NCl_5 (d) $AsCl_5$

সমাধানঃ (C) নাইট্রোজেনের জারণ সংখ্যা +3, +5 কিন্তু N_2O_5 গঠিত হলেও NCl_5 গঠিত হয় না। কারণ নাইট্রোজেনের বহিঃস্থ স্তরে ফাঁকা

d অরবিটালের অনুপস্থিতি।

৪২। $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2]\text{Cl}_3$ জটিল যৌগটিতে অবস্থান্তর ধাতুটির সন্নিবেশ সংখ্যাটি কত ?

- (a) 3 (b) 4 (c) 6 (d) 2

সমাধানঃ (c)

৪৩। NH_4Cl যৌগে কোন প্রকারের বন্ধন আছে ?

- (a) আয়নিক (b) সমযোজী (c) সন্নিবেশ (d) সবগুলোই

সমাধানঃ (d)

৪৪। $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2]^{2+}$ যৌগটিতে Cu এবং H_2O এর মধ্যে বিদ্যমান বন্ধন হচ্ছে-

- (a) আয়নিক (b) সমযোজী (c) সন্নিবেশ (d) ধাতব

সমাধানঃ (c)

৪৫। নিচের কোন যৌগটিতে আয়নিক, সমযোজী ও সন্নিবেশ-এই তিন প্রকারের বন্ধনই বিদ্যমান?

- (a) PH_4Cl (b) NH_3 (c) $\text{K}_3[\text{FeCl}_6]$ (d) CaCl_2

সমাধানঃ (a)

৪৬। H_2S এর $\text{H}-\text{S}-\text{H}$ বন্ধনের কোণ কত?

- (a) 180° (b) 104.5° (c) 92.1° (d) 109.5°

সমাধানঃ (c)

৪৭। কোন যৌগটি sp^3d এটি সংকরণ বিশিষ্ট?

- (a) PCl_3 (b) PCl_5 (c) CCl_4 (d) XeF_6

সমাধানঃ (b) $\text{PCl}_3 \rightarrow \text{sp}^3$, $\text{PCl}_5 \rightarrow \text{sp}^3\text{d}$, $\text{CCl}_4 \rightarrow \text{sp}^3$, $\text{XeF}_6 \rightarrow \text{sp}^3\text{d}^2$

৪৮। PCl_3 এর কেন্দ্রীয় পরমাণুর সংকরণ কোনটি ?

- (a) sp (b) sp^2 (c) sp^3 (d) sp^3d

সমাধানঃ (c) $X = \frac{1}{2}(\text{শেষ কক্ষপথের ইলেকট্রন} + \text{একযোজী মৌল সংখ্যা} - \text{চার্জ})$

$$= \frac{1}{2}(5 + 3 - 0 + 0) = 4; = 4 \text{ হলে, সংকরণ} = \text{sp}^3$$

৪৯। কোন এসিডটি তীব্রতম ?

- (a) HNO_3 (b) HClO_3 (c) H_3PO_4 (d) H_2SO_3

সমাধানঃ (c) N, Cl, P এর জারন সংখ্যা +5 কিন্তু N এর আকার ক্ষুদ্রতম।

৫০। হাইড্রোজেন বন্ধনের সঠিক শক্তিক্রম কোনটি?

- (a) $\text{CH}_4 < \text{NH}_3 < \text{H}_2\text{O} < \text{HF}$ (b) $\text{CH}_4 < \text{H}_2\text{O} < \text{NH}_3 < \text{HF}$
(c) $\text{NH}_3 < \text{CH}_4 < \text{H}_2\text{O} < \text{HF}$ (d) $\text{CH}_4 < \text{NH}_3 < \text{HF} < \text{H}_2\text{O}$

সমাধানঃ (a)

রসায়ন প্রথম পত্র [অধ্যায়ঃ রাসায়নিক পরিবর্তন]

বিক্রিয়ার হার

প্রতি একক সময়ে বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা হ্রাস বা বিক্রিয়ার সৃষ্ট উৎপাদের ঘনমাত্রা বৃদ্ধির হারকে বিক্রিয়ার হার বলে।

বিক্রিয়ার হারের একক: $\text{molL}^{-1}\text{s}^{-1}$ বা, $\text{mol dm}^{-3}\text{s}^{-1}$

বিক্রিয়ার হারের উপর প্রভাব বিস্তারকারী নিয়ামক

১. তাপমাত্রাঃ বিজ্ঞানী আরহেনিয়াস সর্বপ্রথম বিক্রিয়ার হারের উপর তাপমাত্রার প্রভাব অনুধাবন করেন। তিনি প্রমাণ করেন যে, প্রতি 20°C তাপমাত্রা বৃদ্ধির জন্য প্রায় সব বিক্রিয়ার হার দ্বিগুণ বা তিনগুণ বৃদ্ধি পায়। এর কারণ হল-

- (১) তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে বিক্রিয়ক অণু বা আয়নগুলোর গতিবেগ বৃদ্ধি পায়। (২) অণুগুলোর মধ্যে সংঘর্ষ হার বৃদ্ধি পায়।
(৩) অধিকতর সংখ্যক বিক্রিয়ক অণু বিক্রিয়ার জন্য প্রয়োজনীয় সক্রিয় শক্তি লাভ করে বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে থাকে।

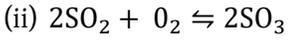
২. চাপঃ গ্যাসীয় পদার্থে চাপ বৃদ্ধি করলে গ্যাসের আয়তন সংকুচিত হয়, ফলে ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পায়। আর ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পেলে সংঘর্ষের মাত্রাও বৃদ্ধি পায় এবং ফলে বিক্রিয়ার হারও বৃদ্ধি পায়।

৩. বিক্রিয়কের ঘনমাত্রাঃ ১৮৫০ সালে বিজ্ঞানী L. Wilhetmy কর্তৃক প্রমাণিত হয়েছে যে, বিক্রিয়ার হার বা গতিবেগ প্রধানত বিক্রিয়ক সমূহের ঘনমাত্রার ওপর নির্ভর করে। ভরক্রিয়া সূত্রানুসারে, বিক্রিয়ার হারের বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার সমানুপাতিক অর্থাৎ, বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বাড়ালে বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি পায় এবং ঘনমাত্রা কমালে বিক্রিয়ার হার হ্রাস পায়।

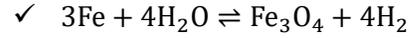
* রাসায়নিক সাম্যবস্থার শর্ত:-

(1) সাম্যের স্থায়িত্ব, (ii) উভয় দিক থেকে সুগম্যতা (iii) বিক্রিয়ার অসম্পূর্ণতা (iv) প্রভাবকের ভূমিকাহীনতা।

* সমসত্ত্ব সাম্যবস্থা।



* অসমসত্ত্ব সাম্যবস্থা:



লা-শাতেলিয়ালের নীতি

কোন উভমুখী বিক্রিয়া সাম্যবস্থায় থাকাকালে যদি ঐ অবস্থার একটি নিয়ামক যেমন তাপমাত্রা, চাপ অথবা ঘনমাত্রা পরিবর্তন করা হয়।

তবে সাম্যের অবস্থান ডানে বা বামে এমনভাবে পরিবর্তিত হবে, যাতে নিয়ামক পরিবর্তনের ফলাফল প্রশমিত হয়। নিয়ামকসমূহ ও সাম্যবস্থার নিয়ামকের প্রভাব: চারটি নিয়ামক রয়েছে (১) তাপমাত্রা (২) ঘনমাত্রা (৩) চাপ (৪) নিষ্ক্রিয় পদার্থ সংযোগ।

১. তাপমাত্রার প্রভাবঃ কেবল তাপমাত্রার পরিবর্তনই সাম্যধ্রুবকের মান পরিবর্তন করতে পারে।

| বিক্রিয়া | তাপমাত্রা | বিক্রিয়ক | উৎপাদ | সাম্যধ্রুবক |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| তাপোৎপাদী $\Delta H = -$ | হ্রাস পেলে | হ্রাস পাবে | বৃদ্ধি পাবে | বৃদ্ধি পাবে |
| | বৃদ্ধি পেলে | বৃদ্ধি পাবে | হ্রাস পাবে | হ্রাস পাবে |
| তাপহারী $\Delta H = +$ | বৃদ্ধি পেলে | হ্রাস পাবে | বৃদ্ধি পাবে | বৃদ্ধি পাবে |
| | হ্রাস পেলে | বৃদ্ধি পাবে | হ্রাস পাবে | হ্রাস পাবে |

২. চাপের প্রভাব: শুধুমাত্র গ্যাসীয় বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে চাপের প্রভাব আছে।

(১) যদি বিক্রিয়ক অপেক্ষা উৎপাদে গ্যাসীয় মোল সংখ্যা বেশি হয়, তখন আবদ্ধ পাত্রে একই আয়তনে চাপ বাড়ে। সে সব ক্ষেত্রে চাপ বৃদ্ধির ফলে উৎপাদ হ্রাস পায়।

(২) যে বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক অপেক্ষা উৎপাদে গ্যাসীয় মোল সংখ্যা কম হয়, সেখানে চাপ বাড়ালে বিক্রিয়া সামনের দিকে অগ্রসর হবে।

(৩) বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মোল সংখ্যা সমান হলে সেক্ষেত্রে চাপের কোন প্রভাব নেই।

৩. ঘনমাত্রার প্রভাব:

(১) বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বাড়ালে উৎপাদের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়। কারণ, বিক্রিয়ার গতি বৃদ্ধি পায় এবং সাম্যের অবস্থান ডান দিকে যায়।

(২) উৎপাদের ঘনমাত্রা বাড়ালে সাম্যের অবস্থান বামের দিকে যায় এবং উৎপাদন হ্রাস পায়।

| কী ঘটে | সাম্যের সরণ যেদিকে |
|--|------------------------------|
| এক বা একাধিক বিক্রিয়ক পদার্থের ঘনমাত্রা বাড়ানো হলে | সম্মুখ বিক্রিয়া |
| এক বা একাধিক বিক্রিয়াজাত পদার্থের ঘনমাত্রা বাড়ালে | পশ্চাৎমুখী বিক্রিয়া |
| তাপমাত্রা হ্রাস করলে | তাপহারী বিক্রিয়ার দিক |
| তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে | তাপোৎপাদী বিক্রিয়ার দিক |
| চাপ বাড়ালে | কম সংখ্যক গ্যাসীয় অনুর দিকে |
| চাপ কমালে | বেশি সংখ্যক অণুর দিকে |

p^H সংক্রান্ত গাণিতিক সমস্যা

১। $p^H = -\log [H^+] \rightarrow$ এসিডের ক্ষেত্রে। ২। $p^{OH} = -\log [OH^-] \rightarrow$ ক্ষারের ক্ষেত্রে। ৩। $p^H + p^{OH} = 14$

৪। মনোপ্রোটিক অম্ল বা ক্ষার হলে দশমিকের পর যতগুলো সংখ্যা থাকবে তার p^H/p^{OH} তত হবে।

| দ্রবণের p^H | দ্রবণের প্রকৃতি |
|-------------------|-----------------|
| $p^H = 0 - 2$ | তীব্র অম্লীয় |
| $p^H = 2 - 4$ | মধ্যম অম্লীয় |
| $p^H = 4 - 6.99$ | মৃদু অম্লীয় |
| $p^H = 7$ | প্রশম |
| $p^H = 7.01 - 10$ | মৃদু ক্ষারীয় |
| $p^H = 10 - 12$ | মধ্যম ক্ষারীয় |
| $p^H = 12 - 14$ | তীব্র ক্ষারীয় |



বাফার

যে দ্রবণে সামান্য পরিমাণ সবল এসিড বা ক্ষার দ্রবণ যোগ করার পরও দ্রবণের p^H এর মান বিশেষ পরিবর্তন হয় না, প্রায় স্থির থাকে তাকে বাফার দ্রবণ বলে। বাফার দ্রবণ নিম্নোক্ত দুই প্রকার:

১. অম্লীয় বাফার (দুর্বল এসিড + অনুবন্ধী ক্ষারক) : i. $CH_3COOH + CH_3CO_2^-$ ii. $H_2PO_4^- + HPO_4^{2-}$

২. ক্ষারীয় বাফার (দুর্বল ক্ষারক + অনুবন্ধী এসিড): (i) $NH_4OH + NH_4^+$ (ii) $Na_2CO_3 + HCO_3^-$

| বাফার দ্রবণের অম্ল-ক্ষার যুগল | p^H রেঞ্জ | এসিডের pK_a |
|----------------------------------|-------------|--------------------|
| H-COOH ও H-COONa | 3.7-5.2 | HCOOH = 3.75 |
| CH_3COOH ও CH_3COONa | 3.7-5.6 | $CH_3CO_2H = 4.75$ |
| NaH_2PO_4 ও Na_2HPO_4 | 5.8-8.0 | $H_2PO_4^- = 7.2$ |
| NH_4Cl ও NH_3 (বা NH_4OH) | 8.5-10.0 | $NH_4^+ = 9.25$ |

Physics Hunters Agri Last View Suggestion - 2025

রক্তের বাফার: মানুষের রক্তে কার্যকর থাকে সোডিয়াম বাইকার্বনেট, কার্বনিক এসিড বাফার সিস্টেম ($\text{NaHCO}_3/\text{H}_2\text{CO}_3$, $pK_a = 6.1$)।

তবে নিম্নোক্ত তিন ধরনের বাফারই রক্তে বিদ্যমান।

১. বাইকার্বনেট বাফার: $\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3$ ২. ফসফেট বাফার: $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NaH}_2\text{PO}_4$ ৩. প্রোটিন বাফার: প্লাজমা প্রোটিন+ হিমোগ্লোবিন

* 25°C তাপমাত্রায় এসিডের pK_a , K_a এর মান।

| এসিড | K_a মান | pK_a মান |
|---|-----------------------|------------|
| মিথানোয়িক এসিড (HCOOH) | 1.6×10^{-4} | 3.80 |
| ইথানোয়িক এসিড (CH_3COOH) | 1.8×10^{-5} | 4.745 |
| প্রোপানোয়িক এসিড ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$) | 1.3×10^{-5} | 4.89 |
| বেনজয়িক এসিড ($\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$) | 6.3×10^{-5} | 4.20 |
| হাইড্রোআয়োডিক এসিড (HI) | 3.2×10^9 | -9.5 |
| হাইড্রোক্লোরিক এসিড (HCl) | 1×10^7 | -7.0 |
| সালফিউরিক এসিড (H_2SO_4) | 1×10^3 | -3.0 |
| নাইট্রিক এসিড (HNO_3) | 2.4×10^1 | -1.38 |
| সালফিউরাস এসিড (H_2SO_3) | 1.4×10^{-2} | 1.89 |
| নাইট্রাস এসিড (HNO_2) | 4.5×10^{-4} | 3.35 |
| হাইড্রোফ্লোরিক এসিড (HF) | 6.3×10^{-4} | 3.28 |
| হাইড্রোনোয়িক এসিড (HCN) | 6.2×10^{-10} | 9.21 |

নির্দিষ্ট কিছু বিক্রিয়া K_c , K_p নির্ণয় সংক্রান্ত সমস্যা

| সমীকরণ | বিক্রিয়া | % থাকলে | | % না থাকলে | |
|----------------------------|---|--|-----------------------------------|---|---|
| | | K_p | K_c | K_p | K_c |
| $A \leftrightarrow B + C$ | $\text{PCl}_5 \leftrightarrow \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$ | $\frac{\alpha^2}{1 - \alpha^2} \cdot P$ | $\frac{\alpha^2}{(1 - \alpha)v}$ | $\frac{P_{\text{PCl}_3} \cdot P_{\text{Cl}_2}}{P_{\text{PCl}_5}}$ | $\frac{[\text{PCl}_3] \cdot [\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]}$ |
| $A \leftrightarrow 2B$ | $\text{N}_2\text{O}_4 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$ | $\frac{4\alpha^2}{1 - \alpha^2} \cdot P$ | $\frac{4\alpha^2}{(1 - \alpha)v}$ | $\frac{P_{\text{NO}_2}^2}{p_{\text{N}_2\text{O}_4}}$ | $\frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]}$ |
| $2A \leftrightarrow B + C$ | $2\text{HI} \leftrightarrow \text{H}_2 + \text{I}_2$ | $\frac{\alpha^2}{4(1 - \alpha^2)^2}$ | $K_c = K_p$ | $\frac{P_{\text{H}_2} \cdot P_{\text{I}_2}}{P_{\text{HI}}^2}$ | $\frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$ |
| $A + B \leftrightarrow 2C$ | $\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{HI}$ | $\frac{4\alpha^2}{(a - \alpha)(b - \alpha)}$ | $K_c = K_p$ | $\frac{P_{\text{HI}}^2}{P_{\text{H}_2} \cdot P_{\text{I}_2}}$ | $\frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2] \cdot [\text{I}_2]}$ |

K_c ও K_p এর মধ্যে সম্পর্ক

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

$\Delta n = (\text{উৎপাদের মোট মোল সংখ্যা} - \text{বিক্রিয়কের মোট মোল সংখ্যা})$

K_c ও K_p একক নির্ণয়

K_c এর একক = $(\text{molL}^{-1})^{\Delta n}$ বা $(\text{mol dm}^{-3})^{\Delta n}$

এখানে, c = concentration (ঘনমাত্রা) [$1\text{L} = 1\text{ dm}^3$] যার একক molL^{-1} তাই, K_c এর একক = molL^{-1} , K_p এর একক (atm) ^{Δn}

P = pressure (চাপ) যার একক atm. তাই, K_p এর একক atm.

K_c, K_p সম্পর্কিত কিছু গুরুত্বপূর্ণ তথ্য

⇒ বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মোল সংখ্যা সমান হলে $K_c = K_p$

⇒ বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মোল সংখ্যা পরিবর্তিত হলে $K_c \neq K_p$

⇒ $\Delta n > 0$ হলে, $K_p > K_c$

$\Delta n < 0$ হলে, $K_p < K_c$

$\Delta n = 0$ হলে, $K_c = K_p$

⇒ বিক্রিয়ার হার: বিক্রিয়ার হার = $\frac{\text{বিক্রিয়ক বা উৎপাদের ঘনমাত্রার পরিবর্তন}}{\text{এই পরিবর্তন সংঘটনে ব্যয়িত সময়}} \therefore$ বিক্রিয়ার গতির হার = $-\frac{dC}{dt} = \frac{dx}{dt}$; এখানে, C = বিক্রিয়ার ঘনমাত্রা

এবং x = উৎপাদের ঘনমাত্রা; একক: $\text{molL}^{-1}\text{s}^{-1}$ অথবা $\text{mol dm}^{-3}\text{s}^{-1}$

⇒ আরহেনিয়াস সমীকরণ:

➤ $k = Ae^{-E_a/RT}$ এখানে, k = বিক্রিয়ার আপেক্ষিক বেগ ধ্রুবক; E_a = বিক্রিয়ার সক্রিয়ন শক্তি; A = আরহেনিয়াস ফ্যাক্টর/ ধ্রুবক এবং $R = 8.314 \text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$

➤ $\log\left(\frac{K_2}{K_1}\right) = \left[-\frac{E_a}{2.303R}\right] \left[\frac{T_1 - T_2}{T_1 T_2}\right]$

➤ $\ln\frac{K_2}{K_1} = \left[-\frac{E_a}{R}\right] \left[\frac{T_1 - T_2}{T_1 T_2}\right]$

■ ভ্যান্টহফের সমীকরণ: $\log K_p = -\frac{\Delta H}{2.303RT} + \text{Constant}$

■ ভ্যান্ডার ওয়াল সমীকরণ: $\left(P + \frac{n^2 a}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$

একক হতে বিক্রিয়ার ক্রম নির্ণয় (k এর একক)

➤ প্রথম ক্রম এর জন্য k এর একক: $\text{s}^{-1}, \text{min}^{-1}, \text{hr}^{-1}, \text{day}^{-1}, \text{y}^{-1}$

➤ দ্বিতীয় ক্রম এর জন্য k এর একক: $\text{Lmol}^{-1}\text{s}^{-1}, \text{Lmol}^{-1}\text{min}^{-1}, \text{Lmol}^{-1}\text{hr}^{-1}$

➤ শূন্য ক্রম এর জন্য k এর একক: $\text{molL}^{-1}\text{s}^{-1}, \text{molL}^{-1}\text{min}^{-1}, \text{molL}^{-1}\text{hr}^{-1}$

■ K_p ও K_c এর একক: K_p এর একক (চাপের একক) $^{\Delta n}$ এ এবং K_c এর একক (ঘনমাত্রার একক) $^{\Delta n}$

■ $K_a \times K_b = K_w = 10^{-14}$; $K_a = K_b = \frac{\alpha^2 C}{1 - \alpha}$; $\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$; অ্যাসিডের শক্তিমাত্রা = $\frac{n_1}{n_2} = \sqrt{\frac{K_{a1}}{K_{a2}}}$
ক্ষারের শক্তিমাত্রা

■ $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$; $\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$; $\text{pH} + \text{pOH} = 14$; $\text{H}^+ = 10^{-\text{pH}}$

■ $\ln k$ বনাম $\frac{1}{T}$ লেখচিত্রের ঢাল = $-\frac{E_a}{R}$

■ $\log k$ বনাম $\frac{1}{T}$ লেখচিত্রের ঢাল = $-\frac{E_a}{2.303R}$

■ CFC - 114 এর জন্য, $114 + 90 = 204$ সুতরাং, $C = 2, H = 0, F = 4 \therefore Cl = 2 \therefore$ সংকেত $\text{C}_2\text{F}_4\text{Cl}_2$

গুরুত্বপূর্ণ বাণিজ্যিক পদ্ধতিসমূহে সাম্যাবস্থা নীতির প্রয়োগ

➤ হেবার পদ্ধতিতে NH_3 উৎপাদন: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + 92 \text{ kJ}$ [$450^\circ - 550^\circ\text{C}$ তাপমাত্রায়; প্রভাবক: Fe ; সহায়ক $\text{Mo}/\text{Al}_2\text{O}_3$; চাপ: 200 atm]

➤ স্পর্শ পদ্ধতিতে H_2SO_4 উৎপাদন: $\text{S} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_2$; $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 + 192.5 \text{ kJ}$ [তাপমাত্রা: $450^\circ - 500^\circ\text{C}$; প্রভাবক: V_2O_5 বা Pt ; চাপ: 2 atm]

➤ বার্কল্যান্ড আইডের বিদ্যুৎ আর্ক পদ্ধতিতে HNO_3 উৎপাদন: $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} + 180 \text{ kJ}$ [তাপমাত্রা: 3000°]

➤ মিথানল উৎপাদন: $\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH} + 95.05 \text{ kJ}$ [তাপমাত্রা: $300^\circ - 400^\circ\text{C}$; প্রভাবক: $\text{ZnO} + \text{Cr}_2\text{O}_3$ বা Pt ; চাপ: $200 - 300 \text{ atm}$]

❖ অক্সি এসিডসমূহের বা অক্সিজেন পরমাণু যুক্ত এসিডসমূহের কেন্দ্রীয় পরমাণুর ধনাত্মক জারণ সংখ্যা যত বেশি ঐ এসিডের তীব্রতা তত বেশি হয়। $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HNO}_3 > \text{H}_2\text{SO}_3 > \text{HNO}_2 > \text{HClO}$

❖ অক্সি এসিডের কেন্দ্রীয় পরমাণুর ধনাত্মক জারণ সংখ্যা সমান হলে, যার কেন্দ্রীয় পরমাণুর আকার ছোট অর্থাৎ চার্জ ঘনত্বের ক্রম বেশি সে এসিডের তীব্রতা বেশী হয়।

Physics Hunters Agri Last View Suggestion - 2025

শিল্প কারখানায় সাম্যাবস্থা এবং সাম্যধ্রুবকের প্রয়োগ

| উৎপাদ | পদ্ধতি | বিক্রিয়া | তাপমাত্রা | চাপ | প্রভাবক |
|---------------|------------------|--|---------------------------|-------------------|--------------------|
| আমোনিয়া | হেবার বস | $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ | $450^\circ - 500^\circ C$ | 200 atm | Fe/Mo |
| H_2SO_4 | স্পর্শ প্রণালী | $SO_2 + O_2 \rightleftharpoons SO_3$ $SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_4$ | $400^\circ - 500^\circ C$ | 1.7atm 172 kPa | V_2O_5/Pt |
| নাইট্রিক এসিড | বার্কল্যান্ড আইড | $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$ | 3000° | — | — |
| মিথানল | বাণিজ্যিক | $CO + H_2 \rightleftharpoons CH_3OH$ | $300^\circ - 400^\circ C$ | 20 – 300 atm | ZnO + Cr_2O_3 |
| ইউরিয়া | রাসায়নিক | $CO + 2NH_3 \rightleftharpoons NH_2 - CO - NH_2$ + H_2O | $200^\circ - 210^\circ C$ | উচ্চচাপ | |

শিল্পক্ষেত্রে অনুঘটকের ব্যবহার

| শিল্প | বিক্রিয়া | অনুঘটক |
|---------------------|--|----------------------|
| ভিনেগার উৎপাদন | $CH_3 - CH_2OH + O_2 \rightarrow 2CH_3COOH + H_2O$ | মাইকোডার্মা অ্যাসিটি |
| তরল জ্বালানী উৎপাদন | $CO + H_2O \rightarrow C_nH_{2n+2} + H_2O$ | Co – Fe – Ni |
| ডালডা উৎপাদন | তেলের হাইড্রোজিনেশন | Ni |

এক নজরে প্রভাবক বা অনুঘটকের নানা তথ্য

| শ্রেণীবিভাগ | উদাহরণ |
|----------------------------|---|
| ধনাত্মক অনুঘটক | Pt (NH_3), V_2O_5 (MnO_2), Cu, Fe, Al_2O_3 |
| ঋণাত্মক অনুঘটক | H_3PO_4 , (H_2O_2), ROH, ($CHCl_3 + O_2$), CO, Urea |
| স্বয়ংক্রিয় বা অটো অনুঘটক | Mn^{2+} |
| আবিষ্ট প্রভাবক | Na_2SO_3 |
| প্রভাবক বিষ | As_2O_3 , $BaSO_4$ |

তীব্র এসিড ও তীব্র ক্ষারকের প্রশমন তাপ

| এসিড | ক্ষারক | প্রশমন তাপ |
|-----------|--------|------------|
| HCl | NaOH | -57.34 |
| H_2SO_4 | NaOH | -57.44 |
| HNO_3 | NaOH | -57.35 |
| HCl | KOH | -57.43 |
| HF | NaOH | -68.60 |

MOST HIGH VOLTAGE MCQ FOR AGRICULTURE ADMISSION 2025

১। প্রতি $10^\circ C$ তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে কোন বিক্রিয়ার হার দ্বিগুণ বৃদ্ধি পায়। যদি বিক্রিয়াটির তাপমাত্রা 110° থেকে $150^\circ C$ তে উন্নীত হয় তবে বিক্রিয়ার হার কত গুণ বৃদ্ধি হবে?

- (a) 4 (b) 8 (c) 16 (d) 32

সমাধানঃ (c) তাপমাত্রা বৃদ্ধি = $150 - 110 = 40^\circ C$; প্রতি $10^\circ C$ বৃদ্ধিতে বিক্রিয়ার হার 2 গুণ বৃদ্ধি হলে $40^\circ C$ এর জন্য বিক্রিয়ার হার বৃদ্ধি পাবে $2^4 = 16$ গুণ।

২। $aA \rightarrow bB$ বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে কোনটি বিক্রিয়ার হার নির্দেশ করে ?

- (a) $-\frac{d[A]}{dt}$ (b) $-\frac{1}{a} \frac{d[A]}{dt}$ (c) $-\frac{d[B]}{dt}$ (d) $-\frac{1}{b} \frac{d[B]}{dt}$

সমাধানঃ (b) বিক্রিয়ার হার = $-\frac{1}{a} \frac{dA}{dt} = +\frac{1}{b} \frac{dB}{dt}$

৩। গ্রিনহাউজ গ্যাস নয়-

- (a) N₂O (b) CH₄ (c) CFC (d) N₂

সমাধানঃ (d)

৪। কোনটি তড়িৎ বিশ্লেষ্য নয় ?

- (a) CH₃COOH (b) NH₄Cl (c) CCl₄ (d) CaCl₂

সমাধানঃ (c) CCl₄ এর সামগ্রিক ডাইপোল মোমেন্টের মান শূন্য।

৫। দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের একক কোনটি ?

- (a) s⁻¹mol⁻¹ (b) molL⁻¹s⁻¹ (c) Lmol⁻¹s⁻¹ (d) Ls⁻¹

সমাধানঃ (c) $\frac{dc}{dt} = kC^2 \therefore k = \frac{\frac{dc}{dt}}{C^2} = \frac{\text{molL}^{-1}\text{s}^{-1}}{(\text{molL}^{-1})^2} = \text{Lmol}^{-1}\text{s}^{-1}$

৬। একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়ু 10 min হলে, ঐ বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক কত?

- (a) $0.693 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$ (b) $69.3 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$
(c) $6.93 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$ (d) $0.0693 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$

সমাধানঃ (c) $t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln(2)}{k} \therefore k = \frac{\ln(2)}{t_{\frac{1}{2}}} = 0.0693 \text{ min}^{-1} = 6.93 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$

৭। N₂(g) + 3H₂(g) ⇌ 2NH₃(g), ΔH = -92.4 kJ/mol বিক্রিয়ায় NH₃ এর উৎপাদন কমাতে কোনটি?

- (a) চাপের বৃদ্ধি (b) তাপমাত্রার বৃদ্ধি (c) N₂ যোগ করলে (d) H₂ যোগ করলে

সমাধানঃ (b)

৮। তাপোৎপাদী বিক্রিয়ায় H_p - H_f এর মান-

- (a) ঋণাত্মক (b) ধনাত্মক (c) শূন্য (d) জটিল সংখ্যা

সমাধানঃ (a)

৯। 3Fe(s) + 4H₂O(l) ⇌ 4H₂(g) + Fe₃O₄(s); ΔH = 35 kJ/mol বিক্রিয়াটি সাম্যাবস্থায় আছে। চাপ বাড়াতে কি ঘটবে?

- (a) সাম্যধ্রুবক বৃদ্ধি (b) সাম্যবস্থা কমে যাবে
(c) সাম্যাবস্থার কোনো পরিবর্তন হবে না (d) সাম্যাবস্থা বেড়ে যাবে

সমাধানঃ (c) Δn = 4 - 4 = 0 [Fe, Fe₃O₄ কঠিন হওয়ায় গণনায় আসবে না]

১০। PCl₅(g) ⇌ PCl₃(g) + Cl₂(g); বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক?

- (a) $K_p = \frac{P_{\text{PCl}_5}}{P_{\text{PCl}_3} \cdot P_{\text{Cl}_2}}$ (b) $K_p = \frac{P_{\text{PCl}_3} \cdot P_{\text{Cl}_2}}{P_{\text{PCl}_5}}$ (c) $K_p = \frac{P_{\text{PCl}_3} \cdot P_{\text{PCl}_2}}{P_{\text{PCl}_5}}$ (d) $K_p = \frac{P_{\text{PCl}_5}}{P_{\text{PCl}_3} \cdot P_{\text{Cl}_2}}$

সমাধানঃ (b)

১১। কোন উক্তিটি সঠিক নয় ?

- (a) নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় K এর মান নির্দিষ্ট (b) পানির বিয়োজন প্রক্রিয়াটি তাপহারী
(c) তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে পানির বিয়োজন মাত্রা অপরিবর্তিত থাকে (d) তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে পানির K এর মান বৃদ্ধি পায়

সমাধানঃ (c) তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে পানির বিয়োজনমাত্রা বৃদ্ধি পায়।

১২। অনুঘটক সংযোগের ফলে সাম্যের অবস্থান পরিবর্তিত হবে-

- (a) ডানদিকে (b) বামদিকে (c) হবে না (d) তিনটির কোনটিই নয়

সমাধানঃ (c)

১৩। 45°C তাপমাত্রায় N₂O₄, বিয়োজনে K_p, এর মান 3.0 atm। সাম্যমিশ্রণে NO₂, এর আংশিক চাপ 0.41 atm হলে N₂O₄ এর আংশিক চাপ কত?

- (a) 0.65 (b) 0.56 (c) 0.065 (d) কোনটিই নয়

সমাধানঃ (b) N₂O₄ ⇌ 2NO₂ এর ক্ষেত্রে $K_p = \frac{(P_{\text{NO}_2})^2}{P_{\text{N}_2\text{O}_4}} \therefore P_{\text{N}_2\text{O}_4} = \frac{(0.41)^2}{3} = 0.05603 \text{ atm}$

১৪। মারকারী (II) অক্সাইড তাপে নিম্নের বিক্রিয়া অনুসারে ভাঙ্গলে এ প্রক্রিয়াটির সাম্যাক্ষকে কীভাবে প্রকাশ করা যায় ?



- (a) $K = \frac{[\text{Hg}]^2[\text{O}_2]}{[\text{HgO}]}$ (b) $K = \frac{[\text{Hg}][\text{O}_2]}{[\text{HgO}]}$ (c) $K = [\text{Hg}][\text{O}_2]$ (d) $K = [\text{O}_2]$

সমাধানঃ (d) সাম্যাক্ষের প্রকাশে ভৌত অবস্থা সবগুলোর এক হতে হয়।

১৫। স্কুয়াজের pH এর সীমা কত ?

- (a) 0.5 – 7.5 (b) 7.5 – 8.0 (c) 7.0 – 8.5 (d) 7.0 – 7.5

সমাধানঃ (b)

১৬। রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ mmolL^{-1} এককে 10.0 হলে, mg dL^{-1} এককে কত হবে ?

- (a) 18.0 (b) 180 (c) 90.0 (d) 180

সমাধানঃ (d) $10 \text{ m molL}^{-1} = 0.01 \text{ molL}^{-1} = 1.8 \text{ gL}^{-1} = 1800 \text{ mgL}^{-1} = 180 \text{ mg dL}^{-1}$

১৭। তীব্র এসিড ও মৃদু ক্ষারকের টাইট্রেশনের জন্য উপযুক্ত নির্দেশক কোনটি ?

- (a) মিথাইলরেড (b) ফেনফথ্যালিন (c) থাইমলথ্যালিন (d) কোনটিই নয়

সমাধানঃ (a)

১৮। মাতৃদুগ্ধের pH সীমা হচ্ছে-

- (a) 4.8 – 7.5 (b) 6.4 – 6.7 (c) 6.6 – 6.9 (d) 7.1 – 7.8

সমাধানঃ (c)

১৯। $0.1 \text{ M CH}_3\text{COOH}$ দ্রবণের pH কত? [$K = 1.8 \times 10^{-5}$]

- (a) 2.672 (b) 2.772 (c) 2.872 (d) 2.972

সমাধানঃ (c) $[\text{H}^+] = \alpha C = \sqrt{K_a C} = \sqrt{1.8 \times 10^{-5} \times 0.1} = 1.3416 \times 10^{-3}$
 $\therefore \text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (1.3416 \times 10^{-3}) = 2.872$

২০। কমলা লেবুর রসের pH 2.3 হলে উক্ত রসের $[\text{H}^+]$ ও pOH এর মান হবে যথাক্রমে-

- (a) $10^{-3.3} \text{ molL}^{-1}$ ও 13.0 (b) $10^{2.3} \text{ molL}^{-1}$ ও 11.7
(c) $10^{-2.3} \text{ molL}^{-1}$ ও 11.7 (d) $10^{3.3} \text{ molL}^{-1}$ ও 13.0

সমাধানঃ (c) $\text{pH} = 2.3 \Rightarrow -\log[\text{H}^+] = 2.3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2.3}$ ও $\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 11.7$



রসায়ন প্রথম পত্র [অধ্যায়ঃ কর্মমুখী রসায়ন]

খাদ্য সংরক্ষণে ব্যবহৃত বিভিন্ন রাসায়নিক পদার্থ ও এদের ভূমিকা [প্রিজারভেটিভস]

| রাসায়নিক পদার্থ, সংকেত | শ্রেণি | ব্যবহারের উদ্দেশ্য ও ক্ষেত্র |
|--|------------------------------|---|
| সোডিয়ামবেনজয়েট ($C_6H_5CO_2Na$) সোডিয়াম সরবেট ($C_5H_7CO_2Na$) | অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল | ঈস্ট, মোল্ডস্ ও বিভিন্ন অনুজীব ধ্বংসকারী। ফলের রস, আচার, জেলি, পনির, পাউরুটি, বিস্কুট, সফট ড্রিংকস। |
| প্রোপানোয়েটসমূহ($CH_3CH_2CO_2$) ₂ Ca | অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল | ঈস্ট, মোল্ডস, ব্যাকটেরিয়া ধ্বংসকারী, ফলের রস, কেক, পনির। |
| KHSO ₃ , SO ₂ | অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল | মদ, জুস ও শুকনো ফল। |
| সায়ট্রিক এসিড ($C_6H_8O_7$) | অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল | কৌটাজাতকৃত খাদ্য, মাছ, মাংস। |
| NaNO ₃ , NaNO ₂ | ক্লসট্রিডিয়াম বটুলিনাম নাশক | সামুদ্রিক মাছ ও মাংস সংরক্ষণে ব্যবহৃত। |

খাদ্য সংরক্ষণে ব্যবহৃত বিভিন্ন রাসায়নিক পদার্থ ও এদের ভূমিকা [অ্যান্টি অক্সিডেন্ট]

| রাসায়নিক পদার্থ, সংকেত | শ্রেণি | ব্যবহারের উদ্দেশ্য ও ক্ষেত্র |
|--|---|---|
| বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সি টলুইন (BHT), $C_{15}H_{24}O$ | অ্যান্টিঅক্সিডেন্টস্ (খাদ্যবস্তুকে জারণ মুক্ত রাখে) | ঈস্ট ও মোল্ডস্ ধ্বংস করে। আলুর চিপস্, ক্যান্ডি, জেলি, চুয়িং গাম, মাখন। |
| বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সি এনিসল (BHA), $C_{11}H_{16}O_2$ | অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট | কনফেকশনারি দ্রব্য, পনির, স্ন্যাকস, ঝলসানো মাংস ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয় |
| TBHQ ($C_{10}H_8O_2$) | অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট | কনফেকশনারি দ্রব্য, পনির, স্ন্যাকস, ঝলসানো মাংস ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয় |

টপিক: খাদ্য নিরাপত্তা ও রসায়ন

- ❖ WHO খাদ্য নিরাপত্তার সাথে দৈনিক নির্দেশনা দিয়েছেন। সেগুলো হলো- অধিক খাদ্য উৎপাদন, উচ্চ ফলনশীল ফসল উৎপাদন, খাদ্য সংরক্ষণ, খাদ্য বিপণন।
- ❖ খাদ্যে পানির উপস্থিতি মূলত খাদ্য পচনের জন্য দায়ী। ***
- ❖ পটাশিয়াম যুক্ত সার মিউরেট অব পটাশ (KCl), পটাশিয়াম নাইট্রেট (KNO₃) ইত্যাদি।
- ❖ ফল পাকানোর জন্য CaCl₂ এবং মাছ, ফলমূল সংরক্ষণের জন্য ফরমালিন (ফরমালডিহাইড দ্রবণ) ব্যবহার করা হয়।
- ❖ প্রতি গ্রাম চিস্যু গঠনের জন্য 21.0 KJ খাদ্য শক্তির প্রয়োজন।
- ❖ 245 টি অ্যামিনো এসিড অণু দ্বারা কাইমোট্রিপসিন গঠিত হয়।

টপিক: প্রিজারভেটিভস ও খাদ্য সংরক্ষণ কৌশল

- ❖ ফরমালডিহাইড জীবাণুনাশক হিসাবে ব্যবহৃত হয়।
- ❖ মিথান্যাল এর 40% জলীয় দ্রবণকে ফরমালিন বলে। যা খাদ্য দ্রব্যের পচন রোধ, ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাকনাশক হিসাবে অত্যন্ত কার্যকর।
- ❖ β-ক্যারোটিন একটি প্রাকৃতিক অ্যান্টি-অক্সিডেন্ট, যা টমেটো, গাজর, আপেল, তরমুজ, মিষ্টি কুমড়া ইত্যাদিতে পাওয়া যায়।
- ❖ মুক্ত মূলক শোষণকারী অ্যান্টি-অক্সিডেন্ট গুলো হলো বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সি এনিসল (BHA), বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সি টলুইন (BHT), টারশিয়ারী বিউটাইল হাইড্রোকুইনোন (TBHQ), প্রোপাইল গ্যালাটে।
- ❖ NaCl এর গাঢ় দ্রবণ দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণ করার পদ্ধতিকে কিউরিং বলে।

Physics Hunters Agri Last View Suggestion - 2025

- ❖ সোডিয়াম ক্লোরাইড, ভিনেগার, চিনি, ইথাইল অ্যালকোহল, সাইট্রিক এসিড, সাইট্রাস জুস ইত্যাদি প্রাকৃতিক খাদ্য সংরক্ষক।
- ❖ সোডিয়াম বেনজয়েট (C_6H_5COONa), বেনজয়িক এসিড (C_6H_5COOH), পটাসিয়াম সরবেট, সোডিয়াম সরবেট ইত্যাদি হচ্ছে কৃত্রিম প্রিজারভেটিভ।
- ❖ মাংস সংরক্ষণে সোডিয়াম নাইট্রাইট ব্যবহার করা হয়, যা একটি এন্টিমাইক্রোবিয়াল প্রিজারভেটিভ।
- ❖ অ্যান্টি-মাইক্রোবিয়ালের উদাহরণ হচ্ছে- সরবিক এসিড ও তার লবণ, বেনজয়িক এসিড ও তার লবণ, $NaNO_2$, $NaNO_3$, $NaHSO_3$ (SO_2 খাদ্য বস্তুর লিপিডের জারণ রোধ করে)।
- ❖ EDTA কিলেটিং এজেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
- ❖ খাদ্যের জারণ ও অ্যান্টি অক্সিজেন্টের অভাবে খাদ্যে পঁচন ধরে।
- ❖ BHA, BHT TBHQ হচ্ছে আন্তর্জাতিকভাবে অনুমোদিত কৃত্রিম অ্যান্টিঅক্সিজেন্ট (যা তৈল ও চর্বিজাতীয় খাদ্য সংরক্ষন করে)।

- ❖ মাংস কৌটাজাতকরণে 2% খাদ্য লবণ 32% চিনির দ্রবণ ব্যবহার করা হয়।
- ❖ পানির সক্রিয়তার (a_w) এর মান $a_w > 0.8$ (80%) হলে খাদ্যের পচন ত্বরান্বিত হয়। আর্দ্রতা $a_w = 0$ হলে খাদ্য সংরক্ষণ করা হয়।
- ❖ অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল প্রিজারভেটিভ মৃদু এসিড বা এদের লবণ এবং এদের জলীয় দ্রবণে pH এর মান 3.14 - 4.74 এর মধ্যে থাকে।
- ❖ বেকারি দ্রব্য বিস্কুট, পাউরুটি, মাখন, পনির এবং ফলের জুস সংরক্ষণে Ca-প্রোপানয়েট খুব কার্যকর।
- ❖ অ্যামিনো এসিড থেকে নাইট্রাস অ্যামিন ($CH_2-NH.NO$) তৈরি হয় যা কারসিনোজেনিক বা ক্যান্সার সৃষ্টি করতে পারে।
- ❖ পৃথিবীতে সর্বত্র খাদ্যবস্তুর প্রিজারভেটিভ হিসাবে পটাসিয়াম সরবেট ব্যবহৃত হয় এবং এটি ব্যবহার করে দই, মিষ্টি পনির, মাখন, বেকার সামগ্রী সংরক্ষণ করা হয়।

টপিক: খাদ্য কৌটাজাতকরণ

- ❖ আম কৌটাজাতকরণে 30-40% চিনির দ্রবণ ও 0.25% সাইট্রিক এসিড ব্যবহৃত হয়।
- ❖ ক্যালসিয়াম ও ভিটামিন A ও C সমৃদ্ধ বাঁশ কোড়লে খাদ্যতন্তুর পরিমাণ সবচেয়ে বেশি।
- ❖ 15% লবনের দ্রবণে বা ঘন (50-60%) চিনির সিরাপে অথবা ভিনেগার এর অম্লীয় মাধ্যমে অনুজীব জন্মাতে পারে না।
- ❖ খাদ্যবস্তুর পচন ও বিনষ্টকারী ব্যাকটেরিয়া (মাইক্রোঅর্গানিজম), অম্লীয় খাদ্যবস্তুর (pH < 4.6) বেলায় $82^\circ C$ থেকে $100^\circ C$ পর্যন্ত উত্তপ্ত করলে, কম অম্লীয় মাছ-মাংসের (pH < 4.6) বেলায় $115^\circ C$ থেকে $121^\circ C$ পর্যন্ত উত্তপ্ত করলে মারা যায়।
- ❖ সবজি, মাছ-মাংসের ক্ষেত্রে কৌটার খাদ্য বস্তুতে 7-15% NaCl দ্রবন যোগ করা হয়।

- ❖ ক্যানিং প্রক্রিয়ায় ফুড প্রিজারভেটিভরূপে 0.25% সাইট্রিক এসিড সোডিয়াম বেনজয়েট বা সোডিয়াম নাইট্রাইট লবণ ব্যবহৃত হয়।
- ❖ পানি স্ফুটন বাথ পদ্ধতি দ্বারা টমেটো, বিভিন্ন টক জাতীয় ফল, লবণ-মশলা মিশ্রিত কিছু সবজি সংরক্ষণ করা হয়।
- ❖ মাছের অসম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিড চর্বিতে সহজে জারণ ঘটে বলে মাছ অত্যন্ত পচনশীল খাদ্য। মাছের চর্বি ভিটামিন A ও D এর প্রধান উৎস।
- ❖ মাছে 75% পানি, প্রোটিন 19%, চর্বি 2.5%, কার্বোহাইড্রেট 0.3%, অ্যামাইনো এসিড 1.65%, অজৈব লবণ 0.65%, ল্যাকটিক এসিড 0.9% উপস্থিত।

সাসপেনশন, ইমালশন ও কোয়াগুলেশন

- ❖ রক্ত হচ্ছে সাসপেনশনের উদাহরণ।
- ❖ দুধ থেকে ছানা তৈরি করতে কোয়াগুলেশন প্রক্রিয়া ব্যবহৃত হয়, এবং দুধ হচ্ছে একটি কলয়েড শ্রেণির ইমালশন।
- ❖ Al^{3+} , Fe^{3+} আয়নের কোয়াগুলেশন ক্ষমতা বেশি। কারণ, কোয়াগুলেশন ক্ষমতা আয়নের চার্জ সংখ্যার সমানুপাতিক (চার্জ সংখ্যা যত বাড়বে কোয়াগুলেশন ক্ষমতা তত বাড়বে)।
- ❖ $Fe_2(SO_4)_3$ সর্বাধিক কার্যকর কোয়াগুলেন্ট।
- ❖ অ্যারোসল সাসপেনশনের বিস্তার মাধ্যম হচ্ছে গ্যাস।
- ❖ অসমসত্ত্ব মিশ্রণকে সাসপেনশন বলে।

- ❖ পানিতে ময়দার মিশ্রণ হচ্ছে কলয়েড।
- ❖ সাসপেনশন দ্রব্যের কণাগুলোর আকার $10^{-5}cm$ থেকে বড় হয়।
- ❖ তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের পরিমাণ বেশি হলে এবং কলয়েড কণা ও বিস্তার মাধ্যম পরস্পর হতে দূরে সরে গেলে কলয়েড দ্রবণে কোয়াগুলেশন হয়।
- ❖ দুধ, বাটার, জেলি, রক্ত, মিল্ক অব লাইম $[Ca(OH)_2]$ এর জলীয় খোলা মিশ্রণ, মিল্ক অব ম্যাগনেসিয়া $[Mg(OH)_2]$ এর জলীয় মিশ্রণ, কুয়াশা, মেঘ,ধোয়া, কাগজ, প্রভৃতি কলয়েডের উদাহরণ।

Physics Hunters Agri Last View Suggestion - 2025

- ❖ কলয়েড কণার আকার $10^{-7} - 10^{-4}$ cm (1.0-1000 nm) তাই কলয়েড কণা টিনডাল প্রভাব প্রদর্শন করে।
- ❖ ক্যাটায়ন কোয়াগুলেন্ট $Al_2(SO_4)_3$, $AlCl_3$, $FeCl_3$, $Fe_2(SO_4)_3$
- ❖ অ্যানায়ন কোয়াগুলেন্ট Na_3PO_4 , Na_2SO_4 , $MgSO_4$ ইত্যাদি।

- ❖ সাসপেনশন অবস্থায় ঔষুধের কার্যকরিতা বজায় রাখে অক্সি-টেট্রাসাইক্লিন ও ঔষুধের তিক্ত গুণ দূর করে ক্লোরাসপেনিকল পালমিটেট।
- ❖ রক্ত কলেরা ভ্যাকসিন সাসপেনশনের উদাহরন।
- ❖ অস্ত্রের ইমেজিং কাজে $BaSO_4$ মিশ্রণ ব্যবহৃত হয়।

টয়লেট্রিজ ও পারফিউমারি

- ❖ ট্যালকম পাউডারের প্রধান উপাদান ট্যালক ($3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$) বা, $H_2Mg_3(SiO_2)_4$, বা, $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ যারা রাসায়নিক নাম হাইড্রেটেড ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট বা আর্দ্র ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট।
- ❖ স্নো প্রস্তুতিতে স্টিয়ারিক এসিড, কস্টিক পটাশ ব্যবহৃত হয়।
- ❖ কোল্ড ক্রিমে লুব্রিকেটিং এজেন্ট হিসাবে তরল প্যারাফিন তৈল ব্যবহৃত হয়।
- ❖ ভ্যানিশিং ক্রিম এর প্রধান উপকরণ স্টিয়ারিক এসিড।
- ❖ লিপস্টিকের মূল উপাদান মোম ও অন্যান্য উপাদান ওয়াক্স ও ওয়েল, অ্যালকোহল ও পিগমেন্ট এবং সুগন্ধি বস্তু।
- ❖ উচ্চতর ফ্যাটি এসিডের সোডিয়াম লবণ হলো সাবান।
- ❖ গ্লিসারল ময়েচারাইজার রূপে লিপস্টিক ও আফটার শেভ লোশনে ব্যবহৃত হয়।
- ❖ মেহেদি পাতার নির্ধাসে ল্যাসোন নামক 2-হাইড্রক্সি 1,4-ন্যাপথ্যাকুইনোন জৈব যৌগ থাকে যা মেহেদি রঙের জন্য দায়ী।
- ❖ প্রত্যেকটি ক্রিম বা লোশনের জন্য সাধারণ উপাদান হলো খনিজ তেল বা পেট্রোলিয়াম জেলি।

- ❖ পারফিউমারি হচ্ছে উদ্ভিদের নির্ধাস হতে স্টিম পাতন পদ্ধতিতে সংগৃহীত সুরভী যা মূলত বিভিন্ন এসটার ও অ্যালকোহল যৌগ।
- ❖ গোলাপজলে মনোমুগ্ধকর সুগন্ধের কারন হলো ফিনাইল ইথাইল অ্যালকোহল জেরানিওল নামক টারপিন।
- ❖ হেয়ার ওয়েলে ফসফোলিপিড ও মেটরল থাকে।
- ❖ ট্যালকম পাউডার পিচ্ছিলকারণ হিসাবে জিংক বা ম্যাগনেসিয়াম স্টিয়ারেট ব্যবহৃত হয় ও বেবি পাউডারে বোরিক এসিড অ্যান্টিসেপটিক হিসাবে ব্যবহৃত হয়।
- ❖ পারফিউমারী তৈরিতে ইথানল পানির মিশ্রণ পোলার সুগন্ধির দ্রাবক হিসাবে ব্যবহৃত হয়।
- ❖ দ্রাব্যতা রসায়নের মূলনীতি- Like dissolves like
- ❖ তৈলের মূল উপাদান ৫-টারপিনল পাইন।
- ❖ আফটার শেভের অ্যান্টিসেপটিক ডি-ন্যাচার্ড অ্যালকোহল-40 ও ময়েচারাইজার গ্লিসারিন বা অ্যালোভেরা বা অলিভ ওয়েল।
- ❖ ট্যালকম পাউডারে পিচ্ছিলকারক হিসাবে জিংক স্টিয়ারেট ও ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট ব্যবহৃত হয়।

দুধ ও দুগ্ধজাত খাদ্যদ্রব্য

- ❖ গরুর দুধে 70(kCal/100g) খাদ্য ক্যালরি থাকে। এছাড়া মহিষে থাকে সর্বোচ্চ 110 kCal।
- ❖ শতকরা হিসাবে দুধের প্রধান উপাদান পানি (84.3-87.8%)।
- ❖ মহিষের দুধে সর্বোচ্চ 463 কিলোজুল শক্তি, ভেড়ায় 396 কিলোজুল, গরুর দুধে 275 কিলোজুল ও ছাগলের দুধে 253 কিলোজুল শক্তি থাকে।
- ❖ দুধে ল্যাকটোজ থাকে যা একটি ডাইস্যাকারাইড, যা দুধের মিষ্টি স্বাদের জন্য দায়ী।
- ❖ দুধের প্রধান প্রোটিন হলো ক্যাসিন, দুধে চার ধরনের ক্যাসিন থাকে মায়ের দুধে 0.9% ও গরুর দুধে 3.2-4.6% প্রোটিন থাকে।

- ❖ মাখনকে চাপ দিয়ে দলিত করে মাখনকে পানিমুক্ত করা হয়।
- ❖ সংগৃহীত দুধের pH নিয়ন্ত্রণের জন্য $NaHCO_3$, ব্যবহৃত হয়, দুধের pH মান হলো (6.6-6.9)।
- ❖ দুধের ক্যালসিয়াম ও ফসফরাস আসে ক্যাসিন থেকে।
- ❖ দুধের প্রধান খনিজ Ca^{2+} , K^+ , Na^+ ও P যা হাড় গঠনে খুবই উপকারী।
- ❖ দুধকে নেড়ে চর্বি পৃথক করার পদ্ধতিকে burning বলে।
- ❖ পাস্তুরায়ণে দুধের ফসফেটস এনজাইম বিনষ্ট করা হয়।
- ❖ আর্দ্রবিপ্লেষণের ফলে ক্যাসিন বিভক্ত হয়ে ফসফরিক এসিড ও অ্যামাইনো এসিডে পরিনত হয়।

৪। পাস্তুরায়ন হল-

ক) নিম্ন তাপমাত্রায় প্রক্রিয়াকরণ খ) উচ্চ তাপমাত্রায় প্রক্রিয়াকরণ গ) নিম্ন ও উচ্চ তাপমাত্রায় প্রক্রিয়াকরণ ঘ) ধুমায়িতকরণ উত্তর: খ
ব্যাখ্যা: পাস্তুরিকরণ: খাদ্যবস্তুকে জীবাণুমুক্ত করার প্রক্রিয়া। 70°-80°C তাপমাত্রা পর্যন্ত উত্তপ্ত করাকে খাদ্য পাস্তুরিকরণ বলা হয়।

৫। ফরমালিন কোনটি ?

ক) 40% CH₃CHO এর জলীয় দ্রবণ খ) 60% HCHO এর জলীয় দ্রবণ
গ) 40% HCHO এর জলীয় দ্রবণ ঘ) 60% CH₃CHO এর জলীয় দ্রবণ উত্তর: গ
ব্যাখ্যা: ফরমালিন হলো ফরমালডিহাইড বা মিথান্যাল (HCHO) এর 40% জলীয় দ্রবণ। খাদ্য দ্রব্যের পচন রোধ, ব্যাকটেরিয়া এবং ছত্রাকনাশক হিসেবে অত্যন্ত কার্যকর।

৬। কোনটি প্রাকৃতিক অ্যান্টি অক্সিডেন্ট ?

ক) TBHQ খ) EDTA গ) β ক্যারোটিন ঘ) প্রোপাইল গ্যালাটে উত্তর: গ

৭। কোনটি এন্টিঅক্সিডেন্ট?

ক) সোডিয়াম বেনজোয়েট খ) সাইট্রিক এসিড গ) বিউটাইলেটেড হাইড্রোক্সি এনিসোল ঘ) সোডিয়াম নাইট্রেট উত্তর: গ
ব্যাখ্যা: মুক্ত মূলক শোষণকারী অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট হলো- বিউটাইলেটেড হাইড্রোক্সি এনিসোল, BHA: বিউটাইলেটেড হাইড্রোক্সি টলুইন, BHT; টারশিয়ারি বিউটাইল হাইড্রোকুইনোন, TBHQ; প্রোপাইল গ্যালাটে।

৮। কোন উপাদান দ্বারা খাদ্য সংরক্ষণ পদ্ধতিকে কিউরিং বলে ?

ক) সরিষার তেল খ) চিনি গ) ভিনেগার ঘ) খাদ্য লবণ উত্তর: ঘ

ব্যাখ্যা: লবণের গাঢ় দ্রবণে খাদ্য সংরক্ষণ প্রক্রিয়ায় নাম সলটিং বা কিউরিং।

৯। কাঁচা ফল পাকাবার জন্য ব্যবহৃত হয় কোনটি ?

ক) প্রোপিন খ) ইথিন গ) বিউটিন ঘ) সালফার উত্তর: খ

১০। দুধ থেকে ছানা তৈরি করতে কোন প্রক্রিয়া ব্যবহৃত হয় ?

ক) অক্সিডেশন খ) ফার্মেন্টেশন গ) আর্দ বিশ্লেষণ ঘ) কোয়াগুলেশন উত্তর: ঘ

১১। নিচের কোন আয়নের কোয়াগুলেশন ক্ষমতা বেশি ?

ক) Al³⁺ খ) Ca²⁺ গ) Mg²⁺ ঘ) K⁺ উত্তর: ক

ব্যাখ্যা: কোয়াগুলেটের কোয়াগুলেশন ক্ষমতা আয়নের চার্জ সংখ্যার সমানুপাতিক অর্থাৎ কোয়াগুলেট আয়নের চার্জ সংখ্যা যত বাড়ে এর কোয়াগুলেশন ক্ষমতাও তত বাড়ে। যেমন ঋণাত্মক কলয়েড আয়নের কোয়াগুলেশনে ত্রিযোজী ক্যাটায়ন Al³⁺, Fe³⁺ অধিক কার্যকর।

১২। এরোসাল সাসপেনশন হলে এর বিস্তার মাধ্যম কোনটি ?

ক) গ্যাস খ) কঠিন গ) তরল ঘ) গ্যাস ও তরলের মিশ্রণ উত্তর: ক

১৩। দুধ কী ধরনের পদার্থ ?

ক) জেল খ) কলয়েড গ) সাসপেনশন ঘ) সল উত্তর: খ

ব্যাখ্যা: কলয়েড এর উদাহরণ হলো দুধ। প্রকৃতপক্ষে দুধ হলো কলয়েড শ্রেণীর একটি ইমালসন।

১৪। ট্যালক কোন ধাতুর আকরিক থেকে তৈরি হয় ?

ক) Ca খ) Zn গ) Mg ঘ) Al উত্তর: গ

ব্যাখ্যা: ট্যালক পাউডার কে সংক্ষেপে ট্যালক বলা হয়। ট্যালক হচ্ছে 3MgO.4SiO₂.H₂O এটি ম্যাগনেসিয়ামের দুটি আকরিক ডলোমাইট ও সারপেন্টাইন থেকে তৈরি হয়। ট্যালকম পাউডারের মূল উপাদান হলো ট্যালক। ট্যালক এর রাসায়নিক নাম হাইড্রেটেড ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট বা আর্দ ম্যাগনেসিয়াম সিলিকেট।

১৫। বেবি পাউডারে কোনটি অ্যান্টিসেপ্টিক হিসেবে কাজ করে ?

ক) জিংক অক্সাইড খ) টেলক গ) ম্যাগনেসিয়াম কার্বনেট ঘ) বোরিক এসিড পাউডার উত্তর: ঘ

ব্যাখ্যা: ম্যাগনেসিয়াম স্টিয়ারেট ও বোরিক এসিড বেবি পাউডারে অ্যান্টিসেপ্টিক হিসেবে কাজ করে।

রসায়ন ২য় পত্র [প্রথম অধ্যায়: পরিবেশ রসায়ন]

প্রয়োজনীয় সূত্র

⇒ চার্লসের সূত্র: স্থির চাপে নির্দিষ্ট ভরের কোনো গ্যাসের আয়তন এর পরম তাপমাত্রা বা কেলভিন তাপমাত্রার সমানুপাতিক।

গাণিতিক রূপ- $V \propto T$, বা $V = KT$ অথবা, $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ [এখানে, n ও P স্থির] V বনাম T= মূলবিন্দুগামী সরলরেখা।

⇒ বয়েলের সূত্র: স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট ভরের কোনো গ্যাসের আয়তন ঐ গ্যাসের ওপর প্রযুক্ত চাপের ব্যস্তানুপাতিক।

গাণিতিক রূপ- $V \propto \frac{1}{p}$ বা $PV=K$ অথবা, $P_1V_1 = P_2V_2$ [এখানে, n ও T স্থির]

1. V বনাম P= অধিবৃত্তীয়।

2. V বনাম $\frac{1}{p}$ মূলবিন্দুগামী সরলরেখা।

3. PV বনাম P = আনুভূমিক সরলরেখা

⇒ গে লুসাকের সূত্র: স্থির আয়তনের নির্দিষ্ট পরিমাণ যেকোনো গ্যাসের প্রযুক্ত চাপ গ্যাসের কেলভিন তাপমাত্রার সমানুপাতিক।

⇒ $P \propto T$ বা $P = KT$, অথবা, $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ [এখানে n, V স্থির]

⇒ অ্যাভোগেড্রো সূত্র: স্থির তাপমাত্রা ও চাপে সম আয়তনের সকল গ্যাসে সমান সংখ্যক অণু থাকে।

⇒ গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র: স্থির তাপমাত্রা ও চাপে গ্যাসের ব্যাপন প্রক্রিয়ার হার গ্যাসটির আণবিক ভর বা ঘনত্বের বর্গমূলের বিপরীত অনুপাতে পরিবর্তিত হয়।

আরহেনিয়াসের অম্ল ক্ষারক মতবাদ: আরহেনিয়াস তত্ত্ব অনুসারে-

১. অম্ল হচ্ছে হাইড্রোজেনযুক্ত যৌগ, যেগুলো জলীয় দ্রবণে হাইড্রোজেন আয়ন H^+ দান করে।

২. ক্ষারক হচ্ছে সে সব যৌগ, যেগুলো জলীয় দ্রবণে হাইড্রক্সিল OH^- আয়ন দান করে।

⇒ যে গ্যাসের ঘনীভবন তাপমাত্রা বা আদর্শ তরলের স্ফুটনাঙ্ক যতই STP থেকে দূরে থাকে এর বিচ্যুতি মাত্রা ততই বেশি।

⇒ আদর্শগ্যাসের আচরণগত বিচ্যুতি ক্রম: $He < Ne < Ar < H_2 < N_2 < O_2 < Cl_2 < CH_4 < CO < CO_2 < NH_3$

⇒ বাস্তব গ্যাসের সংকোচনশীলতা গুণাঙ্ক বা পেষণ গুণাঙ্ক ও আদর্শ আচরণ: পেষণ গুণাঙ্ক প্রকৃতপক্ষে একই তাপমাত্রা ও চাপে বাস্তব গ্যাসের আয়তন ও আদর্শ গ্যাসের মোলার আয়তনের অনুপাত।

কতকগুলি মৌলিক ধ্রুবক

| ধ্রুবকের নাম | সাংকেতিক চিহ্ন | মান |
|---------------------|----------------|--|
| পারমাণবিক ভর একক | amu | $1.66 \times 10^{-27} \text{kg}^{-1} \text{ dalton}$ |
| অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা | N | $6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ |
| ফ্যারাডের ধ্রুবক | F | $96485 \text{C} \approx 96500 \text{C}$ |
| মৌলিক চার্জ | e | $-1.6023 \times 10^{-19} \text{C}$ |
| বোল্টজম্যান ধ্রুবক | k | $1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1} \text{ molecule}^{-1}$ |
| মোলার গ্যাস ধ্রুবক | R | $8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 1.987 \text{ calK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $= 0.082 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ |

■ STP (Standard Temperature and Pressure):

| চাপ (P) | তাপমাত্রা (T) | আয়তন (V) |
|--|---------------|---------------------------|
| 1 atm = 76 cmHg = 760 mmHg = 1.01325×10^5 pa | 0°C বা 273 K | 22.4 dm ³ বা L |

■ SATP (Standard Ambient Temperature and Pressure):

| চাপ (P) | তাপমাত্রা (T) | আয়তন (V) |
|---------|----------------|-----------------------------|
| 100Kpa | 25 °C বা 298 K | 24.789 dm ³ বা L |

বিভিন্ন এককে R এর মান

| এককের নাম | এককের মান | একক | R এর মান | |
|----------------|---------------------|---|--------------------|---|
| লিটার-বায়ুচাপ | 0.0821 | L atm K ⁻¹ mol ⁻¹ | bar এককে | 8.314×10^2 L bar K ⁻¹ mol ⁻¹ |
| এস.আই | 8.314 | JK ⁻¹ mol ⁻¹ | Nm এককে | 8.314 Nm K ⁻¹ mol ⁻¹ |
| সি.জি.এস | 8.314×10^7 | erg K ⁻¹ m ol ⁻¹ | torr এককে | 62.364 L torr K ⁻¹ mol ⁻¹ |
| ক্যালরি | 1.987 | Cal K ⁻¹ mol ⁻¹ | ইঞ্জিনিয়ারিং এককে | 2783.63 ft lb mol ⁻¹ K ⁻¹ |

⇒ CO₂ এর ক্রান্তি বা সন্ধি বা সংকট তাপমাত্রা, T_c = 31.1 °C বা 304.2 K

⇒ CO₂ এর ক্রান্তি বা সন্ধি বা সংকট চাপ, T_{Pc} = 72.9 atm

⇒ CO₂ এর ক্রান্তি বা সন্ধি বা সংকট আয়তন, T_{Vc} = 95.65 mL mol⁻¹

⇒ অনুরূপভাবে, H₂ এর T_c = -240 °C, P_c = 12.8 atm ও V_c = 64.51 mLmol⁻¹

⇒ অক্সিজেনের T_c = -118.8 °C, P_c = 49.7 atm, V_c = 74.42 mLmol⁻¹

⇒ গতিশক্তি ও গড় গতিশক্তি সংক্রান্ত:

➤ $E_K = \frac{3}{2}nRT$

➤ গড় গতিশক্তি = $\frac{3RT}{2N_A}$

গ্যাসের গতিবেগ সংক্রান্ত:

➤ r.m.s বেগ, C = $\sqrt{\frac{3RT}{M}}$

➤ rms বেগ, C = $\sqrt{\frac{3P}{d}}$

➤ গড় বেগ, $\bar{C} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$

প্রয়োজনীয় সূত্রসমূহ:

➤ বয়েলের সূত্র: $P_1V_1 = P_2V_2$

➤ চার্লসের সূত্র: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

➤ গে লুকাসের সূত্র: $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

➤ গ্যাসের সমন্বয় সূত্র: $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$

➤ আদর্শ গ্যাস সমীকরণ: PV = nRT বা, PV = $\frac{W}{M}$ RT

গ্যাসের আয়তন, তাপমাত্রা ও চাপের একক

| রাশি | প্রকাশ | একক | বিভিন্ন এককের সম্পর্ক |
|-----------|--------|--|---|
| আয়তন | V | m^3 বা dm^3 বা cm^3 [L বা mL এ ও প্রকাশ করা হয়] | <ul style="list-style-type: none"> ➤ $1 m^3 = 10^6 cm^3 = 10^3 dm^3 = 10^3 L$ ➤ $1 L = 1000 mL = 1000 cm^3$ ∴ $1 L = 1 \times 10^{-3} m^3$ ∴ $22.414 L = 22.414 \times 10^{-3} m^3$ |
| চাপ | P | Nm^{-2} বা Pa | <ul style="list-style-type: none"> ➤ $1 atm = 76.0 cm(Hg) = 760 mm(Hg) = 101.325 Kpa = 101.325 \times 10^3 pa = 760 torr = 1 bar(1 torr = 1 mmHg) = 15 psi$ |
| তাপমাত্রা | T | $^{\circ}C$ ও K | <ul style="list-style-type: none"> ➤ প্রমাণ তাপমাত্রা- $0^{\circ}C$ বা, 273 K ➤ কক্ষ তাপমাত্রা- $25^{\circ}C$ বা, 298 K ➤ পরম শূণ্য তাপমাত্রা- 0K বা, $-273.15^{\circ}C$ |

- যখন $Z > 1$ হয় তখন গ্যাসটি আদর্শ গ্যাস অপেক্ষা কম পেষণযোগ্য হয়। যেমন- H_2, He, N_2
- যখন $Z < 1$ হয় তখন গ্যাসটি আদর্শ গ্যাস অপেক্ষা বেশি পেষণযোগ্য হয়। যেমন- CO_2, O_2
- শূণ্য চাপের নিকটে $Z = 1$ হয় অর্থাৎ অতি নিম্ন চাপে সব বাস্তব গ্যাস আদর্শ আচরণ করে।

অম্ল ক্ষারকের মতবাদ

| তত্ত্ব | এসিড | ক্ষার | মতবাদ |
|-----------------|---|--|-------------------------------|
| লুইস | একজোড়া ইলেকট্রন গ্রহণ করে। যেমন: $CO_2, SO_2, BF_3, AlCl_3, Cu^{2+}$ | একজোড়া ইলেকট্রন দান করে। যেমন: NH_3, H_2O, CN^-, Cl^- | ইলেকট্রনীয় মতবাদ |
| আরহেনিয়াস | জলীয় দ্রবণে H^+ আয়ন দান করে। যেমন: HCl, HNO_3 | জলীয় দ্রবণে OH^- আয়ন দান করে। যেমন: $NaOH, KOH$ | আয়নিক মতবাদ |
| ব্রনস্টেড লাউরি | অন্য পদার্থকে প্রোটন দান করে। যেমন: HCl, H_2SO_4, HSO_4^- | অম্ল হতে প্রোটন গ্রহণ করে। যেমন: $H_2O, NO_3^-, F^-, OH^-, Cl^-, NH_3$ | প্রোটনীয় মতবাদ |
| উসানোভিক | একটা ক্ষারককে নিষ্ক্রিয় করে, ক্যাটায়ন বা ইলেকট্রন দান করে, অ্যানায়নের সাথে যুক্ত হয়। যেমন: SO_3, Cl_2, HCl, NH_4^+ | একটা এসিডকে নিষ্ক্রিয় করে, অ্যানায়ন দান করে, ক্যাটায়নের সাথে যুক্ত হয়। যেমন: Na_2O, KCN, NH_3, OH^- | ক্যাটায়নিক অ্যানায়নিক মতবাদ |
| লার্ল ফ্লাড | বিক্রিয়ার সময় যৌগ অক্সাইড আয়ন দান করে। যেমন: SO_3, SiO_2 | বিক্রিয়ার সময় যৌগ অক্সাইড আয়ন গ্রহণ করে। যেমন: $CaO, CaSO_4$ | অক্সাইড মতবাদ |

অনুবন্ধী অম্ল ও ক্ষারক

| অনুবন্ধী অম্ল ও ক্ষারক | অনুবন্ধী ক্ষারক | ক্ষারক | অনুবন্ধী অম্ল |
|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| HCl | Cl ⁻ | OH ⁻ | H ₂ O |
| HNO ₃ | NO ₃ ⁻ | S ²⁻ | HS ⁻ |
| H ₂ SO ₄ | HSO ₄ ⁻ | CO ₃ ²⁻ | HCO ₃ ⁻ |
| HSO ₄ ⁻ | SO ₄ ²⁻ | HCO ₃ ⁻ | H ₂ CO ₃ |
| HNO ₂ | NO ₂ ⁻ | NO ₂ ⁻ | HNO ₂ |
| H ₂ CO ₃ | HCO ₃ ⁻ | CH ₃ COO ⁻ | CH ₃ COOH |
| HCO ₃ ⁻ | CO ₃ ²⁻ | HCOO ⁻ | HCOOH |
| HCOOH | HCOO ⁻ | NH ₃ | NH ₄ ⁺ |
| CH ₃ COOH | CH ₃ COO ⁻ | Cl ⁻ | HCl |
| HCN | CN ⁻ | SO ₄ ²⁻ | HSO ₄ ⁻ |
| HF | F ⁻ | NO ₃ ⁻ | HNO ₃ |
| H ₂ S | HS ⁻ | ClO ₄ ⁻ | HClO ₄ |

বিভিন্ন CFC এর নাম সংকেত ও ব্যবহার

| CFCs | সংকেত | ব্যবহার |
|---------|---------------------------------------|---|
| CFC-11 | CFCl ₃ | নরম ফোম যেমন গাড়ির সিট, বালিস, কুশান, কার্পেট, রেফ্রিজারেটর, ফ্রিজার ও স্প্রে ক্যান। |
| CFC-12 | CF ₂ Cl ₂ | কঠিন প্লাস্টিক, ফোম, রেফ্রিজারেটর, এয়ারকন্ডিশনার, স্প্রে-ক্যানে (বিভিন্ন সুগন্ধির)। |
| CFC-113 | CF ₂ Cl.CFCl ₂ | গ্রিজ, গ্লু ও বিভিন্ন ইলেকট্রনিক সার্কিটের সোলডার ধোঁয়ার কাজে ব্যবহৃত হয়। |
| CFC-114 | CF ₂ Cl.CF ₂ Cl | |

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যসমূহ

- ⇒ বয়েলের সূত্রানুসারে, সমতাপরেখা বা সমোষ্ণলেখ বা আইসোথার্ম অধিবৃত্তীয় রেখাসমূহ পাওয়া যায়। উচ্চ তাপমাত্রায় ও কম চাপে বয়েলের সূত্র প্রযোজ্য।
- ⇒ নিম্ন তাপমাত্রায় ও উচ্চ চাপে বয়েলের সূত্র বিচ্যুতি দেখা যায়।
- ⇒ নির্দিষ্ট চাপে নির্দিষ্ট ভরের কোনো গ্যাসের আয়তন এর তাপমাত্রার সমানুপাতিক হারে বৃদ্ধি পায়।
- ⇒ চার্লসের সূত্রানুসারে, সমচাপীয় লেখ বা আইসোবার পাওয়া যায়।
- ⇒ আদর্শ গ্যাস সমীকরণ ব্যবহার করে গ্যাসের ঘনত্ব ও আণবিক ভর নির্ণয় করা যায়।
- ⇒ হাইড্রোজেনের আণবিক ভর সবচেয়ে কম হওয়ায় এর অণুসমূহের গতিবেগ সবচেয়ে বেশি।
- ⇒ বৃষ্টির পানিতে অধিক পরিমাণ সবল এসিডের (H₂SO₄ ও HNO₂) উপস্থিতি এসিড বৃষ্টির মূল কারণ।
- ⇒ SO₂ গ্যাস বায়ুর প্রাইমারি দূষক। NO ও NO₂ গ্যাস থেকে স্ট্র গ্যাস গৌণ বায়ুদূষক।

- ⇒ স্থির তাপমাত্রায় PV বনাম P রেখাকে বলা হয় অ্যামাগা বক্রলেখ।
- ⇒ সংকোচনশীল গুণাঙ্ক বা পেষণ গুণাঙ্ক একই তাপমাত্রা ও চাপে বাস্তব গ্যাসের মোলার আয়তন ও আদর্শ গ্যাসের মোলার আয়তনের অনুপাতকে প্রকাশ করে।
- ⇒ যে তাপমাত্রায় বাস্তব গ্যাস আদর্শ আচরণ করে, তাকে বলা হয় বয়েলের তাপমাত্রা।
- ⇒ আণবিক ব্যাসের 10 গুণ দূরত্বে আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল কার্যকর হয়।
- ⇒ বৃষ্টির জলে pH-এর সর্বোচ্চ মান হতে পারে 5.61।
- ⇒ কলকারখানা অঞ্চলের এসিড বৃষ্টির পানির pH এর মান 5.6 থেকে 3.5 এর মধ্যে থাকে।
- ⇒ HCl এর ক্ষারকত্ব → 1
- ⇒ H₃PO₄ এর ক্ষারকত্ব → 3
- ⇒ H₂SO₄ এর ক্ষারকত্ব → 2
- ⇒ CO₂ এর ক্ষারকত্ব → 2

Physics Hunters Agri Last View Suggestion - 2025

- ⇒ NaOH এর অম্লত্ব → 1
 ⇒ CaO এর অম্লত্ব → 2
 ⇒ Al(OH)₃ এর অম্লত্ব → 3
 ⇒ Fe₂O₃ -এর অম্লত্ব → 6
 ⇒ যেকোনো শক্তিশালী এসিডের সাথে যেকোনো শক্তিশালী ক্ষারকের প্রশমন বিক্রিয়ায় প্রতি মোল পানি উৎপন্ন হতে 57.34 KJmol⁻¹ বা 13.7 K Cal mol⁻¹ তাপ উৎপন্ন হয়।
 ⇒ ব্রনস্টেড-লাউরিংর তত্ত্বটি প্রোটনীয় তত্ত্ব নামেও পরিচিত।
 ⇒ লুইস এসিড সমূহ হচ্ছে → BF₃, BCl₃, AlCl₃, PCl₃, SnCl₂, FeCl₃, SO₃, SiF₄ ইত্যাদি।
 ⇒ লুইস ক্ষারক সমূহ হচ্ছে → H₂O, NH₃ ইত্যাদি।
 ⇒ পানির খরতার মূল কারণ হলো → Ca²⁺, Mg²⁺, Fe²⁺

- ⇒ পানির স্থায়ী খরতার কারণ ক্লোরাইড ও সালফেট।
 ⇒ পানির অস্থায়ী খরতার কারণ বাইকার্বনেট।
 ⇒ অস্থায়ী খরতার মাত্রা নির্ণয়ে ব্যবহার করা হয় মিথাইল অরেঞ্জ।
 ⇒ EDTA পদ্ধতিতে পানির স্থায়ী ও অস্থায়ী উভয় প্রকার খরতা নির্ণয় করা যায়।
 ⇒ ভূ-পৃষ্ঠের পানির pH এর মান হলো 6 থেকে 6.5।
 ⇒ WHO এর মানদণ্ড মতে, 25°C-এ পানির pH সীমা 6.5-8.5 এর মধ্যে থাকতে হবে।
 ⇒ WHO এর তথ্য অনুসারে পানিতে 0.01 ppm মাত্রার উপরে আর্সেনিক থাকলে সে পানি পান করা নিরাপদ নয়।
 ⇒ বাংলাদেশের প্রেক্ষাপটে পানিতে আর্সেনিকের মাত্রা 0.05 ppm এর নিচে থাকলে সে পানি ব্যবহারের উপযোগী বলে ধরা হয়।

MOST HIGH VOLTAGE MCQ FOR AGRICULTURE ADMISSION TEST - 2025

01. 12.0 L আয়তনের একটি গ্যাস সিলিন্ডারে 23 °C তাপমাত্রায় এবং 7.08 atm চাপে হাইড্রোজেন গ্যাস রাখা আছে। সিলিন্ডারে কত মোল (Mole) হাইড্রোজেন গ্যাস আছে?

- (a) 2.45 mol (b) 3.45 mol (c) 4.45 mol (d) 5.45 mol

সমাধান: (b) $PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{7.08 \times 12}{0.0821 \times 296} = 3.496 \text{ mol}$

02. প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে একটি গ্যাসের ঘনত্ব 29 kgm⁻³ হলে, 17°C তাপমাত্রায় ঐ গ্যাসের ঘনত্ব কত হবে ?

- (a) 27.3 kgm⁻³ (b) 493 kgm⁻³ (c) 1.7 kgm⁻³ (d) 46 kgm⁻³

সমাধান: (a) $d_1 T_1 = d_2 T_2 \Rightarrow d_2 = \frac{d_1 T_1}{T_2} = \frac{29 \times 273}{290} = 27.02 \text{ kgm}^{-3}$

03. বায়ুমন্ডলীয় চাপে 100 mL গ্যাসের উপর কত চাপ বৃদ্ধি করলে এর আয়তন 76 mL হবে ?

- (a) $10 \times 10^2 \text{ mmHg}$ (b) $2.4 \times 10^2 \text{ mmHg}$
 (c) $7.6 \times 10^3 \text{ mmHg}$ (d) $7.6 \times 10^2 \text{ mmHg}$

সমাধান: (b) $P_1 = 760 \text{ mmHg}; P_2 = ?; V_1 = 100 \text{ mL}; V_2 = 76 \text{ mL}; P_2 V_2 = P_1 V_1 \Rightarrow P_2 = \frac{760 \times 100}{76} = 1000 \text{ mmHg};$
 $\Delta P = 1000 - 760 = 240 \text{ mmHg}$

04. 14 g N₂ গ্যাসের জন্য নিচের কোনটি আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ?

- (a) $PV = nRT$ (b) $PV = \frac{RT}{2}$ (c) $\frac{PV}{2} = RT$ (d) $PV = RT$

সমাধান: (b) $PV = nRT = \frac{1}{2} RT; n = \frac{W}{M} = \frac{14}{28} = \frac{1}{2}$

05. 25°C তাপমাত্রায় 1 atm চাপে 4 L O₂ গ্যাসকে 0.8 L এ পরিণত করতে চাপ বৃদ্ধির পরিমাণ হবে-

- (a) 5 atm (b) 4 atm (c) 3 atm (d) 2 atm

সমাধান: (b) $P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 1 \times 4 = P_2 \times 0.8 \Rightarrow P_2 = 5 \text{ atm}; \therefore \Delta P = (5 - 1) \text{ atm} = 4 \text{ atm}$

06. STP তে 3.2 g একটি গ্যাস 2.24 L আয়তন দখল করলে গ্যাসটি হতে পারে-

- (a) CO (b) CO₂ (c) N₂ (d) O₂

সমাধান: (d) STP তে 2.24 L আয়তন দখল করে 3.2 g

$$\therefore 22.4 \text{ L} \text{ " " " " } \left(\frac{3.2 \times 22.4}{2.24} \right) = 32 \text{ g}$$

∴ 32 g ভরের গ্যাস = O₂

07. যদি 3 L আয়তনের কোন গ্যাসের চাপ ও পরম তাপমাত্রা দ্বিগুণ করা হয়, তাহলে তার আয়তন কত হবে?

- (a) 2 (b) 3 (c) 6 (d) 12

সমাধান: (b) $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 \times 3}{T_1} = \frac{2P_1 \times V_2}{2T_1} \Rightarrow V_2 = 3 \text{ L}$

08. অ্যাভোগেড্রো সংখ্যার অর্ধেক সংখ্যক CO_2 অণুর ক্ষেত্রে আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ-

- (a) $PV = 3RT$
(c) $PV = 2RT$

- (b) $2PV = RT$
(d) $PV = 4RT$

সমাধান: (b) $PV = nRT$; $\left(n = \frac{N}{N_A} = \frac{\frac{N_A}{2}}{N_A} = \frac{1}{2} \text{ mole} \right) \Rightarrow PV = \frac{1}{2} RT \Rightarrow 2PV = RT$

09. একটি 25 cm দীর্ঘ কাঁচনলের বামদিকের মুখে HCl গ্যাস একই সময়ে প্রবেশ করালে বামদিক থেকে কত দূরত্বে NH_3 গ্যাস একই সময়ে প্রবেশ করালে বামদিক থেকে কত দূরত্বে NH_4Cl এর সাদা ধোঁয়া সৃষ্টি হবে?

- (a) 10.14 cm
(c) 11.14 cm

- (b) 10.10 cm
(d) 11.10 cm

সমাধান: (a) $\frac{r_{\text{HCl}}}{r_{\text{NH}_3}} = \sqrt{\frac{M_{\text{NH}_3}}{M_{\text{HCl}}}} = \frac{V_{\text{NH}_3}}{V_{\text{HCl}}} = \frac{\pi r^2 l_{\text{NH}_3}}{\pi r^2 l_{\text{HCl}}} = \frac{l_{\text{NH}_3}}{l_{\text{HCl}}} \therefore \frac{l_{\text{NH}_3}}{l_{\text{HCl}}} = \sqrt{\frac{17}{36.5}} \Rightarrow \frac{x}{25-x} = 0.68 \Rightarrow x = 10.14 \text{ cm}$

10. একই আয়তনের একটি অজ্ঞাত গ্যাস ও ক্লোরিন একই তাপমাত্রা ও চাপে একটি ছিদ্রপথ দিয়ে নিঃসরিত হতে যথাক্রমে 60 সেকেন্ড ও 73 সেকেন্ড সময় নেয়। অজ্ঞাত গ্যাসটির আণবিক ভর কত ?

- (a) 46

- (b) 48

- (c) 50

- (d) 52

সমাধান: (b) $\frac{M_g}{M_{\text{Cl}_2}} = \left(\frac{t_g}{t_{\text{Cl}_2}} \right)^2 \therefore M_g = 71 \times \left(\frac{60}{73} \right)^2 = 48$

11. এসিডের তীব্রতার ক্রম অনুযায়ী কোনটি সঠিক ?

- (a) $\text{HI} > \text{HF} > \text{HBr}$

- (b) $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_3 > \text{HSO}_4^-$

- (c) $\text{HNO}_3 > \text{HCN} > \text{HNO}_2$

- (d) $\text{HClO}_4 > \text{HCl} > \text{HCOOH}$

সমাধান: (d) এসিডের তীব্রতার ক্রম: $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl} > \text{HNO}_3 > \text{H}_3\text{O}^+ > \text{HSO}_4^- > \text{H}_2\text{SO}_4^- > \text{H}_3\text{PO}_4 > \text{HNO}_2 > \text{HF} > \text{HCOOH} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{H}_3\text{CO}_3 > \text{H}_2\text{S}$

12. কোনটি লুইস এসিড ?

- (a) AlCl_3

- (b) NH_3

- (c) H_2O

- (d) CH_3OH

সমাধান: (a) AlCl_3

13. বৃষ্টির সময় বজ্রপাতের ফলে মাটিতে কোন লবনের পরিমাণ বৃদ্ধি পায় ?

- (a) Cl^-

- (b) NO_3^-

- (c) OH^-

- (d) SO_4^{2-}

সমাধান: (b) NO_3^-

14. কোনটি প্রাইমারি দূষক নয় ?

- (a) CO_2

- (b) CO

- (c) SO_3

- (d) SO_2

সমাধান: (c) SO_3

15. N_2O_5 এর জলীয় দ্রবণ-

- (a) অম্লীয়

- (b) ক্ষারীয়

- (c) উত্তরধর্মী

- (d) নিরপেক্ষ

সমাধান: (a) অম্লীয়

16. Acid rain এ থাকে-

- (a) HNO_3, HCl

- (b) $\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4$

- (c) $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_3\text{PO}_4$

- (d) $\text{H}_2\text{CO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4$

সমাধান: (b) $\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4$

17. তিনটি গ্যাস অণুর বেগ যথাক্রমে 25 ms^{-1} , 30 ms^{-1} এবং 35 ms^{-1} তাদের মূল গড় বর্গ-বেগ কত?

- (a) 17.5 ms^{-1}

- (b) 30 ms^{-1}

- (c) 30.3 ms^{-1}

- (d) 90.3 ms^{-1}

সমাধান: (c) $\bar{C} = \sqrt{\frac{25^2 + 30^2 + 35^2}{3}} = 30.3 \text{ ms}^{-1}$

18. ভ্যানডার ওয়ালস ধ্রুবক 'a' সঠিক একক-

- (a) $\text{atm L}^2\text{mol}^{-2}$
(c) L mol^{-2}

- (b) $\text{atm L}^{-2} \text{mol}^{-2}$
(d) $\text{atm}^2\text{L}^{-1}\text{mol}^{-1}$

সমাধান: (a) ভ্যানডার ওয়ালস ধ্রুবক 'a' সঠিক একক- $\text{atm L}^2\text{mol}^{-2}$

19. নিচের কোনটি তাপে সরাসরি বাষ্পে পরিণত হয়?

- (a) Na (b) CCl_4 (c) NH_4Cl (d) MgCl_2

সমাধান: (c) NH_4Cl এটি একটি উর্ধ্বপাতন পদার্থ। তাই তাপে সরাসরি বাষ্পে পরিণত হয়।

20. $\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ বিক্রিয়াটির H_2O এর ভূমিকা কি?

- (a) ক্ষার (b) এসিড (c) নিরপেক্ষ দ্রবণ (d) কোনটিই নয়

সমাধান: (b) $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{OH}^- + \text{H}^+$ [প্রোটন ত্যাগ করে]; $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{NH}_4^+$ [প্রোটন গ্রহণ করে]

21. একটি গ্যাসের মিশ্রণে A ও B দুটি উপাদান বিদ্যমান আছে। A উপাদানের মোলার ভগ্নাংশ 0.34 হলে B উপাদানের মোলার ভগ্নাংশ কত?

- (a) 0.0 (b) 0.66 (c) 1.0 (d) 0.34

সমাধান: (b) $X_A + X_B = 1 \therefore X_B = 0.66$



 | @PrometheusGM

রসায়ন ২য় পত্র [দ্বিতীয় অধ্যায়: জৈব রসায়ন]

| |
|--|
| 1. সমাণুতা ও সমাণুতার প্রকারভেদ |
| 2. অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন |
| 3. বন্ধন বিভাজন ও বিকারক সমূহ ** |
| 4. বিক্রিয়ার কৌশল বা মেকানিজম *** |
| 5. নামধারী বিক্রিয়া *** |
| 6. ইলেকট্রোফাইল ও নিউক্লিওফাইল, অর্থো প্যারা ও মেটা নির্দেশক *** |
| 7. অ্যালকেন, অ্যালকিন ও অ্যালকাইন *** |
| 8. বেনজিন, টলুইন, অ্যালকাইল হ্যালাইড ** |
| 9. প্লাস্টিসিটি, পলিমারকরণ, ও বায়োপলিমার *** |

- অ্যালিসাইক্লিক যৌগের সাধারণ সংকেত $C_n H_{2n}$
- পাই বন্ধন বিশিষ্ট হাইড্রোকার্বন হলো অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন, ইথাইনের মধ্যে পাই বন্ধন বিদ্যমান
- জৈব যৌগ দ্বিবন্ধন বা ত্রিবন্ধন থাকলে তা অসম্পৃক্ত হয়। কার্বনের রূপভেদ তিনটি (হীরক, গ্রাফাইট, ফুলারিন)।
- কার্বন, হাইড্রোজেন ছাড়া অন্য মূলক থাকলে তা অজৈব বেনজিন নামে পরিচিত
- ইউরিয়ার রাসায়নিক নাম অ্যামোনিয়াম কার্বামেট বা কার্বনিক এসিডের ডাই অ্যামাইড $NH_2-CO-NH_2$
- অ্যালকেনের সকল বন্ধন সিগমা বন্ধন। বন্ধন দৈর্ঘ্যের ক্রম \rightarrow অ্যালকেন $>$ অ্যালকিন $>$ অ্যালকাইন।
- S_N1 বিক্রিয়ার সংকরণ প্রকৃতি হবে sp^2 (দুই ধাপে হয়)।
- কার্বনিল মূলকের কার্বন পরমাণুতে তিনটি সিগমা বন্ধন থাকে তাই sp^2 সংকরিত হয়। সিগমা বন্ধন = মোট পরমাণুর সংখ্যা।
- এসিড অ্যানহাইড্রাইডের রাসায়নিক গঠন $\rightarrow CH_3COOH$
- জৈব যৌগের অণুর মধ্যে উপস্থিত থেকে যে সকল মূলক ঐ যৌগ গুলোর রাসায়নিক ধর্ম নির্ধারণ করে তাদের কার্যকরী মূলক বলে।
- অ্যাসিড অ্যানহাইড্রাইড একটি কার্যকরী গ্রুপ যা দুটি অক্সিজেন পরমাণু দ্বারা একসাথে সংযুক্ত হয়।
- বেনজিন বলয়ের সক্রিয়তার ক্রম: $-COOH > -SO_3 > -CONH_2 > -CHO > -CN > =CO > -CH_2OH > -CH_3 > -OH > -NH_2 > -NO_2 > -X$
- মেটামারিজমের কার্বন সংখ্যা ন্যূনতম চার হতে হবে। মেটামারিজম দেয় ইথার, কিটোন, অ্যাসিটোন।
- শুধুমাত্র দ্বি-বন্ধন যুক্ত কার্বনের সাথে ভিন্ন মূলক থাকলেই জ্যামিতিক সমানুতা দিবে।
- ল্যাঙ্কিক এসিড আলোক সক্রিয়। প্রোপানোয়িক এসিড আলোক সক্রিয় নয়। মেসো যৌগ আলোক নিষ্ক্রিয়।
- গ্লুকোজ অণুর মধ্যে ৪ টি কাইরাল কার্বন বিদ্যমান। ২৫ ডিগ্রি তাপমাত্রায় ডান ঘূর্ণি d ল্যাঙ্কিক এসিডের আবর্তনের মান + ২.২৪ হয়
- অ্যালকেনের সমানুতা = $2^{n-4}+1$
- $CaCO_3$ এর একটি বিশেষ রূপকে ক্যালসাইট বলা হয়। জ্যামিতিক সামাণুতা প্রদর্শন করে (২-পেন্টিন, ৩-হেক্সিন, ২ বিউটিন)।
- স্টেরিও সমাণু সংখ্যা = 2^n । বেনজিন বলয়ে ২টা প্রতিস্থাপক থাকলে সমাণু হবে ৩টি।
- কাইরাল কার্বন বিশিষ্ট অ্যালকোহল (বিউটানল-২ & ২- মিথাইল -১ বিউটানল)।
- পাই ইলেকট্রন = $2x$ (x=পাই বন্ধন সংখ্যা)। ফেনলকে দস্তা চূর্ণের উপস্থিতিতে $40^\circ C$ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে বেনজিন উৎপন্ন হয়।
- শুষ্ক ইথারে ক্লোরোবেনজিন ও মিথাইল ক্লোরাইডের সাথে ধাতব সোডিয়াম বিক্রিয়া করলে টলুইন উৎপন্ন হয়।
- ফুটন্ত টলুনের মধ্যে ক্লোরিন গ্যাস চালনা করলে বেনজোক্লোরাইড উৎপন্ন হয়। গ্যামাক্সিন শক্তিশালী জীবানুনাশক।
- অ্যারোমেটিক যৌগে ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া সংগঠিত হয়।

Physics Hunters Agri Last View Suggestion - 2025

- লঘু তেল → বেনজিন, জাইলিন, টলুইন, ফেনল, পিরিডিন, থায়োফিন, অ্যানিলিন।
- মধ্যম তেল → ফেনল, ক্রিসল, ন্যাপথলিন। ভারি তেল → ক্রিসল, ন্যাপথলিন, কুইনোলিন।
- যাদের মাঝে একক বন্ধন আছে তারা অর্ধো-প্যারা নির্দেশক। যাদের মাঝে দ্বি বন্ধন বা ত্রি বন্ধন আছে তারা মেটা নির্দেশক।
- SONC এই চারটি যেকোনো ২টা থাকলে মেটা-নির্দেশক।
- মিথাইল মূলকের প্রভাবে বেনজিন বলয়ে অনুরণন ঘটে। তখন অর্ধো-প্যারা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনত্ব বৃদ্ধি পেয়ে বেনজিন বলয়টি অধিক সক্রিয় হয়।
- টলুইনে মিথাইল গ্রুপটি অ্যালিফেটিক ধর্ম এবং ফিনাইল গ্রুপটি অ্যারোমেটিক ধর্ম প্রদর্শন করে।
- মৃদু জারক দ্বারা টলুইন জারিত করলে বেনজালডিহাইড উৎপন্ন হয়। তীব্র জারক দ্বারা টলুইন জারিত করলে জৈব এসিড উৎপন্ন হয়।
- জাইলিন তীব্র জারক দ্বারা জারিত হয়ে থেলিক এসিড উৎপন্ন করে।
- লঘু নাইট্রিক এসিড যোগে টলুইন কে জারিত করলে বেনজোয়িক এসিড উৎপন্ন হয়।
- সুষম বিভাজনের ফলে ফ্রি- র্যাডিকেল উৎপন্ন হয়।
- ফ্রি- র্যাডিকেল স্থায়িত্বের ক্রম → 3° অ্যালকাইল হ্যালাইড $>$ 2° অ্যালকাইল হ্যালাইড $>$ 1° অ্যালকাইল হ্যালাইড $>$ মিথাইল।
- ফ্রি- র্যাডিকেল সক্রিয়তার ক্রম → মিথাইল $>$ 1° অ্যালকাইল হ্যালাইড $>$ 2° অ্যালকাইল হ্যালাইড $>$ 3° অ্যালকাইল হ্যালাইড।
- বিষম বিভাজনের ফলে কার্বোনিয়াম আয়নের সৃষ্টি হয়। স্থায়িত্ব ও সক্রিয়তা পরস্পরের বিপরীত।
- লুইস এসিড সমূহ ইলেকট্রোফাইল। প্রশম নিউক্লিওফাইল NH_3 , H_2O , PH_3
- ফ্রি রেডিক্যাল → সাধারণ প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া, যুত বিক্রিয়া, ও পুনর্বিन্যাস বিক্রিয়া দেয়।
- ইলেকট্রোফাইল → প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া ও যুত বিক্রিয়া দেয়। নিউক্লিওফাইল → প্রতিস্থাপন, যুত বিক্রিয়া ও অপসারণ বিক্রিয়া দেয়।
- হ্যালোজেন অ্যালকেন সমূহ কেন্দ্রাকর্ষী প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া দেয়। যেকোনো নাইট্রেশনে Conc HNO_3 and Conc H_2SO_4 ব্যবহৃত হয়।
- ফ্রিডেল ক্রাফট বিক্রিয়ায় নতুন কার্বন-কার্বন বন্ধন তৈরি হয়। 3° অ্যালকাইল হ্যালাইড $\text{S}_{\text{N}}1$ বিক্রিয়া অনুসরণ করে।
- অ্যালকেন কখনোই গাঢ় সালফিউরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়া করেনা। সকল অ্যালকেন অপোলার।
- যে জ্বালানি অকটেন নাম্বার যত বেশি সেই জ্বালানি তত বেশি উৎকৃষ্ট।
- সরল শিকল যুক্ত অ্যালকেনের ক্ষেত্রে যার আনবিক ভর কম তার স্ফুটনাংক কম হয়। মিথেনের স্ফুটনাংক -164°C বা 112K
- সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন KMnO_4 এর সাথে বিক্রিয়া করেনা। পেট্রোলের এন্টিনক সমূহ: TET, TML, $\text{Fe}(\text{CO})_5$, টলুইন
- স্টেরিক বাধার কারণে 3° অ্যালকাইল হ্যালাইড উর্টজ বিক্রিয়া দেয়না।
- যেকোনো অ্যালকেনের শাখায়িত সমানুর স্ফুটনাংক নরমাল সমানুর চেয়ে কম এবং শাখা যতই বৃদ্ধি পায় স্ফুটনাংক ততই হ্রাস পায়।
- কার্বন শিকল কমানোর বিক্রিয়া → হফম্যান ডিগ্রেশন, ডিকার্বিক্সিলেশন।
- সোডিয়াম এসিটেটের জলীয় দ্রবণে তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে যে অ্যালকেন উৎপন্ন হয় তার কারণ কোব সংশ্লেষণ বিক্রিয়া দ্বারা ব্যাখ্যা করা যায়।
- ফল পাকানোর জন্য ব্যবহৃত হয় ইথোফেন, ইথিলিন। HCl কখনও এন্টিমারকনিকভ, খারাস, H_2O_2 ইফেক্ট দেয়না।
- দ্বি-বন্ধন যুক্ত কার্বনের সাথে হাইড্রোজেন থাকলে অ্যালডিহাইড আর হাইড্রোজেন না থাকলে কিটোন হবে।
- অসম্পৃক্ততা পরীক্ষায় দ্বি-বন্ধন বা ত্রি-বন্ধনের উপস্থিতি নির্ণয় করা হয়। ওজনীকরণ পরীক্ষায় দ্বি-বন্ধন বা ত্রি বন্ধনের অবস্থান ও সংযুতি নির্ণয় করা হয়। ইথানলকে 170°C তাপমাত্রায় অতিরিক্ত গাঢ় সালফিউরিক এসিড দ্বারা বিক্রিয়া করলে অ্যালকিন $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ উৎপন্ন হয়।
- ইথিন, ইথাইন এবং বেনজিন কাঠামোতে পাই বন্ধন থাকায় ওজোনাইড গঠন করতে পারে।
- শুধু অ্যালকাইন (অ্যাসিটিলিন) হতে গ্লাইঅক্সাল পাওয়া সম্ভব। অ্যালকিন থেকে গ্লাইঅক্সাল পাওয়া সম্ভব না।
- অ্যালকিন সমূহ খুব সহজে ব্রোমিনের সাথে সংযোজন বিক্রিয়া দেয়। কার্বাইড (CaC_2) প্রয়োগ করে কাঁচা ফল পাকানো হয়।
- বেনজিনে দ্বি-বন্ধন থাকা সত্ত্বেও ক্ষারীয় KMnO_4 এর সাথে বিক্রিয়া করে না।
- অ্যালকিন সমূহ মৃদুভাবে জারিত হয়ে গ্লাইকল এবং তীব্র ভাবে জারিত হয়ে জৈব এসিড উৎপন্ন করে।
- পার অক্সাইডের প্রভাবে মার্কনিকভের নীতি খারাসের নীতি নামে পরিচিত।

- জৈব যৌগের অসম্পৃক্ততা নির্ণয় ব্রোমিন দ্রবন পরীক্ষা, বেয়ার পরীক্ষার মাধ্যমে করা হয়।
- ক্ষারীয় $KMnO_4$ কে বেয়ার বিকারক বলে। এটার দ্বারা অসম্পৃক্ত জৈব যৌগ শনাক্ত করা হয়।
- প্রায় $150^\circ C$ তাপমাত্রায় নিকেল প্রভাবকের উপস্থিতিতে ইথাইন থেকে ইথিন উৎপন্ন হয়।
- অ্যালকাইন-1 বা ইথাইন অম্লধর্মী হলেও এরা $NaOH$ বা KOH সাথে বিক্রিয়া করেনা।
- প্রান্তীয় অ্যালকেন সমূহ অম্লধর্মী আদ্র বাতাসের সংস্পর্শে ক্যালসিয়াম কার্বাইড Ethyne যৌগ উৎপন্ন করে।
- অ্যাসিটিলিন অ্যামোনিয়া যুক্ত $AgNO_3$ দ্বারা জারিত করলে অক্সালিক এসিড তৈরি হয়।
- গ্রিগনার্ড বিকারক হলো $RMgX$ অ্যালকাইল ম্যাগনেসিয়াম হ্যালাইড।
- উর্টজ বিক্রিয়ায় সোডিয়াম ধাতু এবং গ্রিগনার্ড বিকারক তৈরিতে ম্যাগনেসিয়াম ধাতু ব্যবহৃত হয়।
- যে সকল যৌগে CH_3CO -অ্যাসিটোমূলক বিদ্যমান সে সব যৌগ হ্যালোফরম বিক্রিয়া দেয়। হাইড্রোজেন যুক্ত থাকে।
যেমন : CH_3CHO অ্যাসিট্যালডিহাইড, CH_3COCH_3 অ্যাসিটোন , CH_3CH_2OH ইথানল।
- সাইজফ নীতি: যে β - কার্বনে কম সংখ্যক হাইড্রোজেন পরমাণু যুক্ত থাকে সে কার্বন থেকেই বেশির ভাগ হাইড্রোজেন পরমাণু অপসারিত হয়।
- দ্রাবক রূপে = CCl_4 , CH_2Cl_2 , অগ্নি নির্বাপক রূপে = CCl_4 , CBr_2ClF
- $RMgX$ কার্বোক্সিলেশন ও আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে জৈব এসিড পাওয়া যায়।
- যে সকল যৌগে CH_3-CO বা $CH_3-CH(OH)$ মূলক বিদ্যমান। তারা আয়োডফরম বিক্রিয়া দেয়।
- গ্রিগনার্ড বিকারক + কিটোন = 3° অ্যালকোহল। $RMgX$ কে পানির সংস্পর্শে আদ্র বিশ্লেষণ করলে অ্যালকেন উৎপন্ন হয়।
- ক্লোরোফরম = $CHCl_3$, ক্লোরোপিক্রিন = CCl_3NO_2 , পাইরিন = CCl_4 , ফসজিন = $COCl_2$
- কার্বিল অ্যামিন বিক্রিয়া 1° অ্যামিন ও ক্লোরোফর্মের শনাক্তকরণ পরীক্ষা।
- ক্লোরোফর্মের পার্শ্ব প্রতিক্রিয়ার কারণে চেতনানাশক হিসাবে ফ্লোথেন ব্যবহার করা হয়। ফেনলের নাইট্রেশনে পিকরিক এসিড পাওয়া যায়।
- বেনজিন চক্রে NO_2 মূলকের সংখ্যা যত বাড়ে এসিডের শক্তি মাত্রা তত বাড়ে, অপর দিকে $-CH_3$ মূলকের শক্তি মাত্রা কমে।
- তিনটি পরীক্ষার সাহায্যে ফেনল শনাক্ত করা হয়-
 - ✓ $FeCl_3$ দ্রবন পরীক্ষা → বেগুনি বর্ণের সাহায্যে।
 - ✓ ব্রোমিন দ্রবণ পরীক্ষা → সাদা বর্ণের সাহায্যে।
 - ✓ লিবারম্যান পরীক্ষা → সবুজ বর্ণ/নীল বর্ণের সাহায্যে।
- অ্যালকোহল ও ফেনলের মধ্যে পার্থক্য করে লুকাস বিকারক।
- অ্যালকোহল ও ইথারের পার্থক্য: ইথার PCl_5 এর সাথে বিক্রিয়া করে HCl নির্গত করেনা, কিন্তু অ্যালকোহল HCl নির্গত করে।
- সাইক্লিক ইথার হলো ইপোক্সি যৌগ। ইথার সমূহ প্রায় নিষ্ক্রিয়। তাই এদের গলানাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক সবচেয়ে কম।
- উইলিয়ামসন বিক্রিয়া → অ্যালকাইল হ্যালাইড থেকে ইথার প্রস্তুতি।
- উর্টজ বিক্রিয়ায় অ্যালকেন তৈরি হয়। উইলিয়ামসন বিক্রিয়ায় ইথার তৈরি হয়।
- কোব বিক্রিয়ায় স্যালিসাইলিক এসিড তৈরি হয়। কোব সংশ্লেষনে অ্যালকেন তৈরি হয়।
- রেকটিফাইড স্পিরিট 95.6% ইথানল + 4.4 পানি। রাবিং অ্যালকোহল 70% আইসো প্রোপাইল অ্যালকোহল।
- গাঢ় HCl অনার্দ্র $ZnCl_2$ কে লুকাস বিকারক বলা হয়।
 - ✓ 3° অ্যালকোহল + গাঢ় $HCl + ZnCl_2 =$ সাথে সাথে অধঃক্ষেপ দেয়।
 - ✓ 2° অ্যালকোহল + গাঢ় $HCl + ZnCl_2 =$ 5-10 মিনিট পর অধঃক্ষেপ দেয়।
 - ✓ 1° অ্যালকোহল + গাঢ় $HCl + ZnCl_2 =$ কক্ষ তাপমাত্রায় কোনো বিক্রিয়া হয়না।
- অ্যালকোহলের জারণে অ্যালডিহাইড উৎপন্ন হয়। শক্তিশালী জারক দ্বারা জারিত করলে জৈব এসিড তৈরি হয়।
- অ্যালকোহলের কতিপয় ক্রম: অম্লধর্মীতা → $1^\circ A > 2^\circ A > 3^\circ A$, সক্রিয়তা → $3^\circ A > 2^\circ A > 1^\circ A$
- ফার্মেন্টেশন বা গাঁজন প্রক্রিয়ায় চিটাগুড় থেকে ইথানল তৈরি করা হয়।

Physics Hunters Agri Last View Suggestion - 2025

- প্রাইমারি অ্যালকোহল জারিত করলে অ্যালডিহাইড এবং সেকেন্ডারি অ্যালকোহল জারিত করলে কিটোন পাওয়া যায়।
- ফেইলিং দ্রবণ ও টলেন বিকারক শুধুমাত্র অ্যালডিহাইডের সাথে বিক্রিয়া করে কিন্তু কিটোনের সাথে বিক্রিয়া করে না
- অ্যাসিটোন বিজারিত হয়ে আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়। টলেন বিকারক $[Ag(NO_3)_2] OH$
- সুক্রোজ বাদে সকল মনো স্যাকারাইড ও ডাই স্যাকারাইড ফেইলিং দ্রবণ ও টলেন বিকারক কে বিজারিত করে।
- কিটোন কেন্দ্রকর্ষী যুত বিক্রিয়া দেয়। মিথানল কে অক্সিজেন দ্বারা জারিত করলে ফরমালডিহাইড পাওয়া যায়।
- কার্বনিল যৌগ শনাক্তকরণে 2,4DNPH বিকারক ব্যবহৃত হয়। একে ব্রাডির বিকারক বলে।
- প্রোপান্যাল সিলভার দর্পণ পরীক্ষা দেয়। ফরমালিন দ্বারা হেক্সামিন তৈরি করা হয়।
- সম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিডের সাধারণ সংকেত $\rightarrow C_nH_{2n+1}-COOH$
- এসিড জাতকের সক্রিয়তার ক্রম \rightarrow এসিড হ্যালাইড $>$ এসিড অ্যানহাইড্রাইড $>$ এস্টার $>$ এসিড অ্যামাইড।
- ফরমিক এসিড একাধারে এসিড ও অ্যালডিহাইড হিসেবে কাজ করে।
- জৈব এসিডের অ্যালকাইল মূলক বাড়লে তীব্রতা কমে এবং
জৈব এসিডে তড়িৎ ঋণাত্মক মূলক Cl বাড়লে তীব্রতা বাড়ে $CCl_3COOH > CHCl_2COOH > CH_2ClCOOH > CH_3COOH$
- $-CN$ মূলকে আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে $-COOH$ মূলক তৈরি হয়।
- কঠিন জৈব যৌগ বিশুদ্ধতার মানদণ্ড \rightarrow গলনাংক, তরল জৈব যৌগ বিশুদ্ধতার মানদণ্ড \rightarrow স্ফুটনাঙ্ক।
- কার্বক্সিলিক এসিড ইলেকট্রোফিলিক সংযোজন বিক্রিয়া করে। যে কোনো সায়ানাইডকে আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে জৈব এসিড পাওয়া যায়।
- পাকা ফলের সুগন্ধির কারণ \rightarrow অ্যালিফেটিক এস্টার। পামিটিক এসিড $\rightarrow C_{15}H_{31}COOH$
- এসিড অ্যানহাইড্রাইডের সঙ্গে অ্যালকোহলের বিক্রিয়ায় এস্টার উৎপন্ন হয়। পলি-কার্বক্সিলিক এসিড \rightarrow সাইট্রিক এসিড, ম্যালিক এসিড।
- বেনজিন দ্রবীভূত অবস্থায় \rightarrow ইথানয়িক এসিড ডাইমার গঠন করে। অ্যামিনের ক্ষারকত্ব ক্রম $\rightarrow 2^\circ A > 1^\circ A > 3^\circ A > NH_3 > Ar-NH_2$
- বেনজিনডায়াজোনিয়াম ক্লোরাইডকে আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে বা জলীয় দ্রবণে তাপ দিলে ফেনল তৈরি হয়।
- ডায়াজোনিয়াম লবণ উৎপন্ন করে $\rightarrow C_6H_5NH_2$ । $1^\circ, 2^\circ, 3^\circ$ অ্যামিন এর মধ্যে পার্থক্য নির্ণয়ে HNO_2 ব্যবহৃত হয়।
- অ্যানিলিন থেকে ডায়াজোনিয়াম লবণ প্রস্তুতিতে $(NaNO_2+HCl)$ বিকারক ব্যবহৃত হয়।
- শুধুমাত্র অ্যারোমেটিক 1° অ্যামিন ডায়াজোনিয়াম লবণ গঠন করে। সাবান শিল্পের প্রধান উপজাত হচ্ছে গ্লিসারিন।
- ডিনামাইট তৈরিতে নাইট্রোগ্লিসারিন ব্যবহৃত হয়। ক্লোরোবেনজিনকে নাইট্রেশন ও আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে পিকরিক এসিড পাওয়া যায়।
- জৈব যৌগের মৌলের উপস্থিতি নির্ণয়-লেসাইন পরীক্ষা। বেয়ার পরীক্ষা \rightarrow অসম্পৃক্ততার প্রমাণ করা হয় (গোলাপী বর্ণ)।
- কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা-প্রাইমারি অ্যামিন। বলয় পরীক্ষা- নাইট্রেট মূলক শনাক্তকরণ। অসম্পৃক্ততার পরীক্ষা- দ্বিবন্ধন বা ত্রি বন্ধনের উপস্থিতি।
- স্যাপোনিকেশন চর্বি জাতীয় পদার্থের ক্ষারীয় বিশ্লেষণ। প্রোটিন শনাক্তকারী পরীক্ষা \rightarrow বাই ইউরেট।
- অ্যাক্রোলিন পরীক্ষা \rightarrow গ্লিসারিন শনাক্ত। ডাও প্রণালি \rightarrow ফেনল তৈরি করা (আয়রন চূর্ণ)।
- টলেন বিকারক \rightarrow অ্যালডিহাইড ও কিটোন পরীক্ষা। বলয় পরীক্ষা \rightarrow নাইট্রেট মূলকের পরীক্ষা।

বিক্রিয়া → উৎপন্ন যৌগ

| |
|--|
| ➤ উর্টজ বিক্রিয়া→ অ্যালকেন (শুষ্কইথার) |
| ➤ কার্বিল অ্যামিন বিক্রিয়া→ ফিনাইল আইসো সায়ানাইড |
| ➤ কোব বিক্রিয়া→ স্যালিসাইলিক এসিড |
| ➤ স্যান্ডমেরার→ বেনজিন জাতক(HCl+ Cu ₂ Cl ₂) |
| ➤ ক্যানিজারো→ এসিড ও অ্যালকোহল(২০°-৩০°) (গাঢ় NaOH, K ₂ CO ₃ অথবা KOH দ্রবণ) |
| ➤ উইলিয়ামসন→ ইথার |
| ➤ হফম্যান ক্ষুদ্রাংশকরণ → প্রাইমারি অ্যামিন |
| ➤ পারকিন বিক্রিয়া→ সিনামিক এসিড |
| ➤ ফ্রিডেল ক্র্যাফটস→ নতুন নতুন কার্বন বন্ধন তৈরি হয়(অনার্দ্র AlCl ₃) |
| ➤ কোব সংশ্লেষণ → অ্যালকেন উৎপন্ন হয়(১২০° তাপমাত্রা) |
| ➤ রাইমার টাইমেন→ স্যালিসালডিহাইড |

- অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে CH₃-CHO।
- *ক্লিমনসন বিজারণে Zn, Hg* গাঢ় HCl ব্যবহৃত হয়। যৌগের কার্যকারী মূলক শনাক্তকরণ সহজ পদ্ধতি IR।
- প্রোটিনের ক্ষুদ্রতম একক হলো অ্যামিনো এসিড (পেপটাইড বন্ধন)। কম আনবিক ভর বিশিষ্ট পলিমার কে অলিগোমার বলে।
- টেফনল→ এটি অত্যন্ত শক্ত প্লাস্টিক। রান্নার ফ্রাইপেনে ব্যবহার করা হয়। PVC এর মনোমার হল ভিনাইল অ্যাসিটেট।
- প্যারালডিহাইড ও মেটালডিহাইড হল ইথান্যালের পলিমার। প্রোপানোন টটোমারিতা প্রদর্শন করে।
- মল্টোজ → গ্লুকোজ+গ্লুকোজ, সুক্রোজ → গ্লুকোজ+ফ্রুক্টোজ। ল্যাকটোজ → গ্লুকোজ+গ্যালাক্টোজ।
- সবচেয়ে ছোট আনবিক ওজনের অ্যামাইনো এসিড গ্লাইসিন।
- প্রাকৃতিক পলিমার→ স্টার্চ,সেলুলোজ,গ্লাইকোজেন। কৃত্রিম পলিমার→ নাইলন, PVC, টেফনল। টেফনের মনোমার টেট্রাফ্লোরো ইথিলিন।
- সালফার যুক্ত অ্যামাইনো এসিড →সিস্টিন,সিস্টেইন, মিথিওনিন। মনোস্যাকারাইড→ রাইবোজ, ফ্রুক্টোজ, গ্যালাক্টোজ, গ্লুকোজ।
- DNA এর মনোমার→ নিউক্লিওটাইড, রাবারের মনোমার→ আইসোপ্রিন। পলি স্যাকারাইড→ স্টার্চ, সেলুলোজ, গ্লাইকোজেন।
- প্রোটিন শনাক্তকরণে দুটি পরীক্ষা (i) নিনহাইড্রিন, (ii) বাইইউরেট।
- প্রশম ইলেক্ট্রোফাইল → SO₃, BF₃, AlCl₃, FeCl₃ ধনাত্মক ইলেক্ট্রোফাইল→ H⁺, H₃O⁺, NO₂⁺, NO⁺
- 1°, 2°, 3° অ্যালকোহলের পার্থক্য করণে লুকাস বিকারক ব্যবহৃত হয় (HCl+ZnCl₂)। কাদুনে গ্যাস= CCl₃-NO₂
- ডায়াজোনিয়াম লবণ+ শক্তিশালী বিজারক Zn/HCl = অ্যানিলিন। ডায়াজোনিয়াম লবণ + মৃদু বিজারক SnCl₂/HCl = ফিনাইল হাইড্রাজিন।
- টাইটার বলতে মোলার দ্রবণ কে বোঝায় (1M দ্রবণ)।
- কার্বক্সিলিক এসিডের জাতক প্রধানত চার প্রকার (i)এসিড হ্যালাইড (ii) এসিড অ্যানহাইড্রাইড (iii) এস্টার (iv) এসিড অ্যামাইড
- অ্যানিলিন+ক্ষারীয় KMnO₄ →অ্যাজোবেনজিন। অ্যানিলিন+এসিডীয় (K₂Cr₂O₇) → কুইনোন। অ্যানিলিন+H₂O₂ → নাইট্রোবেনজিন।
- রাসিগ প্রণালীতে ক্লোরোবেনজিন থেকে ফেনল তৈরিতে Fe (আয়রন) প্রভাবক ব্যবহার করা হয়।
- ZnHg +HCl উপস্থিতিতে ক্লিমনসন বিজারণ সংঘটিত হয়।
- কতিপয় অ্যামাইনো এসিডের সমবৈদ্যুতিক বিন্দু = অ্যাসপারটিক এসিড →2.4 সেরাইন→5.7,অ্যালানিন→6.1,গ্লাইসিন-6.0,লাইসিন→9.7
- ফেনল + দস্তাচূর্ণ Zn = বেনজিন, C₆ H₅-OH+Zn = C₆ H₆+ZnO
- বেনজিনের জাতকের কোনো সমাণু নেই, তাই C₆H₅Cl ক্লোরোবেনজিনের কোনো সমাণু হয়না।

Physics Hunters Agri Last View Suggestion - 2025

| এসিডের নাম | উৎস |
|-----------------|--------------------|
| অ্যাসকরবিক এসিড | ভিটামিন |
| অক্সালিক এসিড | ছক্কু (সাধারণ নাম) |
| সাইট্রিক এসিড | লেবুতে থাকে |
| ম্যালিক এসিড | আপেলে থাকে |
| টারটারিক এসিড | তেতুলে থাকে |
| অ্যাসিটিক এসিড | ভিনেগার |
| ফরমিক এসিড | পিপঁড়া |

- ক্যালসিয়ামে কার্বাইড পানির সাথে বিক্রিয়া করে ইথানল প্রস্তুত করা হয়। অ্যামিনো এসিড শনাক্তকরণে নিনহাইড্রিন পরীক্ষা করা হয়।
- হ্যালোফর্মের সাধারণ সংকেত- CHX_3 । ডিনেচার্ড অ্যালকোহল → মেথিলেটেড স্পিরিট। অগ্নি নির্বাপক → CBr_2ClF
- জৈব যৌগের বর্ণ নির্ভর করে অণুতে পরমাণু সমূহের পূর্ণবিন্যাসের উপর।
- হফম্যান ডিগ্রেশন বিক্রিয়ায় প্রধান উৎপাদ $R-NH_2$ [$R-CONH_2 + Br_2 + KOH \rightarrow R-NH_2$ (1° অ্যামিন)]]
- সিস-ট্রান সমাণু দেয় (i) বিউটিন-2 (ii) 2,3-ডাই ব্রোমো বিউটিন।
- লিবারম্যান পরীক্ষার সাহায্যে ফেনল শনাক্ত করা হয়। ফেনল লাল বর্ণ দেয়।
- সেকেন্ডারি অ্যালকোহল থেকে উৎপন্ন হয় প্রথম জারিত যৌগ → কিটোন।
- ক্যানিজারো বিক্রিয়ায় অংশ গ্রহণ করে $\alpha-H$ বিহীন অ্যালডিহাইড। ইথানল লঘু HNO_3 এর সাথে বিক্রিয়া করে না।
- ফিডেলক্রাফট বিক্রিয়ায় লুইস এসিড এলকাইল হ্যালাইডের সাথে বিক্রিয়া করে প্রথমে নিউক্লিওফাইল সৃষ্টি করে।
- ফেনলের সাথে গাঢ় HNO_3 এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয় → পিকরিক এসিড। অ্যালিফেটিক অ্যামিন সমূহ অ্যামোনিয়ার চেয়ে বেশি ক্ষারধর্মী।
- সর্বনিম্ন সাত কার্বনবিশিষ্ট অ্যালকেন আলোক সক্রিয়তা প্রদর্শন করে। ডেটলের মূল উপাদান ক্লোরো জাইলিন।
- পঁচা মাছের গন্ধে পাওয়া যায় অ্যামিন। হাইড্রোজেন না থাকা শর্তেও জৈব যৌগ ক্লোরোপিক্রিন।
- প্যারা অ্যালডিহাইড ঘূমের ঔষধ হিসাবে ব্যবহৃত হয়। প্রোটিনকে ক্ষার সহযোগে আর্দ্র-বিশ্লেষণ করলে অ্যামাইনো এসিড উৎপন্ন হয়।
- গ্লুকোজ থেকে ইথানল তৈরিতে জাইমেজ এনজাইম ব্যবহৃত হয়।
- অ্যালডল বিক্রিয়ার শর্ত-
 - ✓ অল্পধর্মী আলফা হাইড্রোজেন যুক্ত অ্যালডিহাইড ও কিটোনে ঘটে।
 - ✓ লঘু ক্ষার দ্রবণে $NaOH_{(aq)}$ এর উপস্থিতিতে এক্রপ বিক্রিয়া ঘটে।
 - ✓ এক্ষেত্রে নিউক্লিওফিলিক সংযোজন ঘটে।

ক্যানিজারো বিক্রিয়ার শর্ত-

- ✓ আলফা হাইড্রোজেন বিহীন অ্যালডিহাইডে ক্যানিজারো বিক্রিয়া ঘটে।
- ✓ গাঢ় ক্ষার দ্রবণ $NaOH (aq)$ এর উপস্থিতিতে কার্বোনায়ন সৃষ্টি হয়।
- ✓ আন্তঃআণবিক জারণ- বিজারণ সহকারে অসামঞ্জস্যতা বিক্রিয়া ঘটে।
- অ্যালকেন অণুর কার্বন -কার্বন সিগমা বন্ধনের সমভাঙ্গনের ফলে অ্যালকাইল ফ্রি-রেডিকেল তৈরি হয়।
- গ্রিগনার্ড বিকারক ফিনাইল ম্যাগনেসিয়াম ক্লোরাইড ও পানির আর্দ্র-বিশ্লেষণ বিক্রিয়ায় বেনজিন উৎপন্ন হয়।
- পানির ডাই ইলেকট্রিক ধ্রুবক ৮০।
- দুটি এনানসিওমারের সমমোলার মিশ্রণ কে রেসিমিক মিশ্রণ বলে। অ্যারোমেটিক হাইড্রকার্বন কে অ্যারিন বলে।

১। গ্লিসারিন এর কার্যকরী মূলক হচ্ছে-

- (a) OH (b) - CHO (c) - CO - (d) - COOH

সমাধান: (a) - OH

২। নিচের কোন কার্যকরী মূলকের সক্রিয়তা সবচেয়ে বেশি ?

- (a) - S - H (b) > C = O (c) - C ≡ N (d) - CO -

সমাধান: (C)

৩। নিচের অ্যামাইডগুলোর মধ্যে কোনটি হফম্যান ক্ষুদ্রাংশকরণ বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না ?

- (a) CH₃ - CONH₂ (b) (CH₃)₂CH - CONH₂
(c) CH₃ - CONH - CH₃ (d) CH₃ - CH₂ - CONH₂

সমাধান: (c) হফম্যান ক্ষুদ্রাংশকরণে শুধুমাত্র 1° অ্যামাইড অংশগ্রহণ করে।

৪। CH₃CH₂CH₂CH₂OH $\xrightarrow[A]{Al_2O_3}$ X যৌগ + H₂O, এক্ষেত্রে X যৌগটি কোনটি?

- (a) বিউটিন-1 (b) বিউটিন-2 (c) বিউটাইন-1 (d) বিউটান্যাল

সমাধান: (a) বিউটিন-1

৫। কোনটি উর্টজ (Wurtz) বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না?

- (a) CH₃I (b) CH₃CH₂Br (c) (CH₃)₂CHCH₂I (d) (CH₃)₃CBr

সমাধান: (d) উর্টজ বিক্রিয়া S_N2 বিক্রিয়ায় মাধ্যমে হয় তাই 3° হ্যালাইড এতে অংশ নেয়না।

৬। নিচের কোনটি হ্যালোফর্ম বিক্রিয়া দেয়?

- (a) মিথাইল অ্যালকোহল (b) ইথাইল অ্যালকোহল
(c) বেনজালডিহাইড (d) অ্যাসিটিক এসিড

সমাধান: (b) যে সকল কার্বনিল ও অ্যালকোহল যৌগে CH₃CO - (অ্যাসিটোমূলক) বিদ্যমান যেমন- অ্যাসিট্যালডিহাইড (CH₃CHO), অ্যাসিটোন (CH₃COCH₃), ইথানল (CH₃ - CH₂ - OH), আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল (CH₃ - CH(OH) - CH₃) হ্যালোফর্ম বিক্রিয়া দেয়।

৭। গ্লুকোজের কোন চারটি কার্বন পরমানু অপ্রতিসম?

- (a) 6,5,4,3 (b) 3,4,5,1 (c) 2,3,4,5 (d) 1,2,3,4

সমাধান: (c) 2,3,4,5

৮। নিচের কোন যৌগটি আয়োডোফর্ম বিক্রিয়া দেয় না-

- (a) CH₃COCH₃ (b) CH₃OCH₂CH₃ (c) CH₃CH₂OH (d) CH₃CHOHCH₃

সমাধান: (b) CH₃OCH₂CH₃

৯। গ্লুকোজ অ্যালকোহলে পরিনত হয় কোন এনজাইম দ্বারা?

- (a) ডায়াস্টেজ (b) ম্যালটেজ (c) ইউরিয়েজ (d) জাইমেজ

সমাধান: (d) C₆H₁₂O₆ $\xrightarrow{\text{জাইমেজ}}$ 2CH₃CH₂OH + 2CO₂

১০। টলেন বিকারকের সাথে অধঃক্ষেপ দেয়-

- (a) CH₃CO₂H (b) HCO₂H (c) (CH₃CO)₂O (d) CH₃CHO

সমাধান: (d) CH₃CHO

১১। নিচের কোন যৌগটি ফেলিং দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে অধঃক্ষেপ তৈরী করে-

- (a) CH₃CHO (b) CH₃COOH (c) CH₃ - CO - CH₃ (d) (CH₃CO)₂O

সমাধান: (a)

১২। তেল ও চর্বি কে একত্রে কি বলে?

- (a) সাবান (b) ডিটারজেন্ট (c) মার্গারিন (d) লিপিড

সমাধান: (d) লিপিডকে ভাঙলে তেল ও চর্বি পাওয়া যায়।

১৩। কোনটি বিজারক চিনি নয়?

- (a) গ্লুকোজ (b) ম্যানোজ (c) মল্টোজ (d) সুক্রোজ

সমাধান: (d) সুক্রোজ

১৪। স্যান্ডমেরার বিক্রিয়ার প্রধান উৎপাদ কোনটি?

- (a) C_2H_5Br (b) C_6H_5Br (c) C_2H_5OH (d) $C_6H_5CH_3$

সমাধান: (b) C_6H_5Br

১৫। কোনটি ক্যানিজারো বিক্রিয়া প্রদর্শনে অক্ষম?

- (a) HCHO (b) CH_3CHO (c) C_6H_5CHO (d) $(CH_3)_3C - CHO$

সমাধান: (b) কার্বনিল যৌগে $\alpha - H$ থাকলে তারা ক্যানিজারো বিক্রিয়া দিবে না। CH_3CHO তে $\alpha - H$ আছে তাই এটি ক্যানিজারো বিক্রিয়া দিবে না কিন্তু $C_6H_5 - CHO$, $(CH_3)_3C - CHO$, $H - CHO$ যৌগগুলো ক্যানিজারো বিক্রিয়া দিবে।

১৬। কোনটির উপস্থিতিতে ক্লিমনেসন বিজারণ সংঘটিত হয়?

- (a) $NaHg + H_2O$ (b) $LiAlH_4$ (c) $ZnHg + HCl$ (d) $NaHg + HCl$

সমাধান: (c) জিঙ্ক অ্যামালগাম এবং উত্তপ্ত হাইড্রোক্লোরিক এসিডের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন জায়মান হাইড্রোজেন দ্বারা অ্যালডিহাইড ও কিটোনের

বিজারনের ফলে সংশ্লিষ্ট হাইড্রো কার্বন গঠন করে। একে ক্লিমনেসন বিজারণ বিক্রিয়া বলে। $> C = O + 4[H] \xrightarrow[HCl]{Zn, Hg} -CH_2 - + H_2O$

১৭। তিন শ্রেণীর অ্যালিফেটিক অ্যামিনের পার্থক্য নির্ণয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়-

- (a) CH_3 (b) CH_3CHCl (c) HNO_2 (d) $CHCl_3 + KOH$

সমাধান: (c) $1^\circ, 2^\circ$ ও 3° অ্যামিন শনাক্তকরণে নাইট্রোস এসিড ব্যবহৃত হয়।

১৮। কোন যৌগটি অ্যালডল বিক্রিয়া দেয় ?

- (a) $H - CHO$ (b) $C_6H_5 - CHO$ (c) $CH_3 - CHO$ (d) $CH_3 - CO - CH_3$

সমাধান: (c) $CH_3 - CHO$

১৯। নিচের কোন যৌগটি সিলভার দর্পন পরীক্ষা দেয়?

- (a) প্রোপানোন (b) প্রোপিন (c) প্রোপানল (d) প্রোপান্যাল

সমাধান: (d) অ্যালডিহাইড যৌগ সিলভার দর্পন পরীক্ষা দেয়।



২০। লুকাস বিকারক হলো-

- (a) $(HCl + ZnCl_2)$ (b) $(H_2SO_4 + ZnCl_2)$ (c) $(H_2O + ZnCl_2)$ (d) $(NaOH + ZnCl_2)$

সমাধান: (a) $(HCl + ZnCl_2)$

২১। নিচের কোন বিকারক ফেনলিক- OH মূলক শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়?

- (a) $FeCl_3$ (b) ধাতব Na (c) $ZnCl_2, HCl$ (d) $NaHCO_3$

সমাধান: (a) $FeCl_3$

২২। কোনটি মিথাইল কার্বিনল ?

- (a) CH_3OH (b) CH_3CH_2OH (c) $CH_3CH(OH)CH_3$ (d) $(CH_3)_3COH$

সমাধান: (b) $CH_3OH \rightarrow$ কার্বিনল; $CH_3CH_2OH \rightarrow$ মিথাইল কার্বিনল

২৩। কোনটি ফেনল শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়?

- (a) লুকাস বিকারক (b) 5% $KMnO_4$ (c) টলেন বিকারক দ্রবণ (d) $FeCl_3$ দ্রবণ

সমাধান: (d) $FeCl_3$ দ্রবণ

২৪। CH_3MgX - এর সাথে নিচের কোন যৌগটির বিক্রিয়ায় আইসোপ্রোপাইল উৎপন্ন হয়?

- (a) HCHO (b) CH_3CHO (c) CH_3COCH_3 (d) CH_3OH

সমাধান: (b)

২৫। $\text{R} - \text{CH}_2 - \text{Br} + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow$ উৎপাদ; বিক্রিয়াটির কৌশল কী ?

- (a) ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন (b) নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন (c) অপসারণ বিক্রিয়া (d) সংযোজন বিক্রিয়া

সমাধান: (b)

২৬। নিচের কোন অঞ্চলের IR বর্ণালীর সাহায্যে কার্বনিল মূলক শনাক্তকরণ করা যায়?

- (a) $(3000 - 3600) \text{ cm}^{-1}$ (b) $(1660 - 1860) \text{ cm}^{-1}$ (c) $(2800 - 3000) \text{ cm}^{-1}$ (d) $(1100 - 1400) \text{ cm}^{-1}$

সমাধান: (b) $(1660 - 1860) \text{ cm}^{-1}$

২৭। নিম্নের কোনটি ফেহলিং দ্রবণ (Fehling's solution) এর সাথে বিক্রিয়া করে না ?

- (a) ফরমিক এসিড (b) অ্যাসিটিক এসিড (c) ফরম্যালডিহাইড (d) অ্যাসিটালডিহাইড

সমাধান: (b) অ্যাসিটিক এসিড

২৮। এসিটোন ও অ্যাসিটালডিহাইড পার্থক্য হয় কোন বিক্রিয়া দ্বারা?

- (a) মলিশ বিক্রিয়া (b) টলেন বিক্রিয়া (c) আয়োডোফর্ম বিক্রিয়া (d) কার্বিল অ্যামিন বিক্রিয়া

সমাধান: (b) টলেন বিক্রিয়া

২৯। অ্যাসিটোন বিজারিত হয়ে কী উৎপন্ন করে?

- (a) প্রোপাইল অ্যালকোহল (b) আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল (c) অ্যারাইল অ্যালকোহল (d) বিউটাইল অ্যালকোহল

সমাধান: (b)

৩০। ডিনামাইট প্রস্তুতিতে কোন যৌগটি ব্যবহৃত হয়?

- (a) নাইট্রো গ্লিসারিন (b) নাইট্রো টলুইন (c) নাইট্রো বেনজিন (d) নাইট্রো ফেনল

সমাধান: (a) ডিনামাইট প্রস্তুতিতে নাইট্রো গ্লিসারিন ব্যবহৃত হয়।

৩১। কোনটি ঔষধ হিসেবে ব্যবহৃত হয়?

- (a) FeCl_3 (b) FeSO_4 (c) FeCl_2 (d) Fe_2O_3

সমাধান: (a) ফেরিক ক্লোরাইড ঔষধরূপে ও ল্যাবরেটরিতে বিকারক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। তাছাড়া ইলেকট্রনিক্সে প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ড (P. C. B)

তৈরিতে এটি ব্যবহৃত হয়। অনার্দ্র FeCl_3 জৈব বিক্রিয়ায় প্রভাবকরূপে ব্যবহৃত হয়।

৩২। কোনটি অগ্নিনির্বাপক হিসেবে ব্যবহৃত হয়?

- (a) CBr_2ClF (b) CH_3Cl (c) CH_3Br (d) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$

সমাধান: (a) চেতনানাশক (এনেসথেটিক)

৩৩। নিচের কোন যৌগটি ডায়াজেনিয়াম লবণ উৎপন্ন করে?

- (a) $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_3$ (b) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ (c) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CONH}_2$ (d) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

সমাধান: (d) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{HCl} + \text{NaNO}_2 \xrightarrow{0^\circ - 5^\circ\text{C}} \text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

৩৪। বেনজিন ডায়াজেনিয়াম ক্লোরাইডের জলীয় দ্রবণকে তাপ দেয়া হলে কি ঘটে?

- (a) Formation of phenol (b) Formation of nitrobenzene
(c) Formation of biphenyl (d) Formation of phenylhydrazine

সমাধান: (a) Formation of phenol

৩৫। ডাইনাইট্রোফিনাইল হাইড্রাজিন দ্বারা কোনটি শনাক্ত করা হয়?

- (a) অ্যালকোহল (b) অ্যামিন (c) কিটোন (d) এস্টার

সমাধান: (c) কিটোন

৩৬। অ্যাসিটিক এসিডের স্ফুটনাঙ্ক কোনটি?

- (a) 118°C (b) 128°C (c) 138°C (d) 178°C

সমাধান: (a) 118°C

৩৭। কোন বিকারক দ্বারা প্রাইমারী অ্যামিন শনাক্ত করা যায়?

- (a) HCl (b) CHCl₃ (c) NaOH (d) CHCl₃ + KOH

সমাধান: (d) CHCl₃ + KOH

৩৮। বোতল গ্যাস বা LP গ্যাসের সিলিন্ডারে কি থাকে?

- (a) CH₄ ও C₂H₅ (b) C₂H₈ ও C₄H₁₀ (c) CH₄ ও C₂H₆ (d) CH₄ ও N₂

সমাধান: (b) C₂H₈ ও C₄H₁₀

৩৯। পাকা ফলের সুগন্ধের মূল কারণ-

- (a) পলি অ্যারোম্যাটিক এস্টার (b) অ্যালিফ্যাটিক এস্টার (c) ভিটামিন (d) অ্যালকোহল

সমাধান: (b) অ্যালিফ্যাটিক এস্টার

৪০। গ্রাফাইটে প্রতিটি কার্বন পরমাণু কতটি কার্বন পরমাণুর সঙ্গে যুক্ত থাকে ?

- (a) 1 (b) 2 (c) 5 (d) 3

সমাধান: (d) গ্রাফাইট গঠনে প্রতিটি কার্বন অপর ৩টি কার্বনের সাথে যুক্ত থাকে।

৪১। কোন জৈব যৌগে হাইড্রোজেন অনুপস্থিত?

- (a) ক্লোরোপিক্রিন (b) গ্যামাক্সিন (c) সাইক্লোহেক্সানল (d) কোনটি নয়

সমাধান: (a) হাইড্রোজেন বিহীন জৈব যৌগ: CCl₃ - NO₂, CCl₄, COCl₂, CF₂ = CF₂

৪২। ইথিনের পলিমারকরণ দ্বারা পলিথিন উৎপাদনে ব্যবহৃত প্রভাবক-

- (a) ZnO + Cr₂O₃ (b) Cr - Fe - Ni (c) TiCl₃ + Al(C₂H₅)₃ (d) Pt - Ir

সমাধান: (c) TiCl₃ + Al(C₂H₅)₃

৪৩। কোনটি কেন্দ্রাকর্ষী বিকারক সরবরাহ করে না?

- (a) HCN (b) NaHSO₄ (c) RMgX (d) HBr

সমাধান: (d) RMgX, HCN, NaHSO₄ এগুলো নিউক্লিওফাইল এবং HBr হলো ইলেকট্রোফাইল।

৪৪। ইথানলের স্ফুটনাঙ্ক কোনটি?

- (a) 56°C (b) 68°C (c) 78°C (d) 118°C

সমাধান: (c) মিথানলের স্ফুটনাঙ্ক 64.5°C। প্রোপানলের স্ফুটনাঙ্ক 97.2°C; বিউটানল-২ এর স্ফুটনাঙ্ক 117°C।

৪৫। ইঁদুর মারার বিষ হিসাবে ব্যবহৃত হয় কোনটি?

- (a) AgBr (b) CH₂Cl₂ (c) KBr (d) CH₃Br

সমাধান: (d) CH₃Br

৪৬। উলের কাপড় ধোয়ার জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (a) CH₃Cl (b) CCl₄ (c) CF₂Cl₂ (d) CBr₂ClF

সমাধান: (b) CCl₄

৪৭। কোনটি প্রাইমারি অ্যামিনের পরীক্ষা নয়?

- (a) কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা (b) নাইট্রাস এসিড পরীক্ষা (c) ব্রোমিন পানি (d) উপরের সবগুলো

সমাধান: (c) ব্রোমিন পানি পরীক্ষা হলো ফেনল শনাক্তকারী পরীক্ষা।

রসায়ন ২য় পত্র [তৃতীয় অধ্যায়: পরিমাণগত রসায়ন]

জারণ বিজারণ বিক্রিয়ার জারক ও বিজারক পদার্থ নির্ণয়

- ⇒ প্রথমে বিক্রিয়াটির প্রতিটি মৌলের জারণ সংখ্যা বের করতে হবে।
 ⇒ এরপর বিক্রিয়ক যার জারণ সংখ্যা কমবে সে জারক, আর যার বাড়বে সে বিজারক।
 ⇒ গ্যাসীয় জারক পদার্থ: ফ্লোরিন, ক্লোরিন, অক্সিজেন, ওজোন, SO_2 , NO_2
 ⇒ তরল জারক পদার্থ: তরল ব্রোমিন, H_2O_2 , গাঢ় H_2SO_4
 ⇒ কঠিন জারক পদার্থ: আয়োডিন, $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, $KClO_3$, MnO_2 , $FeCl_3$
 ⇒ গ্যাসীয় বিজারক পদার্থ: H_2 , CO , H_2S , SO_2
 ⇒ তরল বিজারক পদার্থ: HNO_2 , HBr , HI , H_2SO_3
 ⇒ কঠিন বিজারক পদার্থ: $FeCl_2$, $FeSO_4$, $SnCl_2$, Hg_2Cl_2
 ⇒ বিরঞ্জক: Cl_2 , SO_2 , H_2O_2

| জারক | বিজারক |
|------------------------|--------------------------|
| জারণ ঘটায় | বিজারণ ঘটায় |
| ইলেকট্রন গ্রহণ করবে | ইলেকট্রন বর্জন করবে। |
| নিজের বিজারণ ঘটে | নিজের জারণ ঘটে। |
| জারণ সংখ্যা হ্রাস পায় | জারণ সংখ্যা বৃদ্ধি পায়। |

কেন্দ্রীয় মৌলের জারণ সংখ্যা নির্ণয়

| যৌগ/আয়ন | কেন্দ্রীয় মৌল | জারণ সংখ্যা নির্ণয় |
|---------------------|----------------|---|
| $KMnO_4$ | Mn | $1 + x + (-2 \times 4) = 0 \therefore x = +7$ |
| $K_2Cr_2O_7$ | Cr | $1 \times 2 + x \times 2 + (-2 \times 7) = 0, x = +6$ |
| $[Cr_2(CN)_6]^{3-}$ | Cr | $x + (-1 \times 6) = -3 \therefore x = +3$ |
| $Na_2S_2O_3$ | $S_2O_3^{2-}$ | $1 \times 2 + x = 0 \therefore x = -2$ |
| $Na_2Cr_2O_7$ | Cr | $1 \times 2 + x \times 2 + (-2 \times 7) = 0, x = +6$ |
| $Ca(OCl)Cl$ | Ca | $x - 1 - 1 = 0 \therefore x = +2$ |
| MnO_4^- | Mn | $x + (-2 \times 4) = -1 \therefore x = +7$ |
| $[Fe(CN)_6]^{3-}$ | Fe | $x + (-1 \times 6) = -3 \therefore x = +3$ |
| $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ | Cu | $x + (0 \times 4) = 2 \therefore x = +2$ |
| $Na_2S_4O_6$ | S | $1 \times 2 + x \times 4 + (-2 \times 6) = 0 \therefore x = +2.5$ |
| $K_4[Fe(CN)_6]$ | Fe | $1 \times 4 + x + (-1 \times 6) = 0 \therefore x = +2$ |
| Cl_2O_7 | Cl | $2x + (-2) \times 7 = 0 \therefore x = +7$ |
| $[Cr(CN)_6]^{3-}$ | Cr | $x + (-1) \times 6 = -3 \therefore x = +3$ |
| H_3PO_4 | P | $(1) \times 3 + x + (-2) \times 4 = 0 \therefore x = +5$ |
| $HClO_4$ | Cl | $1 \times 1 + x + (-2) \times 4 = 0 \therefore x = +7$ |
| $Na_2S_2O_3$ | S | $1 \times 2 + 2x + (-2) \times 3 = 0 \therefore x = +2$ |

Physics Hunters Agri Last View Suggestion - 2025

| জারক/বিজারক | সংশ্লিষ্ট মৌল | মূল জারণ সংখ্যা | গৃহীত/বর্জিত ইলেকট্রন | পরিবর্তিত জারণ সংখ্যা | বিক্রিয়ার ফলে পরিবর্তিত রূপ |
|--|---------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|--|
| জারক | | | | | |
| KMnO ₄ (এসিড) | Mn | +7 | +5e | +2 | Mn ²⁺ |
| KMnO ₄ (ক্ষারক) | Mn | +7 | +3e | +4 | MnO ₂ |
| K ₂ Cr ₂ O ₇ (এসিড) | Cr | +6 | +3e | +3 | Cr ³⁺ |
| Cl ₂ / Br ₂ / I ₂ | Cl/ Br/I | 0 | +e | -1 | Cl ⁻ / Br ⁻ / I ⁻ |
| PbO ₂ | | +4 | +2e | +2 | Pb ²⁺ |
| H ₂ O ₂ (জারক) | | -1 | +2e | -2 | O ²⁻ |
| Cu ²⁺ | | +2 | +e | +1 | Cu ⁺ |
| FeCl ₃ | | +3 | +e | +2 | Fe ²⁺ |
| SO ₂ | | +4 | +4e | 0 | S |
| বিজারক | | | | | |
| FeSO ₄ বা, Fe ²⁺ | Fe | +2 | -1e | +3 | Fe ³⁺ |
| H ₂ S | S | -2 | -2e | 0 | S |
| H ₂ O ₂ | O | -1 | -2e | 0 | O ₂ |
| H ₂ S | S | -2 | -8e | +6 | H ₂ SO ₄ |
| N ₂ H ₄ | N | -2 | -2e | 0 | N ₂ |
| SnCl ₂ | Sn | +2 | -2e | +4 | Sn ⁴⁺ |
| H ₂ C ₂ O ₄ | C | +3 | -e | +4 | CO ₂ |
| SO ₂ | S | +4 | -2e | +6 | SO ₄ ²⁻ |
| H ₂ | H | 0 | -e | +1 | H ⁺ |

বিভিন্ন মাধ্যমের নির্দেশক

| এসিড ক্ষারক প্রকৃতি | প্রশমন বিন্দুর pH | নির্দেশক |
|---|-------------------------|---|
| সবল এসিড-সবল ক্ষার (HCl-NaOH) | 7.0 | মিথাইল অরেঞ্জ, মিথাইল রেড, ফেনলফথ্যালিন |
| দূর্বল এসিড-সবল ক্ষার (CH ₃ COOH-NaOH) | 8.8 | ফেনলফথ্যালিন |
| সবল এসিড- দূর্বল ক্ষার (HCl-Na ₂ CO ₃) | 5.27 | মিথাইল অরেঞ্জ, মিথাইল রেড |
| দূর্বল এসিড-দূর্বল ক্ষার (CH ₃ COOH -NH ₃) | সঠিকভাবে পাওয়া যায় না | কোন নির্দেশক উপযুক্ত নয় |

Physics Hunters Agri Last View Suggestion - 2025

মাধ্যমে নির্দেশকের বর্ণ ও বর্ণ পরিবর্তনের p^H

| নির্দেশকের নাম | কার্যকারী p^H | অম্লীয় মাধ্যমে বর্ণ | ক্ষারীয় মাধ্যমে বর্ণ |
|--------------------|-----------------|----------------------|-----------------------|
| ফেনফথ্যালিন | 8.2-9.8 | বর্ণহীন | লালচে বেগুনী/গোলাপী |
| ক্রিসল রেড | 7.2-8.8 | হলুদ | লাল |
| ফেনল রেড | 6.8-8.4 | হলুদ | লাল |
| মিথাইল রেড | 4.2-6.3 | লাল | হলুদ |
| মিথাইল অরেঞ্জ | 3.1-4.4 | লাল/গোলাপী | হলুদ |
| লিটমাস | 6.0-8.0 | লাল | নীল |
| ব্রোমো-থাইমল ব্লু | 6.0-7.6 | হলুদ | নীল |
| থাইমল ব্লু (অম্ল) | 1.2-2.8 | লাল | হলুদ |
| থাইমল ব্লু (ক্ষার) | 8.0-9.6 | হলুদ | নীল |

| | |
|-----------------|--------------|
| m mol/L → mg/dL | 18 দিয়ে গুণ |
| mg/dL → m mol/L | 18 দিয়ে ভাগ |

⇒ একজন ডায়াবেটিকস রোগীর রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ 12 m mol/L হলে, mg/dL এককে এর মান কত?

⇒ সমাধান: গ্লুকোজের পরিমাণকে 18 দ্বারা গুণ করলেই উত্তর পাওয়া যাবে। সুতরাং, $18 \times 12 = 216$ mg/dL

Q. একজন রোগীর রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ 162 mg/dL হলে, m mol/L এককে এর মান কত?

সমাধান: গ্লুকোজের পরিমাণকে 18 দ্বারা ভাগ করলেই উত্তর পাওয়া যাবে। সুতরাং, $\frac{162}{18} = 9$ m mol/L

⇒ প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ: উদাহরণ:

⇒ অর্নাদ্র সোডিয়াম কার্বনেট (Na_2CO_3)

⇒ আর্দ্র অক্সালিক এসিড ($H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$)

⇒ কেলাসিত সোডিয়াম অক্সালেট ($Na_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$)

⇒ সাকসিনিক এসিড ($COOH - (CH_3)_2 - COOH$)

প্রাইমারী ও সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ

| প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ | সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ |
|--|---|
| অর্নাদ্র সোডিয়াম কার্বনেট (Na_2CO_3) ক্ষার, কেলাসিত ইথেন ডাইওক্সিক এসিড বা অক্সালিক এসিড $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ পটাশিয়াম ডাইক্রোমেট ($K_2Cr_2O_7$) জারক পদার্থ, কেলাসিত সোডিয়াম ইথেন ডাইওক্সেট বা অক্সালেট ($Na_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$) বিজারক পদার্থ ইত্যাদি। | NaOH ক্ষার, HCl এসিড, H_2SO_4 এসিড পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট ($KMnO_4$) জারক পদার্থ, সোডিয়াম থায়োসালফেট ($Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$) বিজারক ইত্যাদি। |

১। 1.008g H₂ এ অণুর সংখ্যা কত ?

- (a) 3.0115×10^{23} (b) 6.023×10^{23} (c) 12.046×10^{23} (d) 24.092×10^{23}

সমাধান: (a) 1 mol H₂ \equiv 2.016 g H₂ \equiv 6.023×10^{23} টি অণু। \therefore 1.008 g H₂ \equiv 3.0115×10^{23} টি অণু।

২। কোনটি প্রাইমারী প্রমাণ দ্রবণ?

- (a) HCl (b) NaOH (c) KMnO₄ (d) Na₂CO₃

সমাধান: (d)

৩। নিচের কোনটি প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ?

- (a) HOOC – (CH₃)₂ – COOH (b) CH₂OH – CHOH – CH₂OH
(c) KMnO₄ (d) NaOH

সমাধান: (a) গ্লিসারিন জারিত হয়ে গ্লিসারিক এসিডে পরিণত হয়। কিন্তু সালফোনিক এসিড পুনরায় জারিত হয় না।

৪। 100 mL পানিতে 40 g NaOH যোগ করলে ঘনমাত্রা হয়-

- (a) 10 M (b) 1.0 M (c) 0.1 M (d) 40 M

সমাধান: (a) $S = \frac{40 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 10 \text{ M}$

৫। 75 % বিশুদ্ধ 2 কেজি চুনা পাথরকে সম্পূর্ণরূপে বিয়োজিত করলে প্রমাণ উষ্ণতা ও চাপে কত লিটার CO₂ উৎপন্ন হবে?

- (a) 68 (b) 268 (c) 22.4 (d) কোনটিই নয়

সমাধান: (d)

৬। একটি 1.0 M সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইডের জলীয় দ্রবণের 1000 mL কে সম্পূর্ণরূপে নিরপেক্ষ করতে কত আয়তন 0.5 M অক্সালিক এসিড প্রয়োজন পড়বে ?

- (a) 50 mL (b) 100 mL (c) 200 mL (d) 400 mL

সমাধান: (b) $e_1 S_1 V_1 = e_2 S_2 V_2 \Rightarrow 1 \times 1 \times 100 = 2 \times 0.5 \times V_2 \therefore V_2 = 100 \text{ mL}$

৭। 1 L ডেসিমোলার Na₂CO₃ দ্রবণে কত g Na₂CO₃ থাকবে ?

- (a) 5.3 (b) 10.6 (c) 16.6 (d) 53.6

সমাধান: (b) $W = \frac{SVM}{1000} = \frac{0.1 \times 1000 \times 106}{1000} = 10.6 \text{ g}$

৮। পানিতে দ্রবীভূত O₂ এর ঘনমাত্রা $1 \times 10^{-4} \text{ M}$ হলে, ppm এককে ঘনমাত্রা কত?

- (a) 0.32 (b) 3.2 (c) 32 (d) 1.6

সমাধান: (b) $\text{ppm} = 10^3 \times S \times M = 10^3 \times 10^{-4} \times 32 = 3.2 \text{ ppm}$

৯। অম্লীয় KMnO₄ এবং অক্সালিক এসিডের বিক্রিয়ায় বিক্রিয়কদ্বয়ের মোলার অনুপাত কত ?

- (a) 3 : 5 (b) 2 : 5 (c) 1 : 4 (d) 2 : 6

সমাধান: (b) $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \Rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$; $\text{KMnO}_4 : \text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 = 2 : 5$

তোমরা যদি তুল্য সংখ্যা বুঝে তবে মনে রাখবে তুল্য সংখ্যার বিনিময় করলেই মোলার অনুপাত পাওয়া যায়। যেমন KMnO₄ এর তুল্য সংখ্যা = 5 এবং H₂C₂O₄ এর তুল্য সংখ্যা = 2; KMnO₄ ও C₂H₂O₄ এর মোলার অনুপাত = 2 : 5

১০। কোনটি সেকেন্ডারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ?

- (a) KMnO₄ (b) K₂Cr₂O₇ (c) (COOH)₂ (d) Na₂CO₃

সমাধান: (a) যে সকল যৌগে C বিদ্যমান সে সকল যৌগ হলো প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ আর বাকি সব সেকেন্ডারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ। ব্যতিক্রম HCl।

১১। 1 ppm =?

- (a) 1 mg/L (b) 0.1 mg/L (c) 10 mg/L (d) 10⁶ mg/L

সমাধান: (a) 1mg/L

১২। 98 % H₂SO₄ এর আপেক্ষিক গুরুত্ব 1.83 হলে এর ঘনমাত্রা নরমালিটিতে কত ?

- (a) 18 N (b) 36 N (c) 30 N (d) 20 N

সমাধান: (b) আপেক্ষিক গুরুত্ব = $1.83 \frac{g}{cc} = 1830g/L$

∴ 98% বিশুদ্ধ, তাই = $1830 \times 0.98 = 1798.4 g$ ∴ মোলারিটি = $\frac{1798.4}{98} = 18.3 M = 36.6 N \approx 36 N$

১৩। নিম্নের কোনটি জারক ও বিজারক উভয়রূপে কাজ করে ?

- (a) K₂Cr₂O₇ (b) KClO₄ (c) H₂O₂ (d) O₃

সমাধান: (c, d) NO, HNO₂, SO₂, H₂O₂, O₃ ইত্যাদি জারক ও বিজারক উভয় হিসাবে কাজ করে।

১৪। S₂O₃²⁻ এবং S₄O₆²⁻ সালফারের জারণ সংখ্যা হলো-

- (a) - 2 and - 2.5 (b) + 2 and + 2.5
(c) + 4 and + 6 (d) + 2 and - 2

সমাধান: (b)

১৫। 220 mg কার্বন ডাইঅক্সাইডে কত মোল আছে?

- (a) 5 (b) 0.005 (c) 5000 (d) 10

সমাধান: (b) $n = \frac{W}{M} = \frac{0.220}{44} = 0.005$

১৬। 100 ml, 0.02 M Na₂CO₃ দ্রবণকে প্রশমিত করার জন্য যে আয়তন দ্রবণের প্রয়োজন-

- (a) 4.0 ml (b) 10.0 ml (c) 20 ml (d) 5.0 ml

সমাধান: (c) $2 \times 100 \times 0.02 = 0.2 \times v \therefore v = 20$

১৭। দ্রবণের ঘনমাত্রার কোন একক তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল?

- (a) মোল ভগ্নাংশ (b) মোললিটি (c) মোলারিটি (d) কোনটিই নয়

সমাধান: (c)

১৮। একটি সেমিমোলার দ্রবণকে ডেসিমোলার দ্রবণ তৈরিতে দ্রবণের আয়তন কী পরিমাণ বৃদ্ধি করতে হবে?

- (a) 5 গুণ (b) 4 গুণ (c) 9 গুণ (d) 10 গুণ

সমাধান: (b) $V_1 S_1 = V_2 S_2 \Rightarrow V_2 = V_1 \times \frac{S_1}{S_2} = V_1 \times \frac{0.5}{0.1} = 5V_1 \therefore \Delta V = 5V_1 - V_1 = 4V_1$

১৯। ইথানয়িক এসিড ও NaOH এর ট্রাইট্রেশনে উপযুক্ত নির্দেশক কোনটি?

- (a) মিথাইল রেড (b) ফেনফথ্যালিন (c) ন্যাপথালিন (d) থায়োফিন

সমাধান: (b)

২০। অক্সিজেনের জারণ সংখ্যা $-\frac{1}{2}$ হবে কোনটিতে?

- (a) Na₂O₂ (b) H₂O₂ (c) K₂O (d) KO₂

সমাধান: (d) সুপার অক্সাইডে অক্সিজেনের জারণ সংখ্যা $-\frac{1}{2}$

২১। লঘু H_2SO_4 এর উপস্থিতিতে $0.08 M H_2O_2$ এর 50 মিলি দ্রবণকে সম্পূর্ণ জারিত করতে 15 cc $KMnO_4$ দ্রবণের প্রয়োজন হয়।

$KMnO_4$ দ্রবণটির মোলার ঘনমাত্রা কত?

- (a) 0.107 M (b) 0.08 M (c) 0.06 M (d) 0.8 M

সমাধান: $V_1S_1e_1 = V_2S_2e_2 \Rightarrow S_1 = \frac{(V_2 \times S_2 \times e_2)}{(V_1 \times e_1)} = \frac{50 \times 0.08 \times 2}{15 \times 5} = 0.107 M$

২২। কোন দ্রবণটির নরমালিটি ও মোলারিটি মান সমান?

- (a) NaOH দ্রবণ (b) H_2SO_4 দ্রবণ (c) Na_2CO_3 দ্রবণ (d) $Ca(OH)_2$ দ্রবণ

সমাধান: আনবিক ভর ও তুল্য ভর সমান হলে নরমালিটি ও মোলারিটি সমান হয়। কাজেই মনোপ্রোটিক ক্ষারের ক্ষেত্রে অবশ্যেই নরমালিটি ও মোলারিটি সমান।

২৩। $Ca(OCl)Cl$ যৌগে Cl এর জারণ সংখ্যা কত?

- (a) -1, -1 (b) +1, -1 (c) +1, -2 (d) -1, +2

সমাধান: (b)

২৪। অবস্থাভেদে জারক ও বিজারক হতে পারে না কোনটি?

- (a) O_3 (b) O_2 (c) SO_2 (d) H_2O_2

সমাধান: (b) $O_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$; অক্সিজেন সর্বদা e^- গ্রহণ করে বিজারণ বিক্রিয়া দেয়, তাই তা শুধু জারক হিসেবে কাজ করে।

২৫। পারক্লোরিক এসিড অনুতে Cl পরমানুর জারণ অবস্থা হলো-

- (a) +4 (b) +6 (c) +7 (d) -1

সমাধান: (c) পারক্লোরিক এসিড হচ্ছে $HClO_4$ । যেখানে, Cl এর জারণমান = +7

২৬। 10 গ্রাম $FeSO_4$ কে সম্পূর্ণরূপে জারিত করতে কত গ্রাম বিশুদ্ধ $K_2Cr_2O_7$ লাগবে?

- (a) 3.23 (b) 2.00 (c) 4.23 (d) 6.44

সমাধান: (a) $\left(\frac{W}{M} \times e\right) FeSO_4 = \left(\frac{W}{M} \times e\right) K_2Cr_2O_7 \Rightarrow \frac{10}{152} \times 1 = \frac{W}{294} \times 6 \therefore W = 3.23 g$



রসায়ন ২য় পত্র [চতুর্থ অধ্যায়ঃ তড়িৎ রসায়ন]

তড়িৎ প্রবাহের সাথে সংশ্লিষ্ট বিভিন্ন একক

- তড়িৎ প্রবাহ → অ্যাম্পিয়ার (A)
- বিদ্যুতের পরিমাণ → কুলম্ব (C)
- বিদ্যুৎ বিভব → ভোল্ট (V)
- তড়িৎ পরিবাহিতার একক → সিমেন্স (S)

■ ফ্যারাডের সূত্র:

- প্রথম সূত্র: $W \propto Q$ বা $W = ZQ = Zit$
- দ্বিতীয় সূত্র: $W \propto Z \Rightarrow \frac{W_1}{Z_1} = \frac{W_2}{Z_2} = \text{ধ্রুবক}$ ।

■ ধাতুর সক্রিয়তার সিরিজ মনে রাখার কৌশল:

লি পিকার বে স্ট ক্যামেলিয়া নতুন ম্যাগাইভার এলে ম জনুকে ছেড়ে ফেলে ক্যান্ডি চকলেট নিয়ে সোনা পাবে হয় সুযোগ

Li K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb H Sb

আসেনি বলে কুলাঙ্গার হাজারী আজ পিছনে পিটাবে আমায়

As Bi Cu Hg Ag Pd Pt Au

বিশেষ দ্রষ্টব্য: লেড (Pb) থেকে ওপর দিকের ধাতুগুলো H থেকে অধিক সক্রিয়। তাই এরা H₂O ও HCl থেকে H কে প্রতিস্থাপন করতে সক্ষম। H এর নিচের ধাতুগুলো H থেকে কম সক্রিয়। তাই এরা H₂O ও HCl থেকে H কে প্রতিস্থাপন করতে পারেনি।

- অ্যানায়ন: চার্জ মুক্ত হওয়ার প্রবণতা বাম থেকে ডানে ক্রমান্বয়ে বাড়ছে। $NO_3^- < SO_4^{2-} < SO_3^{2-} < Cl^- < Br^- < I^- < OH^-$

| নাসা কবে | না | সা | ক | বে | আইল | হাই |
|----------|----------|---------------------------|--------|--------|-------|--------|
| আইল হাই | NO_3^- | SO_4^{2-} ও SO_3^{2-} | Cl^- | Br^- | I^- | OH^- |

- $n = \frac{W}{M} = \frac{It}{eF} \Rightarrow w = \left(\frac{M}{eF}\right) \cdot It \therefore w = Z \cdot It$

- তীব্র তড়িৎ বিশ্লেষ্য-তীব্র এসিড বা ক্ষার সাধারণত অজৈব এসিড বা ক্ষার HCl, H₂SO₄, HNO₃, NaOH, KOH, Ca(OH)₂
- ধাতুর ক্ষেত্রে তড়িৎ পরিবাহিতার কারণ = মুক্ত ইলেকট্রন লবণের ক্ষেত্রে তড়িৎ পরিবাহিতার কারণ = মুক্ত আয়ন।
- সক্রিয়তা সিরিজে সিলভার কপারের নিচে। তাই কপারকে সিলভার প্রতিস্থাপন করতে পারে না। $CuSO_4 + Ag \rightarrow \text{No reaction}$.

পরিবাহী

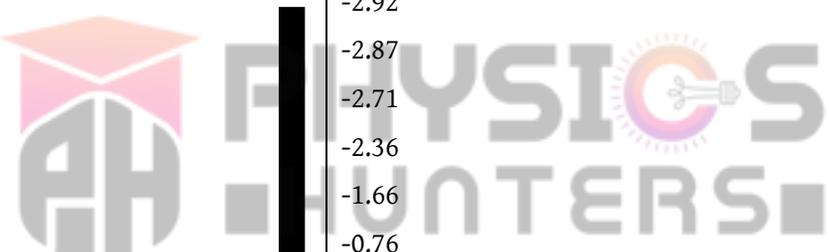
- ধাতব পরিবাহী ও তড়িৎ বিশ্লেষ্য পরিবাহীর পার্থক্য:-
- (i) ধাতব বা ইলেকট্রনীয় পরিবাহীতে সঞ্চরনশীল ইলেকট্রন দ্বারা তড়িৎ প্রবাহ চলে। তড়িৎ বিশ্লেষ্যের সঞ্চরনশীল ধনাত্মক ও ঋণাত্মক আয়ন দ্বারা তড়িৎ প্রবাহ ঘটে।
- (ii) ইলেকট্রন পরিবাহীতে তড়িৎ প্রবাহ একটি ভৌত প্রক্রিয়া, এতে তাপমাত্রার পরিবর্তন ঘটে। তড়িৎ বিশ্লেষ্য পরিবাহীতে তড়িৎ পরিবহন একটি রাসায়নিক প্রক্রিয়া, সংশ্লিষ্ট আয়ন দ্বারা ইলেকট্রন গ্রহণ বা বর্জন ঘটে।
- (iii) তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে ধাতব পরিবাহীর তড়িৎ পরিবহন ক্ষমতা হ্রাস পায়। তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলে তড়িৎ বিশ্লেষ্যের তড়িৎ পরিবহন ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়।
- (iv) ধাতব পরিবাহীর ক্ষেত্রে কুলম্বের সূত্র প্রযোজ্য, অপরদিকে তড়িৎ বিশ্লেষ্য পরিবাহীর ক্ষেত্রে ফ্যারাডের সূত্র প্রযোজ্য।
- (v) ইলেকট্রনীয় পরিবাহীতে তড়িৎ পরিবহন ক্ষমতা তড়িৎ বিশ্লেষ্য পরিবাহীর তুলনায় অনেক গুণ বেশি থাকে।
- পরিবাহিতার একক:- CGS পদ্ধতিতে পরিবাহিতার একক ohm^{-1} বা mho = Ω^{-1} , SI পদ্ধতিতে পরিবাহিতার একক সিমেন্স (S)

Physics Hunters Agri Last View Suggestion - 2025

- $1S = 1\text{ohm}^{-1} = 1\text{ mho} = 1\ \Omega^{-1}$ । আপেক্ষিক পরিবাহিতার একক: CGS পদ্ধতিতে আপেক্ষিক পরিবাহিতার একক = $\text{ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$ বা mho. cm^{-1} । SI এককে পরিবাহিতার একক Sm^{-1}
- তুল্য পরিবাহিতার একক :- CGS পদ্ধতিতে একক- $\text{ohm}^{-1}\text{cm}^2(\text{g. eqv})^{-1}$, SI এককে এর একক- $\text{sm}^2(\text{g. eqv})^{-1}$
- কোষ ধ্রুবকের একক: CGS পদ্ধতিতে একক cm^{-1} , SI এককে এর একক m^{-1}
- ধাতুর ক্ষয়ঃ- লোহার মরিচা পড়া, রূপার উজ্জ্বলতা হ্রাস, কপার ও ব্রোঞ্জ সংকর ধাতুর উপর সবুজ আস্তরণ সৃষ্টি ইত্যাদি। মরিচা বা সোদক ফেরিক অক্সাইড $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ বা $2\text{Fe}(\text{OH})_3$ । ধাতুর ক্ষয় প্রক্রিয়াটি একটি তড়িৎ রাসায়নিক অ্যানোডিক জারণ প্রক্রিয়া।
- গিবস যুক্ত শক্তিকে G দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
- $\Delta G^\circ = -nFE^\circ$ cell সমীকরণের তাৎপর্য:-
- (i) $\Delta G^\circ =$ ঋণাত্মক (-ve) হলে, তখন কোষ বিক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্ত হবে। এ অবস্থায় E_{cell} এর মান ঋণাত্মক হতে হবে।
- (ii) $\Delta G^\circ =$ ধনাত্মক (+v) হলে, কোষ বিক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্ত হবে না। এ অবস্থায় E_{cell} এর মান ধনাত্মক হতে হবে।
- (iii) $\Delta G^\circ = 0$ হলে, $E_{\text{cell}} = 0$ হলে, তখন কোষটির বিক্রিয়া সাম্যবস্থায় আছে এবং কোষটি কোষটি মৃত।

ধাতুসমূহের প্রমাণ বিজারণ বিভব ক্রমবৃদ্ধি বা সক্রিয়তা সিরিজ

| তড়িৎদ্বার বা ইলেকট্রোড | E°(V) (at 25°C) |
|-------------------------|-----------------|
| Li ⁺ /Li | -3.04 |
| K ⁺ /K | -2.92 |
| Ca ²⁺ /Ca | -2.87 |
| Na ⁺ /Na | -2.71 |
| Mg ²⁺ /Mg | -2.36 |
| Al ³⁺ /Al | -1.66 |
| Zn ²⁺ /Zn | -0.76 |
| Cr ³⁺ /Cr | -0.74 |
| Fe ²⁺ /Fe | -0.44 |
| Cd ²⁺ /Cd | -0.40 |
| Co ²⁺ /Co | -0.28 |
| Ni ²⁺ /Ni | -0.25 |
| Sn ²⁺ /Sn | -0.14 |
| Pb ²⁺ /Pb | -0.13 |
| H ⁺ /H | 0.00 |
| Cu ²⁺ /Cu | +0.34 |
| Hg ²⁺ /Hg | +0.79 |
| Ag ²⁺ /Ag | +0.80 |
| Au ³⁺ /Au | +1.42 |



ধাতব আয়ন জারকের শক্তিমাত্রা বৃদ্ধিক্রম

ধাতব আধন বিজারকের শক্তিমাত্রা বৃদ্ধিক্রম



তড়িৎ পরিবাহীর শ্রেণিবিভাগ

| তড়িৎ পরিবাহী | | | তড়িৎ পরিবাহী (মেকানিজমের ভিন্নতার উপর শ্রেণিবিভাগ) | | | | |
|---|--|--|---|---|---|--|---------------------|
| তড়িৎ সুপরিবাহী | তড়িৎ অর্ধপরিবাহী বা সেমিকন্ডাক্টর | সুপার পরিবাহী বা সুপার কন্ডাক্টর | ইলেক্ট্রনীয় বা ধাতব সুপরিবাহী | তড়িৎ বিশ্লেষ্য পরিবাহী | | | |
| | | | | 70-100% আয়নিত, তড়িৎ বিশ্লেষ্য। | দ্রবনে সবল | দুর্বল তড়িৎ বিশ্লেষ্য(1-10%) দ্রবনে আয়নিত | দ্রবনে আয়নিত তড়িৎ |
| কপার, আয়রন, অ্যালুমিনিয়াম, জিংক, সিলভার | গ্রুপ IVA এর সিলিকন (Si) ও জার্মেনিয়াম (Ge) | Nb,Ge(23.2K), YBa ₂ Cu ₃ O ₇ (90K) (সন্ধি তাপমাত্রা T_c) শক্তির তড়িৎ অনায়াসে চলতে পারে | কঠিন ধাতব ও অধাতব। যেমনঃ কপার ধাতব ও গ্রাফাইট অধাতব | ১. আয়নিক যৌগ NaCl, KCl দ্রবণ ২. HCl, H ₂ SO ₄ , HClO ₄ ৩. NaOH, KOH ক্ষার দ্রবণ | ১. CH ₃ COOH দ্রবণ ২. HF দ্রবণ ৩. H ₃ PO ₄ দ্রবণ ৪. H ₂ SO ₃ , H ₃ CO ₃ , Ca(OH) ₂ | ১. CH ₃ OH, C ₂ H ₅ OH দ্রবণ ২. (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁) দ্রবণ ৩. H ₂ O (বিশুদ্ধ) ৪. তরল হাইড্রোক্যার্বন, অ্যালকোহল | |

MOST HIGHY VOLTAGE MCQ FOR AGRI ADMISSION TEST -2025

১। 27 °C তাপমাত্রায় একটি তড়িৎদ্বারে 0.02 mol dm⁻³ এর দ্রবণ ব্যবহার করা হল। তড়িৎদ্বারটির জারণ বিভব নির্ণয় কর।

- (a) 0.05 V (b) 0.06 V (c) 0.1005 V (d) 1.0 V

সমাধানঃ (c) E_{cell} = 0.0592 pH = 0.0592 [-log 0.02] = 0.1005 V।

২। শুষ্ক কোষে জারকরূপে কোনটি ব্যবহৃত হয়?

- (a) NH₄Cl (b) H₂ গ্যাস (c) CO₂ (d) কঠিন MnO₂

সমাধানঃ (d) অ্যানোড দণ্ড হিসেবে একটি জিংকের পাত্র এবং পাত্রের মধ্যখানে অবস্থিত কার্বন দণ্ডটি ক্যাথোড হিসেবে ব্যবহৃত হয়। কার্বন দণ্ডের চারদিকে MnO₂ গ্রাফাইট চূর্ণ, সামান্য ZnCl₂ এবং অতিরিক্ত NH₄Cl এর পেস্ট দিয়ে জিংক পাত্র পূর্ণ করা হয়। কার্বনদণ্ডের চারপাশে কার্বন এবং MnO₂ এর গুঁড়া ব্যবহার করে ক্যাথোডের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল বাড়ানো হয়।

৩। সোডিয়াম ক্লোরাইড একটি লঘু দ্রবণকে তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে ক্যাথোডে জমা হবে-

- (a) ক্লোরিন (b) হাইড্রোজেন (c) সোডিয়াম (d) সবগুলোই

সমাধানঃ (b)

৪। এক ফ্যারাডে বিদ্যুৎ গলিত NaCl এর মধ্য দিয়ে চালনা করলে ক্যাথোডে কি পরিমাণ Na জমা হবে?

- (a) 6.023 × 10²³ (b) 46.0 g (c) 23.0 g (d) 11.5 g

সমাধানঃ (c) $Q = neF \Rightarrow Q = \frac{m \times F \times e}{M} \Rightarrow 1F = \frac{m \times F \times 1}{23} \Rightarrow m = 23 \text{ g}$

৫। ক্যাথোডে 1 mol H₂ গ্যাস উৎপন্ন হতে কী পরিমাণ বিদ্যুৎ প্রয়োজন হবে?

- (a) 1 F (b) 2 F (c) 3 F (d) 4 F

সমাধানঃ (b) H₂(g) → 2H⁺(aq) + 2e⁻ ∴ Q = neF = 1 × 2 × F = 2F

৬। কোনটি সবল তড়িৎ বিশ্লেষ্য?

- (a) HF দ্রবণ (b) H₃PO₄ দ্রবণ (c) KOH দ্রবণ (d) কোনটিই নয়

সমাধানঃ (c)

৭। তড়িৎ পরিমাপের ক্ষুদ্রতম একক কোনটি?

- (a) অ্যাম্পিয়ার (b) কুলম্ব (c) ফ্যারাডে (d) ভোল্ট

সমাধানঃ (b)

৮। NaCl এর জলীয় দ্রবণে তড়িৎ বিশ্লেষণে কোনটি উৎপন্ন হয় না ?

- (a) NaOH (b) H₂ (c) Na (d) Cl₂

সমাধানঃ (c)

৯। HCl থেকে H₂ কে প্রতিস্থাপন করতে পারে না কোনটি?

- (a) Pb (b) Mn (c) Mg (d) Cu

সমাধানঃ (d) ধাতুর সক্রিয়তা ক্রম অনুসারে Cu এর অবস্থান H₂ এর নিচে হওয়ায় H₂ কে Cu কোনোভাবে প্রতিস্থাপন করতে পারে না।

১০। নিম্নের ধাতুগুলোর মধ্যে তড়িৎকোষে অ্যানোডরূপে ব্যবহৃত হওয়ার প্রবণতা কোনটির বেশি হবে?

- (a) Ba (b) Na (c) Fe (d) Cu

সমাধানঃ (a) ধাতুর সক্রিয়তা সিরিজ অনুসারে যার বিজারণ বিভবের মান কম/জারণ বিভবের মান বেশি যে ধাতু অ্যানোড হিসেবে কাজ করে। সক্রিয়তা সিরিজের উপরের ধাতুগুলো অ্যানোড হিসেবে কাজ করে। Ba সক্রিয়তা সিরিজের অনেক উপরে। তাই এটি অ্যানোড।

১১। ধাতব পারিবাহী তড়িৎ পরিবহনে কোন সূত্র মেনে চলে?

- (a) কুলম্বের সূত্র (b) ফ্যারাডের সূত্র (c) ওহমের সূত্র (d) সিমেন্সের সূত্র

সমাধানঃ (a)

১২। একটি তড়িৎ কোষে নিম্ন লিখিত বিক্রিয়াটি সংঘটিত হয়: $Zn + 2Ag^+ = Zn^{2+} + 2Ag$ । Zn/Zn^{2+} , এবং Ag/Ag^+ তড়িৎদ্বয়ের জারণ বিভব যথাক্রমে +0.799 ভোল্ট এবং -0.7 ভোল্ট। তড়িৎ কোষটির মোট বিভব কত গণনা কর।

- (a) 1.499 V (b) 1.599 V (c) 1.699 V (d) 1.799 V

সমাধানঃ (a) তড়িৎ মোট বিভব = অ্যানোডে জারণ + ক্যাথোডে বিজারণ = 0.799 + 0.70 = 1.499 V. অনুরূপভাবে,
EMF = বড় মান - ছোট মান = 0.799 - (-0.7) = 1.499 V

১৩। FeSO₄ দ্রবণে 250 A বিদ্যুৎ 40 মিনিট চালনা করলে ক্যাথোডে কত গ্রাম ধাতু জমা হবে?

- (a) 0.868 (b) 0.62 (c) 173.61 (d) 31.63

সমাধানঃ (c) $\frac{W}{M} = \frac{It}{e \times F} \Rightarrow W = \frac{Mit}{e \times F} \Rightarrow \frac{55.85 \times 250 \times 40 \times 60}{2 \times 96500} = 173.62 \text{ g}$

১৪। কোনটি লবণ সেতুতে তড়িৎ বিশ্লেষ্যরূপে ব্যবহৃত হয়?

- (a) KCl, KNO₃, NH₄Cl (b) KCl, K₂SO₄, Na₂SO₄ (c) KCl, NH₄Cl, Na₂CO₃ (d) KCl, NH₄Cl, NaNO₃

সমাধানঃ (a)

১৫। লোহাকে মরিচার হাত থেকে রক্ষা করার জন্য কোন ধাতুর প্রলেপ দেওয়া হয়?

- ক) Zn খ) Pb গ) Hg ঘ) Ti উত্তর: ক

১৬। নিচের কোনটি তড়িৎ সুপরিবাহী নয়?

- ক) কপার খ) সিলভার গ) গ্রাফাইট ঘ) আয়রন উত্তর: গ

১৭। কোনটি তড়িৎ বিশ্লেষ্যতার সঠিক ক্রম?

- ক) HClO₄ > CH₃OH > H₃PO₄ খ) HClO₄ > H₃PO₄ > CH₃OH
গ) H₃PO₄ > HClO₄ > CH₃OH ঘ) CH₃OH > HClO₄ > H₃PO₄ উত্তর: খ

১৮। তড়িৎ বিশ্লেষণের সময়ে কোন আয়নটি আগে চার্জ মুক্ত হবে?

- ক) NO₃⁻ খ) SO₄²⁻ গ) Br⁻ ঘ) Cl⁻ উত্তর: গ

১৯। ক্যাথোডে 1mol Cu ধাতু জমা করতে CuSO₄ দ্রবণে কত ফ্যারাডে বিদ্যুৎ চালনা করতে হবে?

- ক) 4F খ) 3F গ) 2F ঘ) 1F উত্তর: গ

২০। কোনটির তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক সবচেয়ে বেশি?

- ক) Cu খ) Ag গ) Zn ঘ) Fe উত্তর: খ

২১। নিচের কোন অক্সাইড হাইড্রোজেন গ্যাস দ্বারা বিজারিত করা যাবে ?

ক) Al_2O_3 খ) MgO গ) CuO ঘ) Na_2O উত্তর: গ

২২। $NaCl$ পানিতে দ্রবীভূত হলে নিচের কোনটি তৈরি হয়?

ক) $NaOH+HCl$ খ) $Na^+ + Cl^-$ গ) $NaOCl + H_2$ ঘ) $H^+ + OH^-$ উত্তর: খ

২৩। ডেনিয়েল কোষে ব্যবহৃত ইলেকট্রোড-

ক) Cu এবং Pt খ) Cu এবং Hg গ) Zn এবং Cu ঘ) Cd এবং Pt উত্তর: গ

২৪। লবন সেতু গঠনে কোন যৌগটি ব্যবহৃত হয়?

ক) $FeSO_4$ খ) $AuCl_3$ গ) $ZnSO_4$ ঘ) KNO_3 উত্তর: ঘ

২৫। নিচের কোনটি ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার?

ক) Hg_2Cl_2 খ) $HgCl_2$ গ) Hg_2Cl ঘ) $HgCl_3$ উত্তর: ক

২৬। লিথিয়াম আয়ন ব্যাটারিতে ক্যাথোড হিসেবে ব্যবহৃত হয়?

ক) $LiClO_4$ খ) $LiBF_4$ গ) $LiCoO_2$ ঘ) Li_xC_6 উত্তর: গ

২৭। $AgNO_3$ দ্রবণে 60 মিনিট 5A বিদ্যুৎ চালনা করলে ক্যাথোডে কত গ্রাম Ag জমা হবে?

ক) 20g খ) 30g গ) 40g ঘ) 50g উত্তর: ক

২৮। $E_{Zn/Zn^{2+}} = +0.76$ এবং $E_{Ag/Ag^+} = -0.799$ তড়িৎ কোষটির মোট বিভব কত?

ক) 1.677V খ) 1.559V গ) 0.039V ঘ) 1.50V উত্তর: খ

২৯। তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে সাথে ধাতব পরিবাহীর পরিবহন ক্ষমতা-

ক) বৃদ্ধি পায় খ) হ্রাস পায় গ) অপরিবর্তিত থাকে ঘ) শূন্য হয়ে যায় উত্তর: খ

৩০। নিচের কোনটি ফ্যারাডের সূত্রের সীমাবদ্ধতা?

ক) তাপের প্রভাব আছে

খ) ধাতব পরিবাহীর জন্য প্রযোজ্য

গ) যে সকল পদার্থ 100% আয়নিত হয়না তাদের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য না

ঘ) একাধিক জারণ বিজারণ বিক্রিয়া সংঘটিত হলে কাজ করে

উত্তর: গ

৩১। ব্রাইন এর তড়িৎ বিশ্লেষণে Hg তড়িৎদ্বার ব্যবহার করলে ক্যাথোডে কী উৎপন্ন হবে?

ক) Na খ) H_2 গ) O_2 ঘ) H_2O উত্তর: ক

৩২। লেড এসিড কার ব্যাটারির কোষ বিভব কত?

ক) 1.63V খ) 1.50V গ) 2.0V ঘ) None উত্তর: গ

৩৩। নিচের কোনটি ড্রাইসেলে ছদন নিবারক হিসেবে ব্যবহৃত হয় ?

ক) NH_4Cl খ) NH_4OH গ) $LiClO_4$ ঘ) MnO_2 উত্তর: ঘ

৩৪। টর্চ লাইটে কোন ব্যাটারি ব্যবহার করা হয়?

ক) $Ni-Cd$ ব্যাটারি খ) শুষ্ক ব্যাটারি গ) লিথিয়াম ব্যাটারি ঘ) লিথিয়াম আয়ন ব্যাটারি উত্তর: খ

“

এগ্নি লাস্ট ভিউ শুধুমাত্র ফিজিক্স হান্টার্স'র পেইড ব্যাচের শিক্ষার্থীদের জন্য। ফিজিক্স হান্টার্স'র অনুমতি ব্যতিত কেউ এটি পড়লে বা কারও সাথে ভাগ করে নিলে সে বা তারা ফিজিক্স হান্টার্স'র নিকট দায়বদ্ধ থাকবে!

➤ | @PrometheusGM

AGRI LAST VIEW

আন্ডারগ্রাজুয়েট প্রোগ্রাম ভর্তি পরীক্ষা: ২০২৪-২৫

জীববিজ্ঞান প্রথম পত্র

01. উদ্ভিদের জীবন্ত এককোষ থেকে অন্য কোষের সাথে প্রোটোপ্লাজমিক সংযোগকে কি বলা হয়?

- (a) প্রোটোনেমা (b) রেটিকুলেটা (c) প্লাজমোডেসমাটা (d) ওয়াল পোর

উত্তর: (c) প্লাজমোডেসমাটা

02. কোষের শক্তির বা পাওয়ার হাউস বলা হয় কোনটিকে?

- (a) গলজি বডি (b) মাইটোকন্ড্রিয়া (c) রাইবোজোম (d) সেন্ট্রিওল

উত্তর: (b) মাইটোকন্ড্রিয়া

■ বিভিন্ন অঙ্গণুর বিশেষ নাম:

| অঙ্গণু | বিশেষ নাম | অঙ্গণু | বিশেষ নাম |
|-----------------|------------------------|----------|---|
| মাইটোকন্ড্রিয়া | শক্তির বা পাওয়ার হাউস | RNA | প্রোটিন তৈরির রু প্রিন্ট |
| রাইবোসোম | প্রোটিন তৈরির কারখানা | DNA | প্রোটিন তৈরির মাস্টার প্ল্যান |
| নিউক্লিয়াস | কোষের প্রাণ কেন্দ্র | লাইসোসোম | আত্মঘাতী খলিকা, এনজাইমের আধার |
| প্রোটোপ্লাজম | জীবনের ভৌত ভিত্তি | গলগি বডি | ট্রাফিক পুলিশ, কার্বোহাইড্রেট ফ্যাক্টরি, লাইসোসোম, ইডিওসোম |
| ক্রোমোসোম | বংশগতির ভৌত ভিত্তি | জিনোম | মাস্টার রু প্রিন্ট |
| অ্যামাইনো এসিড | প্রোটিন তৈরির কাঁচামাল | | |

03. মাইটোকন্ড্রিয়ার কাজ কোনটি?

- (a) সাইটোপ্লাজমিক কাঠামো গঠন করা (b) কোষের সকল শক্তি উৎপন্ন করা
(c) রঞ্জক পদার্থ তৈরি করা (d) প্রোটিন সংশ্লেষণ করা

উত্তর: (b)

■ মাইটোকন্ড্রিয়ার কাজ:

- কোষের শক্তি উৎপাদন ও নিয়ন্ত্রণ।
- শ্বসনের জন্য প্রয়োজনীয় এনজাইম ও কো-এনজাইম ধারণ।
- শ্বসনের বিভিন্ন পর্যায় যেমন-ক্রেবস চক্র, ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট, অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন সম্পন্ন করা।
- নিজস্ব DNA ও RNA উৎপাদন, স্নেহ বিপাকে সাহায্য করা।
- শুক্লানু ও ডিম্বানু গঠনে সাহায্য করে এবং কোষের Apoptosis প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে।

04. শ্বেতসার জাতীয় খাদ্য সঞ্চয়কারী লিউকোপ্লাস্টকে কী বলা হয়?

- (a) ইলাওপ্লাস্ট (b) ক্লোরোপ্লাস্ট
(c) ক্রোমোপ্লাস্ট (d) অ্যামাইলোপ্লাস্ট

উত্তর: (d) অ্যামাইলোপ্লাস্ট

■ বিভিন্ন ধরনের লিউকোপ্লাস্ট:

- শর্করা জাতীয় খাদ্য সঞ্চয়কারী লিউকোপ্লাস্ট → অ্যামাইলোপ্লাস্ট।
- চর্বি জাতীয় খাদ্য সঞ্চয়কারী লিউকোপ্লাস্ট → ইলাওপ্লাস্ট।
- প্রোটিন জাতীয় খাদ্য সঞ্চয়কারী লিউকোপ্লাস্ট → অ্যালিউরোপ্লাস্ট।

05. DNA অণুর গঠন কে আবিষ্কার করেন?

- (a) লিনিয়াস (b) রবার্ট ব্রাউন (c) ওয়াটসন ও ক্রিক (d) ফ্লেমিং

উত্তর: (c) ওয়াটসন ও ক্রিক

■ বিভিন্ন অঙ্গণুর আবিষ্কারক:

| অঙ্গণু | আবিষ্কারক | অঙ্গণু | আবিষ্কারক |
|-------------------------|------------------------|--------------------------|---------------|
| কোষ, কোষ প্রাচীর | রবার্ট হুক | নিউক্লিয়াস | রবার্ট ব্রাউন |
| প্রোটোপ্লাজম | পার্কিনজে | জিন | যোহানসেন |
| প্লাজমা মেমব্রেন | কার্ল নাগেলী | মাইটোকন্ড্রিয়া | কলিকার |
| গলগি বডি | ক্যামিলো গলগি | রাইবোজোম | প্যাালেড |
| লাইসোসোম | ক্রিশ্চিয়ান দ্য দু'বে | ক্লোরোপ্লাস্ট, প্লাস্টিড | শিম্পার |
| কৃত্রিম জিন/জেনেটিক কোড | হরগোবিন্দ খোরনা | জীবিত কোষ পর্যবেক্ষণ | লিউয়েন হুক |

06. DNA এর একক কোনটি?

- (a) থ্রোটিন (b) ফসফরিক এসিড (c) নিউক্লিওটাইড (d) নিউক্লিওসাইড

উত্তর: (c) নিউক্লিওটাইড

নিউক্লিওটাইড = নিউক্লিওসাইড + অজৈব ফসফেট = পেন্টোজ সুগ্যার + নাইট্রোজেন বেস + অজৈব ফসফেট।

অসংখ্য নিউক্লিওটাইড মিলে DNA তৈরি হয়।

07. নিচের কোনটি নিউক্লিয়াসবিহীন কোষ?

- (a) স্নায়ু কোষ (b) পেশী কোষ
(c) তরুনাস্থি কোষ (d) স্তন্যপায়ী প্রাণির লোহিত রক্তকণিকা

উত্তর: (d) স্তন্যপায়ী প্রাণির লোহিত রক্তকণিকা

■ নিউক্লিয়াসবিহীন কোষ: আদিকোষ, কিছু প্রকৃত কোষ, সীভকোষ, পরিণত RBC, লেস কোষ।

08. নিচের কোন অঙ্গণুটা অটোফ্যাগিতে জড়িত?

- (a) রাইবোসোম (b) এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম (c) লাইসোসোম (d) গলগি বডি

উত্তর: (c) লাইসোসোম

■ লাইসোসোম: আত্মঘাতী থলিকা বা সুইসাইডাল স্কোয়াড, ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় জীবাণু ধ্বংস, অটোফ্যাগী/অটোফাজি, কেরাটিন প্রস্তুতি, অটোলাইসিস, পরিপাকে অংশগ্রহণ, সংক্রামক ব্যাকটেরিয়া ও ভাইরাসের আক্রমণ প্রতিরোধ করা।

09. কোন কোডনটি কোনো অ্যামাইনো অ্যাসিড নির্দেশ করে না?

- (a) CCU (b) ACU (c) UGA (d) AAG

উত্তর: (c) UGA

■ স্টার্ট কোডন হলো AUG। Stop codon ৩টি। যথা: UAA, UAG এবং UGA। এরা nonsense codon বা termination codon নামে পরিচিত।

10. কোন প্রক্রিয়ায় RNA হতে DNA তৈরি হয়?

- (a) রেপ্লিকেশন (b) ট্রান্সলেশন (c) রিভার্স ট্রান্সক্রিপশন (d) ট্রান্সক্রিপশন

উত্তর: (c) রিভার্স ট্রান্সক্রিপশন

■ সম্পর্কিত তথ্যাবলী:

☞ DNA হতে DNA তৈরির প্রক্রিয়া- রেপ্লিকেশন;

☞ RNA হতে প্রোটিন তৈরির প্রক্রিয়া- ট্রান্সলেশন;

☞ DNA হতে RNA তৈরির প্রক্রিয়া- ট্রান্সক্রিপশন।

☞ RNA হতে DNA তৈরির প্রক্রিয়া- রিভার্স ট্রান্সক্রিপশন।

11. ডবল হেলিক্স DNA এর প্রতিটি পূর্ণাঙ্গ প্যাচের দূরত্ব হচ্ছে-

(a) 20 Å

(b) 10 Å

(c) 3.4 Å

(d) 34 Å

উত্তর: (d) 34 Å

■ এক্সট্রী তথ্য:

☞ DNA এর ডবল হেলিক্স মডেল প্রদানের জন্য ওয়াটসন ও ক্রিক ১৯৬৩ সালে নোবেল পুরস্কার লাভ করেন।

☞ প্রতিটি প্যাঁচে হেলিক্স দুটির ব্যাস 20 Å (2 nm)

☞ DNA অণুর সূত্র দুটির প্রতিটি প্যাঁচ বা ঘূর্ণনের দৈর্ঘ্য 34 Å/3.4 nm

☞ সিঁড়ির এক ধাপ হতে অপর ধাপের দূরত্ব 3.4 Å /0.34 nm

12. পাটের ক্রোমোজোম সংখ্যা (2n) হলো-

(a) 20

(b) 40

(c) 28

(d) 14

উত্তর: (d) 14

■ ক্রোমোজোম সংখ্যা:

| উদ্ভিদ/প্রাণীর নাম | ক্রোমোজোম সংখ্যা | উদ্ভিদ/প্রাণীর নাম | ক্রোমোজোম সংখ্যা |
|--------------------|------------------|--------------------|------------------|
| পাট, শশা, মটর | ১৪ | গরু, ছাগল | ৬০ |
| ধান, টমেটো | ২৪ | পিঁয়াজ | ১৬ |
| কিউলেক্স মশা | ৬ | মানুষ | ৪৬ |
| ইঁদুর, চিনাবাদাম | ৪০ | ফলের মাছি | ৮ |

13. কোনটি DNA অণু কর্তনে ব্যবহৃত হয়?

(a) হেলিকেজ

(b) লাইগেজ

(c) রেস্ট্রিকশন এনজাইম

(d) প্রাইমেজ

উত্তর: (c) রেস্ট্রিকশন এনজাইম

| এনজাইম | কাজ |
|------------------------------|--|
| রেস্ট্রিকশন এন্ডোনিউক্লিয়েজ | DNA অণু কর্তনে ব্যবহৃত হয়। একে আণুবিক কাঁচি বলা হয়। |
| টপোআইসোমারেজ | DNA অণুকে অতি মাত্রায় প্যাঁচানো অবস্থা থেকে মুক্ত করে রাখে। |
| হেলিকেজ* | দুটি হেলিক্সের মাঝে হাইড্রোজেন বন্ধনী ভেঙে দিয়ে সূত্র দুটি পৃথক করে। |
| SSBP/HDP | একক হেলিক্সের সাথে জড়িয়ে থেকে পিছন দিকে পুনঃপাক সৃষ্টি প্রতিহত করে। |
| DNA পলিমারেজ | নিউক্লিয়োটাইড অণু যুক্ত করে 5' প্রান্ত থেকে 3' প্রান্ত নির্দেশিত পরিপূরক স্ট্র্যান্ড বা শিকল গঠন করে থাকে। DNA প্রুফ রিডিং করে। |
| প্রাইমেজ* | RNA প্রাইমার যুক্ত করে। |
| লাইগেজ | ছোট ছোট DNA খণ্ডের মধ্যে (ওকাজাকি) বন্ধনী সৃষ্টি ও মেরামত সাধন করে। |
| গাইরেজ (দু'প্রকার) | অনুলিপনশীল DNA অণুর প্রতি পাক খুলে দেয়, আবার DNA অণুর অনুলিপন শেষে প্রতিটি পাক তৈরি করে। |

14. DNA ও RNA এর মধ্যে পার্থক্যকারী নাইট্রোজেন ক্ষারটির নাম কি?

(a) গুয়ানিন

(b) ইউরাসিল

(c) অ্যাডিনিন

(d) সাইটোসিন

উত্তর: (b) ইউরাসিল

■ এক্সট্রী তথ্য:

☞ DNA তে Uracil থাকে না।

☞ পিউরিন বেস → অ্যাডিনিন, গুয়ানিন।

☞ RNA তে Thyamine থাকে না।

☞ পাইরিমিডিন বেস → থাইমিন, সাইটোসিন, ইউরাসিল।

15. DNA এর কার্যকরী একককে কী বলে?

- (a) সিস্ট্রন (b) রেকন (c) রেপ্লিকন (d) মিউটন

উত্তর: (a) সিস্ট্রন

■ ব্যাখ্যা: জিনের বিভিন্ন একক:

☞ **রেকন (Recon):** জিন রিকমিনেশন এর একক।

☞ **মিউটন (Muton):** জিন মিউটেশনের একক।

☞ **রেপ্লিকন (Replicon):** DNA এর যে অংশ DNA এর অনুলিখন নিয়ন্ত্রণ করে।

☞ **সিস্ট্রন (Cistron):** জিন কার্যের একক।

16. বিপাক প্রক্রিয়ার ফলে উদ্ভিদ যে সমস্ত বর্জ্য পদার্থ তৈরি করে তা মানুষের জন্য প্রয়োজনীয়। নিম্নের কোনটি তার অন্তর্ভুক্ত নয়?

- (a) রেজিন (b) আঠা (c) উদ্বায়ী তেল (d) গ্লুটামিন

উত্তর: (d) গ্লুটামিন

☞ বর্জ্য পদার্থ হলো রেজিন, ট্যানিন, গাম, ল্যাটেক্স, অ্যালকয়েড, অর্গানিক এসিড, উদ্বায়ী তেল, খনিজ ক্রিস্টাল। প্রধান খনিজ ক্রিস্টাল ক্যালসিয়াম অক্সালেট।

17. Central dogma of Biology এর বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (a) DNA থেকে RNA সৃষ্টি হয় (b) RNA থেকে প্রোটিন সৃষ্টি হয়
(c) ক্রোমোসোম হলো সর্ববৃহৎ কর্মী অণু (d) কোষের সব নিয়ন্ত্রণ করে প্রোটিন

উত্তর: (c) ক্রোমোসোম হলো সর্ববৃহৎ কর্মী অণু

■ ব্যাখ্যা: Central dogma হলো আণবিক জীববিজ্ঞানের মৌলিক নীতি। জীববিজ্ঞানের কেন্দ্রীয় প্রত্যয় বা Central dogma of Biology:

☞ DNA থেকে সৃষ্টি হয় RNA

☞ প্রোটিন হলো সর্ববৃহৎ কর্মী অণু।

☞ RNA থেকে সৃষ্টি হয় প্রোটিন

☞ কোষের সবকিছু নিয়ন্ত্রণ ও প্রকাশ করে প্রোটিন।

18. কোন অ্যান্টিবায়োটিক রাইবোসোম mRNA এর চলনে বিঘ্ন সৃষ্টি করে?

- (a) ক্লোরোমাইসিন (b) ইরিথ্রোমাইসিন (c) নিওমাইসিন (d) টেট্রাসাইক্লিন

উত্তর: (b) ইরিথ্রোমাইসিন

| অ্যান্টিবায়োটিক | বিঘ্ন সৃষ্টিকারী পর্যায় |
|------------------|---|
| ক্লোরোমাইসিন | পেপটাইড বন্ধনী সৃষ্টিতে। |
| ইরিথ্রোমাইসিন | বাইবোসোমে mRNA এর চলনে। |
| নিওমাইসিন | mRNA ও t-RNA এর মধ্যে আন্তঃবিক্রিয়াতে। |
| স্ট্রেপ্টোমাইসিন | ট্রান্সলেশনের সূচনা লগ্নে। |
| টেট্রাসাইক্লিন | বাইবোসোমের t-RNA এর সংযুক্তি পর্যায়ে। |

19. কোষ বিভাজনের কোন দশায় ক্রসিং ওভার ঘটে?

- (a) প্যাকাইটিন (b) জাইগোটিন (c) লেপ্টোটিন (d) ডিপ্লোটিন

উত্তর: (a) প্যাকাইটিন

| | |
|-----------------|--|
| → লেপ্টোটিন | পোলারাইজড বিন্যাস দেখা যায়, ক্রোমোসোমের দেখা যায়। |
| → জাইগোটিন | সিন্যাপসিস ঘটে, বাইভ্যালেন্ট তৈরি হয় এবং প্রাণী কোষের সেন্ট্রিওলে বিভক্তির সূচনা ঘটে। |
| → প্যাকাইটিন | ট্রেটার্ড, কায়াজমাটা তৈরী হয় এবং ক্রসিং ওভার ঘটে। |
| → ডিপ্লোটিন | প্রান্তীয়করণ ঘটে, বিকর্ষণ ও লুপের সৃষ্টি হয়। |
| → ডায়াকাইনেসিস | নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার মেমব্রেনের বিলুপ্তি ঘটে। |

20. মাইটোসিস কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে প্রতিটি ক্রোমাটিড একটি অপত্য ক্রোমোজোমে পরিণত হয়?

- (a) Prophase (b) Metaphase (c) Anaphase (d) Telophase

উত্তর: (c) Anaphase

■ প্রোফেজ/প্রাক পর্যায়: নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার মেমব্রেনের বিলুপ্তি ঘটতে শুরু করে (জল বিয়োজন শুরু হয়)। এবং প্রতিটি ক্রোমোসোম হতে দুইটি করে সূত্রকে বিভক্ত হয় এদেরকে ক্রোমাটিড বলে।

■ প্রোমেটাফেজ/প্রাকমধ্যপর্যায়: স্পিন্ডল যন্ত্রের সৃষ্টি হয় এবং ক্রোমোসোমীয় নৃত্য দেখা যায়।

■ মেটাফেজ/মধ্যপর্যায়: ক্রোমোসোম সুপার কয়েলিং প্রক্রিয়ায় সবচেয়ে খাটো ও মোটা হয়, মেটাকাইনেসিস ঘটে। ক্রোমোসোমগুলি কোষের বিষুবীয় অঞ্চলে অবস্থান করে এবং সেন্ট্রোমিয়ার বিভাজিত হয়।

■ অ্যানাফেজ/গতিপর্যায়: ক্রোমোসোমের মেরুমুখী চলন শুরু হয়। মেরুমুখী গমনে ক্রোমোসোম V, L, J, I আকৃতি ধারণ করে।

■ টেলোফেজ/অন্তঃপর্যায়: নিউক্লিওলাসের পুনঃআবির্ভাব ঘটে। সাইটোকাইনেসিস ঘটে এবং মাকুয়ন্ত্র ধীরে ধীরে অদৃশ্য হয়ে যায়।

21. মাইটোসিস কোষ বিভাজনের কোন ধাপে নিউক্লিওলাস-এর বিলুপ্তি ঘটতে থাকে?

- (a) Metaphase (b) Prophase (c) Anaphase (d) Telophase

উত্তর: (b) Prophase

☞ প্রোফেজে নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার এনভেলপের বিলুপ্তি ঘটতে থাকে।

☞ প্রোমেটাফেজে নিউক্লিওলাসের বিলুপ্তি ঘটে।

☞ মেটাফেজে নিউক্লিওলাস সম্পূর্ণ বিলুপ্ত থাকে।

22. মায়োফাইব্রিল এ কি ধরনের আমিষ থাকে?

- (a) অ্যাকটিন এবং মায়োসিন (b) অ্যাকটিন এবং জিলাটিন

- (c) মায়োসিন এবং ইলাস্টিন (d) কোলাজেন এবং মায়োসিন

উত্তর: (a) অ্যাকটিন এবং মায়োসিন

23. মায়োসিস প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন কোষের ক্রোমোসোমের সংখ্যা মাতৃকোষের কতগুণ?

- (a) সমান (b) অর্ধেক (c) দ্বিগুণ (d) চারগুণ

উত্তর: (b) অর্ধেক

■ অ্যামাইটোসিস ও মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন কোষের ক্রোমোসোমের সংখ্যা মাতৃকোষের- সমান।

24. জেনেটিক্যালি নিয়ন্ত্রিত কোষমৃত্যুকে কী বলে?

- (a) Necrosis (b) Apoptosis (c) Mitosis (d) Meiosis

উত্তর: (b) Apoptosis

■ কোষের মৃত্যু-

☞ Necrosis: পুষ্টির অভাব হলে বা বিষাক্ত দ্রব্যের কারণে

কোষের মৃত্যু ঘটে।

☞ Oncogenesis: টিউমার সৃষ্টি হওয়া।

☞ Metastasis: দেহের বিভিন্ন অংশে টিউমার ছড়িয়ে পড়া।

☞ Apoptosis: এটি হলো কোষের জেনেটিক্যাল নিয়ন্ত্রিত

মৃত্যু।

25. সাইটোপ্লাজম পৃথকীকরণের মাধ্যমে দুটি কোষ সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে কী বলে?

- (a) সাইটোকাইনেসিস (b) ক্যারিওকাইনেসিস

- (c) অ্যামাইটোসিস (d) গ্যামিটোজেনেসিস

উত্তর: (a) সাইটোকাইনেসিস

☞ ক্যারিওকাইনেসিস (স্লাইখার নামকরণ করেন): নিউক্লিওলাসের

বিভাজন।

☞ প্লাজমোগ্যামি: সাইটোপ্লাজমের মিলন।

☞ সাইটোকাইনেসিস: সাইটোপ্লাজমের বিভাজন।

☞ ক্যারিওগ্যামি: নিউক্লিওলাসের মিলন।

26. বহু নিউক্লিয়াসযুক্ত প্রাণী কোষকে কি বলা হয়?

- (a) সিনোসাইটিক
(c) পিনোসাইটস

- (b) প্লাজমোডিয়াম
(d) কোয়ানোসাইটস

উত্তর: (b) প্লাজমোডিয়াম

■ বহু নিউক্লিয়াসযুক্ত উদ্ভিদ কোষকে সিনোসাইটিক এবং বহু নিউক্লিয়াসযুক্ত প্রাণী কোষকে প্লাজমোডিয়াম বা সিনোসাইটিয়াম বলে।

27. বিভাজন ক্ষমতা নেই কোন কোষের?

- (a) ফলিকুলার কোষ
(c) আবরণী কোষ

- (b) স্নায়ুকোষ
(d) জনন মাতৃকোষ

উত্তর: (b) স্নায়ুকোষ

☞ বিভাজন ক্ষমতাবিহীন যে সকল কোষ: পরিণত জনন কোষ বা গ্যামেট (শুক্রাণু, ডিম্বাণু) প্রাণীদেহের স্নায়ুকোষ, পেশীকোষ ও হৃদপেশী কোষ। সকল চলমান রক্তকোষ (RBC, WBC, Platelet) এবং উদ্ভিদের স্থায়ী কোষ।

28. কোন দশায় DNA অনুলিখন সম্পন্ন হয়?

- (a) S - দশা (b) G₁ - দশা (c) G₂ - দশা (d) প্রোফেজ

উত্তর: (a) S - দশা

■ ইন্টারফেজ এর বিভিন্ন দশার কাজ:

| দশা | কাজ |
|----------------------|---|
| G ₁ - দশা | প্রোটিন, RNA ও DNA প্রতিলিপনের সকল উপাদান তৈরি হয়। |
| S - দশা | DNA প্রতিলিখন সম্পন্ন হয়। |
| G ₂ - দশা | বিভাজন প্রক্রিয়ার জন্য প্রয়োজনীয় ATP তৈরি হয়। |

29. ইন্টারফেজে ব্যয়িত সময়-

- (a) ৫-১০% (b) ৯০-৯৫% (c) ১০-২০% (d) ৩০-৪০%

উত্তর: (b) ৯০-৯৫%

নোট: বিভাজন পর্যায় ৫-১০%; ইন্টারফেজ পর্যায় ৯০-৯৫%; G₁ দশা ৩০-৪০%; S বা সংশ্লেষণ দশা ৩০-৫০%; G₂ দশা ১০-২০%।

30. নিচের কোনটিতে স্পোরিক মায়োসিস দেখা যায়?

- (a) ডিপ্লয়েড জীব (b) সপুষ্পক উদ্ভিদ (c) শৈবাল (d) ছত্রাক

উত্তর: (b) সপুষ্পক উদ্ভিদ

☞ ডিপ্লয়েড জীবে- টার্মিনাল মায়োসিস।

☞ শৈবাল ও ছত্রাকের দেহে- জাইগোমেটিক মায়োসিস।

☞ সপুষ্পক উদ্ভিদে - স্পোরিক মায়োসিস।

31. অ্যাক্রোসেন্ট্রিক ক্রোমোজোম কোন আকৃতির?

- (a) 'J' আকৃতির (b) 'L' আকৃতির (c) 'V' আকৃতির (d) 'I' আকৃতির

উত্তর: (a) 'J' আকৃতির

■ বিভিন্ন প্রকার ক্রোমোসোম:

| ক্রোমোসোমের নাম | আকৃতি |
|--|--------------|
| মধ্যকেন্দ্রিক বা মেটাসেন্ট্রিক | V অক্ষরের মত |
| উপমধ্যকেন্দ্রিক বা সাব মেটাসেন্ট্রিক | L অক্ষরের মত |
| উপ প্রান্তকেন্দ্রিক বা অ্যাক্রোসেন্ট্রিক | J অক্ষরের মত |
| প্রান্তকেন্দ্রিক বা টেলোসেন্ট্রিক | I অক্ষরের মত |

32. মিয়োসিস কোষ বিভাজনের বৈশিষ্ট্য নয়?

- (a) ক্রোমোসোম সংখ্যা ধ্রুব রাখা (b) অভিব্যক্তি
(c) জননাস্ত সৃষ্টি (d) জননক্রম

উত্তর: (c) জননাস্ত সৃষ্টি

■ মাইটোসিস:

- ✓ দেহ গঠন ও দৈহিক বৃদ্ধি
- ✓ বংশবৃদ্ধি
- ✓ নিউক্লিয়াস ও সাইটোপ্লাজমের ভারসাম্য রক্ষা
- ✓ নির্দিষ্ট আকার ও আয়তন রক্ষা
- ✓ ক্রোমোসোমের সংখ্যার সমতা রক্ষা
- ✓ ক্ষতস্থান পূরণ
- ✓ পুনরুৎপাদন
- ✓ গুনগত বৈচিত্রের স্থিতিশীলতা রক্ষা
- ✓ ক্রমাগত ক্ষয়পূরণ
- ✓ জননাস্র সৃষ্টি ও জনন কোষের সংখ্যা বৃদ্ধি

■ মিয়োসিস

- ✓ জননকোষ সৃষ্টি
- ✓ ক্রোমোসোম সংখ্যা ধ্রুব রাখা
- ✓ প্রজাতির স্বকীয়তা ঠিক রাখা
- ✓ বৈচিত্রের সৃষ্টি
- ✓ অভিব্যক্তি
- ✓ গ্যামিট সৃষ্টি ও বংশবৃদ্ধি
- ✓ জনুঃক্রম
- ✓ মেডেলের সূত্র

33. ভাইরাস এর দেহ গঠিত হয় যে উপাদান দিয়ে তার নাম কি?

- (a) প্রোটিন ও ভিটামিন (b) প্রোটিন ও নিউক্লিক এসিড
(c) প্রোটিন ও ফ্যাট (d) নিউক্লিক এসিড ও ফ্যাট

উত্তর: (b) প্রোটিন ও নিউক্লিক এসিড

34. নিচের কোনটি DNA ভাইরাস?

- (a) হেপাটাইটিস বি (b) চিকুনগুনিয়া (c) টোবাকো মেজাইক (d) ডেঙ্গু

উত্তর: (a) হেপাটাইটিস বি

■ DNA ভাইরাস: TIV, ভ্যারিওলা, T₂, ভ্যাক্সিনিয়া, হার্পিস, হেপাটাইটিস- বি, ফুলকপির মোজাইক, এডিনো। Parvoviridae গোত্রের (φX₁₇₄-ও M₁₃ কলিফায়) ভাইরাসের DNA একসূত্রক।

■ RNA ভাইরাস: TMV, HIV, ডেঙ্গু, পোলিও, মাস্পস, র্যাবিস, চিকুনগুনিয়া। Reoviridae গোত্রের (রিওভাইরাস, ধানের বামন রোগের ভাইরাস) ভাইরাসের RNA দ্বিসূত্রক।

35. কোন গোত্রের ভাইরাসের RNA দ্বিসূত্রক?

- (a) Virion (b) Prions
(c) Reoviridae (d) Parvoviridae

উত্তর: (c) Reoviridae

■ ব্যাখ্যা: Parvoviridae গোত্রের ভাইরাসে DNA একসূত্রক।

■ Reoviridae গোত্রের ভাইরাসে RNA দ্বিসূত্রক।

36. ক্যাপসিড হলো-

- (a) নিউক্লিক এসিড (b) ভাইরাসের প্রোটিন আবরণ
(c) মিউট্যান্ট ভাইরাস (d) কার্বাইড্রেট আবরণ

উত্তর: (b) ভাইরাসের প্রোটিন আবরণ

■ বিভিন্ন প্রকার ভাইরাস:

☞ প্রিয়নস: রোগ উৎপাদনকারী প্রোটিন।

☞ Capsid: নিউক্লিক এসিডকে ঘিরে প্রোটিন আবরণ।

☞ Virion: সংক্রমনক্ষম ভাইরাস কণা।

☞ Capsomere: Capsid এর একটি আবরণ।

37. নিচের কোনটি ভাইরাসকে নিষ্ক্রিয় করতে পারে?

- (a) রাইবোজোম (b) ইন্টারফেরন (c) হরমোন (d) ব্যাকটেরিয়া

উত্তর: (b) ইন্টারফেরন

■ ইন্টারফেরন একটি এন্টিভাইরাস ড্রাগ। এটি ভাইরাসকে নিষ্ক্রিয় করতে পারে।

38. ইনফ্লুয়েঞ্জা ভাইরাসের আকৃতি কেমন?

- (a) দণ্ডাকার (b) গোলাকার (c) ডিম্বাকার (d) বর্তুলাকার

উত্তর: (c) ডিম্বাকার

| ভাইরাসের নাম | আকৃতি |
|---|---------------|
| TMV, আলফা মোজাইক ভাইরাস, মাম্পস ভাইরাস | দন্ডাকার |
| পোলিও, TIV, HIV, ডেঙ্গু ভাইরাস | গোলাকার |
| হার্পিস, ভ্যকসিনিয়া ভাইরাস | ঘনক্ষেত্রাকার |
| T ₂ , T ₄ , T ₆ ভাইরাস | ব্যাঙাচি |
| ইনফ্লুয়েঞ্জা ভাইরাস | ডিম্বাকার |

39. নিচের কোন ভাইরাসটির বহিঃস্থ আবরণ নেই?

- (a) Human Immunodeficiency Virus (HIV) (b) Influenza Virus
(c) Tobacco Mosaic Virus (TMV) (d) Herpes Virus

উত্তর: (c) Tobacco Mosaic Virus (TMV)

☞ বহিঃস্থ আবরণহীন ভাইরাস: TMV, T₂ ভাইরাস।

☞ বহিঃস্থ আবরণযুক্ত ভাইরাস: ইনফ্লুয়েঞ্জা ভাইরাস, হার্পিস, HIV, করোনা। HIV একটি রিট্রোভাইরাস।

40. নিচের কোনটি ইমার্জিং ভাইরাস নয়?

- (a) Herpes (b) SARS (c) Nile Virus (d) Ebola

উত্তর: (a) Herpes

■ আদি পোষক থেকে পরে নতুন পোষক প্রজাতিতে রোগ সৃষ্টিকারী ভাইরাসকে বলা হয় ইমার্জিং ভাইরাস।

■ ইমার্জিং ভাইরাস: HIV, SARS, Nile Virus, Ebola, নভেল করোনা ভাইরাস।

41. নিচের কোনটি লাইসোজেনিক চক্র সম্পন্ন করে?

- (a) T₄ ফায় (b) M₁₃ ফায় (c) T₂ ফায় (d) T₆ ফায়

উত্তর: (b) M₁₃ ফায়

☞ লাইটিক চক্র: T₂, T₄, T₆

☞ লাইসোজেনিক চক্র: ল্যামডা ফায়(λ ফায়), P₁ ফায়, M₁₃ ফায়।

42. 'বানচি টপ ভাইরাস' কোন উদ্ভিদে রোগ সৃষ্টি করে?

- (a) কলা (b) টমেটো (c) ধান (d) বেগুন

উত্তর: (a) কলা

■ উদ্ভিদের বিভিন্ন রোগ: টোবাকো মোজাইক-তামাক; বীন মোজাইক-সিম; টুংরো ভাইরাস-ধান; পটেটো মোজাইক ভাইরাস-আলু

43. ভাইরাস হতে কিসের টিকা প্রস্তুত করা হয়?

- (a) কলেরা (b) জন্ডিস (c) টাইফয়েড (d) যক্ষ্মা

উত্তর: (b) জন্ডিস

44. ভাইরাস গঠিত রোগ নয়?

- (a) জলাতঙ্ক (b) টাইফয়েড (c) ডেঙ্গু (d) পোলিও

উত্তর: (b) টাইফয়েড

■ বিভিন্ন প্রকার রোগ:

☞ ভাইরাস গঠিত রোগ: ডেঙ্গু, বার্ডফ্লু, সোয়াইনফ্লু, জলাতঙ্ক, গুটি বসন্ত, জলবসন্ত, হাম, ইনফ্লুয়েঞ্জা, জন্ডিস, ফুট অ্যান্ড মাউথ।

☞ ব্যাকটেরিয়া গঠিত রোগ: যক্ষ্মা, নিউমোনিয়া, টাইফয়েড, কলেরা, ডিপথেরিয়া, আমাশয়, হুপিংকাশি।

45. নিচের কোন ব্যাকটেরিয়া মুক্ত অক্সিজেন ছাড়াই বাঁচে?

- (a) Azobactor (b) Bacillus
(c) Clostridium (d) Staphylococcus উত্তর: (c) Clostridium

■ বাধ্যতামূলক অবায়বীয় অর্থাৎ, অক্সিজেন থাকলে বাঁচতে পারে না। উদাহরণ: Clostridium

■ বাধ্যতামূলক বায়বীয় অর্থাৎ, অক্সিজেন ছাড়া বাঁচতে পারে না। উদাহরণ: Azotobacter beijerinckii।

46. কোন ব্যাকটেরিয়ার একটি মাত্র ফ্লাজেলাম থাকে?

(a) *Spirillum minus*

(c) *Pseudomonas fluorescens*

(b) *Vibrio cholerae*

(d) *Bacillus subtilis*

উত্তর: (b) *Vibrio cholerae*

☞ অ্যাক্টিকাস: এদের কোষে কোনো ফ্লাজেলা থাকে না। উদাহরণ- *Corynebacterium diphtheriae*

☞ মনোড্রিকাস: এদের কোষের এক প্রান্তে একটিমাত্র ফ্লাজেলাম থাকে। উদাহরণ- *Vibrio cholerae* (কমা আকৃতির ব্যাকটেরিয়া)

☞ অ্যাক্সিড্রিকাস: দুই প্রান্তে একটি করে ফ্লাজেলাম থাকে। উদাহরণ- *Spirillum minus*

☞ পেরিড্রিকাস: এদের দেহের সবদিকেই ফ্লাজেলা থাকে। উদাহরণ- *Salmonella typhi*.

47. মাটিতে ফ্রি লিভিং নাইট্রোজেন সংবন্ধনকারী ব্যাকটেরিয়া কোনটি?

(a) *Azotobacter*

(c) *Nitrosomonas*

(b) *Rhizobium*

(d) *Pseudomonas*

উত্তর: (a) *Azotobacter*

■ ফ্রি লিভিং বা ননসিমবায়োটিক: সায়ানো ব্যাকটেরিয়া, *Anabaena, Nostoc, Azotobacter, Clostridium, Beijerinckia*.

☞ সিমবায়োটিক: *Rhizobium, Frankia*

☞ নাইট্রোজেন সংবন্ধনে *Azotobacter, Pseudomonas, Clostridium* প্রভৃতি ব্যাকটেরিয়া সরাসরি বায়ু হতে নাইট্রোজেন গ্রহণ করে।

☞ *Rhizobium* সিম জাতীয় উদ্ভিদের মূলের নডিউলে নাইট্রোজেন সংবন্ধন করে।

☞ নাইট্রিফায়িং ব্যাকটেরিয়া: *Nitrosomonas, Nitrococcus, Nitrobacter*.

☞ পাট শিল্পে *clostridium* এবং পতঙ্গ নিয়ন্ত্রণে *Bacillus thuringiensis* ব্যাকটেরিয়া ব্যবহৃত হয়।

48. পাটের আঁশ ছাড়াতে কাজে লাগে-

(a) *Azotobacteria*

(c) *Rhizobium*

(b) *Clostridium*

(d) *E. coli*

উত্তর: (b) *Clostridium*

49. প্রাকৃতিক পতঙ্গনাশক কোনটি?

(a) *Clostridium tetani*

(c) *Streptococcus lactis*

(b) *Nitrosomonas spp.*

(d) *Bacillus thuringiensis*

উত্তর: (d) *Bacillus thuringiensis*

■ এক্সট্রা তথ্য:

☞ প্রাকৃতিক পতঙ্গনাশক হলো *Bacillus thuringiensis*.

☞ দুগ্ধজাত শিল্পে ব্যবহৃত হয় *Streptococcus lactis*.

☞ নাইট্রিফাইং ব্যাকটেরিয়া হলো *Nitrosomonas*.

☞ DPT প্রতিষেধক হিসেবে ব্যবহৃত হয়

Clostridium tetani.

50. ম্যালেরিয়ার জীবাণু মানবদেহে প্রবেশের পর প্রথম কোথায় আশ্রয় নেয়?

(a) ক্ষুদ্রান্ত্র

(b) পাকস্থলী

(c) বৃহদন্ত্র

(d) যকৃত

উত্তর: (d) যকৃত

■ ম্যালেরিয়া পরজীবীর বিভিন্ন দশা:

☞ ম্যালেরিয়া জীবাণুর অযৌন চক্র বা সাইজোগনি চক্র অতিবাহিত হয়- মানুষে।

☞ হেপাটিক সাইজোগনি ঘটে যকৃতে।

☞ ম্যালেরিয়া পরজীবীর যৌন চক্রের সর্বশেষ ধাপের নাম স্পোরোজয়েট।

☞ ম্যালেরিয়া পরজীবীর অযৌন চক্রের সর্বশেষ ধাপের নাম গ্যামিটোসাইট।

☞ ম্যালেরিয়া জীবাণুর আক্রমণকারী পর্যায় মশকীর লালাগ্রন্থিতে।

☞ ম্যালেরিয়া জীবাণুর জীবনচক্রে সাফনার্স দানা দেখা যায় অ্যামিবিয়ড ট্রাফোজয়েটে।

51. বহুনিউক্লিয়াসযুক্ত ম্যালেরিয়া পরজীবীকে বলা হয়-

(a) ফেনেরোজোয়াইট

(b) সাইজন্ট

(c) মেরোজোয়াইট

(d) ট্রিফোজোয়াইট

উত্তর: (b) সাইজন্ট

■ ম্যালেরিয়া পরজীবীর বিভিন্ন দশা ও বৈশিষ্ট্য:

| ধাপ | বৈশিষ্ট্য |
|-------------------------|---|
| স্পোরোজয়েট | মাকু আকৃতির, মানবদেহে প্রবেশকৃত প্রথম দশা |
| ট্রিপ্টোজয়েট | গোলাকার আকৃতি |
| সাইজন্ট | বহু নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট দশা |
| ট্রিফোজয়েট | RBC'র প্রথম দশা |
| সিগনেট রিং | দেখতে আংটির মত |
| অ্যামিবিয়ড ট্রিফোজয়েট | 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 |

52. *Plasmodium malariae*-এর সুপ্তাবস্থা কত দিন?

(a) 18 – 40

(b) 12 – 20

(c) 15 – 18

(d) 11 – 20

উত্তর: (a) 18 – 40

■ এক্সট্রী তথ্য:

| পরজীবীর নাম | রোগের নাম | সুপ্তাবস্থা |
|------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| <i>Plasmodium falciparum</i> | ম্যালিগন্যান্ট ম্যালেরিয়া | ৮-১৫ দিন |
| <i>Plasmodium ovale</i> | মাইল্ড (মৃদু) টার্সিয়ান ম্যালেরিয়া | ১১-১৬ দিন |
| <i>Plasmodium vivax</i> | বিনাইন টার্সিয়ান ম্যালেরিয়া | ১২-২০ দিন |
| <i>Plasmodium malariae</i> | কোয়ার্টান ম্যালেরিয়া | ১৮-৪০ দিন |

53. ম্যালেরিয়া জীবাণুর চলমান জাইগোটকে কি বলে?

(a) উওসিস্ট

(b) উওকিনেট

(c) স্পোর

(d) স্পোরোজয়েট

উত্তর: (b) উওকিনেট

54. ম্যালেরিয়া পরজীবীর পুংগ্যামেট ও স্ত্রী-গ্যামেটের মিলন হয় কোথায়?

(a) যকৃতে

(b) মশকীর লালা গ্রন্থিতে

(c) লোহিত কণিকায়

(d) ক্রপে

উত্তর: (d) ক্রপে

■ এক্সট্রী তথ্য:

☞ ম্যালেরিয়া জীবাণুর নির্দিষ্ট পোষক- মশকী।

☞ ম্যালেরিয়া জীবাণু অন্তঃপরজীবী।

☞ ম্যালেরিয়া জীবাণুর মাধ্যমিক পোষক- মানুষ।

55. সাইকাসের কোরালয়েড মূলের ভেতর থাকে-

(a) *Funaria and Riccia*

(b) *Anabaena and Nostoc*

(c) *Spirogyra and Navicula*

(d) *Azolla and Polysiphonia*

উত্তর: (b) *Anabaena and Nostoc*

■ প্রাথমিক পর্যায়ে *cycas* এর প্রধান মূল থাকে। তবে ইহা স্বল্পস্থায়ী কারণ অল্পকাল পরে প্রধানমূল নষ্ট হয়ে যায়। পরে সেখানে অস্থানিক মূল সৃষ্টি হয়। কোরাল আকৃতির এসব মূলকে কোরালয়েড মূল বা রুট টিউবারকল বলে। কোরালয়েড মূলের অন্তর্গঠনে মধ্যকর্টেক্সে *anabaena & nostoc* অবস্থান করে। একে শৈবাল স্তর বলে।

56. নিচের কোনটিকে পামফার্ন বলা হয়?

(a) Cycas

(b) Pinus

(c) Hibiscus

(d) Ficus

উত্তর: (a) Cycas

■ **Cycas** উদ্ভিদের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য: Cycas উদ্ভিদ স্পোরোফাইটিক। দেহ মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত। উদ্ভিদ খাড়া পাম জাতীয় বা ট্রি-ফার্নের মতো বলে একে পামফার্ন (Palm – fern) বলা হয়। বীজ উৎপন্ন হয় কিন্তু ফল উৎপন্ন হয় না। অর্থাৎ বীজ নগ্ন। পাতা বৃহৎ, পক্ষল যৌগিক, কাণ্ডের মাথার দিকে সর্পিলাকারে সজ্জিত। কচি পাতার ভার্শন সারসিনেট (কুণ্ডলিত)। পাতায় ট্রান্সফিউশন টিস্যু বিদ্যমান। গৌণ অস্থানিক কোরালয়েড মূল বিদ্যমান। Cycas-এর শুক্রাণু উদ্ভিদকুলে সর্ববৃহৎ, লাটিমের মতো, সচল ও বহুফ্ল্যাজেলাবিশিষ্ট। আর্কিগোনিয়াম সৃষ্টি cycas এর একটি আদি বৈশিষ্ট্য।

57. বাংলাদেশে প্রাকৃতিকভাবে জন্মানো নগ্নবীজী উদ্ভিদ প্রজাতির সংখ্যা কত?

(a) 5 টি

(b) 10 টি

(c) 8 টি

(d) 15 টি

উত্তর: (a) 5 টি (বাংলাদেশে প্রাপ্ত সব সংখ্যা চ্যাপ্টার রিলেটেড সব পড়তে হবে)

58. দ্বিনিষেকের ফলে উৎপন্ন সস্য কি ধরনের হয়?

(a) হ্যাণ্ডয়েড

(b) ডিপ্লয়েড

(c) ট্রিপ্লয়েড

(d) হেক্সাপ্লয়েড

উত্তর: (c) ট্রিপ্লয়েড

☞ আবৃতবীজী উদ্ভিদের সস্য – ট্রিপ্লয়েড।

☞ নগ্নবীজী উদ্ভিদের (ব্যতিক্রম Ephedra) ও সাইকাসের সস্য - হ্যাণ্ডয়েড

59. কোন উদ্ভিদ থেকে এরারকট তৈরি করা হয়?

(a) *Cycas circinalis*

(b) *Cycas revoluta*

(c) *Cycas pectinate*

(d) *Cycas media*

উত্তর: (a) *Cycas circinalis*

■ ***Cycas circinalis*** এর স্ফীতকন্দ ও বীজ হতে একপ্রকার এরারকট (বার্লি) প্রস্তুত করা হয়। এর কচি পাতা পাকস্থলির পীড়া ও চর্মরোগের ওষুধ হিসেবে ব্যবহৃত হয়। ***Cycas revoluta*** এর বীজ খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। ***Cycas pectinata*** উদ্ভিদের কচিপাতা সবজি হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

নোট: নগ্নবীজী আবৃতবীজীর বৈশিষ্ট্য গুলো পড়তে হবে।

60. নগ্নবীজী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য কোনটি?

(a) দ্বিনিষেক হয়

(b) ফল দেখা যায়

(c) ফ্লোয়েমে সঙ্গীকোষ থাকে

(d) এন্ডোস্পার্ম হ্যাণ্ডয়েড

উত্তর: (d) এন্ডোস্পার্ম হ্যাণ্ডয়েড

■ **Characteristics of Gymnosperms:**

☞ গর্ভাশয় হয় না বলে ফল হয় না।

☞ গর্ভাশয়, গর্ভদন্ড ও গর্ভমুন্ড নেই।

☞ দ্বিনিষেক ঘটে না, তাই শাঁস হ্যাণ্ডয়েড।

☞ পরাগরেণু সরাসরি ডিম্বক রন্ধ্রে পতিত হয়।

☞ জাইলেম টিস্যুতে ভেসেল নেই, ফ্লোয়েম টিস্যুতে সঙ্গীকোষ নেই। (Gnetum ব্যতীত)

☞ উদ্ভিদ স্পোরোফাইট এবং অসমরেণু প্রসু।

☞ বীজ নগ্ন অবস্থায় থাকে।

61. ভূ-নিম্নস্থ রূপান্তরিত কাণ্ড-

(a) বাল্ব

(b) রাইজোম

(c) টিউবার

(d) রানার

উত্তর: (b) রাইজোম

☞ রাইজোম: আদা, হলুদ

☞ টিউবার: আলু (মিষ্টি আলু মূলের স্ফীত অংশ)

☞ বাল্ব: পেঁয়াজ, রসুন

☞ রানার: থানকুনি

62. অর্কিডে কোন ধরনের মূল পাওয়া যায়?

(a) গুচ্ছ মূল

(b) প্রধানমূল

(c) পরাশ্রয়ী মূল

(d) অস্থানিক মূল

উত্তর: (c) পরাশ্রয়ী মূল

| প্রকারভেদ | উদাহরণ | প্রকারভেদ | উদাহরণ |
|--|--------------------------|---|---------------------|
| অস্থানিক* (ভ্রূণমূল ব্যতিত অন্য স্থান থেকে উৎপন্ন হয়) | কেয়া, বট, অশথ, পাথরকুচি | গুচ্ছ মূল (কাণ্ডের গোড়ার অস্থানিক মূল) | একবীজপত্রী উদ্ভিদ |
| পরাশ্রয়ী মূল | অর্কিড | প্রধান মূল (ভ্রূণমূল বৃদ্ধির ফলে গঠিত শাখায়ুক্ত মূলতন্ত্র) | দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ |

■ আদর্শ পাতার তিনটি অংশ: (i) পত্রমূল (Base) (ii) পত্রবৃত্ত (Petiole) (iii) পত্রফলক (Lamina)। পাতায় বোটা থাকলে তাকে পিটিওলেট বা বৃত্তযুক্ত পাতা বলে বোটা না থাকলে তাকে সেসাইল বা বৃত্তহীন পাতা বলে।

63. নিচের কোনটিতে অচূড়পক্ষল যৌগিক পত্র বিদ্যমান?

(a) গোলাপ

(b) বাঁদর লাঠি

(c) কৃষ্ণচূড়া

(d) সজিনা

উত্তর: (b) বাঁদর লাঠি

■ এক্সট্রী তথ্য:

☞ সিম্পল লিফ বা সরল পত্র: জবা, আম, জাম, কাঁঠাল।

☞ সচূড়পক্ষল যৌগিক পত্র: গোলাপ

☞ কম্পাউন্ড লিফ বা যৌগিক পত্র: গোলাপ, নিম, লজ্জাবতী, সজিনা, কামিনী।

☞ দ্বিপক্ষল যৌগিক পত্র: কৃষ্ণচূড়া

☞ অচূড়পক্ষল যৌগিক পত্র: বাঁদর লাঠি

☞ ত্রিপক্ষল যৌগিক পত্র: সজিনা

❖ রেটিকুলেট ভিনেশন বা জালিকা শিরাবিন্যাস: দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য।

❖ প্যারালল ভিনেশন বা সমান্তরাল শিরাবিন্যাস: একবীজপত্রী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য।

64. সাইমোস পুষ্পমুঞ্জুরীর উদাহরণ-

(a) গাঁদা

(b) জবা

(c) সূর্যমুখী

(d) কসমস

উত্তর: (b) জবা

■ বিভিন্ন ধরনের পুষ্পমুঞ্জুরী:

| পুষ্পমুঞ্জুরী | উদাহরণ | পুষ্পমুঞ্জুরী | উদাহরণ |
|---------------|--------------|---------------|------------------|
| রেসিম | সরিষা | ক্যাপিচুলাম | গাঁদা, সূর্যমুখী |
| স্পাইক | রজনীগন্ধা | সাইমোস | জবা |
| স্পাইকলেট | ধান, গম, ঘাস | | |

65. গর্ভপাদ পুষ্প নয়-

(a) সরিষা

(b) ধান

(c) জবা

(d) পেয়ারা

উত্তর: (d) পেয়ারা

■ গর্ভাশয়ের অবস্থান অনুযায়ী ফুলের উদাহরণ:

| গর্ভাশয়ের অবস্থান | উদাহরণ |
|----------------------------------|-----------------|
| গর্ভপাদ/ অধিগর্ভ/Hypogynous | সরিষা, জবা, ধান |
| গর্ভকটি/ অর্ধ-অধিগর্ভ/Perigynous | শিম, গোলাপ |
| গর্ভশীর্ষ/ অধোগর্ভ/ Epigynous | কুমড়া, পেয়ারা |

66. প্রান্তস্পর্শী পুষ্পপত্রবিন্যাসের উদাহরণ কোনটি?

- (a) সরিষা ফুল (b) কৃষ্ণচূড়া ফুল
(c) বাবলা ফুল (d) কালকাসুন্দা ফুল

উত্তর: (c) বাবলা ফুল

■ বিভিন্ন ধরনের এস্টিভেশন:

| এস্টিভেশন | উদাহরণ |
|--------------------------|---------------------------------------|
| ওপেন বা মুক্ত | গন্ধরাজের বৃতি, জবার উপবৃতি |
| ভালভেট বা প্রান্তস্পর্শী | জবা ফুলের বৃতি, আকন্দ, বাবলা ফুল, আতা |
| টুইস্টেড বা পাকানো | জবা ফুলের দলমন্ডল, কবরী |
| ইমব্রিকেট | কৃষ্ণচূড়া, কালকাসুন্দা, বাঁদর লাঠি |
| কুইনকানসিয়াল | পেয়ারা, সরিষা |
| ভেক্সিলারি | মটরশুটি, শিম, অতসী, অপরাজিতা |

67. জবা ফুলের অমরা বিন্যাস কোনটি?

- (a) প্রান্তীয় (b) অক্ষীয় (c) বহুপ্রান্তীয় (d) মূলীয়

উত্তর: (b) অক্ষীয়

■ বিভিন্ন ধরনের অমরাবিন্যাস:

| অমরা বিন্যাস | উদাহরণ | অমরা বিন্যাস | উদাহরণ |
|-----------------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------------|
| মার্জিনাল বা একপ্রান্তীয় | মটরশুটি, শিম | প্যারাইটাল বা বহুপ্রান্তীয় | শশা, লাউ |
| অ্যাক্সাইল বা অক্ষীয় | জবা, টেঁড়শ | সুপারফিশিয়াল বা গাত্রীয় | শাপলা, পদ্ম |
| ফ্রি-সেন্ট্রাল বা মুক্তমধ্য | তুঁত, নুনিয়া শাক | বেসাল বা মূলীয় | ত্রিধারা, ধান, সূর্যমুখী |
| এপিক্যাল বা শীর্ষক | ধনিয়া, লালপাতা | | |

68. নিচের কোন বাক্যটি সঠিক?

- (a) বেরির উদাহরণ হলো টমেটো (b) কাঁঠাল একটি সরল ফল
(c) আতা একটি যৌগিক ফল (d) সিলিকুয়ার উদাহরণ হলো ধনে

উত্তর: (a) বেরির উদাহরণ হলো টমেটো

| ফলের নাম | উদাহরণ | ফলের নাম | উদাহরণ |
|---|-----------------|--|---------------------|
| প্রকৃত (গর্ভাশয় থেকে উৎপন্ন) | আম, জাম, লিচু | অপ্রকৃত (গর্ভাশয় ব্যতীত অন্য অংশ হতে উৎপন্ন) | আপেল, কাঁঠাল |
| গুচ্ছিত (একটি পুষ্প হতে একগুচ্ছ ফল) | আতা, স্ট্রবেরী | যৌগিক ফল (সমগ্র পুষ্প মুঞ্জুরী হতে একটি ফল) | কাঁঠাল, আনারস |
| লিগিউম (উপর থেকে নিচে দুটি কপাটে বিদীর্ণ হয়) | শিম, মটর | ক্যাপসুল (উপর থেকে নিচে বহু কপাটে বিদীর্ণ হয়) | ধুতুরা, টেঁড়শ, পাট |
| সিলিকুয়া (শুষ্ক বিদারী) | সরিষা, মুলা | সাইজোকর্প (শুষ্ক অবিদারী) | ধনে, গাজর |
| ক্যারিঅপসিস | ধান, গম | বেরি | কলা, টমেটো |
| সরোসিস | কাঁঠাল, আনারস | পেঁপো | কুমড়া, শশা |
| ড্রুপ | আম, কুল ও আমড়া | হেসপেরিডিয়াম | কমলা, বাতাবীলেবু |

☞ ক্যাপসুল: দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য

☞ ক্যারিওপসিস: একবীজপত্রী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য

69. আমিষ সরবরাহকারী উদ্ভিদতাত্ত্বিক পরিবারের নাম কি?

(a) গ্র্যামিনী

(b) সোলানেসি

(c) মালভেসি

(d) ফ্যাবাসী

উত্তর: (d) ফ্যাবাসী

| নাম | বৈশিষ্ট্য | নাম | বৈশিষ্ট্য |
|---------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| Brassicaceae (Cruciferae) | সবজি জাতীয় গোত্র | Gramineae (Poaceae) | ঘাস গোত্রীয় |
| Fabaceae (Leguminaceae) | ডাল জাতীয় গোত্র | Malvaceae | প্রধানত তন্তু জাতীয় |
| Solanaceae | সবজি ও তামাক জাতীয় | Liliaceae | মসলা ও ঔষধ জাতীয় |

70. Poaceae গোত্রের উদ্ভিদের স্পাইকলেটের প্রথম ব্লাস্ট কে কি বলে?

(a) প্যালিয়া

(b) লিগিউল

(c) লেমা

(d) পিপিউল

উত্তর: (c) লেমা

71. তোষা পাটের বৈজ্ঞানিক নাম-

(a) *Hibiscus cannabinus*

(b) *Hibiscus altissima*

(c) *Corchorus olitorius*

(d) *Corchorus capsularis*

উত্তর: (c) *Corchorus olitorius*

■ পাট সম্পর্কে এক্সট্রা তথ্য:

| বৈজ্ঞানিক নাম | উদ্ভিদের নাম |
|-----------------------------|--------------|
| <i>Crotalaria juncea</i> | শন পাট |
| <i>Corchorus capsularis</i> | দেশী পাট |
| <i>Hibiscus subdariffa</i> | মেস্তা পাট |
| <i>Corchorus olitorius</i> | তোষা পাট |

72. মালভেসী গোত্রের পরাগধানী ও পরাগরেণুর বৈশিষ্ট্য কোনটি?

(a) একপ্রকোষ্ঠী, হৃদপিডাকার এবং কন্টকিত

(b) একপ্রকোষ্ঠী, বৃক্কাকার এবং কন্টকিত

(c) বহুপ্রকোষ্ঠী, হৃদপিডাকার এবং কন্টকবিহীন

(d) বহুপ্রকোষ্ঠী, বৃক্কাকার এবং কন্টকবিহীন

উত্তর: (b) একপ্রকোষ্ঠী, বৃক্কাকার এবং কন্টকিত

■ মালভেসী গোত্রের উদ্ভিদের

☞ পরাগধানী: বৃক্কাকার একপ্রকোষ্ঠী

☞ পুষ্পপত্র বিন্যাস: টুইস্টেড বা পাকানো

☞ পরাগরেণু: বৃহৎ এবং কন্টকিত

☞ ফল: ক্যাপসুল, বেরি।

☞ অমরাবিন্যাস: অক্ষীয়

☞ উদাহরণ: জবা, টেঁড়শ, কার্পাস তুলা, স্থলপদ্ম

73. পাতার গ্রাউন্ড টিস্যুকে বলা হয়-

(a) এপিথেম (Epithem)

(b) ক্যাম্বিয়াম (cambium)

(c) কর্টেক্স (cortex)

(d) মেসোফিল (mesophyll)

উত্তর: (d) মেসোফিল (mesophyll)

■ পাতার গ্রাউন্ড টিস্যুকে মেসোফিল বলে। বিষমপৃষ্ঠ পাতায় প্যালিসেড ও স্পঞ্জী প্যারেনকাইমা কোষস্তর থাকে। সমান্তর পৃষ্ঠ পাতায় শুধু এক ধরনের প্যারেনকাইমা টিস্যু হয়, প্যালিসেড নয় স্পঞ্জি থাকে। মেসোফিল টিস্যু সালাকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য তৈরী করে।

74. মূলের বহিরাবরণের নাম কী?

(a) এপিডার্মিস

(b) এপিভ্লেমা

(c) হাইপোডার্মিস

(d) কর্টেক্স

উত্তর: (b) এপিভ্লেমা

■ ব্যাখ্যা: কাণ্ডের বাহিরাবরণকে এপিডার্মিস বলে।

75. *Solanum tuberosum* কোন গাছের বৈজ্ঞানিক নাম?

(a) পেঁয়াজ

(b) বেগুন

(c) গোল আলু

(d) তামাক

উত্তর: (c) গোল আলু

■ ব্যাখ্যা: বিভিন্ন উদ্ভিদের বৈজ্ঞানিক নাম ও গোত্র:

| ফ্যামিলি | বৈজ্ঞানিক নাম | নাম |
|---------------------------|---------------------------------|-------------|
| Liliaceae | <i>Allium cepa</i> | পেঁয়াজ * |
| | <i>Allium sativum</i> | liliaceae |
| Leguminosae (Fabaceae) | <i>Lablab purpureus</i> | শিম |
| | <i>Glycine mase</i> | সয়াবিন |
| | <i>Pisum sativum</i> | মটর |
| | <i>Delonix regia</i> | কৃষ্ণচূড়া |
| Cruciferae (Brassicaceae) | <i>Brassica napus</i> | সরিষা |
| | <i>Raphanus sativus</i> | মুলা |
| Malvaceae | <i>Hibiscus rosa – sinensis</i> | জবা * |
| | <i>Hibiscus mutabilis</i> | ঢেড়শ * |
| | <i>Abelmoschus esculentus</i> | স্থলপদ্ম * |
| | <i>Gossypium herbaceum</i> | কর্পাস তুলা |
| Poaceae (Graminea) | <i>Orayza sativa</i> | ধান * |
| | <i>Tritium aestivum</i> | গম * |
| | <i>Zea mays</i> | ভুট্টা * |
| Solanaceae | <i>Solanum tuberosum</i> | গোল আলু |
| | <i>Solanum melongena</i> | বেগুন |

বি: দ্র: বৈজ্ঞানিক নামগুলো ভালোভাবে পড়তে হবে।

76. উদ্ভিদের কাণ্ডের পরিধি বৃদ্ধির জন্য কোন টিস্যু দায়ী?

(a) জাইলেম

(b) ক্যাম্বিয়াম

(c) ফ্লোয়েম

(d) কটেক্স

উত্তর: (b) ক্যাম্বিয়াম

77. Casperian stripe দেখা যায়-

(a) মূলে

(b) কাণ্ডে

(c) পাতায়

(d) ফলে

উত্তর: (a) মূলে ■ এক্সট্রা তথ্য:

☞ স্টিলীর বাইরে এবং কটেক্সের নিচে একস্তরবিশিষ্ট অন্তঃস্থক অবস্থিত। মূলের অন্তঃস্থকীয় কোষের প্রস্থ ও পার্শ্বপ্রাচীর সুবেরিন ও লিগনিন যুক্ত হয়ে সরু ফিতার মতো যে বেটনি সৃষ্টি করে তাকে ক্যাসপেরিয়ান স্ট্রিপ বলে।

☞ অন্তঃস্থকের যেসব কোষগুলোর প্রাচীর পাতলা থাকে তাদের প্যাসেজ সেল বলে। অনেকসময় অন্তঃস্থকে প্রচুর শ্বেতসার কনিকা দেখা যায়, তখন এ স্তরকে শ্বেতসার আবরণ (starch sheath) বলে।

78. এক্সার্ক জাইলেম পাওয়া যায়-

(a) কাণ্ডে

(b) পাতায়

(c) মূলে

(d) কোনোটিই নয়

উত্তর: (c) মূলে

☞ মূলের জাইলেম- এক্সার্ক প্রকৃতির

☞ পাতার (ফার্ন ও সাইকাস) জাইলেম- মেসার্ক প্রকৃতির

☞ কাণ্ডের জাইলেম- এক্সার্ক প্রকৃতির

☞ টেরিডোফাইটাতে জাইলেম- সেন্ট্রিক প্রকৃতির

79. সাবসিডিয়ারী কোষ দুটি রক্ষীকোষ - এ সমান্তরাল ভাবে অবস্থিত হলে তাকে বলে-

- (a) Diacytic (b) Paracytic (c) Tetracytic (d) Anisocytic

উত্তর: (b) Paracytic

☞ **Diacytic:** সাবসিডিয়ারী কোষ দুটি রক্ষীকোষের সাথে সমকোণে অবস্থিত থাকে।

☞ **Paracytic:** সাবসিডিয়ারী কোষ দুটি রক্ষী কোষের সাথে সমান্তরালে অবস্থিত থাকে।

☞ **Anisocytic:** স্টোমা তিনটি সাবসিডিয়ারী কোষ দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে।

☞ **Tetracytic:** স্টোমা চারটি সাবসিডিয়ারী কোষ দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে।

☞ **Actinocytic:** স্টোমা অনেকগুলো রেডিয়েলি লম্বা কোষ দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে।

☞ **Anomocytic:** স্টোমাকে পরিবেষ্টনকারী কোষসমূহ সাধারণ ত্বকীয় কোষ থেকে পৃথকযোগ্য নয়।

80. সমপার্শ্বীয় মুক্ত ভাস্কুলার বান্ডল পাওয়া যায়-

- (a) একবীজপত্রীর কাণ্ডে (b) একবীজপত্রীর মূলে (c) দ্বিবীজপত্রীর কাণ্ডে (d) পাতায়

উত্তর: (c) দ্বিবীজপত্রীর কাণ্ডে

■ **ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র:**

| প্রধান শ্রেণিবিভাগ | উপ-শ্রেণি বিভাগ | | উদাহরণ |
|--------------------|---------------------------------------|-------|---|
| সংযুক্ত | সমপার্শ্বীয় | মুক্ত | দ্বিবীজপত্রী (কুমড়া জাতীয় কাণ্ড ব্যতীত) ও নগ্নবীজী উদ্ভিদের কাণ্ডে। |
| | | বদ্ধ | সকল প্রকার একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডে। |
| | সমদ্বিপার্শ্বীয় | | লাউ, কুমড়া, শসা |
| অরীয় | | | পুষ্পক উদ্ভিদের মূল |
| কেন্দ্রিক | হ্যাড্রোসেন্ট্রিক বা জাইলেম কেন্দ্রিক | | <i>Pteris, Lycopodium, Selaginella, Psilotum</i> |
| | লেপ্টোসেন্ট্রিক বা ফ্লোয়েম কেন্দ্রিক | | <i>Dracaena, Yucca</i> |

81. পাঁটের আঁশ কোন ধরনের ফাইবার?

- (a) উড (b) জাইলেম (c) প্যারেনকাইমা (d) বাস্ট

উত্তর: (d) বাস্ট

■ **ব্যাখ্যা:** পাঁটের আঁশ বাস্ট ফাইবার যা মূলত ফ্লোয়েম ফাইবার। উড মূলত জাইলেম ফাইবার।

82. নিউক্লিয়াসবিহীন কোন কোষকে জীবন্ত বিবেচনা করা হয়?

- (a) সঙ্গীকোষ (b) সীতনল
(c) ট্র্যাকিড (d) ক্যান্ডিয়াম কোষ

উত্তর: (b) সীতনল

■ **ব্যাখ্যা:** জাইলেমের মধ্যে একমাত্র জীবিত কোষ জাইলেম প্যারেনকাইমা এবং ফ্লোয়েমের মধ্যে একমাত্র মৃত কোষ ফ্লোয়েম ফাইবার।

83. দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদের যে স্তরে শ্বেতসার দানা পরিলক্ষিত হয় তার নাম কী?

- (a) পরিবহন কলা গুচ্ছ (b) পরিচক্র (c) মজ্জা (d) অন্তঃত্বক

উত্তর: (d) অন্তঃত্বক

■ **ব্যাখ্যা:** দ্বিবীজপত্রী গাছের কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদের যে স্তরে শ্বেতসার দানা পরিলক্ষিত হয় তার নাম- অন্তঃত্বক। সাধারণত, দ্বিবীজপত্রী গাছের কাণ্ডে শ্বেতসার দানা পরিলক্ষিত হয়।

84. ভাজক টিস্যুর বৈশিষ্ট্য নয়?

(a) বিভাজন ক্ষমতা সম্পন্ন

(b) কোষ গহ্বর থাকে না

(c) কোষের নিউক্লিয়াস আকারে বড়

(d) কোষের বিপাকীয় হার কম

উত্তর: (d) কোষের বিপাকীয় হার কম

■ ব্যাখ্যা: ভাজক টিস্যু ও স্থায়ী টিস্যুর বৈশিষ্ট্যগুলো ভালোভাবে পড়তে হবে।

85. একবীজপত্রী উদ্ভিদের কান্ডে ভাস্কুলার বান্ডল কিভাবে সাজানো থাকে?

(a) বৃত্তাকারে

(b) সমান্তরাল অবস্থায়

(c) আয়তাকারে

(d) বিচ্ছিন্নভাবে ছড়ানো থাকে

উত্তর: (d) বিচ্ছিন্নভাবে ছড়ানো থাকে

■ এক্সট্রা তথ্য:

☞ মাইরোসিন কোষ → সরিষা গোত্রীয় উদ্ভিদের পত্রত্বকে

☞ হাইডাথোড বা পানি-পত্ররঞ্জ → ঘাস, কচু, টমেটো

☞ বুলিফর্ম কোষ → গম, ভূট্টা, আখ

■ পেরিসাইকেল স্তর হতে আরম্ভ করে ভাস্কুলার বান্ডলসহ কেন্দ্র পর্যন্ত অংশকে স্টিলি বলে।

☞ বহিঃস্টিলীয় অঞ্চল → অধঃত্বক, কটেক্স, অন্তঃত্বক।

☞ অন্তঃস্টিলীয় অঞ্চল → পেরিসাইকেল বা পরিচক্র, মজ্জা বা মেডুলা, মজ্জা রশ্মি।

86. কোন আয়নটির শোষণ হার সবচেয়ে মস্তুর?

(a) Na^+

(b) K^+

(c) Mg^{++}

(d) Ca^{++}

উত্তর: (d) Ca^{++}

■ ব্যাখ্যা:

☞ দ্রুতগতিতে শোষিত আয়ন: K^+ এবং NO_3^-

☞ মস্তুরগতিতে শোষিত আয়ন: Ca^{2+} এবং SO_4^{2-}

87. কোন খনিজের অভাবে উদ্ভিদের পাতা ও ফুল বাড়ে পড়ে?

(a) ফসফরাস

(b) ম্যাগনেসিয়াম

(c) লৌহ

(d) পটাশিয়াম

উত্তর: (a) ফসফরাস

■ ব্যাখ্যা: বিভিন্ন উদ্ভিদের উপকারী মৌলসমূহ:

☞ সিলিকন → ঘাসের জন্য

☞ কোবাল্ট → নাইট্রোজেন ফিক্সিং লিগিউম এর জন্য

☞ সোডিয়াম → C_4 উদ্ভিদের জন্য

☞ আয়োডিন → সামুদ্রিক শৈবালের জন্য

☞ CHO (Carbon, Hydrogen, Oxygen) উদ্ভিদ বায়ু হতে গ্রহণ করে। অন্য মৌলসমূহ উদ্ভিদ মূলরোমের মাধ্যমে আয়ন হিসেবে শোষণ করে।

88. নিক্রিয় পরিশোধন মতবাদ নয় কোনটি?

(a) ডোনান সাম্যবস্থা

(b) আয়ন বিনিময় মতবাদ

(c) ব্যাপক প্রবাহ মতবাদ

(d) লুনডেগড় মতবাদ

উত্তর: (d) লুনডেগড় মতবাদ

■ ব্যাখ্যা:

✓ উদ্ভিদে দুইটি প্রক্রিয়ায় লবন পরিশোধন হয়।

i. সক্রিয় পরিশোধন: বিপাকীয় শক্তির প্রয়োজন হয়। (লুনডেগড় মতবাদ, প্রোটন-অ্যানায়ন কো-ট্রান্সপোর্ট মতবাদ, লেসিথিন বাহক ধারণা)

ii. নিক্রিয় পরিশোধন: বিপাকীয় শক্তির প্রয়োজন হয় না। (ব্যাপন মতবাদ, আয়ন বিনিময় মতবাদ, ডোনান সাম্যবস্থা মতবাদ, ব্যাপক প্রবাহ মতবাদ)

89. কোন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে উদ্ভিদ মাটি থেকে পানি শোষণ করে?

- (a) ইমবাইবিশন (b) ডিফিউশন (c) প্রস্বেদন (d) অসমোসিস

উত্তর: (d) অসমোসিস

90. পত্ররঞ্জের মাধ্যমে শতকরা কতভাগ প্রস্বেদন হয়?

- (a) 30 – 40% (b) 40 – 60% (c) 80 – 90% (d) 90 – 95%

উত্তর: (d) 90 – 95%

■ ব্যাখ্যা:

☞ পত্ররঞ্জের মাধ্যমে → 90 – 95%

☞ লেন্টিকুলার প্রস্বেদন → 0 – 0.1%

☞ ত্বকীয় বা কিউটিকুলার প্রস্বেদন → 5 – 10%

91. উদ্ভিদ থেকে তরল অবস্থায় পানি বের হওয়াকে বলে?

- (a) Respiration (b) Transpiration (c) Guttation (d) Filtration

উত্তর: (c) Guttation

■ ব্যাখ্যা:

☞ গাটেশন → হাইড্রাথোড দিয়ে তরল পানি বের হয়ে যাওয়াকে বুঝায়।

☞ পত্ররঞ্জ → দুটি রক্ষীকোষ দিয়ে বেষ্টিত ও নিয়ন্ত্রিত বিশেষ ছিদ্রকে স্টোম্যাটা বা পত্ররঞ্জ বলে।

■ এক্সট্রী তথ্য:

☞ পাতা উদ্ভিদের প্রধান প্রস্বেদন অঙ্গ।

☞ পত্ররঞ্জ পূর্ণ খোলা থাকে সকাল ১০-১১টা, বিকাল ২-৩টা,

☞ গ্যানং পটোমিটার এর সাহায্যে প্রস্বেদন হার নির্ণয় করা যায়।

পাথরকুচি উদ্ভিদে রাতে পত্ররঞ্জ খোলা থাকে।

☞ বিজ্ঞানী কার্টিস প্রস্বেদনকে 'প্রয়োজনীয় অমঙ্গল' বলেছেন।

☞ নীল আলো পত্ররঞ্জ খোলা ত্বরান্বিত করে।

☞ প্রজাতির উপর নির্ভর করে পাতার প্রতি বর্গ সেন্টিমিটার

☞ k^+ আয়ন পত্ররঞ্জ খোলা বা বন্ধ ত্বরান্বিত করে।

এলাকায় ১০০০-৬০,০০০ টি পত্ররঞ্জ থাকতে পারে।

92. প্রস্বেদন হার বেড়ে যাওয়ার কারণ কোনটি?

- (a) আপেক্ষিক আর্দ্রতা কম হলে (b) তাপমাত্রা হ্রাস পেলে
(c) মাটিস্থ পানি কম হলে (d) মূল-বিটপ অনুপাত হ্রাস হলে

উত্তর: (a) আপেক্ষিক আর্দ্রতা কম হলে

■ ব্যাখ্যা: প্রস্বেদন হার আপেক্ষিক আর্দ্রতা ও আবহমন্ডলের চাপের ব্যাস্তানুপাতিক।

93. ক্রেবস চক্রের প্রক্রিয়া সংঘটিত হয়-

- (a) মাইটোকন্ড্রিয়াতে (b) এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলামে
(c) গলজি বডিতে (d) রাইবোসোমে

উত্তর: (a) মাইটোকন্ড্রিয়াতে

■ বিভিন্ন বিক্রিয়া সংগঠনের স্থান:

| বিক্রিয়ার নাম | সংগঠনের স্থান |
|--------------------|-------------------------------|
| ক্রেবস চক্র | মাইটোকন্ড্রিয়া |
| গ্লাইকোলাইসিস | সাইটোপ্লাজম |
| পাইরুভেট Oxidation | মাইটোকন্ড্রিয়া ম্যাট্রিক্স |
| ETS | মাইটোকন্ড্রিয়ার ভিতরের পর্দা |

94. কোন আলোতে সালোকসংশ্লেষন হার বেশি হয়?

- (a) লাল (b) নীল (c) হলুদ (d) সবুজ

উত্তর: (a) লাল

☞ PS – I এর বিক্রিয়া কেন্দ্রের ক্লোরোফিল-a অণুটি 700 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো শোষণ করে।

☞ PS – II এ 680 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো অধিক শোষিত হয়।

বি: দ্র: PS – I ও PS – II এর পার্থক্য পড়তে হবে।

95. সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় নির্গত O_2 এর উৎস কি?

(a) H_2O

(b) CO_2

(c) O_2

(d) H_2O_2

উত্তর: (a) H_2O

☞ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় উপজাত হিসেবে O_2 নির্গত হয়। সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার জন্য CO_2, H_2O ক্লোরোফিল ও সূর্যালোক প্রয়োজন।

96. নিচের কোনটি ফটোসিনথেসিস অঙ্গাণু হিসেবে কাজ করে?

(a) উদ্ভিদের সবুজ অঙ্গ

(b) ক্লোরোপ্লাস্টের থাইলাকয়েড

(c) ক্লোরোপ্লাস্ট

(d) বিশেষত সবুজ পাতা

উত্তর: (c) ক্লোরোপ্লাস্ট

☞ ফটোসিনথেসিস অঙ্গ: উদ্ভিদের সবুজ অঙ্গ, বিশেষত সবুজ পাতা

☞ ফটোসিনথেসিস অঙ্গাণু: ক্লোরোপ্লাস্ট

☞ ফটোসিনথেসিস এর স্থান: ক্লোরোপ্লাস্টের থাইলাকয়েড

97. নিম্নের কোনটি চলনশীল লিপিড?

(a) ফেরিডক্সিন

(b) প্লাস্টোসায়ানিন

(c) প্লাস্টোকুইনন

(d) ফিয়োফাইটিন

উত্তর: (c) প্লাস্টোকুইনন

■ ব্যাখ্যা:

| ইলেকট্রন বাহক | পরিচয় |
|-----------------------|--|
| ফিয়োফাইটিন | রূপান্তরিত ক্লোরোফিল- a অণু |
| প্লাস্টোকুইনন | অতি ছোট চলনশীল লিপিড |
| প্লাস্টোসায়ানিন (PC) | অত্যন্ত চলনশীল ক্ষুদ্র মেমব্রেন প্রোটিন |
| সাইটোক্রোম | লৌহঘটিত হিম গ্রুপবিশিষ্ট প্রোটিন |
| ফেরিডক্সিন | আয়রন সালফার প্রোটিন |
| NADP reductase | ফ্ল্যাভোপ্রোটিন এবং বাউন্ড কো-এনজাইম FAD |

98. নিম্নের কোনটি সূর্যালোকের শক্তি ব্যবহার করে ADP এবং অজৈব ফসফেট এর সমন্বয়ে ATP সৃষ্টি করার প্রক্রিয়া?

(a) ফটোসিস্টেম

(b) অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন

(c) সালোকসংশ্লেষণ

(d) ফটোফোসফোরাইলেশন

উত্তর: (d) ফটোফোসফোরাইলেশন

☞ বায়োলজিতে সবচেয়ে শক্তিশালী অক্সিডেন্ট হলো $P680^+$

☞ Mn^{++} এবং Cl^- আয়ন পানির ভাঙনে সহায়তা করে।

99. সালোকসংশ্লেষণের আলোক পর্যায়ে উৎপন্ন হয় কোনটি?

(a) পানি ও শর্করা

(b) ATP ও শর্করা

(c) NADP ও শর্করা

(d) $NADPH_2$ ও ATP

উত্তর: (d) $NADPH_2$ ও ATP

100. অবাত শ্বসনে গ্লুকোজ ভেঙে কি উৎপন্ন হয়?

(a) CO_2 ও ইথাইল অ্যালকোহল

(b) ফরমিক এসিড ও CO_2

(c) ইথাইল অ্যালকোহল ও H_2O

(d) CO_2 ও H_2O

উত্তর: (a) CO_2 ও ইথাইল অ্যালকোহল

101. কেলভিন চক্রের প্রথম CO₂ গ্রহীতা কে?

(a) RuBP

(b) PEP

(c) OAA

(d) 3 – PGA

উত্তর: (a) RuBP

☛ কেলভিন চক্রের প্রথম CO₂ গ্রহীতা → রাইবুলোজ ১,৫- বিস ফসফেট এবং প্রথম স্থায়ী পদার্থ → ৩-ফসফো গ্লিসারিক এসিড (3 – PGA)

☛ হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্রের প্রথম CO₂ গ্রহীতা → ফসফোইনল পাইরুভিক এসিড (PEP) এবং প্রথম স্থায়ী পদার্থ → অক্সালো অ্যাসিটিক অ্যাসিড (OAA)

102. নিচের কোনটি হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্রের জন্য সঠিক নয়?

(a) ফটোরেসপিরেশন ঘটে না

(b) CO₂ এর জন্য কার্বিক্সিলেজ এর দক্ষতা মধ্যম

(c) আদর্শ তাপমাত্রা 30°C থেকে 45°C

(d) CO₂ ফিক্সিং এনজাইম PEP- কার্বিক্সিলেজ

উত্তর: (b) CO₂ এর জন্য কার্বিক্সিলেজ এর দক্ষতা মধ্যম

বি: দ্র: কেলভিন চক্র ও হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্রের পার্থক্য ভালোভাবে পড়তে হবে

103. নিচের কোনটি C₃ উদ্ভিদ?

(a) বার্লি

(b) ইক্ষু

(c) ভুট্টা

(d) গিনি ঘাস

উত্তর: (a) বার্লি

■ ব্যাখ্যা:

☛ C₃ উদ্ভিদ: ধান, গম, বার্লি, আম, জাম, কাঁঠাল ইত্যাদি

☛ C₄ উদ্ভিদ: গিনি ঘাস, ইক্ষু, ভুট্টা, মুথা ঘাস ইত্যাদি

104. ক্র্যাঞ্জ অ্যানাটমি দেখা যায়-

(a) CAM উদ্ভিদে

(b) C₄ উদ্ভিদে

(c) C₃ উদ্ভিদে

(d) সবগুলোতে

উত্তর: (b) C₄ উদ্ভিদে

■ ব্যাখ্যা: পাতার বাম্বলসীথকে ঘিরে মেসোফিল টিস্যুর ঘনস্তরকে ক্র্যাঞ্জ অ্যানাটমি বলে। ক্র্যাঞ্জ অ্যানাটমি C₄ উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য।

105. গ্লাইকোলাইসিস ও ক্রেবস চক্রের সংযোগকারী উপাদান কোনটি?

(a) ETS

(b) অ্যাসিটাইল co – A

(c) পাইরুভিক এসিড

(d) সাইটোপ্লাজমিক শ্বসন

উত্তর: (b) অ্যাসিটাইল co – A

■ ব্যাখ্যা:

☛ গ্লাইকোলাইসিস কে সাইটোপ্লাজমিক শ্বসনও বলা হয়। শ্বসনের এই ধাপটি অক্সিজেনের অনুপস্থিতিতে ঘটে।

☛ ক্রেবস চক্র কে সাইট্রিক এসিড চক্র ও বলা হয় কারণ ক্রেবস চক্রের প্রথম উৎপাদিত পদার্থ সাইট্রিক এসিড।

☛ প্রতিটি ক্রেবস চক্রে ২৪টি ATP উৎপন্ন হয়।

106. উদ্ভিদের প্রধান ট্রান্সলোকেটেড সুগার কোনটি?

(a) গ্লুকোজ

(b) ফুক্টোজ

(c) সুক্রোজ

(d) মল্টোজ

উত্তর: (c) সুক্রোজ

■ ব্যাখ্যা: উদ্ভিদের প্রধান ট্রান্সলোকেটেড সুগার হলো সুক্রোজ। এ জন্য সুক্রোজ কে প্রধান শ্বসনিক বস্তু হিসেবে ধরা হয়।

107. সবাত শ্বসনে এক অনু গ্লুকোজ সম্পূর্ণ জারিত হয়ে CO₂ ও পানি উৎপাদন কালে সর্বমোট ATP উৎপন্ন হয়-

(a) ১৮টি

(b) ৩৮টি

(c) ৩৬টি

(d) ৬টি

উত্তর: (c) ৩৬টি

108. টিস্যু কালচারের জনক কে?

(a) Borlaug

(b) John Ray

(c) Haberlandt

(d) Hutchinson

উত্তর: (c) Haberlandt

■ জনকদের নাম পড়তে হবে।

109. নু বায়োটেকনোলজি কি?

- (a) বায়োটেকনোলজির জলীয় ও সামুদ্রিক প্রয়োগ
(c) বায়োটেকনোলজির প্রাণিসম্পদে প্রয়োগ

- (b) বায়োটেকনোলজির কৃষিক্ষেত্রে প্রয়োগ
(d) বায়োটেকনোলজির চিকিৎসাক্ষেত্রে প্রয়োগ

উত্তর: (a) বায়োটেকনোলজির জলীয় ও সামুদ্রিক প্রয়োগ

■ **জীব প্রযুক্তির পরিধি:** নু বায়োটেকনোলজি- জলীয় ও সামুদ্রিক প্রয়োগ বর্ণনা করা হয়। গ্রিন বায়োটেকনোলজি- কৃষিক্ষেত্রে প্রয়োগ বর্ণনা করা হয়। রেড ও হোয়াইট- চিকিৎসা ক্ষেত্রে প্রয়োগ বর্ণনা করা হয়।

110. টিস্যু কালচার প্রক্রিয়ায় হ্যাণ্ডয়েড উদ্ভিদ উৎপন্ন করা যায় যার মাধ্যমে তার নাম কি?

- (a) পরাগধানী কালচার
(c) মেরিস্টেম কালচার

- (b) ক্যালাস কালচার
(d) এন্ডোনিউক্লিয়েজ

উত্তর: (a) পরাগধানী কালচার

■ **ব্যাখ্যা:** টিস্যু কালচার প্রক্রিয়ায় পরাগরেণু (Stamen) ও পরাগধানী (Anther) কালচার এর মাধ্যমে হ্যাণ্ডয়েড উদ্ভিদ উৎপাদন করা সম্ভব।

111. Super Rice-এ কোন দুটি উপাদান সংযুক্ত করা হয়েছে?

- (a) ক্যারোটিন ও আয়রন
(c) ক্যারোটিন ও ভিটামিন-বি

- (b) আয়রন ও ভিটামিন-বি
(d) ক্যারোটিন ও ভিটামিন-সি

উত্তর: (a) ক্যারোটিন ও আয়রন

■ **এক্সট্রা তথ্য:**

☞ সুপার রাইসের উদ্ভাবক হলেন Ingo Potrykus (1999)।

☞ সুপার রাইস ভিটামিন A সমৃদ্ধ।

☞ বিটা ক্যারোটিন ও অতিরিক্ত আয়রন তৈরির তিনটি জিন প্রতিস্থাপন করে সুপার রাইস তৈরি করা হয়।

112. কাজিত DNA কে নির্দিষ্ট স্থানে ছেদন করলে কোন এনজাইমটির প্রয়োজন হয়?

- (a) পেকটিনেজ এনজাইম
(c) অ্যামাইলেজ এনজাইম

- (b) রেস্ট্রিকশন এনজাইম
(d) প্লোটিয়েজ এনজাইম

উত্তর: (b) রেস্ট্রিকশন এনজাইম

■ **ব্যাখ্যা:** DNA কে কাটা হয় রেস্ট্রিকশন এনজাইম দিয়ে। DNA কে জোড়া লাগানো হয় লাইগেজ এনজাইম দিয়ে।

113. প্লাজমিড (Plasmid) কি?

- (a) ক্রোমোসোম বহির্ভূত বৃত্তাকার DNA অণু
(c) ক্রোমোসোম এর ভিতরে বৃত্তাকার RNA অণু

- (b) ক্রোমোসোম এর ভিতরে বৃত্তাকার DNA অণু
(d) ক্রোমোসোম বহির্ভূত বৃত্তাকার RNA অণু।

উত্তর: (a) ক্রোমোসোম বহির্ভূত বৃত্তাকার DNA অণু

■ **প্লাজমিডের বৈশিষ্ট্য:**

☞ বৃত্তাকার দ্বিসূত্রক DNA

☞ এদের সংখ্যা কোষ প্রতি 1 – 1000

☞ আনবিক ভর $10^6 - 200 \times 10^6$ Dalton

☞ কোলিসিন ও ভিট্রিওসিন সংশ্লেষ করে।

☞ অল্প সংখ্যক জিন থাকে।

114. কোন ধরনের প্লাজমিডের মধ্যে এন্টিবায়োটিক প্রতিরোধ ক্ষমতা সম্পন্ন জিন থাকে?

- (a) F প্লাজমিড
(c) কোল প্লাজমিড

- (b) R প্লাজমিড
(d) ভিরুলেন্স প্লাজমিড

উত্তর: (b) R প্লাজমিড

■ **বিভিন্ন প্রকার প্লাজমিড:**

☞ **F and F'** প্লাজমিড: এক ব্যাকটেরিয়া থেকে অন্য ব্যাকটেরিয়াকে জেনেটিক উপাদান স্থানান্তর করে।

☞ **কোল প্লাজমিড:** কোলিসিন উৎপাদনকারী জীন থাকে। কোলিসিন এক ধরনের প্রোটিন যা *E. Coli* কোষকে ধ্বংস করে।

115. টিস্যু কালচারের উদ্দেশ্য মাতৃ উদ্ভিদ হতে পৃথকীকৃত অংশের নাম কী?

(a) ক্যালাস

(b) এক্সপ্লান্ট

(c) মেরিস্টেম

(d) অণুচারা

উত্তর: (b) এক্সপ্লান্ট

■ ব্যাখ্যা:

☞ টিস্যু কালচারে মিডিয়ামের $P^H \rightarrow 5.5 - 5.8$

☞ উপাদান \rightarrow ভিটামিন, সুকরোজ (2 – 8%)

☞ ঘন করার উপাদান \rightarrow অ্যাগার

☞ টিস্যু কালচার পদ্ধতিতে উৎপন্ন ভ্রণকে বলা হয় \rightarrow somatic embryo

☞ টিস্যু কালচার প্রক্রিয়ায় পরাগরেণু ও পরাগধানী (Anther) কালচার এর মাধ্যমে হ্যাপ্লয়েড উদ্ভিদ উৎপাদন করা সম্ভব।

116. রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তিতে ভেক্টর কোনটি?

(a) প্লাসমিড

(b) রাইবোসোম

(c) ভিরয়েডস

(d) প্রিয়ন

উত্তর: (a) প্লাসমিড

■ DNA প্রযুক্তিতে ব্যবহৃত বিভিন্ন উপকরণ:

| নাম | প্রকারভেদ |
|-----------------|---|
| এনজাইম (Enzyme) | i. রেস্ট্রিকশন এনজাইম ii. লাইসোজাইম iii. পলিমারেজ iv. লাইগেজ v. অ্যালকলাইন ফসফাটেজ। |
| বাহক (Vector) | i. প্লাজমিড ii. ভাইরাস iii. কসমিড iv. ফাজমিড v. কৃত্রিম ক্রোমোসোম vi. ট্রান্সপোজন। |
| পোষক (Host) | i. <i>E. coli</i> . ii. Yeast iii. অন্যান্য অণুজীব iv. প্রাণীকোষ v. উদ্ভিদকোষ vi. ব্যাকটেরিয়া। |

117. আলু ও টম্যাটোর প্রোটোপ্লাস্ট ফিউশন করে কোন নতুন উদ্ভিদ তৈরি করা হয়েছে?

(a) আলু-টম

(b) টমালু

(c) পোটোমাটো

(d) পোমাটো

উত্তর: (d) পোমাটো

☞ প্রোটোপ্লাস্টের মিলনে সোম্যাটিক হাইব্রিড তৈরি হলে সেখানে দুটি প্রজাতির সম্পূর্ণ সাইটোপ্লাজমের মিলন ঘটে। দুটি উদ্ভিদের শুধু সাইটোপ্লাজমের মিলনে সৃষ্ট উদ্ভিদকে হাইব্রিড না বলে সাইব্রিড বলে।

118. মেরিস্টেম কালচারের উদ্দেশ্য হলো-

(a) বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদ সংরক্ষণ

(b) রোগমুক্ত চারা উৎপাদন

(c) হ্যাপ্লয়েড উদ্ভিদ উৎপাদন

(d) উন্নতজাত উদ্ভাবন

উত্তর: (b) রোগমুক্ত চারা উৎপাদন

119. Recombinant DNA কাঙ্ক্ষিত জিন বহন করছে কিনা তা শনাক্তকরণের পদ্ধতি নয় কোনটি?

(a) PCR

(b) Restriction digestion

(c) DNA ligation

(d) Genetic probe

উত্তর: (c) DNA ligation

■ রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তির মাধ্যমে ১৯৯৬ সালে ডলি নামক ভেড়া তৈরি করা হয়েছে।

120. কোন ক্ষেত্রে জিনোম সিকোয়েন্সিং প্রয়োগ করা হয়?

(a) অপরাধী শনাক্তকরণে

(b) পরিবেশ ব্যবস্থাপনায়

(c) ক্যালাস সৃষ্টিতে

(d) হ্যাপ্লয়েড তৈরিতে

উত্তর: (a) অপরাধী শনাক্তকরণে

■ জিনোম সিকোয়েন্সিং এর প্রয়োগ-

☞ অপরাধী শনাক্তকরণে।

☞ শ্রেণিবিন্যাসের স্তর নির্ধারণ।

☞ পিতৃত্ব নির্ধারণে।

☞ শ্রেণিবিন্যাসের প্রক্রিয়ায় বৈশিষ্ট্যের মিল নির্ধারণে।

☞ স্বজন নির্ধারণে।

AGRI LAST VIEW

আন্ডারগ্রাজুয়েট প্রোগ্রাম ভর্তি পরীক্ষা: ২০২৪-২৫

জীববিজ্ঞান দ্বিতীয় পত্র

01. অরীয় প্রতিসাম্যতা দেখা যায় কোন প্রাণীতে?

(a) প্রজাপতি

(b) হাইড্রা

(c) স্পঞ্জ

(d) আপেল শামুক

উত্তর: (b) হাইড্রা

■ গুরুত্বপূর্ণ কিছু উদাহরণ:

| | |
|---------------------------|---|
| দ্বি-অরীয় | Ctenophora জাতীয় প্রাণীর দেহ (যেমন: <i>Ceoloplana</i>), <i>Anthozoa</i> . |
| অপ্রতিসাম্য | <i>Pila globosa</i> , <i>Amoeba</i> , <i>Sponge</i> |
| অরীয় প্রতিসাম্য | হাইড্রা, জেলিফিস (<i>Aurelia</i>), সী অ্যানিমন (<i>Metridium</i>) |
| দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসাম্য | মানুষ, ব্যাঙ, প্রজাপতি |
| গোলীয় প্রতিসাম্য | <i>Volvox</i> , <i>Radiolaria</i> , <i>Heliozoa</i> |

02. কোন পর্বের প্রাণীর আন্ত সিলোমেট?

(a) Porifera

(b) Platyhelminthes

(c) Nematoda

(d) Arthropoda

উত্তর: (c) Nematoda

| | |
|-----------------------------------|---|
| অ্যাসিলোমেট বা সিলোমবিহীন | Porifera, Cnidaria, Ctenophora, Platyhelminthes |
| সুডোসিলোমেট বা অপ্রকৃত সিলোমযুক্ত | <i>Loa Loa</i> , Nematoda, Rotifera, Kinorhyncha |
| ইউসিলোমেট বা প্রকৃত সিলোমযুক্ত | Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata, Hemichordata |

03. দ্বিপার্শ্বীয় ক্লিভেজ দেখা যায় কোন পর্বের প্রাণীতে?

(a) Arthropoda

(b) Chordata

(c) Annelida

(d) Mollusca

উত্তর: (b) Chordata ব্যাখ্যা:

☞ অরীয় ক্লিভেজ → Arthropoda পর্বের প্রাণীদের

☞ সমদ্বিপার্শ্বীয় ক্লিভেজ → Chordata পর্বের প্রাণীদের

☞ সর্পিল ক্লিভেজ → AM (Annelida ও Mollusca) পর্বের প্রাণীদের

04. কোন পর্বের প্রাণীর সন্ধিপদী প্রাণী?

(a) Arthropoda

(b) Annelida

(c) Mollusca

(d) Nematoda

উত্তর: (a) Arthropoda

| পর্বের নাম | ডাক নাম | পর্বের নাম | ডাক নাম |
|-----------------|-------------------------------|---------------|-------------------|
| Porifera | ছিদ্রাল প্রাণী | Annelida | অঙ্গুরীমাল প্রাণী |
| Cnidaria | একনালী দেহী/ সমুদ্রের ফুল | Arthropoda | সন্ধিপদী প্রাণী |
| Nematoda | নলাকার প্রাণী/ গোল কৃমি | Chordata | মেরুদণ্ডী প্রাণী |
| Platyhelminthes | চ্যাপ্টাদেহী প্রাণী | Echinodermata | কন্টকত্বকী প্রাণী |
| Mollusca | নরমদেহী প্রাণী/ কস্মোজ প্রাণী | - | - |

05. প্লানুলা লার্ভা কোন পর্বের বৈশিষ্ট্য-

(a) Porifera

(b) Cnidaria

(c) Platyhelminthes

(d) Nematoda

উত্তর: (b) Cnidaria

■ বিভিন্ন পর্বের প্রাণীদের লার্ভা:

| পর্ব/ উপপর্ব | লার্ভার নাম | পর্ব/উপপর্ব | লার্ভার নাম |
|-----------------|--|-----------------------------|--|
| Porifera | অ্যাক্সিলিয়ারস্টুলা বা প্যারেনকাইমুলা | Annelida | ট্রোকোফোর |
| Cnidaria | প্লানুলা | Echinodermata | বাইপিনারিয়া, অরিক্যুলারিয়া, অফিউকিটাস বা একাইনোকিটাস |
| Platyhelminthes | রেডিয়া, সারকারিয়া, স্পোরোসিস্ট, সিস্টিসারকাস | Urochordata ও Amphibia | ট্যাডপোল |
| Nematoda | র্যাবডিটিফর্ম বা মাইক্রোফাইলেরিয়া | Petromyzontida বা ল্যামপ্রি | অ্যামোসিট |
| Mollusca | ট্রোকোফোর বা ভেলিজার বা গ্লুচিডিয়াম | - | - |

06. কোন সরীসৃপের হৃদপিণ্ড চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট?

(a) কুমির

(b) সাপ

(c) টিকটিকি

(d) ঘড়িয়াল

উত্তর: (a) কুমির; সাধারণত সরীসৃপ শ্রেণির প্রাণীদের হৃদপিণ্ড অসম্পূর্ণ ভাবে ৪ প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট কিন্তু কুমিরের সম্পূর্ণ ৪ প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট।

✓ দুই প্রকোষ্ঠ → মাছ;

✓ তিন প্রকোষ্ঠ → উভচর

✓ আংশিক চার প্রকোষ্ঠ → সরীসৃপ (কুমির ব্যতিক্রম)

✓ সম্পূর্ণ চার প্রকোষ্ঠ → পাখি ও স্তন্যপায়ী

07. পানি সংবহনতন্ত্র দেখা যায় কোন পর্বের প্রাণীতে?

(a) Echinodermata

(b) Annelida

(c) Chordata

(d) Mollusca

উত্তর: (a) Echinodermata; ব্যাখ্যা: বিভিন্ন পর্বের প্রাণীদের দেহে সংবহনতন্ত্র:

☞ Porifera → নালিতন্ত্র বা Canal system

☞ Echinodermata → পানি সংবহনতন্ত্র বা water vascular system

☞ Annelida ও Chordata → বদ্ধ রক্ত সংবহনতন্ত্র বা close circulatory system

☞ Arthropoda ও Mollusca → মুক্ত রক্ত সংবহনতন্ত্র বা open circulatory system

08. Annelida-র বৈশিষ্ট্য কোনটি?

(a) এরা এককোষী

(b) রেচন অঙ্গ নেফ্রিডিয়া

(c) দেহ দ্বিস্তরী

(d) এক প্রবাহী কোষ

উত্তর: (b) রেচন অঙ্গ নেফ্রিডিয়া

■ বিভিন্ন পর্বের প্রাণীদের রেচন অঙ্গ:

| পর্ব/উপপর্ব | নাম |
|-----------------|---|
| Platyhelminthes | শিখা কোষ, প্রোটোনেফ্রিডিয়া বা সোলোনোসাইট |
| Annelida | নেফ্রিডিয়া |
| Arthropoda | মালপিজিয়ান নালিকা |
| Chordata | মালপিজিয়ান বডি |
| Urochordata | প্রোটোনেফ্রিডিয়া |

09. তরুনাঙ্ঘিময় মাছে কোন ধরনের আইশ থাকে?

- (a) প্ল্যাকয়েড
(c) টিনয়েড

- (b) সাইক্লয়েড
(d) গ্যানয়েড

উত্তর: (a) প্ল্যাকয়েড

| শ্রেণি | পুচ্ছ পাখনা | বায়ুথলি | আইশ | উদাহরণ |
|--|---------------|------------------------------------|-------------|------------------------|
| Chondrichthyes; তরুনাঙ্ঘিময় | হেটারোসার্কাল | বায়ুথলি থাকে না | প্ল্যাকয়েড | হাঙর, স্কোট, শাঙ্খ মাছ |
| Actinopterygii; রশ্মিময় পাখনাযুক্ত মাছ | হোমোসার্কাল | বায়ুথলি বা পটকা থাকে। | সাইক্লয়েড | রুই, কাতলা, মৃগেল |
| | | | টিনয়েড | মেনি, কোরাল |
| Sarcopterygii; পিঁড়াকার পাখনাযুক্ত মাছ | ডাইফাইসার্কাল | ফুলকা ও রক্তজালিকা সমৃদ্ধ পটকা। | গ্যানয়েড | যিচির, অস্ট্রেলিয়ান |

10. সেফালোকর্ডাটাতুল্য প্রাণীর বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (a) ওরাল সিরি
(c) ফুলকাগুলো অ্যাট্রিয়াম এ উন্মুক্ত

- (b) ">" আকারের মায়োটাম পেশি
(d) গলবিলে ফুলকারক্ক অনুপস্থিত

উত্তর: (d) গলবিলে ফুলকারক্ক অনুপস্থিত

☞ দেহের সম্মুখ প্রান্তে ওরাল সিরি (oral cirri) তে আবৃত নিম্নমুখী ওরাল ছড (oral hood) থাকে।

☞ গলবিলে অসংখ্য ফুলকা রক্ত উপস্থিত, ফুলকাগুলো অ্যাট্রিয়াম (atrium) এ উন্মুক্ত।

☞ দেহের দুপাশে ">" আকারের মায়োটাম পেশি পরপর সজ্জিত।

11. নিচের কোনটি মাছ?

- (a) সিলভার ফিশ
(c) চিংড়ি মাছ

- (b) তারা মাছ
(d) ক্যাট ফিশ

উত্তর: (d) ক্যাট ফিশ

☞ সিলভার ফিশ, তিমি মাছ, তারা মাছ, চিংড়ি মাছ এগুলো মাছ নয়।

12. মিক্সিনি শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত মাছের কয় জোড়া ফুলকা থাকে?

- (a) ২-১০
(c) ৫-১৫

- (b) ৫-১০
(d) ১০-১২

উত্তর: (c) ৫-১৫

☞ Myxini বা হ্যাগফিশ → ৫-১৫ জোড়া ফুলকা রক্ত থাকে। কোনো লার্ভা দশা নেই।

☞ Petromyzontida বা ল্যামপ্রি → সাতজোড়া ফুলকারক্ক থাকে। অ্যামোসিট লার্ভা দশা আছে।

13. কোনটি মলাস্কা পর্বের প্রাণী?

- (a) আপেল শামুক
(c) চোখ কুমি

- (b) কেঁচো
(d) শতপদী

উত্তর: (a) আপেল শামুক

■ কোন প্রাণী কোন পর্বের মনে রাখতে হবে।

14. নিচের কোনটি সঠিক নয়?

- (a) কেঁচো নেফ্রিডিয়া
(c) চিংড়ি - হিমোসিল

- (b) তারা মাছ - পানি সংবহনতন্ত্র
(d) গোলকুমি - ফ্লেমকোষ

উত্তর: (d) গোলকুমি - ফ্লেমকোষ

15. মেরুদণ্ডী প্রাণীর বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?

- (a) পৃষ্ঠ মধ্য রেখায় মেরুদণ্ড
(c) নিরেট স্নায়ুরঞ্জু

- (b) দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসম
(d) লোহিত রক্ত কণিকার অভ্যন্তরে হিমোগ্লোবিন

উত্তর: (c) নিরেট স্নায়ুরঞ্জু

■ মেরুদণ্ডী প্রাণীর বৈশিষ্ট্য:

- ☞ স্নায়ুরঞ্জু ফাণা
- ☞ মেরুদণ্ড পৃষ্ঠ মধ্যরেখা বরাবর
- ☞ সব সময় মস্তিষ্ক থাকে এবং করোটির অভ্যন্তরে সুরক্ষিত।
- ☞ মেরুদণ্ডী প্রাণীদের গলবিলের নিচের এন্ডোস্টাইল নামক অঙ্গ পরবর্তীতে থাইরয়েড গ্রন্থিতে রূপান্তরিত হয়।
- ☞ দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসাম্য
- ☞ হৃদপিণ্ড অক্ষীয়দেশে
- ☞ লোহিত রক্ত কণিকায় হিমোগ্লোবিন থাকে

■ হাইড্রা

- ☞ হাইড্রার আবিষ্কার → আব্রাহাম টেম্বলে
- ☞ হাইড্রার পুনরুৎপত্তি → আব্রাহাম টেম্বলে
- ☞ হাইড্রার নামকরণ → ক্যারোলাস লিনিয়াস

16. হাইড্রার গ্যাস্ট্রোডার্মিসে কোন কোষ দেখা যায় না?

- (a) সংবেদী কোষ (b) জনন কোষ
(c) গ্রন্থি কোষ (d) স্নায়ু কোষ **উত্তর: (b) জনন কোষ**

হাইড্রার এপিডার্মিসে ৭ ধরনের কোষ থাকে যথা: পেশি আবরণী কোষ, ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ, সংবেদী কোষ, স্নায়ু কোষ, গ্রন্থি কোষ, নিডোব্লাস্ট, জনন কোষ

গ্যাস্ট্রোডার্মিসে ৫ ধরনের কোষ থাকে যথা: পেশি আবরণী কোষ, ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ, সংবেদী কোষ, স্নায়ু কোষ, গ্রন্থি কোষ।

17. হাইড্রার কোন নেমাটোসিস্ট এ বিষাক্ত হিপনোটেক্সিন থাকে?

- (a) স্টেরিওলিন গ্লুটিন্যান্ট (b) স্ট্রেপটোলিন গ্লুটিন্যান্ট
(c) ভলভেন্ট (d) স্টিনোটিল **উত্তর: (d) স্টিনোটিল**

■ বিজ্ঞানী ভার্গার ১৯৬৫ সালে নিডোরিয়া জাতীয় প্রাণীদের দেহে ২৩ ধরনের নেমাটোসিস্ট শনাক্ত করেন। কোষের ভিতরে আমিষ ও ফেনলে গঠিত হিপনোটেক্সিন নামক বিষাক্ত তরলে পূর্ণ ক্যাপসুলটি নেমাটোসিস্ট।

■ বিভিন্ন নেমাটোসিস্ট এর নাম ও কাজ:

| | |
|----------------------------|--|
| স্ট্রেপটোলিন গ্লুটিন্যান্ট | কাঁটায়ুক্ত নেমাটোসিস্ট। এক প্রকার আঠালো রস ক্ষরণ করে চলনে এবং শিকার ধরতে সাহায্য করে। |
| স্টেরিওলিন গ্লুটিন্যান্ট | ক্ষুদ্রতম নেমাটোসিস্ট ও কাঁটাবিহীন। এক প্রকার আঠালো রস ক্ষরণ করে চলনে ও শিকার আটকে রাখতে সাহায্য করে। |
| স্টিনোটিল বা পেনিট্রান্ট | বৃহত্তম নেমাটোসিস্ট। শিকারের দেহে সূত্রক বিদ্ধ করে বিষাক্ত হিপনোটেক্সিন প্রবেশ করিয়ে তাকে অবশ করে ফেলে। |
| ভলভেন্ট | শিকার জড়িয়ে ধরে রাখতে সাহায্য করে। |

■ নিডোসাইট এর কাজ:

- ☞ Hydra-র শিকার অসাড় করা ও ধরার কাজে ব্যবহৃত হয়।
- ☞ চলনে সহায়তা করে।
- ☞ প্রাণীকে কোন বস্তু আঁকড়ে ধরার কাজে সাহায্য করে।
- ☞ আত্মরক্ষায় ব্যবহৃত হয়।
- ☞ নিডোসাইটের শ্রেণিতাত্ত্বিক গুরুত্ব রয়েছে।

18. হাইড্রার প্রধান খাদ্য কী?

- (a) পতঙ্গের লার্ভা (b) ছোট কৃমি
(c) ক্ষুদ্র ক্রাস্টাসীয় সন্ধিপদী প্রাণী (d) মাছের ডিম

উত্তর: (c) ক্ষুদ্র ক্রাস্টাসীয় সন্ধিপদী প্রাণী

■ হাইড্রা আমিষ, স্নেহ ও কিছু শর্করা জাতীয় খাদ্য পরিপাক করতে পারে কিন্তু শ্বেতসার জাতীয় খাদ্য পরিপাক করতে পারে না।

■ হাইড্রার সিলেন্টেরনকে গ্যাস্ট্রোডাক্সুলার গহ্বর বা পরিপাক-সংবহন গহ্বর বলা হয়। যা ব্লাইন্ড গাট বা ব্লাইন্ড স্যাক নামেও পরিচিত।

19. কোনটি হাইড্রার দ্রুততম চলন প্রক্রিয়া?

(a) সমারসলিৎ

(b) লুপিং

(c) গ্লাইডিং

(d) ক্রলিং

উত্তর: (a) সমারসলিৎ

■ এটি হাইড্রার সাধারণ চলন পদ্ধতি। লুপিং বা হামাগুড়ি হাইড্রার বিশেষ চলন পদ্ধতি। লম্বা দূরত্ব অতিক্রম করার জন্য এই চলনের আশ্রয় নেয়।

20. হাইড্রার পুনরুৎপত্তি ও মুকুল সৃষ্টিতে অংশ নেয় কোনটি?

(a) পেশী- আবরণী কোষ

(b) জনন কোষ

(c) ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ

(d) গ্রহি কোষ

উত্তর: (c) ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ

■ হাইড্রার কোনো স্বাভাবিক মৃত্যু নেই। প্রতি ৪৫ দিন অন্তর অন্তর Hydra র দেহের সকল কোষ ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়। কোষের এই বৈশিষ্ট্যকে টিপিটেসি বলে।

21. কোন প্রাণী অযৌন ও যৌন দুভাবেই প্রজনন সম্পন্ন করে?

(a) হাইড্রা

(b) রুইমাছ

(c) ঘাসফড়িং

(d) মৌমাছি

উত্তর: (a) হাইড্রা

■ হাইড্রা সাধারণত দুি বিভাজন, মুকুলোদগমন ও যৌন উপায়ে বংশবৃদ্ধি করে। মুকুলোদগমন অযৌন জননের স্বাভাবিক প্রক্রিয়া।

হাইড্রার স্বনিষেক ঘটে না। মরুলা, ব্লাস্টুলা, গ্যাস্ট্রুলা, হাইড্রুলা হাইড্রার পরিস্ফুটনকালীন ধাপ। দ্রুণপরিষ্ফুটনকালে হাইড্রা সিস্ট তৈরি করে।

☞ মুকুল সৃষ্টি বা অযৌন জনন → গ্রীষ্মকাল

☞ যৌন জনন → শীতকালে

☞ জননাজ সৃষ্টি → হেমন্ত ও শীতকাল

22. মিথোজীবীতার উদাহরণ কোনটি?

(a) সবুজ হাইড্রা ও zoochlorella

(b) সবুজ হাইড্রা ও ছত্রাক

(c) মশকী ও মানুষ

(d) শৈবাল ও ব্যাকটেরিয়া

উত্তর: (a) সবুজ হাইড্রা ও zoochlorella

■ ব্যাখ্যাঃ মিথোজীবিতায়-

☞ হাইড্রার প্রাপ্ত উপকার → খাদ্য প্রাপ্তি, শ্বসন, CO₂ শোষণ, বর্জ্য নিষ্কাশন।

☞ শৈবালের প্রাপ্ত উপকার → আশ্রয়, সালোকসংশ্লেষণ, খাদ্যোৎপাদন।

23. ঘাসফড়িং এর বহিঃকঙ্কালের বিভিন্ন অংশকে কি বলে?

(a) ট্রোক্যান্টর

(b) সূচার

(c) স্কেরাইট

(d) স্টার্নাম

উত্তর: (c) স্কেরাইট;

■ ব্যাখ্যাঃ বহিঃকঙ্কাল হাইপোডার্মিস নিঃসৃত পদার্থে সৃষ্ট। ঘাসফড়িং এর বাহ্যিক অঙ্গসংস্থান ৩টি অংশে বিভক্ত:

HAT; H → Head (মাথা), A → Abdomen (উদর), T → Thorax (বক্ষ)

মস্তক: ✓ ৬টি দ্রুণীয় খন্ডকের সমন্বয়ে গঠিত।

✓ নাশপতি আকৃতির

✓ মুখচ্ছিদ্র নিম্নমুখী বা হাইপোগন্যাথাস ধরণের।

✓ বহিঃকঙ্কাল হেড ক্যাপসুল বা এপিক্রোনিয়াম

অ্যান্টেনা: ২টি। স্পর্শ, ঘ্রাণ, শব্দতরঙ্গ অনুভব করে। এটি স্কেপ, পেডিসেল ও ফ্লাজেলাম তিনটি অংশে গঠিত।

পুঞ্জাঙ্কি: ২টি। দৃষ্টি শক্তি নিয়ন্ত্রণ করে।

সরলাঙ্কি/ওসেলি: ৩টি। রেটিনার মতো কাজ করে।

মুখোপাঙ্গ: ৫টি। চর্বণ উপযোগী বা ম্যান্ডিবুলেট।

24. কোন উপাঙ্গটি ঘাসফড়িং খাদ্য কর্তনে ব্যবহার করে?

(a) ল্যাব্রাম

(b) ম্যান্ডিবল

(c) ম্যাক্সিলা

(d) হাইপোফ্যারিংক্স

উত্তর: (b) ম্যান্ডিবল

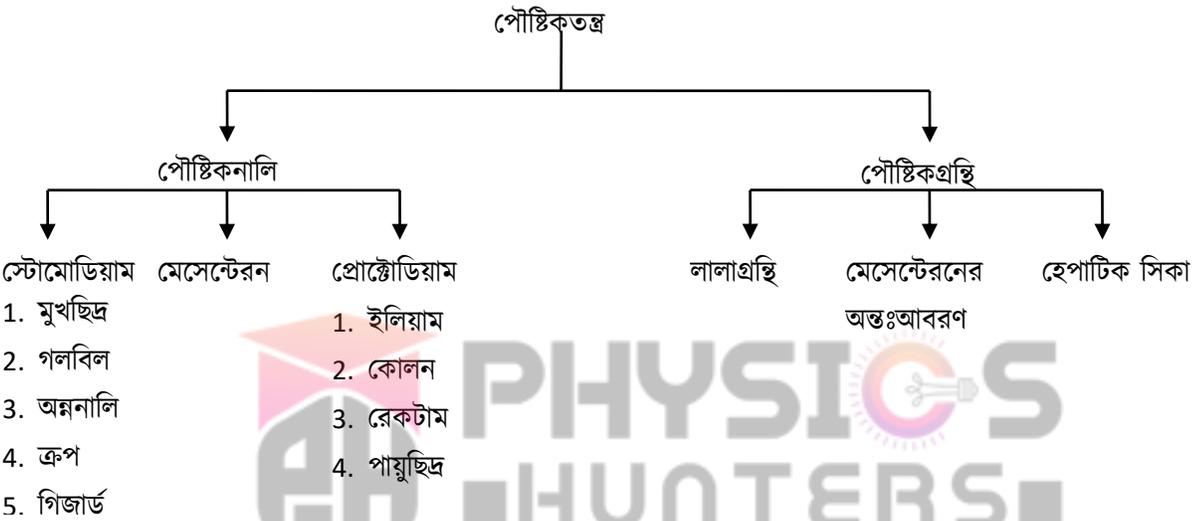
■ ঘাসফড়িং- এর মুখোপাঙ্গের বিভিন্ন অংশ:

| | |
|-----------------|---|
| ল্যাব্রাম | উপরের ওষ্ঠ গঠন করে, ম্যান্ডিবলের দিকে খাবার ঠেলে দিতে ও স্বাদ নিতে সাহায্য করে। |
| ম্যান্ডিবল | করাতের মতো দাঁতযুক্ত ২টি উপাঙ্গের নাম ম্যান্ডিবল বা চোয়াল। খাদ্য কেটে চিবানোয় চোয়াল সাহায্য করে। |
| ম্যাক্সিলা | ৪টি অংশে বিভক্ত: কার্ডো, স্টাইপস, ল্যাসিনিয়া, গ্যালিয়া। স্বাদ গ্রহণ, খাদ্য চূর্ণ করণ। |
| ল্যাবিয়াম | নিচের ওষ্ঠ গঠন করে। এটি খাবার ফসকে যাওয়া রোধ করে, সংবেদী অঙ্গ (ল্যাবিয়াল পাল্প) ও উপযুক্ত খাদ্য নির্বাচন করে। |
| হাইপোফ্যারিংক্স | অপর নাম উপজিহ্বা যা খাদ্যবস্তুকে নড়াচড়া করে লালার সাথে মেশায়। |

25. ঘাসফড়িং এর হেপাটিক সিকা কয়টি?

- (a) 8 (b) 14 (c) 10 (d) 12

উত্তর: (d) 12; ব্যাখ্যা: ঘাসফড়িং এর পৌষ্টিক গ্রন্থির একটি অংশ হলো হেপাটিক সিকা যার সংখ্যা ৬ জোড়া বা ১২ টি।



■ ঘাসফড়িং এর প্রধান রেচন অঙ্গ- মালপিজিয়ান নালিকা।

26. ঘাসফড়িং এর সংবহনতন্ত্রের অংশ নয় কোনটি?

- (a) হিমোসিল (b) হিমোলিম্ফ (c) সম্মুখ বাহিকা (d) হৃদযন্ত্র

উত্তর: (c) সম্মুখ বাহিকা; ব্যাখ্যা:

■ ঘাসফড়িং এর হিমোসিল ৩টি সাইনাস/ প্রকোষ্ঠে বিভক্ত:

- ☞ পেরিকার্ডিয়াল সাইনাস- এতে হৃদযন্ত্র অবস্থান করে।
- ☞ পেরিভিসেরাল সাইনাস- এতে পৌষ্টিকনালি অবস্থান করে।
- ☞ পেরিনিউরাল সাইনাস- এতে স্নায়ুরঞ্জু অবস্থান করে।

■ ঘাসফড়িং এর হৃৎযন্ত্র নলাকার এবং ৭টি প্রকোষ্ঠে বিশিষ্ট।

■ ঘাসফড়িংয়ের সমগ্র দেহে একবার রক্তপ্রবাহ সম্পন্ন হতে ৩০-৬০ মিনিট সময় লাগে।

■ ঘাসফড়িং এর হার্টকে নিউরোজেনিক হার্ট বলে।

27. ঘাসফড়িং এর পুঞ্জাঙ্কির কোন অংশটি আলো গ্রহণ করে?

- (a) কর্নিয়া (b) র্যাবডোম
(c) কর্নিয়াজেন কোষ (d) ক্রিস্টালাইন কোণ কোষ

উত্তর: (b) র্যাবডোম; ব্যাখ্যা:

- ✓ কর্নিয়া: লেন্সের মতো কাজ করে।
- ✓ কর্নিয়াজেন কোষ: পরিণত ঘাসফড়িং এ অনুপস্থিত থাকে।
- ✓ ক্রিস্টালাইন কোণ কোষ: প্রতিসরণশীল অঙ্গ হিসেবে কাজ করে এবং ওমাটিডিয়ামে আলো প্রবেশে সাহায্য করে।

28. ঘাসফড়িং এর পুং প্রজননতন্ত্রের অংশ নয় কোনটি?

(a) শুক্রাশয়

(b) শুক্রধানি

(c) শুক্রথলি

(d) শুক্রনালি

উত্তর: (b) শুক্রধানি; ব্যাখ্যা:

| পুং জননতন্ত্র | স্ত্রীজননতন্ত্র |
|------------------|-----------------------------|
| ✓ শুক্রাশয় | ✓ ডিম্বাশয় |
| ✓ শুক্রনালি | ✓ ডিম্বনালি |
| ✓ ক্ষেপণনালি | ✓ যোনি |
| ✓ সহায়ক গ্রন্থি | ✓ শুক্রধানি বা স্পার্মাথিটা |
| ✓ শুক্রথলি | ✓ সহায়ক গ্রন্থি |

29. উজ্জ্বল আলোয় পুঞ্জাক্ষি কি ধরনের প্রতিবিম্ব সৃষ্টি করে?

(a) বাইনোকুলার প্রতিবিম্ব

(b) সুপারপজিশন প্রতিবিম্ব

(c) অ্যাপোজিশন প্রতিবিম্ব

(d) মনোকুলার প্রতিবিম্ব

উত্তর: (c) অ্যাপোজিশন প্রতিবিম্ব; ব্যাখ্যা: ঘাস ফড়িং এর পুঞ্জাক্ষি মৃদু আলোয় সুপার পজিশন প্রতিবিম্ব এবং উজ্জ্বল আলোয় অ্যাপোজিশন বা মোজাইক প্রতিবিম্ব গঠন করে।

ঘাস ফড়িং এর গ্রন্থিগুলোর নাম, নিঃসৃত হরমোন ও কাজ উল্লেখ করা হলো:

| গ্রন্থির নাম | নিঃসৃত হরমোন | কাজ/ ভূমিকা |
|-----------------------------|--|---|
| ইন্টারসেরিব্রাল গ্রন্থি কোষ | প্রোথোরাসিকোট্রোপিক | প্রোথোরাসিক গ্রন্থিকে উদ্দীপিত করে। |
| প্রোথোরাসিক কোষ | একডাইসন | মোল্টিং নিয়ন্ত্রণ করে। |
| করপোরা অ্যালাটা | i. নিফদশার জুভেনাইল ii. প্রাপ্তবয়স্কে গোনাদোট্রোপিক হরমোন। | নিফদশার বৈশিষ্ট্য নির্ধারণ করে। জনন অঙ্গের পরিপূর্ণতা ঘটায়। |
| করপোরা কার্ডিয়াকা | গ্রোথ হরমোন | বৃদ্ধিতে সহায়তা করে। |

30. ঘাসফড়িং এর রূপান্তর কোন ধরনের ?

(a) সম্পূর্ণ রূপান্তর

(b) অসম্পূর্ণ রূপান্তর

(c) সেমিমেটাবোলাস

(d) মেটাবোলাস

উত্তর: (b) অসম্পূর্ণ রূপান্তর

■ ব্যাখ্যা:

☞ ঘাসফড়িং এর রূপান্তর অসম্পূর্ণ যা হেমিমেটাবোলাস।

☞ সম্পূর্ণ রূপান্তরের শিশু অবস্থাকে লার্ভা বলে। উদাহরণ:

☞ অসম্পূর্ণ রূপান্তরের শিশু অবস্থাকে নিম্ব বলে। উদাহরণ:

মৌমাছি ও প্রজাপতি।

ঘাসফড়িং, তেলাপোকা।

☞ সম্পূর্ণ রূপান্তরের ৪টি ধাপ: ডিম → লার্ভা → পিউপা → ইমাগো

31. রুই মাছের হৃৎপিণ্ডকে কী নামে অভিহিত করা হয়?

(a) দ্বিচক্র হৃৎপিণ্ড

(b) শিরা হৃৎপিণ্ড

(c) বহুচক্র হৃৎপিণ্ড

(d) ধমনি হৃৎপিণ্ড

উত্তর: (b) শিরা হৃৎপিণ্ড; ব্যাখ্যা: রুই মাছের হৃৎপিণ্ড দিয়ে শুধুমাত্র CO₂ সমৃদ্ধ রক্ত বাহিত হয় বলে রুইমাছের হৃৎপিণ্ডকে ভেনাস হার্ট বা শিরা হৃৎপিণ্ড বলা হয়।

■ রুইমাছের রক্ত সংবহনতন্ত্র ৪টি উপাদান নিয়ে গঠিত। যথা:

✓ হৃৎপিণ্ড

✓ ধমনিতন্ত্র

✓ শিরাতন্ত্র

✓ রক্ত

32. রুইমাছের আইশের কেন্দ্রকে কী বলা হয়?

(a) রেডিই

(b) সার্কুলাস

(c) ফোকাস

(d) ডেন্টন

উত্তর: (c) ফোকাস

■ **বাখ্যা:**

- ☞ রুইমাছের আঁইশ সাইক্লয়েড ধরণের। আঁইশের কেন্দ্রকে ফোকাস বলে। বসন্ত ও গ্রীষ্মকালে আঁইশের বৃদ্ধি অধিক হয়।
- ☞ রুইমাছ 14°C এর নিচে বাঁচতে পারে না। রুই মাছের দেহ অনেকটা মাকু আকৃতির যা চলনের সময় পানির ভিতর গতি বাধা প্রাপ্ত হয় না বলে এ ধরনের আকৃতিকে **স্ট্রিমলাইন্ড** বলে।
- ☞ রুইমাছের বায়ুথলিতে নিউম্যাটিক নালি পাওয়া যায় যা অন্তঃকর্ণের সাথে যুক্ত থাকে।

■ **বায়ুথলির কাজ:**

- ✓ প্লবতা রক্ষা
- ✓ অভিযোজনক্ষম ভাসাল
- ✓ শ্বসন
- ✓ প্রতিধ্বনি সৃষ্টি
- ✓ শব্দ উৎপাদন
- ✓ চাপ নিয়ন্ত্রণ

33. **রুই মাছের প্রধান চলন অঙ্গ কোনটি?**

- (a) বক্ষ পাখনা (b) শ্রেণী পাখনা (c) পৃষ্ঠ পাখনা (d) পুচ্ছ পাখনা

উত্তর: (d) পুচ্ছ পাখনা; **ব্যাখ্যা:** রুই মাছের বিভিন্ন পাখনার নাম, পাখনা রশ্মি ও কাজ:

| পাখনা | পাখনা রশ্মি | কাজ |
|--------------|-------------|---|
| পৃষ্ঠ পাখনা | ১৫-১৬ | মাছকে উল্টে যাওয় থেকে রক্ষা করে এবং হঠাৎ ঘুরতে বা থেমে যেতে সাহায্য করে। |
| বক্ষ পাখনা | ১৬-১৭ | মাছকে পানির গভীর থেকে উপরের দিকে উঠার গতিশীল শক্তির যোগান দেয়। |
| শ্রেণী পাখনা | ৯ | মাছকে উপরে ও নিচের দিকে চলতে, দ্রুত ঘুরতে ও থামতে সাহায্য করে। |
| পায়ু পাখনা | ৭ | মাছকে সাঁতারের সময় সুস্থিত রাখতে সাহায্য করে। |
| পুচ্ছ পাখনা | ১৯ | প্রধান চলন অঙ্গ হিসেবে কাজ করে। |

☞ বক্ষ ও শ্রেণী পাখনা হলো যুগ্ম পাখনা। আর পৃষ্ঠ, পায়ু ও পুচ্ছ পাখনা হলো অযুগ্ম পাখনা।

34. **রুইমাছের লেজে কোন ধমনি রক্ত সংহবহন করে?**

- (a) প্যারাইটাল ধমনি (b) রেনাল ধমনি (c) ইলিয়াক ধমনি (d) কডাল ধমনি

উত্তর: (d) কডাল ধমনি; **ব্যাখ্যা:**

- ☞ **সাবক্ল্যাভিয়ান ধমনি:** বক্ষ- পাখনা ও বক্ষচক্রের দিকে বিস্তৃত হয়।
- ☞ **সিলিয়াকো- মেসেন্টেরিক ধমনি:** পাকস্থলি, অন্ত্র, যকৃত, অগ্ন্যাশয়, মলাশয় প্রভৃতি আন্ত্রিক অঙ্গে রক্ত পরিবহন করে।
- ☞ **প্যারাইটাল ধমনি:** দেহপ্রাচীরে রক্ত সরবরাহ করে।
- ☞ **রেনাল ধমনি:** বৃক্কে রক্ত বহন করে।
- ☞ **ইলিয়াক ধমনি:** শ্রেণী পাখনায় রক্ত পরিবহন করে।
- ☞ **কডাল ধমনি:** লেজে রক্ত সরবরাহ করে।

- বাংলাদেশের হালদা নদী রুই মাছের প্রাকৃতিক প্রজননকেন্দ্র। জুন-জুলাই মাসের দিকে এরা প্রজননের জন্য তৈরী হয়।
- প্রজননের সময় নদীর পানির তাপমাত্রা 24 – 28°C এর মধ্যে থাকে।

■ **পরিপাকতন্ত্র:**

- ☞ পৌষ্টিক নালি (৮-১০মি): মুখছিদ্র → গলবিল → অন্ননালি → পাকস্থলি → ক্ষুদ্রান্ত্র (৬-৭ মি.) → বৃহদান্ত্র (১.৫ মি.) → পায়ু।
- ☞ পৌষ্টিক গ্রন্থি: লালাগ্রন্থি, যকৃত, অগ্ন্যাশয়, গ্যাস্ট্রিক, আন্ত্রিক।
- ☞ মানুষের মুখগহ্বরে ৩ জোড়া লালাগ্রন্থি রয়েছে। যথা:
 - ✓ **প্যারোটাইড গ্রন্থি:** কানের নিচে অবস্থিত। এটি সবচেয়ে বড়।
 - ✓ **সাবম্যান্ডিবুলার গ্রন্থি:** চোয়ালের ভেতর অবস্থিত।
 - ✓ **সাবলিঙ্গুয়াল গ্রন্থি:** জিহ্বার তলায় অবস্থিত।
- পাকস্থলির প্রাচীরকে HCl এর ক্ষতি থেকে রক্ষা করে মিউসিন।
- জিহ্বার স্বাদকুঁড়িগুলো খাদ্যের বিভিন্ন রাসায়নিক বস্তুর উপর সংবেদনশীল। যেমন:
 - ✓ জিহ্বার অগ্রভাগে → মিষ্টি; ✓ অগ্রভাগের দুইপাশে → নোনা; ✓ পশ্চাৎ ভাগে → তিক্ত; ✓ পশ্চাৎভাগের দুইপাশে → টক।

■ দাঁতের প্রকারভেদ ও কাজ:

✓ কর্তন দাঁত (Incisors): কাটা ও ছেঁড়ার কাজ।

✓ ছেদন দাঁত (Canine): ছেঁড়ার কাজে।

✓ অগ্রপেষণ দাঁত (Pre – molar): চর্বন ও পেষণ।

✓ পেষণ দাঁত (Molar): চর্বন ও পেষণ।

35. দুগ্ধ দাঁতে অনুপস্থিত থাকে কোনটি?

(a) ইনসিসর

(b) ক্যানাইন

(c) প্রিমোলার

(d) মোলার

উত্তর: (c) প্রিমোলার

■ ব্যাখ্যা:

☞ মানুষের দাঁত ডাইফায়োডেন্ট ধরণের কারণ এদের দাঁত দুবার গজায়।

☞ প্রাপ্তবয়স্কদের দন্ত সংকেত = $I_2C_1P_2M_3$

☞ শিশুদের দন্ত সংকেত = $I_2C_1P_0M_2$

36. পাকস্থলীর যে অংশে অন্ননালী উন্মুক্ত হয় তাকে কী বলে?

(a) পাইলোরাস

(b) ফানডাস

(c) কার্ডিয়া

(d) ছোট বাঁকা

উত্তর: (c) কার্ডিয়া

■ ব্যাখ্যা:

☞ সে অংশে অন্ননালী উন্মুক্ত হয় → কার্ডিয়া

☞ কার্ডিয়ার বাম পাশে পাকস্থলির গম্বুজাকৃতির অংশ → ফানডাস

☞ যে অংশটি ডিওডেনামে উন্মুক্ত হয় → পাইলোরাস

☞ স্ফিংটার দুইটি: কার্ডিয়াক ও পাইলোরিক স্ফিংটার।

37. চর্বি জাতীয় খাদ্য পরিপাকের জন্য কোনটি প্রয়োজনীয়?

(a) অ্যামাইলেজ

(b) লাইপেজ

(c) মল্টেজ

(d) ট্রিপসিন

উত্তর: (b) লাইপেজ; ব্যাখ্যা:

| স্থান | খাবারের নাম | এনজাইমের নাম |
|-------------------------------|---------------|---|
| মুখ গহ্বর | শর্করা | টায়ালিন, মল্টেজ |
| পাকস্থলী (পাকরস) | আমিষ | পেপসিন, রেনিন, জিলেটিনেজ |
| | স্নেহ | গ্যাস্ট্রিক লাইপেজ |
| অগ্ন্যাশয় রস (ক্ষুদ্রান্ত্র) | শর্করা | অ্যামাইলেজ, মল্টেজ |
| | আমিষ | ট্রিপসিন, কাইমোট্রিপসিন, কার্বোক্সিপেপটাইডেজ, অ্যামিনো পেপটাইডেজ, ট্রাইপেপটাইডেজ, ডাইপেপটাইডেজ, কোলাজিনেজ, ইলাস্টেজ |
| | স্নেহ | লাইপেজ, ফসফোলাইপেজ, কোলেস্টেরল এস্টারেজ |
| আন্ত্রিক রস (ক্ষুদ্রান্ত্র) | শর্করা | অ্যামাইলেজ, আইসোমল্টেজ, মল্টেজ, সুক্রেজ, ল্যাক্টেজ |
| | আমিষ | অ্যামিনোপেপটাইডেজ |
| | স্নেহ/ লিপিড | লাইপেজ, লেসিথিনেজ, মনোগ্লিসারাইডেজ |
| | নিউক্লিক এসিড | নিউক্লিয়েডেজ, নিউক্লিওটাইডেজ, নিউক্লিওসাইডেজ |

✓ আমিষ + পানি $\xrightarrow{\text{পেপসিন}}$ প্রোটিনোজ + পেপটোন

✓ ট্রিপসিনোজেন $\xrightarrow{\text{এন্টেরোকাইনেজ}}$ ট্রিপসিন

✓ কেসিন (দুগ্ধ আমিষ) + পানি $\xrightarrow{\text{রেনিন}}$ প্যারাকেসিন

✓ কাইমোট্রিপসিনোজেন $\xrightarrow{\text{ট্রিপসিন}}$ কাইমোট্রিপসিন

✓ প্যারাকেসিন $\xrightarrow{\text{পেপসিন}}$ পেপটোন

✓ জিলেটিন $\xrightarrow{\text{জিলেটিনেজ}}$ পেপটোন ও পলিপেপটাইড

38. কাইলোমাইক্রন কোন খাবার শোষণে ভূমিকা পালন করে?

(a) শর্করা

(b) লিপিড

(c) আমিষ

(d) স্টার্চ

উত্তর: (b) লিপিড

☞ কোলেসিস্টেকাইনিন হরমোন পিত্তাশয়ের সংকোচন ঘটিয়ে সঞ্চিত পিত্তরস ক্ষুদ্রান্ত্রে পৌঁছে দেয়।

☞ পিওলবন স্নেহ দ্রব্যকে ইমালসিফিকেশন এর মাধ্যমে সাবানের ফেনার মতো ক্ষুদ্র কণায় পরিণত হয়।

39. পাকস্থলির প্রাচীরে কোন কোষ HCl নিঃসরণ করে?

(a) মিউকাস

(b) প্যারাটাল

(c) পেপটিক

(d) আর্জেন্টাফিন

উত্তর: (b) প্যারাটাল; ব্যাখ্যা:

✓ প্যারাটাল/অক্সিনটিক কোষ → HCl উৎপন্ন করে।

✓ মিউকাস কোষ → মিউসিন নিঃসরণ করে।

✓ গ্যাস্ট্রিন কোষ বা জি কোষ → গ্যাস্ট্রিন নামক হরমোন স্রবণ করে।

✓ আর্জেন্টাফিন কোষ → গ্যাস্ট্রিক ইনট্রিনসিক ফ্যাক্টর

✓ চীফ / জাইমোজেনিক কোষ/ পেপটিক কোষ → পেপসিনোজেন নিঃসরণ করে।

40. মানুষের যকৃতের বাহিরের দিকে আবৃতকারী পর্দার নাম কি?

(a) রেনাল ক্যাপসুল

(b) বোমাস ক্যাপসুল

(c) গ্লিসনস ক্যাপসুল

(d) স্প্লিনিক ক্যাপসুল

উত্তর: (c)

✓ মানুষের যকৃতের বাহিরের দিকে আবৃতকারী পর্দার নাম গ্লিসনস ক্যাপসুল।

✓ যকৃত মানবদেহের সবচেয়ে বড় ও গুরুত্বপূর্ণ পরিপাক গ্রন্থি।

✓ ডান, বাম, কোয়াড্রেট ও কডেট নামে ৪টি অসম্পূর্ণ খন্ড নিয়ে গঠিত।

✓ ডান খন্ডটি সবচেয়ে বড়। যকৃতের ম্যাক্রোফেজকে কাফফার কোষ বলে।

✓ যকৃত γ গ্লোবিউলিন ছাড়া সকল ধরনের প্লাজমা প্রোটিন সংশ্লেষণ করে।

41. আইলেটস অব ল্যাঙ্গারহ্যান্সের কোন কোষ থেকে ইনসুলিন নিঃসৃত হয়?

(a) আলফা কোষ

(b) বিটা কোষ

(c) ডেল্টা কোষ

(d) পিপি কোষ

উত্তর: (b) বিটা কোষ; ব্যাখ্যা:

✓ আলফা কোষ: গ্লুকাগন হরমোন স্রবণ করে।

✓ বিটা কোষ: ইনসুলিন হরমোন স্রবণ করে।

✓ ডেল্টা কোষ: সোম্যাটোস্ট্যাটিন হরমোন স্রবণ করে যা α ও β কোষের স্রবণ নিয়ন্ত্রণ করে।

✓ পিপি বা গামা কোষ: প্যানক্রিয়েটিক পলিপেপটাইড স্রবণ করে।

42. নিচের কোনটি মিশ্র গ্রন্থি নয়?

(a) অগ্ন্যাশয়

(b) শুক্রাশয়

(c) ডিম্বাশয়

(d) পিত্তাশয়

উত্তর: (d) পিত্তাশয়

43. 'অ্যাম্পুলা অব ভ্যাটার' অগ্ন্যাশয় থেকে বের হয়ে নিচের কোন অঙ্গে প্রবেশ করে?

(a) ডিওডেনাম

(b) পিত্তথলি

(c) যকৃত

(d) পাকস্থলী

উত্তর: (a) ডিওডেনাম

44. অতিরিক্ত খাদ্য থেকে লিভারে সঞ্চিত সুগার কোনটি?

(a) গ্লুকোজ

(b) ফুক্টোজ

(c) গ্লাইকোজেন

(d) সুক্রোজ

উত্তর: (c) গ্লাইকোজেন; ব্যাখ্যা:

✓ গ্লাইকোজেনেসিস: গ্লুকোজ → গ্লাইকোজেন

✓ গ্লাইকোজেনোলাইসিস: গ্লাইকোজেন → গ্লুকোজ

✓ গ্লাইকোলাইসিস: গ্লুকোজ → পাইরুভিক এসিড

✓ গ্লুকোনিওজেনেসিস: নন- কার্বোহাইড্রেট (অ্যামিনো এসিড, গ্লিসারল) → গ্লুকোজ

☞ গুরুত্বপূর্ণ কিছু তথ্য:

■ খাদ্যবস্তুর শোষণ:

✓ শোষণের স্থান: ক্ষুদ্রান্ত্র (৯০%), বৃহদান্ত্র ও পাকস্থলি (১০%)

✓ শোষণের অঙ্গ: ক্ষুদ্রান্ত্রের অন্তঃপ্রাচীরে অবস্থিত ক্ষুদ্র অভিক্ষেপ বা ভিলাই। মানুষের অন্ত্রে প্রায় ৫০ লক্ষ ভিলাই থাকে।

45. স্থূলতার কারণে কোন রোগটি হয় না?

(a) টাইপ-১ ডায়াবেটিস

(b) টাইপ-২ ডায়াবেটিস

(c) উচ্চ রক্তচাপ

(d) স্ট্রোক

উত্তর: (a) টাইপ-১ ডায়াবেটিস

■ **ব্যাখ্যা:** চিকিৎসাবিজ্ঞানের যে শাখায় স্থূলতার কারণ, প্রতিরোধ, চিকিৎসা, অস্ত্রোপচার সম্বন্ধে আলোচনা করা হয় তাকে ব্যারিয়ারট্রিকস বলে। স্থূলতার কারণে যে সব রোগ হতে পারে তার মধ্যে রয়েছে- করোনারি হৃৎরোগ, টাইপ-২ ডায়াবেটিস, ক্যান্সার (স্তন, কোলন), উচ্চ রক্তচাপ, স্ট্রোক, যকৃত ও পিত্তথলির অসুখ, স্লিপ অ্যাপনিয়া, অস্টিও- আর্থ্রাইটিস, বন্ধ্যাত্ব ইত্যাদি।

■ **BMI এর মান ও মানুষের শ্রেণী:**

| বিএমআই | মানুষের শ্রেণী |
|-------------------------------|--------------------------------|
| $< 18 - 5 \text{ kg/m}^2$ | শরীরের ওজন কম |
| $18.5 - 24.99 \text{ kg/m}^2$ | স্বাভাবিক ওজন |
| $25.0 - 29.9 \text{ kg/m}^2$ | অতিরিক্ত ওজন |
| $30.0 - 34.99 \text{ kg/m}^2$ | ১ম শ্রেণির স্থূলতা |
| $35.0 - 39.99 \text{ kg/m}^2$ | ২য় শ্রেণির স্থূলতা |
| $\geq 40.0 \text{ kg/m}^2$ | ৩য় শ্রেণির ঝুঁকিপূর্ণ স্থূলতা |

46. পূর্ণবয়স্ক সুস্থ মানুষের দেহের ওজনের কত শতাংশ রক্ত থাকে?

- (a) 7 – 8% (b) 15 – 19%
(c) 19 – 20% (d) 10 – 15%

উত্তর: (a) 7 – 8%; ব্যাখ্যা:

- ☞ একজন পূর্ণবয়স্ক সুস্থ মানবদেহে প্রায় ৫-৬ লিটার রক্ত থাকে যা দেহের মোট ওজনের ৮%।
- ☞ রক্ত হচ্ছে এক ধরনের তরল যোজক টিস্যু। রক্ত সামান্য ক্ষারীয়।
- ☞ প্রতি ১০০ মিলি রক্তে প্রায় ১৬ গ্রাম হিমোগ্লোবিন থাকে।
- ☞ রক্তের pH মাত্রা ৭.৩৫-৭.৪৫, তাপমাত্রা ৩৬-৩৮°C এবং আঃ গুরুত্ব ১.০৬৫/১.০৫-১.০৬।

47. নিম্নের কোনটি প্লাজমা প্রোটিন নয়?

- (a) টাইরোসিন (b) ফাইব্রিনোজেন (c) প্রোথ্রম্বিন (d) অ্যালবুমিন

উত্তর: (a) টাইরোসিন; ব্যাখ্যা: প্লাজমা প্রোটিন: ✓ অ্যালবুমিন, ✓ গ্লোবিউলিন, ✓ ফাইব্রিনোজেন, ✓ প্রোথ্রম্বিন

48. স্তন্যপায়ীর নিউক্লিয়াসবিহীন কোষ কোনটি?

- (a) নিউরন (b) লোহিত রক্তকণিকা
(c) পেশি কোষ (d) শ্বেত রক্তকণিকা

উত্তর: (b) লোহিত রক্তকণিকা; ব্যাখ্যা:

■ **লোহিত রক্তকণিকা:**

- ✓ দ্বিঅবতল, নিউক্লিয়াসবিহীন, অক্সিজেনবাহী হিমোগ্লোবিনযুক্ত লাল কণিকা।
 - ✓ আয়ুষ্কাল ১২০ দিন।
 - ✓ লোহিত রক্ত কণিকা তৈরির প্রক্রিয়াকে **এরিথ্রোপয়েসিস** বলে।
 - ✓ লাল অস্থিমজ্জার স্টেমকোষ থেকে RBC উৎপত্তি হয়। জন্মের পূর্বে উৎপত্তিস্থল যকৃত ও স্নীহা।
 - ✓ ভ্রূণদেহে ৮০-৯০ লক্ষ, শিশুর দেহে ৬০-৭০ লক্ষ, ও পূর্ণবয়স্ক পুরুষে ৫০-৫৪ লক্ষ, পূর্ণবয়স্ক স্ত্রীদেহে ৪৪-৪৯ লক্ষ RBC থাকে।
- কাজ: O₂ বহন, রক্তের ঘনত্ব ও সান্দ্রতা রক্ষা করা, অম্ল ও ক্ষারের সাম্য রক্ষা করা প্রভৃতি।

49. রক্তে শ্বেত কণিকার মধ্যে কোনটির সংখ্যা সর্বাধিক?

- (a) ইওসিনফিল (b) নিউট্রোফিল (c) লিম্ফোসাইট (d) বেসোফিল

উত্তর: (b) নিউট্রোফিল

50. হেপারিন তৈরি ও নিঃসরণ করা কোন কোষের কাজ?

- (a) Lymphocyte (b) Basophil
(c) Monocyte (d) Neutrophil

উত্তর: (b) Basophil

| প্রকারভেদ | রক্তকণিকা | আয়ুষ্কাল | কাজ |
|--|------------|-----------|--|
| অ্যাথ্যানিউলোসাইট বা অদানাদার | মনোসাইট | ২-৫ দিন | ফ্যাগোসাইটোসিস পদ্ধতিতে জীবাণু ধ্বংস করে। |
| | লিম্ফোসাইট | ৭ দিন | এন্টিবডি সৃষ্টি করে, এদের আণুবীক্ষণিক সৈনিক বলে। |
| থ্যানিউলোসাইট বা দানাদার (লিম্ফোসাইট রঞ্জকে রঞ্জিত) | নিট্রোফিল | ২-৫ দিন | ফ্যাগোসাইটোসিস পদ্ধতিতে জীবাণু ধ্বংস করে। |
| | ইওসিনোফিল | ৮-১২ দিন | এলার্জি প্রতিরোধ করে ও কৃমির লার্ভা ধ্বংস করে। |
| | বোসোফিল | ১২-১৫ দিন | হেপারিন ও হিস্টামিন নিঃসৃত করে। |

51. মানবদেহে লোহিত রক্তকণিকা ও শ্বেত রক্তকণিকার স্বাভাবিক অনুপাত কত?

- (a) 100 : 1 (b) 300 : 1 (c) 600 : 1 (d) 1 : 600

উত্তর: (c) 600 : 1

52. কোনটি শ্বেত রক্ত কণিকার কাজ নয়?

- (a) জীবাণু ভক্ষণ করে ধ্বংস করা (b) অ্যান্টিবডি তৈরি করে রোগ প্রতিরোধ করা
(c) হিস্টামিন সৃষ্টি করা (d) রক্তনালীর সংকোচন ঘটিয়ে রক্তপাত বন্ধ করা

উত্তর: (d) রক্তনালীর সংকোচন ঘটিয়ে রক্তপাত বন্ধ করা

53. অনুচক্রিকার কাজ নয়?

- (a) হিমোস্ট্যাটিক প্লাগ তৈরি (b) এন্ডোথেলিয়াল আবরণ পুনঃগঠন
(c) হেপারিন উৎপন্ন করা (d) সেরোটোনি উৎপন্ন করা

উত্তর: (c) হেপারিন উৎপন্ন করা

■ ব্যাখ্যা: Platelets এর কাজ:

- ☞ অস্থায়ী প্লেইটলেট প্লাগ সৃষ্টির মাধ্যমে রক্তপাত বন্ধ করে।
- ☞ রক্তজমাট ত্বরান্বিত করতে বিভিন্ন ক্লটিং ফ্যাক্টর ক্ষরণ করে।
- ☞ প্রয়োজন শেষে রক্তজমাট বিগলনে সাহায্য করে।
- ☞ ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় ব্যাকটেরিয়া ও ভাইরাস ধ্বংস করে।
- ☞ দেহের কোথাও ব্যথার সৃষ্টি হলে নিউট্রোফিল ও মনোসাইটকে আকৃষ্ট করতে রাসায়নিক পদার্থ ক্ষরণ করে।
- ☞ রক্তবাহিকার এন্ডোথেলিয়ামের অন্তঃপ্রাচীর সুরক্ষার জন্য গ্রোথ-ফ্যাক্টর ক্ষরণ করে।
- ☞ সেরোটোনি নামক রাসায়নিক পদার্থ ক্ষরণ করে রক্তপাত বন্ধের উদ্দেশ্যে রক্তবাহিকাকে দ্রুত সংকোচনে উদ্বুদ্ধ করে।
- ☞ স্বাভাবিকের চেয়ে অনেক বেশি অনুচক্রিকা থাকলে রক্তনালির ভিতর অদরকারী রক্তজমাট সৃষ্টি, স্ট্রোক ও হার্ট অ্যাটাকের সম্ভাবনাকে বাড়িয়ে দেয়।

54. মানুষের স্বাভাবিক রক্তক্ষরণ কাল-

- (a) ৫-৭ মিনিট (b) ১২-১৪ মিনিট
(c) ১-৪ মিনিট (d) ৪০-৫৫ মিনিট

উত্তর: (c) ১-৪ মিনিট; ব্যাখ্যা: মানুষের স্বাভাবিক রক্তক্ষরণকাল হলো ১-৪ মিনিট। স্বাভাবিক অবস্থায়। মানুষের তখনকাল ৪-৫ মিনিট।

জমাটবদ্ধ রক্তের জলীয় অংশকে বলা হয় রক্তের সিরাম। সিরামে ফাইব্রিনোজেন থাকে না। রক্তজমাট না বাঁধাকে হিমোফিলিয়া বলে।

55. মানুষের হৃদপিণ্ডের কোন প্রকোষ্ঠের প্রাচীর সবচেয়ে পুরু?

- (a) ডান নিলয় (b) ডান অলিন্দ (c) বাম নিলয় (d) বাম অলিন্দ

উত্তর: (c) বাম নিলয়;

■ ব্যাখ্যা: → মানুষের হৃৎপিণ্ড ৪ প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট। যথা: ডান অলিন্দ, ডান নিলয়, বাম অলিন্দ, বাম নিলয়।

✓ বাম ভেন্ট্রিকলের প্রাচীর ডান ভেন্ট্রিকলের প্রাচীর অপেক্ষা ৩ গুণ বেশি পুরু

■ হৃৎপিণ্ডের প্রাচীর ৩ স্তর বিশিষ্ট। যথা:

☞ এপিকার্ডিয়াম - বাইরের স্তর, চর্বি লেগে থাকে।

☞ মায়োকার্ডিয়াম - মধ্যবর্তী স্তর, হৃৎপিণ্ডের সংকোচন ও প্রসারণে সহায়তা করে।

☞ এন্ডোকার্ডিয়াম - ভেতরের স্তর, অন্তঃপ্রাচীর গঠন।

56. কোন ধমনী অক্সিজেন বিহীন রক্ত বহন করে?

(a) হেপাটিক

(b) ক্যারোটিড

(c) পালমোনারী

(d) মেসেন্টেরিক

উত্তর: (c) পালমোনারী

■ ব্যাখ্যা:

☞ পালমোনারী ধমনী অক্সিজেন বিহীন রক্ত বহন করে।

☞ সাধারণ ধমনী O_2 সমৃদ্ধ রক্ত বহন করে।

☞ পালমোনারী শিরা অক্সিজেন যুক্ত রক্ত বহন করে।

☞ সাধারণ শিরা CO_2 সমৃদ্ধ রক্ত বহন করে।

57. ডান নিলয় ও পালমোনারী ধমনীর সংযোগস্থলে কোন কপাটিকা থাকে?

(a) ট্রাইকাসপিড কপাটিকা

(b) পালমোনারী কপাটিকা

(c) বাইকাসপিড কপাটিকা

(d) থিবেসিয়ান কপাটিকা

উত্তর: (b) পালমোনারী কপাটিকা

■ হৃৎপিণ্ডের বিভিন্ন কপাটিকার অবস্থান:

| কপাটিকার নাম | অবস্থান |
|-------------------------------|---|
| ট্রাইকাসপিড কপাটিকা | ডান অলিন্দ ও ডান নিলয়ের সংযোগস্থলে। |
| বাইকাসপিড বা মাইট্রাল কপাটিকা | বাম অলিন্দ ও বাম নিলয়ের সংযোগস্থলে। |
| পালমোনারী কপাটিকা | ডান নিলয় ও পালমোনারী ধমনীর সংযোগস্থলে। |
| অ্যাওর্টিক কপাটিকা | বাম নিলয় ও অ্যাওর্টার সংযোগস্থলে অবস্থিত। |
| থিবেসিয়ান কপাটিকা | করোনারী সাইনাস ও ডান অলিন্দের সংযোগ স্থলে। |
| ইউস্টেশিয়ান কপাটিকা | ইনফিরিয়র ভেনাক্যাভা ও ডান অলিন্দের সংযোগস্থলে। |

58. নিলয়ের ডায়াস্টোলের জন্য নিম্নের কোনটি সঠিক?

(a) 0.5

(b) 0.7

(c) 0.1

(d) 0.3

উত্তর: (a) 0.5; ব্যাখ্যা: হৃৎপিণ্ডের সংকোচন ও প্রসারণকে সিস্টোল ও ডায়াস্টোল বলে।

☞ একজন প্রাপ্তবয়স্ক সুস্থ ব্যক্তির প্রতি মিনিটে হৃৎস্পন্দন হয় ৭০-৮০/৭২-৭৫ বার।

☞ সদ্যজাত শিশুর হৃৎস্পন্দন মিনিটে ১৪০-১৫০ বার।

☞ কার্ডিয়াক চক্রের সময়কাল ০.৮ সেকেন্ড।

■ হৃৎপিণ্ডের বিভিন্ন ধাপের সময়কাল:

☞ অলিন্দের সিস্টোল- ০.১ সেকেন্ড

☞ নিলয়ের সিস্টোল- ০.৩ সেকেন্ড

☞ অলিন্দের ডায়াস্টোল- ০.৭ সেকেন্ড

☞ নিলয়ের ডায়াস্টোল- ০.৫ সেকেন্ড

59. হৃৎপিণ্ডের পেসমেকার বলা হয় কোনটিকে?

(a) SAN

(b) AVN

(c) Bundle of His

(d) Purkinje fibre

উত্তর: (a) SAN;

■ ব্যাখ্যা: হৃৎপিণ্ডের সংকোচন প্রসারণের উদ্দীপনা:

☞ সাইনো অ্যাট্রিয়াল নোডে (S. A. Node): হৃৎপিণ্ডের সংকোচন প্রসারণের উদ্দীপনা এই স্থান থেকেই সৃষ্টি হয়।

- ☞ **অ্যাট্রিও ভেন্ট্রিকুলার নোডে (A. V. Node):** S. A. Node থেকে উদ্দীপনা বাউল অব হিজ এ সঞ্চরিত করে। AVN কে সংরক্ষিত পেসমেকার বলা হয়।
- ☞ **বাউল অব হিজ:** AV. Node থেকে উদ্দীপনা নিলয় প্রাচীরে সঞ্চরিত করে।
- ☞ **পার্কিনজি তন্তু:** নিলয়দ্বয়ের সংকোচন ঘটতে সাহায্য করে।

60. হৃদপিণ্ডের প্রাথমিক রোগ নির্ণয়ে কোন পরীক্ষা করা হয়?

- (a) ইসিজি (b) ইটিটি
(c) রক্তের BNP (d) এনজিওগ্রাম

উত্তর: (a) ইসিজি;

- ☞ **বুকের X – ray** করানোর মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডের অবস্থা জানা যায়।
- ☞ **ইসিজি (Electrocardiogram)** হৃৎপিণ্ডের প্রাথমিক রোগ নির্ণয়ে সাহায্য করে।
- ☞ **ইটিটি (Exercise Tolerance Test)**-র সাহায্যে হৃৎপিণ্ডের অবস্থা বা কার্যক্ষমতা ভালোভাবে জানা যায়।
- ☞ **রক্তের BNP (Brain Natriuretic Peptide)** 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 (Magnetic Resonance Imaging)** পরীক্ষার মাধ্যমে।
- ☞ উচ্চ রক্তচাপ, রক্তে শর্করা ও চর্বি পরিমাণ নির্ণয়ের পরীক্ষা করে হৃদরোগ সম্পর্কে ধারণা পাওয়া যায়।
- ☞ হার্ট অ্যাটাক হলে **Troponion – I** পরীক্ষার মাধ্যমে নিশ্চিত হওয়া যায়

61. হৃদপিণ্ডের পেরিকার্ডিয়ামের স্ফীতিকে কি বলে?

- (a) পেরিকার্ডাইটিস (b) কনজেনাটাইল হার্ট ডিজিস
(c) কার্ডিওমায়োপ্যাথি (d) কার্ডিওমেগালি উত্তর: (a) পেরিকার্ডাইটিস

■ **বাখ্যাঃ বিভিন্ন কার্ডিওভাস্কুলার রোগঃ**

- ☞ **কার্ডিওমেগালি** → হৃদপিণ্ড বড় হয়ে যাওয়া।
- ☞ **হার্ট ভালভ রোগ** → এক বা একাধিক হৃদকপাটিকা অকার্যকর।
- ☞ **কনজেনাটাইল হার্ট ডিজিজ** → জন্মকালে হৃদপিণ্ডের বিকলাঙ্গতা।
- ☞ **পেরিকার্ডাইটিস** → পেরিকার্ডিয়ামের স্ফীতি।
- ☞ **কার্ডিওমায়োপ্যাথি** → হৃদপেশির রোগ।

62. হৃদপেশি যখন পর্যাপ্ত O_2 সমৃদ্ধ রক্ত পায় না তখন তাকে কী বলে?

- (a) হার্ট অ্যাটাক (b) হার্ট ফেইলিউর
(c) অ্যানজাইনা (d) রিউম্যাটিক হৃদরোগ উত্তর: (c) অ্যানজাইনা

■ **ব্যাখ্যাঃ**

- ☞ অ্যানজাইনার ব্যাথা ৫-৩০ মিনিট স্থায়ী হয়।
- ☞ হৃদপিণ্ড যখন দেহের চাহিদা অনুযায়ী পর্যাপ্ত রক্তের যোগান দিতে পারে না তখন এ অবস্থাকে হার্ট ফেইলিউর বলে।

63. কৃত্রিম পেসমেকার যন্ত্রে কোন ব্যাটারি ব্যবহৃত হয়?

- (a) Ni – Cd ব্যাটারি (b) Li ব্যাটারি
(c) L^+ ব্যাটারি (d) শুষ্ক ব্যাটারি উত্তর: (b) Li ব্যাটারি

64. কোনটি এনজিওপ্লাস্টিক প্রকারভেদ নয়?

- (a) করোনারি স্টেন্টিং (b) অ্যাথেরেকটমি
(c) বেলুন এনজিওপ্লাস্টিক (d) করোনারি আর্টারি বাইপাস গ্রাফটিং

উত্তর: (d) করোনারি আর্টারি বাইপাস গ্রাফটিং

➤ এনজিওপ্লাস্টি হচ্ছে কোন অস্ত্রপাচার ছাড়া হৃৎপিণ্ডের সংকীর্ণ হয়ে যাওয়া লুমেন প্রসারিত করা। এনজিওপ্লাস্টি ৪ প্রকার:

১. বেলুন এনজিওপ্লাস্টি

২. লেজার এনজিওপ্লাস্টি

৩. করোনারি অ্যাথেরেকটমি

৪. করোনারি স্টেন্টিং

➤ করোনারি আর্টারী বাইপাস গ্রাফটিং এর মাধ্যমে অস্ত্রপাচার করে ধমনি বা শিরা কেটে এনে রুদ্ধ ধমনির পাশে স্থাপন করা হয়।

■ এক্সট্রী তথ্য:

| রক্তনালি | উৎপত্তিস্থল | সমাপ্তিস্থল |
|---------------------|--------------|--------------|
| i. ধমনি | হৃৎপিণ্ড | কৈশিক জালিকা |
| ii. শিরা | কৈশিক জালিকা | হৃৎপিণ্ড |
| iii. পালমোনারি ধমনি | ডান নিলয় | ফুসফুস |
| iv. পালমোনারি শিরা | ফুসফুস | বাম অলিন্দ |
| v. মহাধমনি | বাম নিলয় | - |

65. ফুসফুস আবৃত থাকে যে পর্দা দ্বারা তাকে বলা হয়-

(a) পেরিকার্ডিয়াম

(b) পেরিঅস্টিয়াম

(c) প্লুরা

(d) পেরিকন্ড্রিয়াম

উত্তর: (c) প্লুরা; ব্যাখ্যা:

✓ হৃৎপিণ্ডের আবরণ → পেরিকার্ডিয়াম

✓ যকৃতের আবরণ → গ্লিসনস ক্যাপসুল

✓ মস্তিষ্কের আবরণ → মেনিনজেস

✓ তরুনাস্থির আবরণ → পেরিকন্ড্রিয়াম

✓ অস্থির আবরণ → পেরিঅস্টিয়াম

✓ ফুসফুসের আবরণ → প্লুরা

66. সারফেকট্যান্ট কোথায় পাওয়া যায়?

(a) অ্যালভিওলাসে

(b) সাইনাসে

(c) ব্রঙ্কিওলে

(d) ট্র্যাকিয়াতে

উত্তর: (a) অ্যালভিওলাসে; ব্যাখ্যা:

☞ অ্যালভিওলাস ফুসফুসের কার্যকরী একক।

☞ অ্যালভিওলাস প্রাচীর চাপা স্কোয়ামাস এপিথেলিয়াল কোষ দ্বারা গঠিত। এটি ফ্যাগোসাইটিক অ্যালভিওলার ম্যাক্রোফেজ ধারণ করে।

☞ অ্যালভিওলাস প্রাচীরে সেপ্টাল নামক বিশেষ ধরণের কোষ থাকে। যা প্রাচীরের ভিতরের দিকে সারফ্যাকট্যান্ট নামক ডিটারজেন্ট এর অনুরূপ ফসফোলিপিড রাসায়নিক পদার্থ নিঃসরণ করে। ২৩ সপ্তাহ বয়স্ক মানবদ্রুণে প্রথম সারফ্যাকট্যান্ট স্রবণ হয়।

67. ব্রঙ্কাস যে অংশে ফুসফুসে প্রবেশ করে তাকে কী বলে?

(a) ব্রঙ্কিওল

(b) লোবিউল

(c) অ্যাট্রিয়াম

(d) হাইলাম

উত্তর: (d) হাইলাম; ব্যাখ্যা:

■ **ফুসফুস:** দ্বিস্তরী প্লিউরাল পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে। ভিতরের পর্দাকে ভিসেরাল প্লিউরা এবং বাইরের পর্দাকে প্যারাইটাল প্লিউরা বলে।

দুই স্তরের মাঝখানে প্লিউরাল রস নামক এক ধরণের রস থাকে। ডান ফুসফুস আকারে বড়, তিন লোব বিশিষ্ট। বাম ফুসফুস আকারে ছোট, দুই লোব বিশিষ্ট। ডান ফুসফুসে ১০ টি এবং বাম ফুসফুসে ৮ টি সেগমেন্ট থাকে।

68. "Adam's Apple" কোথায় দেখা যায়?

(a) ফুসফুসে

(b) অ্যালভিওলাসে

(c) স্ক্রুড্রাস্তে

(d) স্বরযন্ত্রে

উত্তর: (d) স্বরযন্ত্রে; ব্যাখ্যা:

স্বরযন্ত্র কয়েকটি তরুনাস্থি (থাইরয়েড, ক্রাইনয়েড, অ্যারিটিনয়েড) টুকরায় গঠিত। এদের মধ্যে থাইরয়েড তরুনাস্থি সবচেয়ে বড় এবং এটি গলার সামনে উঁচু হয়ে উঠে, (পুরুষে) একে "Adam's Apple" বলে। স্বরযন্ত্রের উপরে একটি ছোট এপিগ্লটিস থাকে। এপিগ্লটিস খাদ্য গলাঃধকরণের সময় স্বরযন্ত্রের মুখটি বন্ধ করে দেয়।

69. শ্বসনতন্ত্রের কোন অংশে সিলিয়াযুক্ত মিউকাস স্রবণকারী কোষ থাকে?

(a) ভেস্টিবিউল

(b) নাসাগহ্বর

(c) পশ্চাৎ নাসারন্ধ্র

(d) নাসাগলবিল

উত্তর: (b) নাসাগহ্বর;

■ **ব্যাখ্যা:** নাসাগহ্বর ভেস্টিবিউলের পরের অংশ। নাসাগহ্বরের প্রাচীরে সিলিয়াযুক্ত মিউকাস ক্ষরণকারী ও অলফ্যাক্টরি কোষ থাকে। এটি আগত প্রশ্বাস বায়ুকে কিছুটা সিক্ত করে। এটির সিলিয়াযুক্ত ও মিউকাস কোষগুলো ধূলাবালি ও রোগজীবাণু আটকে দেয় এবং অলফ্যাক্টরি কোষ ঘ্রাণ উদ্দীপনা গ্রহণে সাহায্য করে।

70. নিচের কোনটি মানবদেহের শ্বসনতন্ত্রের বায়ু পরিবহন অঞ্চল নয়?

- (a) শ্বাসনালী (b) ব্রঙ্কাস
(c) প্রান্তীয় ব্রঙ্কিওল (d) অ্যালভিওলার নালী

উত্তর: (d) অ্যালভিওলার নালী; ব্যাখ্যা:

✍ বায়ু গ্রহণ ও ত্যাগ অঞ্চল : সম্মুখ নাসারন্ধ্র, ভেস্টিবিউল, নাসাগহ্বর, পশ্চাৎ নাসারন্ধ্র, নাসাগলবিলা, স্বরযন্ত্র।

✍ বায়ু পরিবহন অঞ্চল: ট্র্যাকিয়া (শ্বাসনালী), ব্রঙ্কাস, প্রান্তীয় ব্রঙ্কিওল।

✍ শ্বসন অঞ্চল: শ্বসন ব্রঙ্কিওল, অ্যালভিওলার নালি, অ্যাক্ট্রিয়াম, অ্যালভিওলার থলি, অ্যালভিওলাস।

71. ফুসফুসের সর্বমোট বায়ু ধারণ ক্ষমতাকে কী বলে?

- (a) ভাইটাল ক্যাপাসিটি (b) টাইডাল ভলিউম
(c) রেসিডুয়াল ভলিউম (d) পালমোনারি ভলিউম

উত্তর: (a) ভাইটাল ক্যাপাসিটি;

ব্যাখ্যা: ✓ টাইডাল ভলিউম- 500 ml

✓ রেসিডুয়াল ভলিউম- 1500 ml

✓ ভাইটাল ক্যাপাসিটি - 4500 ml

✓ দৌড়বিদদের V. T. C = 6000 ml

72. রক্তে CO₂ পরিবহনের মাধ্যম নয় কোনটি?

- (a) কার্বনিক এসিড (b) বাইকার্বনেট যৌগ
(c) কার্বন মনোঅক্সাইড (d) কার্বামিনো যৌগ

উত্তর: (c) কার্বন মনোঅক্সাইড; ব্যাখ্যা: রক্তে CO₂ পরিবাহিত হয় ৩টি মাধ্যমে। যথা:

✓ কার্বনিক এসিড/ ভৌত দ্রবণরূপে (৫%)

✓ কার্বামিনো যৌগরূপে (২৭%)

✓ বাইকার্বনেট যৌগ রূপে (৬৫%)

■ রক্তে O₂ পরিবাহিত হয় ২টি মাধ্যমে:

✓ ভৌত দ্রবণরূপে (2%)

✓ রাসায়নিক যৌগরূপে (98%)

✓ প্রতি ১০০ মি.লি রক্তে ০.২ মি.লি অক্সিজেন ভৌত দ্রবণরূপে পরিবাহিত হয়।

73. কোনটি প্যারানাসাল সাইনাস নয়?

- (a) ফ্রন্টাল সাইনাস (b) ম্যাক্সিলারি সাইনাস
(c) স্ফেনয়ডাল সাইনাস (d) অক্সিপিটাল সাইনাস

উত্তর: (d) অক্সিপিটাল সাইনাস; ব্যাখ্যা: মানুষের দেহে ৪ জোড়া প্যারানাসাল সাইনাস বা সাইনাস থাকে। যথা:

✓ ম্যাক্সিলারি: গালে অবস্থিত।

✓ এথময়েড: চোখের মাঝখানে

✓ ফ্রন্টাল: চোখের উপরে

✓ স্ফেনয়েড: এথময়েড সাইনাসের পিছনে

74. কোন রোগে অ্যালভিওলাস ফেটে ফুসফুসে ফাঁকা জায়গার সৃষ্টি করে?

- (a) ব্রঙ্কাইটিস (b) এমফাইসেমা
(c) প্লুরেসিস (d) নিউমোনিয়া

উত্তর: (b) এমফাইসেমা; ব্যাখ্যা: মধ্যকর্ণের সংক্রমণকে ওটিসিস মিডিয়া বলে।

■ পরিণত মানব কঙ্কালের অস্থিসমূহ:

✓ ভ্রূণীয় মেসোডার্ম থেকে উদ্ভূত অস্থি ও তরুণাস্থি নামক যোজক টিস্যু সমন্বয়ে গঠিত।

✓ মানবকঙ্কালতন্ত্রের ৫টি প্রধান উপাদান: (i) অস্থি, (ii) কোমলাস্থি/তরুণাস্থি, (iii) লিগামেন্ট, (iv) টেনডন, (v) অস্থিসন্ধি

✓ মানবকঙ্কালতন্ত্রে ২০৬টি হাড় বিদ্যমান।

✓ মানব শিশুতে জন্মের সময় ৩০০টি অস্থি থাকে।

✓ পরিণত বয়সে ৫টি শ্রোণিদেশীয়/স্যাক্রাল কশেরুকা মিলিত হয়ে একটি সাধারণ স্যাক্রাম এবং পুচ্ছদেশীয় বা কক্সিজিয়াল কশেরুকা একত্রে মিলিত হয়ে একটি সাধারণ কক্সিক্স গঠন করে।

75. করোটিকার জোড় অস্থি কোনটি?

- (a) ফ্রন্টাল (b) ফেনয়েড (c) প্যারাইটাল (d) এথময়েড

উত্তর: (c) প্যারাইটাল; ব্যাখ্যা:

| করোটিকা(৮টি) | অস্থি | ফ্রন্টাল অস্থি | প্যারাইটাল অস্থি | টেমপোরাল অস্থি | অক্সিপিটাল অস্থি | ফেনয়েড অস্থি | এথময়েড অস্থি |
|--------------|--------|----------------|------------------|----------------|------------------|---------------|---------------|
| | সংখ্যা | ১ টি | ২ টি | ২ টি | ১ টি | ১ টি | ১ টি |

76. কোনটি মানুষের মুখমন্ডলীয় অস্থি নয়?

- (a) ন্যাসাল অস্থি (b) ম্যাক্সিলা অস্থি
(c) এথময়েড অস্থি (d) ম্যান্ডিবল অস্থি

উত্তর: (c) এথময়েড অস্থি

☞ মুখমন্ডলীয় অস্থিসমূহ: ম্যাক্সিলা, ম্যান্ডিবল, জাইগোম্যাটিক, ন্যাসাল, ল্যাক্রিমাল, ইনফিরিয়র ন্যাসাল কঙ্কা, ভোমার, প্যালেটাইন।

77. মানবদেহের খোরাসিক কশেরুকা কয়টি?

- (a) ৭টি (b) ৫টি (c) ১২টি (d) ৮টি

উত্তর: (c) ১২টি

✓ অবস্থান অনুযায়ী কশেরুকাকে নিম্নোক্ত ৫ টি ভাগে ভাগ করা যায় :

✓ সারভাইকাল (গ্রীবাদেশীয়) কশেরুকা- ৭টি

✓ খোরাসিক (বক্ষদেশীয়) কশেরুকা- ১২টি

✓ ল্যাম্বার (কটিদেশীয়) কশেরুকা- ৫টি

✓ স্যাক্রাল (শ্রোণিদেশীয়) কশেরুকা- ১ টি (৫ টি মিলে)

✓ কক্সিজিয়াল (পুচ্ছদেশীয়) কশেরুকা- ১ টি (৪ টি মিলে)

78. Beauty bone বলা হয় কোন অস্থিকে?

- (a) শ্রোণীচক্র (b) হিউমেরাস (c) ক্ল্যাভিকল (d) স্ক্যাপুলা

উত্তর: (c) ক্ল্যাভিকল; ব্যাখ্যা: ক্ল্যাভিকল- Beauty bone থাকে মহিলাদের ক্ষেত্রে। পুরুষের ক্ষেত্রে Collar Bone নামে পরিচিত, ইহা f আকৃতির।

79. গ্লেনয়েড গহ্বরে মাথা আটকানো থাকে-

- (a) হিউমেরাসের (b) রেডিও-আলনার (c) মেনুরিয়ামের (d) ফিমারের

উত্তর: (a) হিউমেরাসের

✓ গ্লেনয়েড গহ্বরে হিউমেরাসের মাথা আটকানো থাকে।

✓ অ্যাসিটাবুলাম গহ্বরে ফিমারের মাথা আটকানো থাকে।

80. ডেলটয়েড রিজ কোথায় পাওয়া যায়-

- (a) হিউমেরাস (b) রেডিয়াস (c) ক্যাপুলা (d) ফিমার

উত্তর: (a) হিউমেরাস

■ স্ক্যাপুলা: গ্লেনয়েড গহ্বর, সুপ্রাস্পাইনাস এবং ইনফ্রাস্পাইনাস ফসা, কোরাকয়েড প্রসেস, অ্যাক্রোমিয়াল।

■ হিউমেরাস: ছোট ও বড় টিউবার্কল, সার্জিক্যাল ও অ্যানাটমিক্যাল গ্রীবা, ক্যাপিচুলাম ও ট্রকলিয়া, করনয়েড প্রসেস, স্ক্যাপুলার নচ, স্ক্যাপুলার কাঁটা। ওলেক্রেনন ফসা, ডেলটয়েড রিজ।

■ রেডিয়াস ও আলনা: করনয়েড প্রসেস, ওলেক্রেনন প্রসেস, ট্রকলিয়ার নচ, টিউবারোসিটি, স্টাইলয়েড প্রসেস।

■ ফিমার: দেহের সবচেয়ে মজবুত ও বৃহত্তম অস্থি, দুটি কন্ডাইলের মাঝে আন্তঃকন্ডাইলার নচ থাকে, ছোট ও বড় ট্রোক্যান্টার।

☞ এক্সট্রী তথ্যঃ

✓ মানবদেহের সবচেয়ে ছোট অস্থি স্টেপিস।

✓ ভাসমান পর্শকা → ১১তম ও ১২তম।

✓ সিসাময়েড অস্থি → প্যাটেলা, পিসিফর্ম।

✓ নকল পর্শকা → ৮ম থেকে ১০তম।

✓ ১ম সারভাইকাল কশেরুকা → অ্যাটলাস।

✓ ২য় সারভাইকাল কশেরুকা → অ্যাক্সিস।

✓ কোস্টাল আর্চ → ৮ম থেকে ১০ম পশুকা।

✓ আদর্শ পশুকা → (১ম-৭ম)

81. হ্যাভারশিয়ান নালী কোথায় থাকে?

(a) নিরেট অস্থি

(c) তরুণাস্থি

উত্তর: (a) নিরেট অস্থি

(b) স্পঞ্জি অস্থি

(d) কন্ড্রোসাইটস

82. দুটি কশেরুকার মধ্যবর্তী অঞ্চলে কী ধরণের তরুণাস্থি পাওয়া যায়?

(a) স্থিতিস্থাপক তরুণাস্থি

(c) শ্বেত-তন্তুময় তরুণাস্থি

উত্তর: (c) শ্বেত-তন্তুময় তরুণাস্থি

(b) চুনময় তরুণাস্থি

(d) স্বচ্ছ তরুণাস্থি ঘটনা

✓ কনড্রিন দ্বারা তরুণাস্থি গঠিত।

✓ তরুণাস্থি যোজক টিস্যু নির্মিত পেরিকন্ড্রিয়াম আবরণ দ্বারা আবৃত।

✓ ফাইব্রোকার্টিলেজ দেহে সবচেয়ে শক্তিশালী ও দৃঢ় তরুণাস্থি।

✓ তরুণাস্থির কোষকে কনড্রোসাইট বলে।

✓ তরুণাস্থিতে ল্যাকুনা গহ্বর পাওয়া যায়।

■ তরুণাস্থির প্রকারভেদ:

| তরুণাস্থি | অবস্থান |
|--------------------|---|
| স্থিতিস্থাপক | বহিঃকর্ণ বা পিনা, ইউস্টেশিয়ান নালি, এপিগ্লটিস প্রভৃতি। |
| চুনময় | হিউমেরাস ও ফিমারের মস্তক। |
| স্বচ্ছ বা হায়ালিন | স্তন্যপায়ীর নাক, শ্বাসনালি, স্বরযন্ত্র এবং ব্যাঙ ও হাঙ্গরের ভ্রূণ বা পরিণত দেহ। |
| শ্বেত-তন্তুময় | আন্তঃকশেরুকা চাকতি (কশেরুকার মধ্যবর্তী অঞ্চল), পিউবিক সিমফাইসিস, অস্থি ও টেনডনের সংযোগস্থল। |

83. বাইসেপস কোন ধরণের বেশি?

(a) Flexor

(c) Abductor

(b) Extensor

(d) Adductor

উত্তর: (a) Flexor; ব্যাখ্যা: ঐচ্ছিক পেশি:

i. ফ্লেক্সর পেশি- বাইসেপস বাহুকে ভাঁজ করে

iii. ডিপ্রেসর- ডিপ্রেসর ম্যান্ডিবুলার নিম্ন চোয়ালকে নিচে নামায়

v. রিট্রাক্টর- ফিমারকে পিছনে নিয়ে আসে

vii. অ্যাডাক্টর- ল্যাটিসিমাস ডরসি- হাতকে পিছনে ও উপরে উঠায়

ix. প্রোট্রাক্টর- ফিমারকে সামনে প্রসারিত করে

ii. অ্যাভডাক্টর- ডেলটয়েড-হাতকে সামনে প্রসারিত করে

iv. রোটেটর- পাইরিফরমিস- ফিমারকে ঘুরায়

vi. এক্সটেনসর- ট্রাইসেপস বাহুকে সোজা করে

viii. লিভেটর- ম্যাসেটর - নিম্ন চোয়ালকে উপরে উঠায়

84. ঐচ্ছিক পেশি নিচের কোনটির দ্বারা অস্থির সাথে সংযুক্ত থাকে?

(a) পেরিঅস্টিয়াম

(b) লিগামেন্ট

(c) পেরিমাইসিয়াম

(d) টেনডন

উত্তর: (d) টেনডন; ব্যাখ্যা: লিগামেন্টের মাধ্যমে একটি অস্থি অন্য অস্থির সাথে যুক্ত হয়।

85. হোমোলোগাস ক্রোমোসোমের একটি লোকাসে দুটি জিনের একত্রে থাকাকে কি বলে?

(a) জিনোম

(b) অ্যালিলোমর্ফ

(c) ফিনোটাইপ

(d) জিনোটাইপ

উত্তর: (b) অ্যালিলোমর্ফ

✓ ক্রোমোজোমে জিনের অবস্থানকে লোকাস বলে। ✓ জীবের বাহ্যিক লক্ষণকে ফিনোটাইপ এবং বাহ্যিক লক্ষণ নিয়ন্ত্রণকারী জীন যুগলকে বলে জিনোটাইপ।

✓ হোমোজাইগাস জীবের বাহ্যিক প্রকাশকে প্রকট এবং হেটারোজাইগাস জীবের অভ্যন্তরীণ গঠনকে প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্য বলে।

✓ F₁ উদ্ভিদকে মাতৃবংশের বিশুদ্ধ প্রচ্ছন্ন লক্ষণ বিশিষ্ট জীবের সাথে ক্রস করাকে টেস্ট ক্রস বলে।

✓ F₁ জনুর একটি হেটারোজাইগাস জীবের সাথে পিতৃ-মাতৃবংশীয় এক সদস্যের সংকরায়নকে ব্যাক ক্রস বলে।

86. ইন্টারক্যালাটেড ডিস্ক কোন ধরনের পেশীতে দেখা যায়?

(a) স্কেলেটাল

(b) ভিসেরাল

(c) কার্ডিয়াক

(d) ঐচ্ছিক

উত্তর: (c) কার্ডিয়াক

| আলোচনার বিষয় | রৈখিক পেশি বা ঐচ্ছিক পেশি | মসৃণ পেশি বা অনৈচ্ছিক পেশি | হৃৎপেশি |
|-----------------------|--|---|---|
| পেশিতন্ত্রের গঠন | নলাকার | মাকু আকৃতির। | শাখাশ্বিত। |
| নিউক্লিয়াসের অবস্থান | পরিধির দিকে। | স্বীত অংশে। | কেন্দ্রে। |
| সঙ্কোচনের ক্ষমতা | দ্রুত ও শক্তিশালী। | মহুর ও দীর্ঘস্থায়ী। | পরিমিতভাবে দ্রুত, ছন্দোময়। |
| অবস্থান | বিভিন্ন অস্থির সাথে, চক্ষু, চোয়াল, ওষ্ঠ, গলবিল, মধ্যচ্ছদা, ইন্টারকোস্টাল স্থান ইত্যাদি। | পৌষ্টিকনালি, রক্তনালি, শ্বসননালি, মুত্রথলি, জরায়ু প্রভৃতি অঙ্গের প্রাচীরে। | হৃৎপিণ্ডের মধ্যবর্তী স্তর মায়োকার্ডিয়ামে। |
| কাজ | অঙ্গ সঞ্চালন ঘটানো। | বিভিন্ন নালিতে বস্তুর চলাচল নিয়ন্ত্রণ করা। | হৃৎস্পন্দন ঘটানো। |

87. পরীক্ষার জন্য মেম্বেলের মটর গাছ বেছে নেয়ার কারণ নয় কোনটি?

(a) বহুবর্ষজীবী

(b) আয়ুষ্কাল অল্প

(c) উভলিঙ্গ

(d) স্ব-পরাগী

উত্তর: (a) বহুবর্ষজীবী; ব্যাখ্যা: মটরগাছ একবর্ষজীবী ও বহু প্রকরণ উপস্থিত।

88. মটরগাছের ডিপ্লয়েড কোষে কতজোড়া ক্রোমোজোম আছে?

(a) ছয় জোড়া

(b) সাত জোড়া

(c) আট জোড়া

(d) দশ জোড়া

উত্তর: (b) সাত জোড়া

89. মেম্বেলের ডাই-হাইব্রিড ক্রস এর ফিনোটাইপিক অনুপাত কোনটি?

(a) 9 : 3 : 3 : 1

(b) 9 : 7

(c) 12 : 3 : 1

(d) 13 : 3

উত্তর: (a) 9 : 3 : 3 : 1

■ বিভিন্ন সূত্রের অনুপাত:

| ফিনোটাইপিক অনুপাত | ক্রস | ফিনোটাইপিক অনুপাত | ক্রস |
|-------------------|--|-------------------|---------------------------------|
| 1 : 1 | টেস্ট ক্রস | 9 : 3 : 3 : 1 | ২য় সূত্র/ডাইহাইব্রিড |
| 2 : 1 | মারণ জিন/লিথাল জিন | 13 : 3 | সংবাধক জিন |
| 3 : 1 | ১ম সূত্র/মনোহাইব্রিড | 13 : 3 | এপিস্ট্যাসিস/প্রকট এপিস্ট্যাসিস |
| 1 : 2 : 1 | অসম্পূর্ণ প্রকটতা | 1 : 2 : 1 | সমপ্রকটতা |
| 9 : 9 | পরিপূরক জিন/দ্বৈত প্রাচলন এপিস্ট্যাসিস | | - |

90. মেম্বেলের প্রথম সূত্রের ব্যতিক্রম নয় কোনটি?

(a) অসম্পূর্ণ প্রকটতা

(b) পরিপূরক জিন

(c) সমপ্রকটতা

(d) মারণ জিন

উত্তর: (b) পরিপূরক জিন

■ মেম্বেলের সূত্রের ব্যতিক্রমসমূহ:

| সূত্র | প্রথম সূত্র | দ্বিতীয় সূত্র |
|-----------|--------------------------------|----------------------------------|
| ব্যতিক্রম | অসম্পূর্ণ প্রকটতা (1:2:1) | পরিপূরক জিন (9:9) |
| | মারণ জিন/লিথাল জিন (2:1) | প্রকট এপিস্ট্যাসিস (13:3) |
| | সমপ্রকটতা বা সহপ্রকটতা (1:2:1) | দ্বৈত প্রাচলন এপিস্ট্যাসিস (9:9) |

91. যে জিনটি অপর জিনের বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা দান করে সে জিন কে বলে-

- (a) এপিস্ট্যাটিক জিন (b) পরিপূরক জিন
(c) লিথাল জিন (d) হাইপোস্ট্যাটিক জিন

উত্তর: (a) এপিস্ট্যাটিক জিন

☞ হাইপোস্ট্যাটিক জিন: যে জিনটি বৈশিষ্ট্য প্রকাশে বাধা পায়।

☞ লিথাল জিন: হোমোজাইগাস অবস্থায় কোন জিন, জীবের মৃত্যুর কারণ হলে তাকে লিথাল জিন বলে।

92. কোনটির লিঙ্গ নির্ধারণের ক্ষেত্রে XX – XY পদ্ধতি প্রযোজ্য নয়?

- (a) মানুষ (b) ড্রোসোফিলা (c) তেলাকুচা (d) ছাড়পোকা

উত্তর: (d) ছাড়পোকা

| ধরন | যেসব প্রাণীতে ঘটে |
|---------|---|
| XX – XY | Drosophila, বিভিন্ন ধরণের পতঙ্গ, গাজা, তেলাকুচা, ইলোডিয়া, কক্কিনিয়া ও মানুষসহ সকল স্তন্যপায়ী প্রাণী। |
| XX – XO | Dioscorea শ্রেণীভুক্ত উদ্ভিদ ও ঘাসফড়িং, গাঙ্কিপোকা, আরশোলা, ছারপোকা, অর্থোপ্টেরা, হেটারোপ্টেরা শ্রেণীভুক্ত প্রাণী। |
| ZZ – ZW | পাখি, প্রজাপতি ও কিছু মাছ। |
| ZZ – ZO | কিছু মথ ও প্রজাপতি। |

93. ড্রোসোফিলা মাছির লুণ্ঠপ্রায় ডানা সৃষ্টিকারী লিথাল জিন কোন ধরণের?

- (a) সেমিলিথাল (b) সাবভাইটাল
(c) অ্যালিলিক (d) নন-অ্যালিলিক

উত্তর: (b) সাবভাইটাল

☞ মানুষে হিমোফিলিয়া রোগ সৃষ্টিকারী লিথাল জিন সেমিলিথাল ধরণের।

94. সেক্স লিংকড ডিসঅর্ডার নয় কোনটি?

- (a) বর্ণান্ধতা (b) হিমোফিলিয়া (c) খ্রিস্টমাস (d) মুক বধিরতা

উত্তর: (d) মুক বধিরতা

■ মানুষের কয়েকটি সেক্স-লিংকড ডিসঅর্ডার:

| সেক্স-লিংকড ডিসঅর্ডার | লক্ষণ |
|----------------------------|--|
| ১. লাল-সবুজ বর্ণান্ধতা | লাল ও সবুজ বর্ণের পার্থক্য বুঝতে পারে না। |
| ২. হিমোফিলিয়া | রক্ততঞ্চন বিলম্বিত হয়, ফলে ক্ষতস্থান থেকে অবিরাম রক্ত স্রবিত হয়। |
| ৩. মাসকুলার ডিসট্রফি | বিভিন্ন অঙ্গের পেশির সঞ্চালন ও স্বাভাবিক কাজ কর্মের সক্ষমতা কমিয়ে দেয়। |
| ৪. রাতকানা | রাতে কোন কিছু দেখতে পায় না। |
| ৫. ডায়াবেটিস ইনসিপিডাস | অস্বাভাবিক মূত্র ত্যাগ, শারীরিক অক্ষমতা। |
| ৬. ফ্রাজাইল X সিনড্রম | অটিজম ও মানসিক ভারসাম্যহীনতা দেখা দেয়। |
| ৭. হাইপারট্রাইকোসিস | সমগ্র দেহে ঘন লোমের উপস্থিতি। |
| ৮. টেস্টিকুলার ফেমিনাইজেশন | পুরুষ ধীরে ধীরে স্ত্রীতে পরিণত হয়। |

95. হিমোফিলিয়া বি (Haemophilia B) রোগে কোন ফ্যাক্টর এর ঘাটতি থাকে?

- (a) ফ্যাক্টর-X (b) ফ্যাক্টর-VIII (c) ফ্যাক্টর-IX (d) ফ্যাক্টর-XI

উত্তর: (c) ফ্যাক্টর-IX

| | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| ক্লাসিক/হিমোফিলিয়া A (৮০%) | VIII নম্বর ফ্যাক্টরের ঘাটতি |
| খ্রিস্টমাস/হিমোফিলিয়া B (২০%) | IX নম্বর ফ্যাক্টরের ঘাটতি |

96. পুরুষ স্বাভাবিক ও স্ত্রী বর্ণাঙ্ক হোমোজাইগাস হলে ছেলেটি কী হবে?

(a) স্বাভাবিক

(b) বর্ণাঙ্ক

(c) ৫০% বর্ণাঙ্ক হওয়ার সম্ভাবনা

(d) ৫০% স্বাভাবিক হওয়ার সম্ভাবনা

উত্তর: (b) বর্ণাঙ্ক

■ বর্ণাঙ্কতার তালিকা:

| প্যারেন্ট | | কন্যা | | | পুত্র | |
|-----------|-----------|-----------|------|----------|-----------|----------|
| মাতা | পিতা | স্বাভাবিক | বাহক | বর্ণাঙ্ক | স্বাভাবিক | বর্ণাঙ্ক |
| স্বাভাবিক | বর্ণাঙ্ক | | ১০০% | | ১০০% | |
| বাহক | স্বাভাবিক | ৫০% | ৫০% | | ৫০% | ৫০% |
| বর্ণাঙ্ক | স্বাভাবিক | | ১০০% | | | ১০০% |
| বাহক | বাহক | | ৫০% | ৫০% | ৫০% | ৫০% |

97. হিমোফিলিয়া বাহক মা ($X^H X^h$) এবং স্বাভাবিক বাবা ($X^H Y$) এর কোন সন্তানটি হবে হিমোফিলিয়া আক্রান্ত?

(a) $X^H Y$

(b) $X^H Y$

(c) $X^H X^h$

(d) $X^H X^H$

উত্তর: (a) $X^H Y$

98. ব্লাড গ্রুপ AB তে প্লাজমায়-

(a) কোনো antibody থাকে না

(b) A antibody থাকে

(c) A ও B antibody থাকে

(d) B antibody থাকে

উত্তর: (a) কোনো antibody থাকে না

☞ ব্লাড গ্রুপ AB তে প্লাজমায় কোনো অ্যান্টিবডি থাকে না তবে A ও B উভয় অ্যান্টিজেন বিদ্যমান।

☞ কার্ল ল্যান্ডস্টেইনার ১৯০১ সালে মানুষের রক্তের শ্রেণিবিন্যাস করেন এবং ১৯৩০ সালে তিনি নোবেল পুরস্কার পান।

☞ মানুষের রক্তকে ৪ টি গ্রুপে ভাগ করা হয়েছে A, B, AB ও O.

■ ABO ব্লাড গ্রুপের বৈশিষ্ট্য:

| ব্লাড গ্রুপের নাম | অ্যান্টিজেন | অ্যান্টিবডি | যাদেরকে রক্তদান করতে পারে | যাদের রক্ত গ্রহণ করতে পারে |
|------------------------|---------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|
| ব্লাড A গ্রুপ (২৩%) | A | b | A ও AB | A ও O |
| ব্লাড B গ্রুপ (৩২%) | B | A | B ও AB | B ও O |
| ব্লাড AB গ্রুপ (৮%) | A ও B | a বা b কোনটিই নেই | AB | A, B, AB (সর্বজনীন গ্রহীতা) |
| ব্লাড O গ্রুপ (৩৭%) | কোন অ্যান্টিজেন নেই | উভয়ই আছে | A, B, AB (সর্বজনীন দাতা) | O |

99. কোন মহাকালকে 'সরীসৃপের যুগ' বলা হয়?

(a) অ্যার্কিওজয়িক

(b) সিনোজয়িক

(c) প্যালিওজয়িক

(d) মেসোজয়িক

উত্তর: (d) মেসোজয়িক

100. বিবর্তনের জনক কে?

(a) ডারউইন

(b) ল্যামার্ক

(c) এম্পেডোক্লিস

(d) ল্যামার্ক

উত্তর: (c) এম্পেডোক্লিস

■ ব্যাখ্যা:

| বিজ্ঞানীদের নাম | অবদান/জনক |
|-----------------|--|
| এম্পেডোক্লিস | বিবর্তনের জনক |
| ভাইজম্যান | জার্মপ্লাজম-সোম্যাটোপ্লাজমের জনক, নিউ ডারউইনিজম। |
| ল্যামার্ক | ল্যামার্কিজম |
| ডারউইন | ডারউইনিজম/প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদ |
| ব্রিস | পরিব্যক্তি মতবাদ |
| হেকেল | পুনরাবৃত্তি মতবাদ |
| Herbert sepncer | সর্বপ্রথম Evolution শব্দটি ব্যবহার করেন |



 | @PrometheusGM

“

এগ্নি লাস্ট ভিউ শুধুমাত্র ফিজিক্স হান্টার্স'র পেইড ব্যাচের শিক্ষার্থীদের জন্য। ফিজিক্স হান্টার্স'র অনুমতি ব্যতিত কেউ এটি পড়লে বা কারও সাথে ভাগ করে নিলে সে বা তারা ফিজিক্স হান্টার্স'র নিকট দায়বদ্ধ থাকবে!

➤ | @PrometheusGM

ম্যাট্রিক্স ও নির্ণায়ক

* অবশ্যই সকল অধ্যায়ের লেকচার স্লাইড ভালোভাবে পড়তে হবে।

১। $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & a & 0 \\ 0 & 0 & a \end{bmatrix}$ এটি কোন ম্যাট্রিক্স?

উত্তর: স্কেলার ম্যাট্রিক্স।

২। সমঘাতি ম্যাট্রিক্স: $A^2 = A$; $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$

৩। শূন্যঘাতি ম্যাট্রিক্স: $A^n = 0$; $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$

৪। প্রতিসম ম্যাট্রিক্স: $A^T = A$; $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 0 & 3 & 4 \\ -1 & 4 & 5 \end{bmatrix}$

৫। বক্রপ্রতিসম বা বিপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স, $A^T = -A$; মূখ্য কর্ণের ভুক্তিগুলো ০ হবে; $A = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 5 \\ -3 & 0 & -3 \\ -5 & 3 & 0 \end{bmatrix}$

৬। $\begin{bmatrix} -4 & 0 & -1 \\ 0 & 3 & a \\ -1 & 4 & 0 \end{bmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটি প্রতিসম হলে $a = ?$

উত্তর: $a = 4$

Hint: $A^T = A$ হবে (✓) কর্ণার গুলো সমান হবে।

৭। $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 \\ -1 & 0 & -2 \\ a & 2 & 0 \end{bmatrix}$ বিপ্রতিসম ম্যাট্রিক্সে $a = ?$

উত্তর: $a = -3$;

Hint: $A^T = -A$

৮। p এর মান কত হলে $A = \begin{bmatrix} p & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটি একটি ব্যতিক্রমী

ম্যাট্রিক্স?

উত্তর: $p = 1$

৯। $\begin{bmatrix} m-2 & 6 \\ 2 & m-3 \end{bmatrix}$ একটি ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স হলে $m = ?$

উত্তর: $(6, -1)$

Hits: নির্ণায়কের মান = 0

১০। $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটির নির্ণায়কের মান কত?

উত্তর: 0

Hits: যে কোন দুইটি সারি বা কলাম সমান্তর বা গুণোত্তর ধারা গঠন করলে নির্ণায়কের মান শূন্য।

১১। $\begin{vmatrix} x+y & x & y \\ x & x+z & z \\ y & z & y+z \end{vmatrix} = ?$

উত্তর: $4xyz$

১২। $\begin{vmatrix} 1 & \omega & \omega^2 \\ \omega & \omega^2 & 1 \\ \omega^2 & 1 & \omega \end{vmatrix} = ?$

উত্তর: 0

Hint: $1 + \omega + \omega^2$

১৩। $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটির ট্রেস কত?

উত্তর: 15

Hint: ট্রেস = মূখ্য কর্ণের ভুক্তিগুলোর যোগফল।

$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$

১৪। $A =$ এ '5' উপাদানের সহগুণক?

উত্তর: -12

Hint: সহগুণক = $(-1)^{r+c} \times$ অনুরাশি।

১৫। $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$ এবং $B = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}$ হলে $A - B = ?$

উত্তর: $\begin{bmatrix} -2 & -2 \\ -2 & -10 \end{bmatrix}$

১৬। A ম্যাট্রিক্সের ক্রম $m \times n$ এবং B ম্যাট্রিক্সের ক্রম $n \times p$ হলে, $A \times B$ ম্যাট্রিক্সের ক্রম কত?

উত্তর: $m \times p$

১৭। A, B এবং C এর মাত্রা যথাক্রমে $4 \times 5, 5 \times 4$ এবং 4×2 হলে $(A^T + B)C$ এর মাত্রা?

উত্তর: 5×2

১৮। $A = [1 \ 2 \ 3]$ এবং $B = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$ হলে $AB = ?$

উত্তর: [14]

১৯। $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$ এবং $B = \begin{bmatrix} 5 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ হলে $AB = ?$

উত্তর: $\begin{bmatrix} 5 & 0 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$

Hint: Option Test → A ও B ম্যাট্রিক্সদ্বয় ($n \times n$) আকারের হলে $|AB| = |A||B|$

২০। A একটি 3×3 ক্রমের ম্যাট্রিক্স এবং I একই ক্রমের ম্যাট্রিক্স হলে AI^5 এর মান কত?

উত্তর: A

২১। $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ এবং $AB = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ হলে B = ?

উত্তর: $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & -1 \end{bmatrix}$

Hint: $|AB| = |A||B|$

২২। $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$ হলে $A^3 - A^2 - A + ?$

উত্তর: $\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$

Hint: $A = \begin{bmatrix} a & 0 \\ 0 & b \end{bmatrix}$ হলে $A^n = \begin{bmatrix} a^n & 0 \\ 0 & b^n \end{bmatrix}$

২৩। $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$ হলে $A^2 + 2A - 11I = ?$

উত্তর: 0

Hint: $A^2 - \text{ট্রেস} \times A + |A| I = 0$

২৪। $\begin{bmatrix} 7 & x \\ 3x + y & 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 & 3 \\ 9 & 7 \end{bmatrix}$ হলে $(x, y) = ?$

উত্তর: (3, 0)

Hint: $x = 3; 3x + y = 9$

২৫। $A = \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 4 & -7 \end{bmatrix}$ হলে $A^{-1} = ?$

উত্তর: $A^{-1} = \frac{1}{10} \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ -4 & 2 \end{bmatrix}$

Hint: $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ হলে $A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$ [যেখানে $|A| \neq 0$]

২৬। p এর মান কত হলে $A = \begin{bmatrix} p & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$ এর A^{-1} থাকবে না?

উত্তর: $p = 1$

Hint: $|A| \neq 0$

২৭। A একটি (3×3) ক্রমের বর্গ ম্যাট্রিক্স এবং $|A| = -7$ হলে $|(2A^{-1})| = ?$

উত্তর: $\frac{-8}{7}$

Hint: $2^3 \cdot \frac{1}{|A|} = \frac{-8}{7}$

২৮। $A = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 6 \\ 1 \end{bmatrix}; X = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ এবং $AX = B$ হলে $(x, y) = ?$

উত্তর: (2, -1)

Hint: গুণফল বের করে সমতা করলেই উত্তর পাবে।

২৯। $\begin{bmatrix} 1 & x & y + z \\ 1 & y & z + x \\ 1 & z & x + y \end{bmatrix} = 0$

সরল রেখা

১. $(4, \frac{\pi}{4})$ বিন্দুর কার্ভেসীয় স্থানাঙ্ক কত?

উত্তর: $(2\sqrt{2}, 2\sqrt{2})$

Hint: $x = r \cos \theta$ এবং $y = r \sin \theta$ [পোলার কার্ভেসীয় ১০০% ***]

২. $(-1, \sqrt{3})$ এর পোলার স্থানাঙ্ক কত?

উত্তর: $(2, \frac{2\pi}{3})$

Hint: $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ এবং $\theta = \tan^{-1} \frac{y}{x}$

৩. $r = a$ পোলার সমীকরণটিকে কার্ভেসীয় সমীকরণে রূপান্তরিত করলে কি হবে?

উত্তর: $x^2 + y^2 = a^2$

৪. $r = 4a \operatorname{cosec} \theta$ পোলার সমীকরণটিকে কার্ভেসীয় সমীকরণে রূপান্তরিত করলে কি হবে?

উত্তর: $y^2 = 4ax$ (পরাবৃত্ত)

Hint: $x = r \cos \theta$ এবং $y = r \sin \theta$

৫. x- অক্ষ ও $(-5, -7)$ বিন্দু হতে $(4, k)$ বিন্দুর সমান হলে $k = ?$

উত্তর: $-\frac{65}{7}$

৬. y অক্ষ ও $(7, 2)$ বিন্দু হতে $(a, 5)$ বিন্দুর দূরত্ব সমান হলে, $a = ?$

উত্তর: $\frac{29}{7}$

Hint: y অক্ষ হতে বিন্দুর দূরত্ব = |ভুজ|, x অক্ষ হতে দূরত্ব = |কোটি|

$|a| = \sqrt{(7-a)^2 + 3^2}$

$\Rightarrow a^2 = 49 - 14a + a^2 + 9$

$\Rightarrow 14a = 58$

$\therefore a = \frac{29}{7}$

৭. $(3, 2)$ এবং $(6, 8)$ বিন্দু দুটির সংযোগ রেখার সমদ্বিখন্ডক বিন্দুর স্থানাঙ্ক কত?

উত্তর: $(\frac{9}{2}, 5)$

Hint: মধ্যবিন্দু

৮. $(1, -1)$ এবং $(8, 6)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখাংশকে যে বিন্দুটি 3:4 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে এর স্থানাঙ্ক কত?

উত্তর: $(4, 2)$

Hint: $\left(\frac{m_1x_2 + m_2x_1}{m_1 + m_2}, \frac{m_1y_2 + m_2y_1}{m_1 + m_2} \right)$

৯. $A(2, 3)$, $B(1, 5)$ এবং $(3, 4)$ শীর্ষ বিশিষ্ট ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র কত?

উত্তর: $(2, 4)$

Hint: $x = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}, y = \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3}$

১০. যদি $A = (2, -4)$, $B = (7, 1)$ এবং $C = (-1, 5)$ ABCD সামান্তরিকের তিনটি শীর্ষ বিন্দু হয় তবে D এর স্থানাঙ্ক কত?

উত্তর: $(-6, 0)$

Hint: $(x_1 + x_3 - x_2, y_1 + y_3 - y_2)$

১১. $(0, 0)$, $(3, 3)$ এবং $(3, -5)$ বিন্দুগুলো দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কত?

উত্তর: 12 বর্গ একক।

১২. $(-4, 3)$, $(-1, -2)$ এবং $(3, -2)$ তিনটি শীর্ষের ক্ষেত্রফল কত?

উত্তর: 10 বর্গ একক।

১৩. $3x + 4y - 12 = 0$ রেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভুজ উৎপন্ন করে তার ক্ষেত্রফল কত?

উত্তর: 6 বর্গ একক।

Hint: $\frac{c^2}{2|ab|}$

১৪. $(2x + 1, 4)$ ও $(-1, y - 2)$ ক্রমজোড় দুটি সমান হলে $(x, y) = ?$

উত্তর: $(-1, 6)$ [ভুজ = ভুজ; কোটি = কোটি]

১৫. $(1, 2)$, $(7, 8)$ এবং $(k, 6)$ বিন্দু তিনটি সমরেখা হলে $k = ?$

উত্তর: $(-1, 6)$

Hint: ১ম ২ বিন্দুর ঢাল = ২য় ২ বিন্দুর ঢাল

১৬. $x + y - 5 = 0$ সরলরেখাটি x- অক্ষের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তার মান কত?

উত্তর: 135°

Hint: $m = -1 : \theta = 135^\circ$

১৭. $x - \sqrt{3}y = 7$ হলে সরলরেখার ঢাল কত?

উত্তর: $\frac{1}{\sqrt{3}}$

Hint: $\frac{x \text{ এর সহগ}}{y \text{ এর সহগ}} [ax + by + c = 0]$

১৮. $y = -5x + 9$ রেখার লম্ব রেখার নতি/ঢাল কত?

উত্তর: $\frac{1}{5}$

Hint: $\frac{y \text{ এর সহগ}}{x \text{ এর সহগ}} [ax + by + c = 0]$

১৯. $2x + 3y - 4 = 0$ এবং $x \cos \alpha + y \sin \alpha = p$ একই সরলরেখা নির্দেশ করলে $p = ? \alpha = ?$

উত্তর: $p = \frac{4}{\sqrt{13}}; \alpha = \tan^{-1} \frac{3}{2}$

Hint: $p = \left| \frac{c}{\sqrt{a^2 + b^2}} \right|$ এবং $\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{b}{a} \right)$

২০. মূলবিন্দু থেকে $\sqrt{3}x + y = 10$ সরলরেখাটির লম্ব দূরত্ব কত?

উত্তর: 5

Hint: $\left| \frac{c}{\sqrt{a^2 + b^2}} \right|$

২১. $4x - 3y + 12 = 0$ এবং $4x - 3y + 3 = 0$ সরলরেখা দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?

উত্তর: $\frac{9}{5}$

Hint: $\left| \frac{c_1 - c_2}{\sqrt{a^2 + b^2}} \right|$

২২. $4x + 3y = 5$ এবং $x \cos \alpha + y \sin \alpha = 4$ সমান্তরাল সরল রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?

উত্তর: 3

Hint: মূলবিন্দু হতে দুটির দূরত্ব বের করে বিয়োগ।

২৩. $x = 2$ এবং $2x - 2y + 3 = 0$ রেখাদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণের মান কত?

উত্তর: 45°

Hint: $90^\circ - 2$ য় রেখার কোণ (ঢাল)।

২৪. $y = b$ এবং $\sqrt{3}y - y + 1 = 0$ রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী সূক্ষ্ম কোণের মান কত?

উত্তর: 60°

Hint: ২য় রেখাটির ঢালই হবে উৎপন্ন কোণ যখন একটি রেখা $y = b$ আকারের।

২৫. $y = x$ এবং $2x + 1 = 0$ রেখাদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত সূক্ষ্মকোণের মান কত?

উত্তর: 45°

২৬. $5x - 5\sqrt{3}y + 2 = 0$ এবং $3\sqrt{3}x + 3y - 4 = 0$ সরল রেখাদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণ কত?

উত্তর: $90^\circ; m_1 \times m_2 = -1$ [লম্বরেখা]

২৭. $4x - 5y + 20 = 0$ রেখাটির x ও y- অক্ষের ছেদক অংশ কত?

উত্তর: -5 এবং 4

২৮. $3x + 4y = 12$ রেখাটি x- অক্ষকে A এবং y- অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করলে AB এর দৈর্ঘ্য কত?

উত্তর: $5 \left[\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1; \text{Area} = \frac{1}{2} ab; \text{দৈর্ঘ্য} = \sqrt{a^2 + b^2} \right]$

২৯. a এর মান কত হলে $2x - y = 0$ এবং $3x + ay - 2 = 0$ রেখাদ্বয় পরস্পর সমান্তরাল হবে?

উত্তর: $-\frac{3}{2}$

Hint: $\frac{2}{3} = \frac{-1}{a}$ [ঢালদ্বয় সমান]

৩০. a এর মান কত হলে $2x - y = 0$ এবং $3x + ay - 2 = 0$ রেখাদ্বয় পরস্পর লম্ব হবে?

উত্তর: $6 [a_1a_2 + b_1b_2 = 0]$

৩১. x অক্ষের সাথে 60° উৎপন্নকারী ও y অক্ষ হতে 2 একক ছেদকারী রেখার সমীকরণ কত?

উত্তর: $\sqrt{3}x - y + 2 = 0$

Hint: $y = mx + c$; $m = \tan 60^\circ$ এবং $c = 2$

৩২. একটি সরলরেখা (0, 3), (3, 6) বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে, রেখাটির সমীকরণ?

উত্তর: $y = x + 3$ [সিদ্ধ হবে]

৩৩. যে সরলরেখা মূলবিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে এবং x-অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে 120° কোণ উৎপন্ন করে তার সমীকরণ?

উত্তর: $y + \sqrt{3}x = 0$; $y = mx$

৩৪. $4x - 3y + 11 = 0$ রেখার উপর লম্ব এবং মূলবিন্দুগামী রেখার সমীকরণ?

উত্তর: $3x + 4y = 0$

৩৫. A(2, 1) ও B(5, 2) বিন্দু দুইটির সংযোগ রেখাংশের লম্ব সমদ্বিখন্ডকের সমীকরণ?

উত্তর: $3x + y = 12$

৩৬. $5x - 2y - y = 0$ সরলরেখার সমান্তরাল এবং (2, 4) বিন্দু দিয়ে গমনকারী সরলরেখার সমীকরণ?

উত্তর: $5x - 2y = 2$

Hint: Option Test

৩৭. যে সরলরেখা অক্ষদ্বয়কে (2, 2) বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত করে তার সমীকরণ কোনটি?

উত্তর: $x + y = 4$

Hint: $x + y = a$

৩৮. কোন সরলরেখা (3, 5) বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে এবং অক্ষ দুটি থেকে বিপরীত চিহ্নবিশিষ্ট সমমানের অংশ ছেদ করে সরলরেখাটির সমীকরণ হবে?

উত্তর: $x - y + 2 = 0$

Hint: Option Test

৩৯. x- অক্ষের সমান্তরাল এবং $x - 3y + 2 = 0$ ও $x + y - 2 = 0$ রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু দিয়ে যায় এরূপ সরলরেখার সমীকরণ?

উত্তর: $y - 1 = 0$

Hint: x কে vanish করলেই উত্তর পাওয়া যাবে।

৪০. $y = x + 1$, $y = 2(x + 1)$ এবং $y = mx + 3$ রেখাদ্বয় সমবিন্দু হলে m এর মান কত?

উত্তর: 3

Hint: রেখাদ্বয়ের নির্ণায়কের মান = 0

৪১. স্থানাংক, ঢাল সংক্রান্ত, লম্ব ও সমান্তরাল রেখা, সমান্তরাল রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব, ছেদক আকৃতি সমীকরণ $\left(\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1\right)$, রেখাদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণ, সমরেখ হওয়া এই টপিকগুলো থেকেই ৩-৪ মার্কস আসবে। ইনশাআল্লাহ (১০০০০০%****)

বৃত্ত

১. k এর মান কত হলে $(x - y + 3)^2 + (kx + 2)(y - 1) = 0$ সমীকরণটি বৃত্ত নির্দেশ করবে?

উত্তর: 2 [xy যুক্ত পদ থাকবেনা এবং x^2, y^2 এর সহগ সমান হবে]

২. $x^2 + y^2 = 0$ একটি বিন্দু বৃত্ত এবং এর কেন্দ্র (0, 0)

৩. $r = \cos\theta$ বৃত্তের কেন্দ্র ও ব্যাসার্ধ কত?

Hint: $r^2 = r \cos\theta$

$\Rightarrow x^2 + y^2 - x = 0$; কেন্দ্র $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$ ব্যাসার্ধ $= \frac{1}{2}$

৪. $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 12 = 0$ বৃত্তের কেন্দ্র এবং ব্যাসার্ধ কত?

উত্তর: (2, -3) এবং 5

Hint: কেন্দ্র $= \left(\frac{x \text{ এর সহগ}}{-2}, \frac{y \text{ এর সহগ}}{-2}\right)$ (১০০% ****)

ব্যাসার্ধ, $r = \sqrt{g^2 + f^2 - c}$

৫. c-এর মান কত হলে $x^2 + y^2 + 8x - 6y + c = 0$ বৃত্তটি একটি বিন্দু বৃত্ত হবে?

উত্তর: 25; $r = 0$

৬. $x^2 + y^2 = 25$ বৃত্ত দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত?

উত্তর: 25π বর্গ একক।

Hint: πr^2

৭. $x^2 + y^2 - 8x + 6y + 16 = 0$ সমীকরণ বিশিষ্ট বৃত্তের ক্ষেত্রফল কত?

উত্তর: 9π বর্গ একক।

Hint: πr^2

৮. $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তটি x- অক্ষকে স্পর্শ করলে-

উত্তর: $c = g^2$

৯. $x^2 + y^2 + 3x + 6y + c = 0$ বৃত্তটি y- অক্ষকে স্পর্শ করলে c এর মান কত?****

উত্তর: 9; $c = f^2$

১০. (3, 5) কেন্দ্রবিশিষ্ট ও y- অক্ষকে স্পর্শ করে এমন বৃত্তের সমীকরণ?

উত্তর: $x^2 + y^2 - 6x - 10y + 25 = 0$

Hint: Option Test; $r = \text{তুজ} = 3$

১১. $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তটি দ্বারা x- অক্ষের কর্তিত অংশ/ছেদাংশ কত?

উত্তর: $2\sqrt{g^2 - c}$; y অক্ষের $2\sqrt{f^2 - c}$

১২. মূলবিন্দুগামী একটি বৃত্ত ধনাত্মক x- অক্ষ হতে 4 একক এবং ধনাত্মক y- অক্ষ হতে 2 একক অংশ কর্তন করলে, এর সমীকরণ হবে—

উত্তর: $x^2 + y^2 - 4x - 2y = 0$

Hint: $x^2 + y^2 - ax - by = 0$

১৩. $x^2 + y^2 = 25$ বৃত্তের সাপেক্ষে (5, 6) বিন্দুটির অবস্থান কোথায়?

উত্তর: বৃত্তের বাহিরে।

১৪. কোন শর্ত সাপেক্ষে $(-1, 2)$ বিন্দুটি $x^2 + y^2 - 2x + 2y + c = 0$ বৃত্তের ভিতরে অবস্থান করবে?

উত্তর: $c < -11$

Hint: বিন্দুটি বৃত্তের উপর বসালে

> 0 হলে বাহিরে

$= 0$ হলে পরিধিতে

< 0 হলে ভিতরে

১৫. কোন বৃত্তের কেন্দ্র (3, 5) এবং এর একটি ব্যাসের এক প্রান্তের স্থানাঙ্ক (7, 3) হলে অপর প্রান্তের স্থানাঙ্ক কত?

উত্তর: $(-1, 7)$; কেন্দ্র হচ্ছে ব্যাসের দুই প্রান্তের মধ্যবিন্দু।

১৬. P(4, 7) ও Q(-8, 3) বিন্দুদ্বয় একটি বৃত্তের ব্যাসের প্রান্তবিন্দু হলে বৃত্তটির কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?

উত্তর: $(-2, 5)$

Hint: ব্যাসের প্রান্তবিন্দু দুটির মধ্যবিন্দু

১৭. $y = mx + c$ সরল রেখাটি $x^2 + y^2 = a^2$ বৃত্তটিকে স্পর্শ করার শর্ত?

উত্তর: $c = \pm a\sqrt{1 + m^2}$ (১০০% *****)

১৮. k এর মান কত হলে $3x + 4y = k$ রেখাটি $x^2 + y^2 = 10x$ বৃত্তকে স্পর্শ করবে?

উত্তর: $k = -10, 40$

Hint: ব্যাসার্ধ = কেন্দ্র হতে রেখার লম্ব দূরত্ব।

১৯. যে বৃত্তের $\sqrt{2}$ দৈর্ঘ্যের জ্যা কেন্দ্রে $\frac{\pi}{2}$ কোণ উৎপন্ন করে তার ক্ষেত্রফল কত?

উত্তর: π বর্গ একক।

২০. $x^2 + y^2 = 81$ বৃত্তটির জ্যা $(-2, 3)$ বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত হয়। জ্যা এর সমীকরণ?

উত্তর: $2x - 3y + 13 = 0$

Hint: বিন্দু দ্বারা সিদ্ধ।

২১. $x^2 + y^2 - 2x + 6y + 2 = 0$ বৃত্তের উপর (3, -1) বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ—

উত্তর: $x + y - 2 = 0$ (বিন্দু দ্বারা সিদ্ধ)

২২. (1, -1) বিন্দু থেকে $2x^2 + 2y^2 - x + 3y + 1 = 0$ বৃত্তের উপর অঙ্কিত স্পর্শকের দৈর্ঘ্য কত?

উত্তর: $\frac{1}{\sqrt{2}}$

Hint: $\sqrt{x_1^2 + y_1^2 - 2gx_1 - 2fy_1 - c}$

২৩. একটি বৃত্তের কেন্দ্র (0, 2) এবং বৃত্তটি মূলবিন্দু দিয়ে যায়, বৃত্তটির সমীকরণ?

উত্তর: $x^2 + y^2 - 4y = 0$

২৪. (3, -1) বিন্দুগামী এবং $x^2 + y^2 - 6x + 8y = 0$ বৃত্তের সাথে এককেন্দ্রিক বৃত্তের সমীকরণ?

উত্তর: $x^2 + y^2 - 6x + 8y + 16 = 0$

Hint: Option Test

২৫. (-4, 3) এবং (12, -1) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখাংশকে ব্যাস ধরে অঙ্কিত বৃত্তের সমীকরণ—

উত্তর: $x^2 + y^2 - 8x - 2y - 51 = 0$

Hint: কেন্দ্র বের করে Option Test

২৬. $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 36 = 0$ এবং $x^2 + y^2 - 5x + 8y - 43 = 0$ বৃত্তের সাধারণ জ্যা এর সমীকরণ?

উত্তর: $x - 2y + 7 = 0$

Hint: $s_1 - s_2 = 0$

২৭. (3, 4) বিন্দুগামী এবং $x^2 + y^2 - 8x + 6y + 21 = 0$ বৃত্তের ব্যাসের সমীকরণ?

উত্তর: $7x + y - 25 = 0$

Hint: Option Test

২৮. (4,3) কেন্দ্রবিশিষ্ট বৃত্ত $x^2 + y^2 = 4$ বৃত্তকে বহিঃস্থভাবে স্পর্শ করলে বৃত্তের ব্যাসার্ধ কত?

উত্তর: 3

Hint: $[C_1 C_2 = r_1 + r_2]$

স্পেশাল সাজেশন: কেন্দ্র, ব্যাসার্ধ, অক্ষকে স্পর্শ, স্পর্শক, স্পর্শকের দৈর্ঘ্য, খণ্ডিতাংশ, বৃত্ত হওয়ার শর্ত এখান থেকেই আসবে ইনশাআল্লাহ। *****)

সংযুক্ত কোণের ত্রিকোণমিতিক অনুপাত

১. θ সূক্ষ্মকোণ এবং $\cot\theta = \frac{12}{5}$ হলে, $\sin\theta + \cos\theta = ?$

উত্তর: $\frac{17}{13}$

Hint: $\frac{5}{13} + \frac{12}{13} = \frac{17}{13}$

২. ***

| | |
|--|--|
| $\tan 15^\circ = \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1} = 2 - \sqrt{3}$ | $\sin 75^\circ = \cos 15^\circ = \frac{\sqrt{3}+1}{2\sqrt{2}}$ |
| $\tan 75^\circ = \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1} = 2 + \sqrt{3}$ | $\sin 15^\circ = \cos 75^\circ = \frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{2}}$ |

৩. $\cos x + \cos y = a$ এবং $\sin x + \sin y = b$ হলে $\cos(x + y) = ?$

উত্তর: $\frac{a^2 - b^2}{a^2 + b^2}$

৪. $\cot \alpha + \cot \beta = a$ এবং $\tan \alpha + \tan \beta = b$ হলে $\tan(\alpha + \beta) = ?$

উত্তর: $\left(\frac{ab}{a-b}\right)$

৫. যদি $\sin A + \cos A = \sin B + \cos B$ হয়, তবে $A + B = ?$

উত্তর: $\frac{\pi}{2}$

৬. ABC ত্রিভুজের $\cos A = \cos C = \sin B$ হলে, কোণ $\angle A$ এর মান কত?

উত্তর: $\frac{\pi}{2}$

৭. $\tan 2\theta \tan \theta = 1$ হলে θ এর মান কত?

উত্তর: $\frac{\pi}{6}$

Hint: $A + B = 90^\circ$ হলে $\tan A \tan B = 1$

৮. $\sin(A - 30^\circ) + \sin(150^\circ + A)$ এর মান কত?

উত্তর: 0

Hint: $A = 30^\circ$ ধরতে হবে।

৯. $A + B = \frac{\pi}{4}$ হলে, $(1 + \tan A)(1 + \tan B)$ এর মান কত?

উত্তর: 2

Hint: $A = \frac{\pi}{4}$, $B = 0$ ধরো।

১০. $\sin^2\left(\frac{\pi}{4} + A\right) + \sin^2\left(\frac{\pi}{4} - A\right) = ?$

উত্তর: 1

Hint: $A = \frac{\pi}{4}$ ধরতে হবে।

১১. $\sin^2 10^\circ + \sin^2 20^\circ + \dots + \sin^2 90^\circ = ?$

উত্তর: 5

১২. $\cos^2 10^\circ + \cos^2 20^\circ + \dots + \cos^2 90^\circ = ?$

উত্তর: 4

১৩. $\sin 65^\circ + \cos 65^\circ = ?$

উত্তর: $\sqrt{2} \cos 20^\circ$

Hint: $\sqrt{2} \cos(65^\circ - 45^\circ)$

১৪. $\tan 20^\circ \tan 40^\circ \tan 80^\circ = ?$

উত্তর: $\sqrt{3}$

Hint: $\tan \theta \tan(60^\circ - \theta) \tan(60^\circ + \theta) = \tan 3\theta$

১৫. $\frac{\cos 15^\circ + \sin 15^\circ}{\cos 15^\circ - \sin 15^\circ}$ or $\frac{\sin 75^\circ + \sin 15^\circ}{\sin 15^\circ - \sin 15^\circ}$

উত্তর: $\sqrt{3}$

Hint: $\frac{\cos A + \sin A}{\cos A - \sin A} = \frac{1 + \tan A}{1 - \tan A}$

১৬. $\tan 20^\circ + \tan 25^\circ + \tan 20^\circ \tan 25^\circ$ এর মান কত?

উত্তর: 1

১৭. $\tan 54^\circ - \tan 36^\circ = 2 \tan(54 - 36) = 2 \tan 18^\circ$

১৮. $\tan 70^\circ \cdot \tan 30^\circ \cdot \tan 20^\circ = \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$

Hint: $\tan 20^\circ = \cot 70^\circ = \frac{1}{\tan 70^\circ}$

১৯. $\cot A - \tan A = 2 \cot 2A$ [এগুলো সব Assumption পদ্ধতিতে সমাধান করবে]

২০. $\frac{2 \tan \theta}{1 + \tan^2 \theta} = \sin 2\theta$

২১. $\frac{1 + \cos 2\theta}{\sin 2\theta} = \cot \theta$ [use assumption method]

২২. $\sin \theta + \cos \theta = \sqrt{2}$ হলে, $\theta = 45^\circ$ [সিদ্ধ হবে]

২৩. $\sin(4x + 1)$ এর পর্যায় = $\frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$

Hint: মৌলিক পর্যায় চলকের সহগ।

২৪. $\sin^4 x + \cos^4 x$ এর পর্যায় = $\frac{\pi}{2}$

২৫. $\tan x$ এর পর্যায়কাল কত?

উত্তর: π

Hint: $\frac{\pi}{\text{চলকের সহগ}}$

২৬. $y = \sin \frac{x}{3} + \cos \frac{x}{2}$ ফাংশনটির পর্যায় কত?

উত্তর: 12π

২৭. একটি ত্রিভুজের কোণগুলোর অনুপাত 1:2:3 হলে, বাহুগুলোর অনুপাত কত?

উত্তর: $1 : \sqrt{3} : 2$

২৮. একটি স্কালকোণী ত্রিভুজের বাহুগুলোর দৈর্ঘ্য 3 cm, 5 cm ও 7 cm হলে স্কালকোণটি কত?

উত্তর: $C = \cos^{-1} \frac{3^2 + 5^2 - 7^2}{2 \times 3 \times 5} = 120^\circ$

২৯. ত্রিভুজের তিনটি বাহু 13, 14, 15 একক হলে ক্ষেত্রফল = 84 বর্গ একক।

অন্তরীকরণ

অন্তরীকরণ ক্ষেত্রে অবশ্যই লেকচার স্লাইড অনুসরণ করবে।

১. যদি $f(x) = \sin x$ হয়, তবে $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = ?$

উত্তর: $\cos x$

Hint: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = f'(x)$

২. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x}$

উত্তর: 1

Hint: $\frac{\sqrt{1+ax} - \sqrt{1-bx}}{x} = \frac{a+b}{2}$

৩. $\lim_{x \rightarrow a} \frac{x^{\frac{3}{2}} - a^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{x} - \sqrt{a}} = \text{কত?}$

উত্তর: $3a$

Hint: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{x^m - a^m}{x^n - a^n} = \frac{m}{n} a^{m-n}$

৪. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x} = ?$

উত্তর: 1

Hint: x এর সহগের অনুপাত।

৫. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{7x} = ?$

উত্তর: $\frac{4}{7}$ Hint: x এর সহগের অনুপাত।

৬. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\tan^{-1}(3x)}$ এর মান কত?

উত্তর: $\frac{1}{3}$ Hint: x এর সহগের অনুপাত।

৭. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 2}{2x^2 - x - 3}$ এর মান কত?

উত্তর: $\frac{1}{2}$

Hint: সর্বোচ্চ ঘাতের সহগের অনুপাত।

৮. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x + 5}{3x^2 + 5x - 6} = ?$

উত্তর: $\frac{2}{3}$

Hint: সর্বোচ্চ ঘাতে সহগের অনুপাত।

৯. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 + 2x}}{-x} = ?$

উত্তর: 1

Hint: $x = -p$ ধরতে হবে। $\therefore x \rightarrow -\infty$ হলে $p \rightarrow \infty$

১০. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 5x)^{\frac{3x+2}{x}}$ এর মান কত?

উত্তর: e^{10}

Hint: $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + ax)^{\frac{bx+c}{x}} = e^{ac}$

১১. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{a}{x}\right)^{\frac{x}{b}}$ এর মান কত?

উত্তর: $e^{\frac{a}{b}}$

Hint:

১২. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin x}{\left(\frac{\pi}{2} - x\right)^2} = ?$

উত্তর: $\frac{1}{2}$

Hint: L'Hospital Rule

১৩. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - e^{2x}}{\ln(1-x)}$ এর মান কত?

উত্তর: 2

Hint: L'Hospital Rule

১৪. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{x} = ?$

উত্তর: 0

Hint: L'Hospital Rule

১৫. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$ এর মান কত?

উত্তর: 2

Hint: L'Hospital Rule

১৬. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 7x - \cos 9x}{\cos 3x - \cos 5x} = ?$

উত্তর: 2

Hint: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos ax - \cos bx}{\cos cx - \cos dx} = \frac{a^2 - b^2}{c^2 - d^2}$

১৭. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan sx - \sin sx}{x^3} = \frac{s^3}{2}$ এর মান কত?

উত্তর: $\frac{1}{2}$

Hint: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan sx - \sin sx}{x^3} = \frac{s^3}{2}$

১৮. $\lim_{x \rightarrow \infty} 2^x \sin \frac{a}{2x} = ?$

উত্তর: a

১৯. $y = \sqrt{\sin 2x}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ মান কত?

উত্তর: $\frac{\cos 2x}{\sqrt{\sin 2x}}$

২০. $y = e^x \sin x$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$

উত্তর: $e^x (\cos x + \sin x)$

Hint: $v \frac{d}{dx} (uv) = u \frac{d}{dx} v + v \frac{d}{dx} u$

২১. $\tan^{-1} e^x$ এর অন্তরীকরণ $\frac{e^x}{1+e^{2x}} = \frac{1}{e^x + e^{-x}}$

২২. $e^{\tan^{-1} x}$ এর অন্তরীকরণ, $e^{\tan^{-1} x} \cdot \frac{1}{1+x^2}$

২৩. $y = \sqrt{e^{\sqrt{x}}}$ হলে $y_1 = \frac{e^{\sqrt{x}}}{4\sqrt{x}}$

২৪. $y = e^{\sqrt{x}}$ হলে $y_1 = \frac{\sqrt{e^{\sqrt{x}}}}{2\sqrt{x}}$

২৫. $y = \sqrt{\sec x}$ হলে $y_1 = \frac{\sqrt{\sec x} \cdot \tan x}{2}$

২৬. $y = \ln(2-x)$ হলে $y_1 = \frac{1}{x-2}$

২৭. $y = \frac{\sin x + \cos x}{\sqrt{1 + \sin 2x}}$ হলে, $y_1 = 0$

২৮. $y = e^{5x}$ হলে, $y_1 = 5e^{5x}$

২৯. $y = e^{-x}$ হলে, $y_1 = -e^{-x}$

৩০. $y = \ln(e^x + e^{-x})$ হলে, $y_1 = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$

৩১. $y = \frac{\ln x}{x}$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$

উত্তর: $\frac{\ln x - x}{x^2}$

Hint: $\frac{dy}{dx} \left(\frac{u}{v} \right) = \frac{v \frac{d}{dx} u - u \frac{d}{dx} v}{v^2}$

৩২. $y = \ln(\ln x)$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$

উত্তর: $\frac{1}{x \ln x}$

৩৩. $y = \tan^{-1} \frac{1+x}{1-x}$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$

উত্তর: $\frac{1}{1+x^2}$

Hint: $\tan^{-1} \frac{1+x}{1-x} = \tan^{-1} 1 + \tan^{-1} x$

৩৪. $y = \tan^{-1} \left(\frac{2x}{1-x^2} \right)$ হলে, $\frac{dy}{dx} = ?$

উত্তর: $\frac{2x}{1+x^2}$

Hint: $\tan^{-1} \left(\frac{2x}{1-x^2} \right) = 2 \tan^{-1} x$

৩৫. $y = \sin^{-1} \left(\frac{2x}{1+x^2} \right)$ হলে, $\frac{dy}{dx} = ?$

উত্তর: $\frac{2x}{1+x^2}$

Hint: $\sin^{-1} \left(\frac{2x}{1+x^2} \right) = 2 \tan^{-1} x$

৩৬. $y = \tan^{-1} \left(\frac{3x-x^3}{1-3x^2} \right)$ হলে, $\frac{dy}{dx} = ?$

উত্তর: $\frac{3x}{1+x^2}$

Hint: $\tan^{-1} \left(\frac{3x-x^3}{1-3x^2} \right) = 3 \tan^{-1} x$

৩৭. $y = \tan^{-1} \sqrt{\frac{1-\cos x}{1+\cos x}}$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত?

উত্তর: $\frac{1}{2}$

Hint:

৩৮. $\tan y = \frac{2t}{1-t^2}$ এবং $\sin x = \frac{2t}{1+t^2}$ হলে, $\frac{dy}{dx}$

উত্তর: 1

Hint: $\frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{dt}}{\frac{dx}{dt}}$

৩৯. যদি $x = a(\theta - \sin \theta)$ এবং $y = a(1 + \cos \theta)$ হয়, তবে $\frac{dy}{dx}$ এর

মান কত?

উত্তর: $-\cot \frac{\theta}{2}$

৪০. $x^3 + 3axy + y^3 = 0$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$

উত্তর: $-\frac{x^2 + ay}{ax + y^2}$

Hint: $\frac{dy}{dx} = \frac{\frac{\delta}{\delta x} (\text{Function})}{\frac{\delta}{\delta y} (\text{Function})}$

৪১. $y = \sin x$ হলে $y_{24} - y = 0$

৪২. $y = e^{5x}$ হলে, $y_5 = 5^5 \cdot e^{5x}$

৪৩. $x = at^2$, $y = 2at$ হলে $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{t}$

Hint: $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x}$ এর অন্তরীকরণ
 $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x}$ এর অন্তরীকরণ

৪৪. $x = at^2$, $y = bt^2$ হলে $\frac{dy}{dx} = \frac{b}{a}$; $\frac{dx}{dy} = \frac{a}{b}$

৪৫. $xy + x^2y^2 - c = 0$ হলে, $\frac{dy}{dx} = \frac{-y}{x}$

Hint: $\frac{dy}{dx} = \frac{(-)x}{y}$ এর সাপেক্ষে অন্তরীকরণ
 $\frac{dy}{dx} = \frac{(-)x}{y}$ এর সাপেক্ষে অন্তরীকরণ

৪৬. $y = \sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x + \dots}}}$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$

উত্তর: $\frac{1}{2y-1}$

Hint: $\frac{dy}{dx} = \frac{f'(x)}{2y-1}$

৪৭. $e^{xy+5} + 20 = 0$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$

উত্তর: $-\frac{y}{x}$

Hint: গুণফল যুক্ত x ও y এর ঘাত সমান হলে $\frac{dy}{dx} = -\frac{y}{x}$

৪৮. $y = \ln(x - \sqrt{x^2 - 1})$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$

উত্তর: $\frac{dy}{dx} = -\frac{1}{\sqrt{x^2 - 1}}$

৪৯. $y = x^n$ হলে, $y_{n+1} = ?$

উত্তর: 0

Hint: $y = x^n$ হলে, $y_n = n!$ এবং $y_{n+1} = y_{n+2} = \dots = 0$

৫০. $y = \frac{1}{x}$ হলে, $y_{n+1} = ?$

উত্তর: $\frac{(-1)^n n!}{x^{n+1}}$

Hint: $n = 2$ বসিয়ে option Test করতে হবে।

৫১. $y = x^3 \ln x$ হলে, $\frac{d^4y}{dx^4} = ?$

উত্তর: $\frac{6}{x}$

Hint: $y = x^{n-1} \ln x$

৫২. x এর কোন মানের জন্য $y = x + \frac{1}{x}$ এর ঢাল শূন্য হবে?

উত্তর: ± 1

৫৩. $y = 3x^2 + 2x + 1$ বক্ররেখার $(2, 0)$ বিন্দুতে ঢাল কত?

উত্তর: 14, $\frac{dy}{dx} = 6x + 2$; $(2, 0)$ বিন্দুতে $12 + 2 = 14$

৫৪. $y^2 = 4x$ বক্ররেখার $(2, 2\sqrt{2})$ বিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল কত?

উত্তর: $\frac{1}{\sqrt{2}}$

৫৫. $x^2 + y^2 + 4x + y = 0$ বৃত্তের $(0,0)$ বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ-

উত্তর: $4x + y = 0$

৫৬. c - এর কোন মানের জন্য $y = cx(1-x)$ বক্ররেখার স্পর্শক মূল বিন্দুতে 30° কোণ তৈরি করবে?

উত্তর: $\frac{1}{\sqrt{3}}$

Hint: $c = \tan 30^\circ$

৫৭. একটি বাস t সেকেন্ড সময়ে $3t + \frac{1}{4}t^2$ মিটার দূরত্ব অতিক্রম করে।

৫ মিনিট পর তার বেগ কত হবে?

উত্তর: 153ms^{-1}

Hint: $v = \frac{ds}{dt}$

৫৮. একটি গাড়ি t সেকেন্ড সময়ে $3t^2 - 5t + 2$ দূরত্ব অতিক্রম করে। গাড়ি কখন থেমে যাবে?

উত্তর: $\frac{5}{6}$ সেকেন্ড পর।

Hint: থেমে গেলে বেগ শূন্য হবে।

৫৯. $x^2 - 2x + 3$ এর সর্বনিম্ন মান কত?

উত্তর: 2

Hint: $c - \frac{b^2}{4a}$

৬০. $5 - 3x - x^2$ এর বৃহত্তম মান কত?

উত্তর: $\frac{29}{4}$

Hint: $c - \frac{b^2}{4a}$

৬১. $4 \cos x + 3 \sin x$ এর বৃহত্তম মান কত?

উত্তর: 5

Hint: $\sqrt{4^2 + 3^2} = 5$

৬২. $\frac{x}{\ln x}$ এর লঘু মান কত?

উত্তর: e

Hint: $x = e$ বসালেই উত্তর পাওয়া যাবে।

৬৩. $f(x) = x + \frac{1}{x}$ ফাংশনের লঘু মান ও গুরু মান কত?

উত্তর: লঘু মান = 2 এবং গুরু মান = -2; $x = \pm 1$ এর জন্য লঘু বা গুরুমান থাকবে।

৬৪. x এর মান কত হলে, $F(x) = \int_0^x f\left(\frac{t-4}{9-t^2}\right) dt$ ফাংশনটির মান
বৃহত্তম হবে?

উত্তর: 4

Hint: $\frac{x-4}{9-x^2} = 0 \Rightarrow x = 4$

৬৫. কোনো গোলকের ব্যাসার্ধ r হলে উহার আয়তন বৃদ্ধির হার ব্যাসার্ধ
বৃদ্ধির হারের কত গুণ?

উত্তর: $4\pi r^2$

৬৬. বৃত্তের পরিধি বৃদ্ধির হার উহার ব্যাসার্ধ বৃদ্ধির হারের কত গুণ?

উত্তর: 2π

যোগজীকরণ

যোগজীকরণের ক্ষেত্রে শুধুমাত্র লেকচার স্লাইড অনুসরণ করবে।

১. $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{2x-x^2}} = ?$

উত্তর: $\frac{\pi}{2}$

Hint: $\int_0^a \frac{dx}{\sqrt{2ax-x^2}} = \frac{\pi}{2}$

২. $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{x-x^2}} = ?$

উত্তর: π

Hint: $\int_0^a \frac{dx}{\sqrt{ax-x^2}} = \pi$

৩. $\int_0^4 f(x)dx = 6$ হলে, $\int_1^5 f(x-1) dx$ এর মান কত?

উত্তর: 6

Hint: মান/২য় ফাংশনের x এর সহগ

৪. $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \tan^3 x dx = ?$

উত্তর: 0

Hint: \int_{-a}^a (অযুগ্ম ফাংশন) $dx = 0$

৫. $\int_0^1 \sqrt{\frac{1-x}{1+x}} dx = ?$

উত্তর: $\frac{\pi}{2} - 1$

Hint: $\int_0^a \sqrt{\frac{a-x}{a+x}} dx = \frac{\pi}{2} - a$

৬. $\int_0^1 \frac{1-x}{1+x} dx = ?$

উত্তর: $2 \ln 2 - 1$

৭. $\int_0^4 \sqrt{16-x^2} dx = ?$

উত্তর: 4π

Hint: $\int_0^a \sqrt{a^2-x^2} dx = \frac{\pi a^2}{4}$

৮. $\int \frac{dx}{e^x + e^{-x}} = ?$

উত্তর: $\tan^{-1}(e^x) + c$

৯. $\int_0^\pi \frac{dx}{5+3 \cos x} = ?$

উত্তর: $\frac{\pi}{4}$

Hint: $\int_0^\pi \frac{dx}{a+b \cos x} = \frac{\pi}{\sqrt{a^2-b^2}}$

১০. $\int \frac{dx}{x^2-a^2} = ?$

উত্তর: $\frac{1}{2a} \ln \left| \frac{x-a}{x+a} \right| + c$

১১. $\int \frac{dx}{x^2+a^2} = ?$

উত্তর: $\frac{1}{a} \ln \tan^{-1} \frac{x}{a} + c$

১২. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2-a^2}} dx = ?$

উত্তর: $\frac{1}{a} \sec^{-1} \left(\frac{x}{a} \right) + c$

১৩. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+a^2}} = ?$

উত্তর: $\ln(x + \sqrt{x^2+a^2}) + c$

১৪. $\int_1^e \ln x dx = ?$

উত্তর: 1

Hint: $\int \ln x dx = x \ln x - x + c$

১৫. $\int e^x (x+1) dx = ?$

উত্তর: $xe^x + c$

Hint: $\int e^x \{f(x) + f'(x)\} dx = e^x f(x) + c$

$$১৬. \int \frac{xe^x}{(1+x)^2} dx = ?$$

$$\text{উত্তর: } \frac{e^x}{1+x} + c$$

$$\text{Hint: } \int e^x \{f(x) + f'(x)\} dx = e^x f(x) + c$$

$$১৭. \int e^x \cos x dx = ?$$

$$\text{উত্তর: } \frac{1}{2} e^x (\cos x + \sin x) + c$$

$$\text{Hint: } \frac{T \frac{d}{dx} E - E \frac{d}{dx} T}{a^2 + b^2}$$

$$১৮. \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^5 x \cos x dx = ?$$

$$\text{উত্তর: } \frac{1}{6}$$

$$\text{Hint: } \int [f(x)]^n f'(x) dx = \int [f(x)]^n d[f(x)] = \frac{[f(x)]^{n+1}}{n+1} + c$$

$$১৯. \int_0^1 \frac{(\sin^{-1} x)^2}{\sqrt{1-x^2}} dx = ?$$

$$\text{উত্তর: } \frac{\pi^3}{24}$$

$$\text{Hint: } \int [f(x)]^n f'(x) dx = \int [f(x)]^n d[f(x)] = \frac{[f(x)]^{n+1}}{n+1} + c$$

$$২০. \int_0^1 3x^2 e^{x^3} dx = ?$$

$$\text{উত্তর: } e - 1$$

$$\text{Hint: } \int_0^1 3x^2 e^{x^3} dx = \int_0^1 e^{x^3} d(x^3)$$

$$২১. \int_0^{\ln 2} \frac{e^x}{1+e^x} dx \text{ এর মান কত?}$$

$$\text{উত্তর: } \ln \frac{3}{2}$$

$$\text{Hint: } \int \frac{f'(x)}{f(x)} dx = \int \frac{1}{f(x)} d[f(x)] = \ln |f(x)| + c$$

$$২২. \int \frac{1}{\cos^2 x \sqrt{\tan x}} dx = ?$$

$$\text{উত্তর: } 2\sqrt{\tan x} + c$$

$$\text{Hint: } \int \frac{f'(x)}{f(x)} dx = \int \frac{1}{f(x)} d[f(x)] = 2\sqrt{f(x)} + c$$

$$২৩. y^2 = x \text{ পরাবৃত্ত এবং } y = x \text{ রেখা দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত?}$$

$$\text{উত্তর: } \frac{1}{6}$$

$$\text{Hint: } \frac{8}{3} a^2 m^3$$

$$২৪. y = x^2 \text{ এবং } y = 2x \text{ রেখা দ্বারা আবদ্ধ এলাকার ক্ষেত্রফল কত?}$$

$$\text{উত্তর: } \frac{4}{3}$$

$$\text{Hint: } \frac{8}{3} a^2 m^3$$

$$২৫. y^2 = x \text{ এবং } x^2 = y \text{ বক্র রেখা দ্বারা আবদ্ধ এলাকার ক্ষেত্রফল কত?}$$

$$\text{উত্তর: } \frac{1}{3}$$

$$\text{Hint: } \frac{16}{3} a^2$$

$$২৬. 4x^2 + 9y^2 = 36 \text{ উপবৃত্ত দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত?}$$

$$\text{উত্তর: } 6\pi$$

$$\text{Hint: } \pi ab$$

$$২৭. \text{কোন উপবৃত্তের অক্ষদ্বয়ের দৈর্ঘ্য 6 একক ও 4 একক হলে উপবৃত্তটির ক্ষেত্রফল কত?}$$

$$\text{উত্তর: } 6\pi$$

$$২৮. y = \frac{1}{2}x^2 + 1 \text{ পরাবৃত্ত এবং এর উপকেন্দ্রিক লম্ব দ্বারা বেষ্টিত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত?}$$

$$\text{উত্তর: } \frac{2}{3}$$

$$\text{Hint: } \frac{8}{3} a^2$$

$$[y = \frac{1}{2}x^2 + 1 \Rightarrow x^2 = 2(y-1) \Rightarrow x^2 = 4 \times \frac{1}{2}(y-1) \therefore a = \frac{1}{2}]$$

“

এগ্নি লাস্ট ভিউ শুধুমাত্র ফিজিক্স হান্টার্স'র পেইড ব্যাচের শিক্ষার্থীদের জন্য। ফিজিক্স হান্টার্স'র অনুমতি ব্যতিত কেউ এটি পড়লে বা কারও সাথে ভাগ করে নিলে সে বা তারা ফিজিক্স হান্টার্স'র নিকট দায়বদ্ধ থাকবে!

➤ | @PrometheusGM

জটিল সংখ্যা

১। $\frac{2+3i}{1+2i} = a+ib$ হলে $a = ?$ $b = ?$

উত্তর: $a = \frac{8}{5}$ এবং $b = -\frac{1}{5}$; $a = \frac{ac+bd}{c^2+d^2}$; $b = \frac{bc-ad}{c^2+d^2}$

২। $\frac{1-i}{1+i}$ এর $\text{Im}(z) = 1$, $\text{Re}(z) = 0$

৩। $-\sqrt{3}+i$ এর মডুলাস এবং আর্গুমেন্ট = ?

উত্তর: মডুলাস = 2 এবং আর্গুমেন্ট = $\frac{5\pi}{6}$

৪। $z_1 = 1+i$ এবং $z_2 = 2+i$ হলে $z_1 z_2$ এর মডুলাস কত?

উত্তর: $\sqrt{10}$

Hint: $|z_1 z_2| = |z_1| |z_2|$

৫। $-2-2i$ এর আর্গুমেন্ট কোনটি?

Hint: আর্গুমেন্ট = $\pi + \tan^{-1} \left| \frac{2}{2} \right| = \pi + \frac{\pi}{4} = \frac{5\pi}{4}$

৬। $\left| \frac{1+i}{1-i} \right| = 1$ [অনুবন্ধীদের মডুলাসের ভাগফল 1]

৭। $\frac{5-i}{2-3i}$ এর মডুলাস কত?

উত্তর: $\sqrt{2}$

Hint: $\left| \frac{z_1}{z_2} \right| = \frac{|z_1|}{|z_2|}$

৮। $\frac{1+i}{1-i}$ জটিল সংখ্যাটির নতি/আর্গুমেন্ট কত?

উত্তর: $\frac{\pi}{2}$

Hint: $\arg\left(\frac{z_1}{z_2}\right) = \arg(z_1) - \arg(z_2)$

৯। যদি $z+x+iy$ হয় তবে $|z-3|=4$ কিসের সমীকরণ নির্দেশ করে?

উত্তর: বৃত্ত

১০। $i^{-49} = ?$

উত্তর: $-i$; $i^{-1} = -i$

Hint: $i^{-49} = \frac{1}{i^{49}} = \frac{1}{i^{48} \times i} = \frac{1}{i} = \frac{i}{i^2} = -i$

১১। $i = \sqrt{-1}$ হলে $i^{10030024} = ?$

উত্তর: 1

Hint: $i^{10030024} = i^{24} = 1$; শেষ দুটি ডিজিট নিতে হবে।

১২। $\omega^{10030024} = ?$

উত্তর: ω

Hint: $\omega^{10030024} = \omega^{1+0+0+3+0+2+4} = \omega^{10} = \omega^{1+0} = \omega^1 = \omega$

১৩। $i^{4n+3} = ?$

উত্তর: $-i$

১৪। $\omega^{3(n+3)} = ?$

উত্তর: 1

১৫। $\sqrt{-16} \times \sqrt{-1} = ?$

উত্তর: -4

Hint: $\sqrt{-a}\sqrt{-b} = -\sqrt{ab}$

১৬। $\sqrt{2i} = \pm(1+i)$; $\sqrt{-2i} = \pm(1-i)$

$\sqrt{i} = \frac{1}{\sqrt{2}}(1+i)$; $\sqrt{-i} = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}(1-i)$

Hint: $\sqrt{ai} = \pm \sqrt{\frac{a}{2}}(1+i)$

১৭। $-8-6i$ এর বর্গমূল কত?

উত্তর: $\pm(1+3i)$

Hint: $\sqrt{a-ib} = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}(\sqrt{r+a} - i\sqrt{r-a})$

১৮। $\sqrt[3]{-1} = ?$

উত্তর: $-1, -\omega, -\omega^2$

Hint: $\sqrt[3]{-a^3} = -a, -a\omega, -a\omega^2$

১৯। $\sqrt[4]{-81} = ?$

উত্তর: $\pm \frac{3}{\sqrt{2}}(1 \pm i)$

Hint: $\sqrt[4]{-a^2} = \pm \sqrt{\frac{a}{2}}(1 \pm i)$

২০। $\sqrt[6]{-64} = ?$

উত্তর: $\pm 2i, \pm 2\omega i, \pm 2\omega^2 i$

Hint: $\sqrt[6]{-a^6} = \pm ai, \pm a\omega i, \pm a\omega^2 i$

২১। $\sqrt{i} + \sqrt{-i} = ?$

উত্তর: $\pm \sqrt{2}; \sqrt{i} - \sqrt{-i} = \pm \sqrt{2}i$

২২। $\sqrt[3]{i} + \sqrt[3]{-i} = ?$

উত্তর: 0

২৩। $\sqrt{2}p = 1 + i$ হলে, $p^2 + p^4 + p^6 = ?$

উত্তর: -1

Hint: $(\sqrt{2}p)^2 = (1 + i)^2$

$\Rightarrow 2p^2 = 2i$

$\Rightarrow p^2 = i$

২৪। $a = \frac{-1 - \sqrt{3}}{2}$ হলে, $1 + a + a^2 = ?$

উত্তর: 0

Hint: $1 + \omega + \omega^2 = 0$

২৫। $x = \frac{1}{2}(-1 + \sqrt{-3})$ এবং $y = \frac{1}{2}(-1 - \sqrt{-3})$ হলে $x^2 + xy + y^2$

কত?

উত্তর: 0

২৬। $(-1 + \sqrt{-3})^3 + (-1 - \sqrt{-3})^3 = ?$

উত্তর: 16

২৭। $1 + \omega^{1999} + \omega^{1557} = 1 + \omega + \omega^2 = 0$

২৮। $\omega^{16} + \omega^{32} = \omega + \omega^2 = -1$

২৯। এককের একটি জটিল মূল ω হলে $(1 + \omega - \omega^2)(\omega + \omega^2 - 1)(\omega^2 + 1 - \omega)$ এর মান কত?

উত্তর: -8

Hint: $(-2)^n = (-2)^3 = -8$

৩০। $(1 - \omega)(1 - \omega^2)(1 - \omega^4)(1 - \omega^8) = ?$

উত্তর: 9

৩১। $x^3 = 1$ সমীকরণে x এর বাস্তব মান কয়টি?

উত্তর: 1 টি।

৩২। $i^2 = -1$ হলে, $\frac{i^{-1} - n}{2i^{-1} + i}$ এর মান কত?

উত্তর: 2

Hint: $i^{-1} = -1$

৩৩। $i + i^2 + i^3 + \dots + i^{21} = ?$

উত্তর: i

Hint: $s = \frac{a(1 - r^n)}{1 - r}; a = i; r = i; n = 21$

৩৪। $1 + w + w^2 + w^3 + \dots + w^{25} = ?$

উত্তর: $1 + \omega$

Hint: $s = \frac{a(1 - r^n)}{1 - r}; a = 1; r = \omega; n = 26$

৩৫। $(\cos\theta - i \sin\theta) = ?$

উত্তর: $e^{-i\theta}$

Hint: $(\cos\theta + i \sin\theta) = e^{i\theta}$; এরপর $\theta = -\theta$ বসিয়ে।

৩৬। $\sqrt{i + \sqrt{i + \sqrt{i + \dots + \infty}}}$ এর মান কত?

উত্তর: $\frac{1 \pm \sqrt{1 + 4i}}{2}$

Hint: ধরি, $x = \sqrt{i + \sqrt{i + \dots + \infty}}$

৩৭। যদি $x = 2 - i$ হয়, তবে $x^3 - 3x^2 + x + 10$ এর মান কত?

উত্তর: 5

Hint: $10 - [2^2 + (-1)^2]$

$[x = a + ib$ তে b মূলদ হলে, মান $= c - (a^2 + b^2)$; b অমূলদ হলে, মান $= c + (a^2 + b^2)$]

৩৮। $|x + iy| = 5 \rightarrow$ বৃত্ত নির্দেশ করে, কেন্দ্র $(0, 0)$, ব্যাসার্ধ = 5

৩৯। $|z - 3| = 9$ বৃত্ত নির্দেশ করে, কেন্দ্র $(3, 0)$, ব্যাসার্ধ = 9

বহুপদী ও বহুপদী সমীকরণ

১। $x^2 - 4x + 3 = 0$ সমীকরণের মূল α, β হলে, $\alpha + \beta = 4, \alpha\beta = 3$

২। $x^2 - 5x + 3 = 0$ সমীকরণের ২টি মূল α, β হলে,

(i) $\alpha - \beta = \sqrt{(\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta} = \sqrt{13}$

(ii) $\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 19$

(iii) $\alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) = 80$

(iv) $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{5}{3}$

৩। $x^2 - 5x + c = 0$ সমীকরণের ১টি মূল 4 হলে অপর মূল ও $c = ?$

উত্তর: 1, 4

Hint: $4 + \alpha = 5$

$\Rightarrow \alpha = 1$

$\therefore 1.4 = c$

$\Rightarrow c = 4$

৪। $2x^2 - 3x + 1 = 0$ সমীকরণের মূল α, β হলে, $\alpha\beta + \alpha + \beta = ?$

উত্তর: 2

৫। একটি দ্বিঘাত সমীকরণের ১টি মূল $\frac{1}{3 - \sqrt{2}i}$ হলে, অপর মূলটি

$\frac{1}{3 + \sqrt{2}i}$ বা $\frac{3}{11} - \frac{\sqrt{2}}{11}i$

৬। $3x^3 - 1$ এর মূলগুলো α, β, γ হলে, $\Sigma\alpha^3 = 1$

৭। $x^2 - x + k = 0$ সমীকরণের একটি মূল 2 হলে অপর মূলটি হবে-

উত্তর: -1 ; $\alpha + 2 = 1 \Rightarrow \alpha = -1$

৮। c এর মান কত হলে $x^2 - 3x + c = 0$ এর মূল দুইটি ক্রমিক সংখ্যা হবে?

উত্তর: 2

Hint: $\alpha + \alpha + 1 = 3 \therefore \alpha = 1 \therefore 1 \times 2 = c \Rightarrow c = 2$

৯। c এর মান কত হলে $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণটির একটির মূল অপরটির উল্টা হবে?

উত্তর: $c = a$ হলে

১০। $3x^2 - kx + 4 = 0$ সমীকরণের একটি মূল অপরটির তিন গুণ হলে k এর মান কত হবে?

উত্তর: ± 8

Hint: $\frac{(n+2)^2}{n} = \frac{b^2}{ac}$
 $\Rightarrow \frac{(3+1)^2}{3} = \frac{(-k)^2}{3 \times 4}$
 $\Rightarrow k = \pm 8$

১১। $ax^2 + bx + c = 0$ এর একটি মূল অপরটির বর্গের সমান হলে $p = ?$

উত্তর: 3, 10

১২। $27x^2 + 6x - p + 2 = 0$ এর একটি মূল অপরটির বর্গের সমান হলে $p = ?$

উত্তর: 3, 10

১৩। $px^2 + x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় সমান হলে p এর মান কত?

উত্তর: $\frac{1}{4}$

Hint: $b^2 - 4ac > 0$

১৪। কোন শর্তে $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণটির মূলদ্বয় বাস্তব এবং অসমান হবে?

উত্তর: $b^2 - 4ac > 0$

১৫। k এর মান কত হলে $x^2 + kx + 1 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় কাল্পনিক/জটিল হবে?

উত্তর: $-2 < k < 2$; $b^2 - 4ac < 0$

১৬। কোন শর্তে $ax^2 + bx + c = 0$ রাশিটি একট পূর্ণবর্গ হবে?

উত্তর: $b^2 - 4ac = 0$

১৭। k এর মান কত হলে $(k+1)x^2 + 2(k+3)x + 2k+3$ রাশিটি পূর্ণবর্গ হবে?

উত্তর: 3, -2

১৮। $x^2 + 4x + 3 = 0$ সমীকরণের মূলগুলোর প্রকৃতি কেমন?

উত্তর: বাস্তব, মূলদ, অসমান; $b^2 - 4ac > 0$ এবং পূর্ণবর্গ।

১৯। একটি দ্বিঘাত সমীকরণের একটি মূল $1 + i$ হলে অপর মূলটি কত?

উত্তর: $1 - i$

Hint: অবাস্তব বা জটিল মূলগুলো জোড়ায় জোড়ায় আসে।

২০। কোনো দ্বিঘাত সমীকরণের একটি মূল $1 + \sqrt{3}i$ হলে সমীকরণের মূলদ্বয়ের সমষ্টি এবং গুণফল কত?

উত্তর: সমষ্টি = 2 এবং গুণফল = 4

২১। $x^2 - bx + c = 0$ এবং $x^2 - cx + b = 0$ সমীকরণদ্বয়ের একটিমাত্র সাধারণ মূল থাকার শর্ত-

উত্তর: $b + c + 1 = 0$

২২। $a_1x^2 + b_1x + c_1 = 0$ এবং $a_2x^2 + b_2x + c_2 = 0$ দ্বিঘাত সমীকরণদ্বয়ের দুটি মূলই সাধারণ হওয়ার শর্ত কি?

উত্তর: $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$

২৩। $x^2 - 4x + 3 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হলে $\alpha + \beta, \alpha\beta$ মূলদ্বয় দ্বারা গঠিত সমীকরণ-

উত্তর: $x^2 - 7x + 12 = 0$

২৪। একটি সমীকরণ যার মূলদ্বয় $3x^2 + 2x - 1 = 0$ সমীকরণের মূলের বিপরীত চিহ্ন বিশিষ্ট সেটি হবে-

উত্তর: $3x^2 - 2x - 1 = 0$

Hint: $x = -\alpha$
 $\Rightarrow \alpha = -x$

$\therefore 3(-x)^2 + 2(-x) - 1 = 0$
 $\Rightarrow 3x^2 - 2x - 1 = 0$

২৫। $4x^2 - 5x - 2 = 0$ সমীকরণের মূলের দ্বিগুণ মূল বিশিষ্ট সমীকরণ হল-

উত্তর: $2x^2 - 5x - 4 = 0$

Hint: $x = 2\alpha$

$\Rightarrow \alpha = \frac{x}{2}$
 $\therefore 4\left(\frac{x}{2}\right)^2 - \left(\frac{x}{2}\right) - 2 = 0$
 $\Rightarrow 2x^2 - 5x - 4 = 0$

২৬। $x^2 - 7x + 2 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় হতে 2 কম মূল বিশিষ্ট সমীকরণটি-

উত্তর: $x^2 - 3x - 8 = 0$

Hint: $x = \alpha - 2$

$\Rightarrow \alpha = x + 2$
 $\therefore (x+2)^2 - 7(x+2) + 2 = 0$
 $\Rightarrow x^2 - 3x - 8 = 0$

২৭। $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের মূল α, β হলে-

i. $-\alpha, -\beta$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ, $ax^2 - bx + c = 0$

ii. $\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ, $cx^2 + bx + a = 0$

iii. $-\frac{1}{\alpha}, -\frac{1}{\beta}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ, $cx^2 - bx + a = 0$

২৮। $6x^2 + 5x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হলে-

- $-\alpha, -\beta$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ, $6x^2 - 5x + 1 = 0$
- $\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ, $x^2 + 5x + 6 = 0$
- $-\frac{1}{\alpha}, -\frac{1}{\beta}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ, $x^2 - 5x + 6 = 0$

২৯। $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণে-

- $a = 0$ হলে, একঘাত হবে বা ১টি মাত্র মূল থাকবে
- $b = 0$ হলে, মূলদ্বয় সমান ও বিপরীত চিহ্নযুক্ত হবে
- $c = 0$ হলে, একটি মূল অবশ্যই 0 হবে
- $c = a$ হলে, মূলদ্বয় পরস্পরের উল্টো/বিপরীত হবে

৩০। কোনো দ্বিঘাত সমীকরণের একটি মূল $1 + i$ হলে সমীকরণটি কত?

উত্তর: $x^2 - 2x + 2 = 0$

Hint: $x = 1 + i$

$$\Rightarrow (x - 1)^2 = i^2$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x + 2 = 0$$

৩১। $1 + \sqrt{2}i$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ-

উত্তর: $x = 1 + \sqrt{2}i$

$$\Rightarrow (x - 1)^2 = (\sqrt{2}i)^2$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x + 3 = 0$$

৩২। $x^3 - 7x^2 + 8x + 10 = 0$ সমীকরণের একটি মূল $1 + \sqrt{3}$ হলে
অপর মূল দুইটি-

উত্তর: $1 - \sqrt{3}, 5$

৩৩। $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ সমীকরণের মূলগুলি α, β, γ হলে $\Sigma\alpha$
এবং $\Sigma\alpha\beta$ এর মান কত?

উত্তর: $\Sigma\alpha = -\frac{b}{a}$ এবং $\Sigma\alpha\beta = \frac{c}{a}$

৩৪। $5x^3 + 6x^2 + 7x + 8 = 0$ সমীকরণের মূলত্রয়ের গুণফল কত?

উত্তর: $-\frac{8}{5}$

৩৫। $(2x^3 + 3x^2 - 7x - 10)$ কে $(x - 3)$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ কত
হবে?

উত্তর: 50

Hint: $x = 3$ বসালেই উত্তর পাওয়া যাবে।

৩৬। a এর মান কত হলে $x^3 + x^2 + x + a$ রাশিটি $x + 2$ দ্বারা নিঃশেষ
বিভাজ্য হবে?

উত্তর: 6

Hint: $x = -2$ বসিয়ে

৩৭। $x^2 - 3x + 5 = 0$ সমীকরণের ন্যূনতম মান কত?

Hint: $C - \frac{b^2}{4a} = 5 - \frac{9}{4} = \frac{11}{4}$

$$x = \frac{-b}{2a} \text{ এর কারণে সর্বোচ্চ বা সর্বনিম্ন মান থাকবে।}$$

৩৮। $5 + 3x - x^2$ এর সর্বোচ্চ মান কত?

উত্তর: $C - \frac{b^2}{4a} = 5 + \frac{9}{4} = \frac{29}{4}$

৩৯। $x^2 - 14x + 2a = 0$ এবং $x^2 - 11x + a = 0$ সমীকরণের 1টি মূল
সাধারণ হলে, $a = ?$

উত্তর: 0, 24

Hint: সমীকরণ দুটি বিয়োগ করে $x = \frac{a}{3}$; এরপর x এর মান যেকোনো

সমীকরণে বসালেই হবে।

কণিক

১। $3x + 4y^2 - 6x = 9$ সমীকরণটির জ্যামিতিক পরিচয় কি?

উত্তর: উপবৃত্ত। $[x^2, y^2$ এর সহগ অসমান]

২। $xy = 2$ সমীকরণটি হবে-

উত্তর: অধিবৃত্ত।

৩। $16y^2 - 9x^2 + 18x + 64y + 199 = 0$ দ্বারা নির্দেশিত কণিক
কোনটি?

উত্তর: অধিবৃত্ত;

Hint: x^2 ও y^2 এর চিহ্ন বিপরীত।

৪। $(a \sin\theta, b \cos\theta)$, P এর স্থানাঙ্ক হলে P এর সঞ্চারণপথ উপবৃত্ত:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

৫। $(a \sec\theta, b \tan\theta)$, P এর স্থানাঙ্ক হলে P এর সঞ্চারণপথ অধিবৃত্ত:

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$$

৬। উৎকেন্দ্রিকতা শূন্য হলে তা কি নির্দেশ করে?

উত্তর: বৃত্ত।

৭। যদি $0 < e < 1$ সত্য হয়, কোন উৎকেন্দ্রিকতা (e) এর জন্য তবে
সঞ্চারণপথটি হবে-

উত্তর: উপবৃত্ত।

৮। $e = 1$ হলে চলমান বিন্দুর সঞ্চারণপথ হবে-

উত্তর: পরাবৃত্ত।

৯। $e > 1$ হলে চলমান বিন্দুর সঞ্চারণপথ হবে-

উত্তর: অধিবৃত্ত।

১০। $y^2 - 4y - 4x + 16 = 0$ পরাবৃত্তের নিয়ামক/দিক্ক্ষাঙ্কের সমীকরণ-

উত্তর: $x = 2$

১১। $y^2 + 4x = 0$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্ব এবং নিয়ামকের মধ্যবর্তী লম্ব
দূরত্ব কত?

উত্তর: 2

Hint: উপকেন্দ্রিক লম্ব এবং নিয়ামক রেখার মধ্যবর্তী দূরত্ব $|2a|$

১২। $3x^2 - 4y + 6x - 5 = 0$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কত হবে?

উত্তর: $\frac{4}{3}$

Hint: $\frac{\text{একঘাত এর সহগ}}{\text{দ্বিঘাত এর সহগ}}$

১৩। $9x^2 + 4y^2 = 36$ উপবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কত?

উত্তর: $\frac{8}{3}$

Hint: $\frac{2a^2}{b}$

১৪। $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$ অধিবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কত?

উত্তর: $\frac{8}{3}$

Hint: $\frac{2a^2}{b}$

১৫। $25x^2 + 16y^2 = 400$ উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা কত?

উত্তর: $\frac{3}{5}$

Hint: $e = \sqrt{1 - \frac{\text{ছোট বড়}}{\text{বড়}}} = \sqrt{1 - \frac{16}{25}}$

১৬। $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ অধিবৃত্তের উপকেন্দ্রিকতার (e) মান-

উত্তর: $\frac{5}{3}$

Hint: $e = \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}} = \sqrt{1 + \frac{16}{9}}$

১৭। একটি উপবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্ব ক্ষুদ্র অক্ষের অর্ধেক। উপবৃত্তটির উৎকেন্দ্রিকতা (e) কত?

উত্তর: $\frac{\sqrt{3}}{2}$; $\frac{2b^2}{a} = \frac{2b}{2} \therefore a = 2b$

১৮। $y^2 = 4x + 4$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?

উত্তর: (0, 0)

১৯। $5y^2 - 2x = 0$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্র কত?

উত্তর: $(\frac{1}{10}, 0)$;

Hint: $y^2 = \frac{2}{5}x$

$= 4 \cdot \frac{1}{10} \cdot x$

২০। $y = 3x + 1$ রেখাটি $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তের স্পর্শক হলে উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কত?

উত্তর: 12

Hint: $a = cm = 3$

$y^2 = 12x$

\therefore উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য = 12।

২১। $x^2 + 2y^2 = 4$ এর উপকেন্দ্র দুইটির স্থানাঙ্ক কত?

উত্তর: $(\pm\sqrt{2}, 0)$

Hint: $x^2 + 2y^2 = 4$

$\Rightarrow \frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{2} = 1$

\therefore উপকেন্দ্র $(\pm\sqrt{4-2}, 0)$ $(\pm\sqrt{2}, 0)$

২২। $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{10} = 1$ উপবৃত্তের উপকেন্দ্র কত?

উত্তর: $(0, \pm\sqrt{6})$ $(0, \pm\sqrt{10-4})$

২৩। $9x^2 + 5y^2 = 45$ উপবৃত্তের উপকেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?

উত্তর: 4

Hint: $2ae$

২৪। একটি উপবৃত্তের বৃহৎ অক্ষের দৈর্ঘ্য 6 একক এবং ক্ষুদ্র অক্ষের দৈর্ঘ্য 4 একক হলে উপবৃত্তটির সমীকরণ-

উত্তর: $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$

Hint: $2a = 6$

$\Rightarrow a = 3$ এবং $2b = 4$

$\Rightarrow b = 2$

২৫। $\frac{y^2}{4} - \frac{x^2}{5} = 1$ অধিবৃত্তটির উপকেন্দ্র দুইটির স্থানাঙ্ক কত?

উত্তর: $(0, \pm 3)$

Hint: $(0, \pm\sqrt{4+5})$

২৬। $y^2 = 4x + 8y$ পরাবৃত্তটির শীর্ষ বিন্দুর স্থানাঙ্ক কত?

উত্তর: $(-4, 4)$

Hint: $\frac{\delta}{\delta y}(y^2) = \frac{\delta}{\delta y}(4x + 8y)$

$\Rightarrow 2y = 0 + 8$

$\Rightarrow y = 4$

$\therefore 4^2 = 4x + 8 \times 4$

$\Rightarrow x = -4$

২৭। $y^2 - x^2 = 1$ অধিবৃত্তটির শীর্ষবিন্দু দুইটির স্থানাঙ্ক কত?

উত্তর: $(0, \pm 1)$

Hint: Option test

২৮। $5x^2 + 9y^2 - 20x = 25$ উপবৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?

উত্তর: (2, 0)

Hint: $\frac{\delta}{\delta x}(5x^2 + 9y^2 - 20x) = \frac{\delta}{\delta x}(25)$

$\Rightarrow 10x - 20 = 0$

$\Rightarrow x = 2$

আবার, $\frac{\delta}{\delta y}(5x^2 + 9y^2 - 20x) = \frac{\delta}{\delta y}(25)$

$\Rightarrow 18y = 0$

$\Rightarrow y = 0$

২৯। $x^2 - 3y^2 - 2x = 8$ অধিবৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?

উত্তর: (1, 0)

Hint: $\frac{\delta}{\delta x}(x^2 - 3y^2 - 2x) = \frac{\delta}{\delta x}(8)$

$\Rightarrow 2x - 2 = 0$

$\Rightarrow x = 1$

আবার, $\frac{\delta}{\delta y}(x^2 - 3y^2 - 2x) = \frac{\delta}{\delta y}(8)$

$\Rightarrow -6y = 0$

$\Rightarrow y = 0$

৩০। $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ অধিবৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?

উত্তর: (0, 0)

৩১। $x^2 - y^2 = 18$ অধিবৃত্তের ফোকাসদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?

উত্তর: 12

Hint: $2ae$

৩২। একটি অধিবৃত্তের উপকেন্দ্র দুইটির দূরত্ব 16, উৎকেন্দ্রিকতা $\sqrt{2}$ এবং এর অক্ষদ্বয়ের অবস্থান স্থানাঙ্কের অক্ষ বরাবর। অধিবৃত্তটির সমীকরণ-

উত্তর: $x^2 - y^2 - 32 = 0$

Hint: $2ae = 16$

$\Rightarrow a \times \sqrt{2} = \sqrt{1 + \frac{b^2}{32}}$

$\Rightarrow b^2 = 32$

\therefore অধিবৃত্তটির সমীকরণ, $\frac{x^2}{32} - \frac{y^2}{32} = 1$

$\Rightarrow x^2 - y^2 - 32 = 0$

৩৩। $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{p} = 1$ উপবৃত্তটি (4, 6) বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করলে p এর মান কত?

উত্তর: 100

Hint: সরলরেখা, বৃত্ত, পরাবৃত্ত, উপবৃত্ত এবং অধিবৃত্ত কোনো বিন্দুগামী হলে ঐ বিন্দু দ্বারা তা সিদ্ধ হবে।

৩৪। $x = at^2, y = 2at$ পরামিতিক সমীকরণ দ্বারা সূচিত কণিক-

উত্তর: $y^2 = 4ax$ (পরাবৃত্ত)

৩৫। অধিবৃত্তের পরামিতিক স্থানাঙ্ক (4 secθ, 6 tanθ) হলে, অধিবৃত্তের সমীকরণ-

উত্তর: $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{36} = 1$

৩৬। $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ অধিবৃত্তের অসীমতটের সমীকরণ-

উত্তর: $y = \pm \frac{b}{a}x$

Hint: $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 0$

৩৭। যদি সরলরেখা $y = mx + 2$ প্যারাবোলা $y^2 = 8x$ কে স্পর্শ করে

তখন m এর মান কত?

উত্তর: 1

Hint: $c = \frac{a}{m}$

৩৮। $y = 2x + c$ সরলরেখা $x^2 = y$ পরাবৃত্তকে স্পর্শ করলে c এর মান কত?

উত্তর: -1

Hint: $c = -am^2$

৩৯। সরলরেখা $y = mx + 1$ পরাবৃত্ত $y = x^2 + 3$ এর স্পর্শক হবে যদি m এর মান হয়-

উত্তর: $\pm 2\sqrt{2}; b^2 - 4ac = 0; x^2 - mx + 2 = 0$

$\therefore m^2 = 8 \therefore m = \pm 2\sqrt{2}$

৪০। $y = 2x + c$ রেখাটি $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{3} = 1$ উপবৃত্তের স্পর্শক হলে, c এর

মানস কত?

উত্তর: $\pm \sqrt{19}$

Hint: $c^2 = a^2m^2 + b^2$

৪১। $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4}$ উপবৃত্তের বৃহৎ ও ক্ষুদ্র অক্ষের দৈর্ঘ্য কত?

উত্তর: 6, 4

Hint: বৃহৎ অক্ষ = 2a, ক্ষুদ্র অক্ষ = 2b

৪২। $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ অধিবৃত্তের নিয়ামকের সমীকরণ = ?

Hint: $x = \pm \frac{a^2}{\sqrt{a^2 + b^2}} \Rightarrow x = \pm \frac{16}{5} \Rightarrow 5x = 16$

৪৩। $3x^2 + 4y^2 = 12$ উপবৃত্তের নিয়ামকের সমীকরণ কোনটি?

Hint: $x = \pm \frac{a^2}{\sqrt{a^2 - b^2}} [a > b] \Rightarrow x = \pm \frac{4}{1} \Rightarrow x = \pm 4$

৪৪। $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$ উপবৃত্ত দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = ?

Hint: ক্ষেত্রফল = $\pi \cdot a \cdot b = \pi \cdot 2 \cdot 3 = 6\pi$

৪৫। (-2, 3) বিন্দুটি $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$ উপবৃত্তের বহির্ভাগে অবস্থিত কারণ

বিন্দুটি উপবৃত্তের সমীকরণে বসালে > 0 হয়।

বিপরীত ত্রিকোণামিতিক ফাংশন ও ত্রিকোণামিতিক সমীকরণ

১। $\sec^2(\tan^{-1}2) + \operatorname{cosec}^2(\cot^{-1}3) = ?$

উত্তর: 15

Hint: $1 + \tan^2(\tan^{-1}2) + 1 + \cot^2(\cot^{-1}3) = 1 + 2^2 + 1 + 3^2 = 15$

২। $\operatorname{cosec}\theta + \cot\theta = \sqrt{3}$ হলে, θ এর মান কত?

উত্তর: $\frac{\pi}{3}$

Hint: Option Test [সাধারণ সমাধান θ দ্বারা সিদ্ধ করবে]

নিম্নোক্ত সবগুলো টেবিল মুখস্ত করবে:
(ঘুরে ফিরে এই টেবিলগুলো থেকেই প্রশ্ন হয়)

| কোণ অনুপাত | 0° | $\frac{\pi}{6}$ | $\frac{\pi}{4}$ | $\frac{\pi}{3}$ | $\frac{\pi}{2}$ | π | 2π |
|---------------|-----------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|-------|--------|
| sin | 0 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{\sqrt{2}}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 1 | 0 | 0 |
| cos | 1 | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{1}{\sqrt{2}}$ | $\frac{1}{2}$ | 0 | -1 | 1 |
| tan | 0 | $\frac{1}{\sqrt{3}}$ | 1 | $\sqrt{3}$ | অসংজ্ঞায়িত | 0 | 0 |

$\sin\theta = \sin\alpha$ হলে $\theta = n\pi + (-1)^n\alpha; n \in \mathbb{Z}$ [AGRI: 22-23]

$\sin\theta = 0$ হলে $\theta = n\pi; n \in \mathbb{Z}$

$\sin\theta = 1$ হলে $\theta = (4n + 1)\frac{\pi}{2}; n \in \mathbb{Z}$ [SBAU: 08-09]

$\sin\theta = -1$ হলে $\theta = (4n - 1)\frac{\pi}{2}; n \in \mathbb{Z}$

$\cos\theta = \cos\alpha$ হলে $\theta = 2n\pi \pm \alpha; n \in \mathbb{Z}$ [BAU: 08-09, 12-13, 13-14, 17-18]

$\cos\theta = 0$ হলে $\theta = (2n + 1)\frac{\pi}{2}; n \in \mathbb{Z}$

$\cos\theta = 1$ হলে $\theta = 2n\pi; n \in \mathbb{Z}$

$\cos\theta = -1$ হলে $\theta = (2n + 1)\pi; n \in \mathbb{Z}$

$\tan\theta = \tan\alpha$ হলে $\theta = n\pi + \alpha; n \in \mathbb{Z}$ [BAU: 05-06, 08-09, SBAU: 13-14, 14-15, SAU: 11-12, 14-15]

$\tan\theta = 0$ হলে $\theta = n\pi; n \in \mathbb{Z}$

১। $\cos\theta = -1$ হলে θ এর সাধারণ মান কোনটি?

- (ক) $2n\pi$ (খ) $(2n + 1)\pi$
(গ) $(2n - 1)\pi$ (ঘ) কোনটিই নয়

উত্তর: (খ) $(2n + 1)\pi$

Hint: ধরি, $n = 0$ । $\therefore (2n + 1)\pi = \pi$ । \therefore LS = $\cos \pi = -1 =$ RS

২। $\tan^2 x + \cot^2 x = 2$ এর সমাধান হবে-

- (ক) $n\pi \pm \frac{\pi}{4}$ (খ) $n\pi \pm \frac{\pi}{3}$
(গ) $n\pi \pm \frac{\pi}{2}$ (ঘ) $n\pi \pm \frac{\pi}{6}$

উত্তর: (ক) $n\pi \pm \frac{\pi}{4}$

Hint: ধরি, $n = 0$ । $\therefore n\pi \pm \frac{\pi}{4} = \pm \frac{\pi}{4}$ । \therefore LS = $\tan^2\left(\pm \frac{\pi}{4}\right) + \cot^2$

$\left(\pm \frac{\pi}{4}\right) = 1 + 1 = 2 =$ RS

৩। $\tan^2\theta = \frac{1}{3}$ হলে θ এর সাধারণ মান কোনটি?

- (ক) $n\pi \pm (-1)^n \frac{\pi}{6}$ (খ) $2n\pi \pm \frac{\pi}{6}$
(গ) $n\pi \pm \frac{\pi}{6}$ (ঘ) $2n\pi + \frac{\pi}{6}$

উত্তর: (গ) $n\pi \pm \frac{\pi}{6}$

Hint: $\tan^2\theta = \frac{1}{3}$

$\Rightarrow \tan\theta = \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$

$\Rightarrow \tan\theta = \pm \tan \frac{\pi}{6}$

$\Rightarrow \theta = n\pi \pm \frac{\pi}{6}$

৪। $\tan\theta \tan 3\theta = 1$ হলে, $\theta = ?$

- (ক) $(2n + 1)\frac{\pi}{8}$ (খ) $(2n - 1)\frac{\pi}{8}$
(গ) $(2n + 1)\frac{\pi}{4}$ (ঘ) $2n\pi - \frac{\pi}{6}$

উত্তর: (ক) $(2n + 1)\frac{\pi}{8}$

৫। $\tan\theta \cdot \tan 2\theta = 1$ হলে, $\theta = n\pi \pm \frac{\pi}{6}$

৬। $\cos\theta + \sin\theta = \sqrt{2}$ হলে, $\theta = 2n\pi + \frac{\pi}{4}$

৭। $\theta = \cos^{-1} \frac{4}{5}$ হলে $\frac{1 + \tan^2\theta}{1 - \tan^2\theta} = \frac{25}{7}$

Hint: $\tan\theta = \frac{3}{4}$ । $\frac{1 + \frac{9}{16}}{1 - \frac{9}{16}} = \frac{25}{7}$

৮। $\operatorname{cosec}^2(\cot^{-1}3) = ?$

Hint: $1 + \cot^2(\cot^{-1}3) = 1 + 3^2 = 10$

৯। $\cot\left(\sin^{-1}\frac{1}{2}\right) = \cot 30^\circ = \sqrt{2}$

১০। $\tan\left(\cos^{-1}\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$

$$\sin^{-1}x + \cos^{-1}x = \sin^{-1}x + \sin^{-1}\frac{1}{x} = \frac{\pi}{2}$$

[JGVC: 14-15, CVASU: 11-12, 12-13]

$$\tan^{-1}x + \cot^{-1}x = \tan^{-1}x + \tan^{-1}\frac{1}{x} = \frac{\pi}{2}$$

[SBAU: 11-12, 14-15, BAU: 12-13]

$$\sec^{-1}x + \operatorname{cosec}^{-1}x = \frac{\pi}{2}$$

১। $\sin(\tan^{-1}x + \cot^{-1}x) = ?$

উত্তর: $1; \sin\frac{\pi}{2} = 1$

২। $\operatorname{cosec}(\sin^{-1}x + \cos^{-1}x) = ?$

উত্তর: 1

৩। $\tan^{-1}x + 2\cot^{-1}x = \frac{2\pi}{3}$ হলে, $x = ?$

উত্তর: $\sqrt{3}$

Hint: $(\tan^{-1}x + \cot^{-1}x) + \cot^{-1}x = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \cot^{-1}x = \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = \sqrt{3}$

৪। $\tan^{-1}(2x+3) + \cot^{-1}(2x+3)$ এর মান কত?

উত্তর: $\frac{\pi}{2}$

i. $\sin^{-1}x + \sin^{-1}y = \frac{\pi}{3}$ হলে—
a. $x^2 + y^2 = 1$ [CVASU: 16-17, BAU: 16-17]
b. $x\sqrt{1-y^2} + y\sqrt{1-x^2} = 1$

ii. $\cos^{-1}x + \cos^{-1}y = \frac{\pi}{2}$ হলে—

a. $x^2 + y^2 = 1$
b. $xy - \sqrt{(1-x^2)(1-y^2)} = 0$

iii. $\sin^{-1}x = \cos^{-1}x$ হলে, $x^2 + y^2 = 1$

iv. $\tan^{-1}x + \tan^{-1}y = \frac{\pi}{3}$ হলে, $xy = 1$

v. $\sec^{-1}x = \operatorname{cosec}^{-1}y$ হলে, $\frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} = 1$

১। $\sin^{-1}x + \sin^{-1}y = \frac{\pi}{3}$ হলে, y এর মান কত?

উত্তর: $\sqrt{1-x^2}$

বিপরীত বৃত্তীয় ত্রিকোণমিতিক ফাংশনবিশিষ্ট সংযোজিত রাশির মান বের করতে হলে যদি দেখা যায় যে কোন সমস্যার প্রথমে ও শেষে যথাক্রমে \sin ও \cos^{-1} অথবা \cos ও \sin^{-1} থাকে এবং তারপর ভিতরে যথাক্রমে \cot^{-1} ও \tan অথবা \tan^{-1} ও \cot থাকে, তাহলে শেষে যে রাশিটি থাকবে, তাই উত্তর হবে।

অনুরূপভাবে, যদি কোন সমস্যার প্রথমে এবং শেষে যথাক্রমে \tan ও \cot^{-1} অথবা \cot ও \tan^{-1} থাকে এবং তারপর ভিতরে যথাক্রমে \sin^{-1} ও \cos অথবা \cos^{-1} ও \sin থাকে, তাহলে শেষে যে রাশিটি থাকবে, তাই উত্তর হবে।

i. $\sin \cot^{-1} \tan \cos^{-1} \frac{3}{5}$ এর মান $= \frac{3}{5}$ [AGRI: 21-22]

ii. $\cos \tan^{-1} \cot \sin^{-1} a$ এর মান $= a$ [SBAU: 13-14]

iii. $\tan \sin^{-1} \cos \cot^{-1} \frac{1}{\sqrt{x}}$ এর মান $= \frac{1}{\sqrt{x}}$ [CVASU: 13-14]

iv. $\cot \cos^{-1} \sin \tan^{-1} x$ এর মান $= x$

$$\tan^{-1}x + \tan^{-1}y = \tan^{-1}\frac{x+y}{1-xy}, (xy < 1)$$

[BAU: 18-19, SBAU: 14-15]

$$\tan^{-1}x - \tan^{-1}y = \tan^{-1}\frac{x-y}{1+xy}, (xy > -1)$$

$$\tan^{-1}x + \tan^{-1}y + \tan^{-1}z = \tan^{-1}\frac{x+y+z-xyz}{1-xy-yz-zx}$$

[AGRI: 20-21, SAU: 16-17]

$$2 \tan^{-1}x = \tan^{-1}\frac{2x}{1-x^2} = \sin^{-1}\frac{2x}{1-x^2} = \cos^{-1}\frac{1-x^2}{1+x^2}$$

[CVASU: 11-12, BAU: 09-10]

১। $\tan^{-1}\frac{1}{2} + \tan^{-1}\frac{1}{3} = ?$

উত্তর: $\frac{\pi}{3}$

২। $\sin\left(\tan^{-1}\frac{1}{2} + \tan^{-1}\frac{1}{3}\right) = \sin\frac{\pi}{4} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

৩। $\tan^{-1}1 + \tan^{-1}2 + \tan^{-1}3 = ?$

উত্তর: π

৪। যদি $\sin^{-1}\frac{2a}{1+a^2} - \cos^{-1}\left(\frac{1-b^2}{1+b^2}\right) = 2\tan^{-1}x$ হয় তবে $x = ?$

উত্তর: $\frac{a-b}{1+ab}$

স্থিতিবিদ্যা

১। দুইটি সমান বলের লক্কি বলদ্বয়ের সমান হলে বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত?

উত্তর: 120°

Hint: $P = Q = R$ হলে, $\alpha = 120^\circ$

২। যদি কোনো কণার উপর ক্রিয়ারত দুটি সমান বলের লক্কির বর্গ তাদের গুণফলের তিনগুণ হয়, তাহলে বলদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণের মান কত?

উত্তর: 60°

Hint: $R = 2P \cos \frac{\alpha}{2}$ [প্রশ্ন আসলে লক্কি থেকেই আসবে] ****

৩। দুইটি সমান বেগের মধ্যবর্তী কোণ α এবং লক্কি যেকোনো বেগের সাথে θ কোণ উৎপন্ন করলে θ এর মান কত?

উত্তর: $\frac{\alpha}{2}$

৪। কোনো বিন্দুতে ক্রিয়ারত P ও $2P$ মানের বলদ্বয়ের এবং লক্কি যদি P বলের ক্রিয়া রেখার উপর লম্ব হয় তবে বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত?

উত্তর: $120^\circ; \alpha = \cos^{-1}\left(\frac{-\text{বড় বল}}{\text{ছোট বল}}\right)$

৫। দুইটি বলের লব্ধি 40 N যা ক্ষুদ্রতম বলের ক্রিয়ারেখার উপর লম্ব।
ক্ষুদ্রতর বলটি 30N হলে বৃহত্তম বলটি কত?

উত্তর: 50 N; বড় বল = $\sqrt{40^2 + 30^2} = 50$ N

৬। 2 N ও 5 N মানের দুটি বল

90° কোণে ক্রিয়া করলে, $R = \sqrt{2^2 + 5^2} = \sqrt{29}$

0° কোণে ক্রিয়া করলে, $R_{\max} = 2 + 5 = 7$ N

180° কোণে ক্রিয়া করলে, $R_{\min} = 5 - 2 = 3$ N

৭। কোন ১টি বিন্দুতে \vec{P} ও $2\vec{P}$ বলদ্বয়ের লব্ধি $\sqrt{7}P$ হলে এদের মধ্যবর্তী কোণ কত?

উত্তর: 60°

Hint: $7P^2 = P^2 + 4P^2 + 4P^2 \cos\alpha$

$\therefore \alpha = 60^\circ$

৮। $\sqrt{14}$ N মানে ২টি বল 120° কোণে ক্রিয়া করলে লব্ধি =?

উত্তর: $\sqrt{14}$

Hint: (P = Q = R)

৯। P, $\sqrt{3}P$ ও P বল তিনটি সাম্যবস্থায় থাকলে ১ম ২টি বলের মধ্যবর্তী কোণ কত?

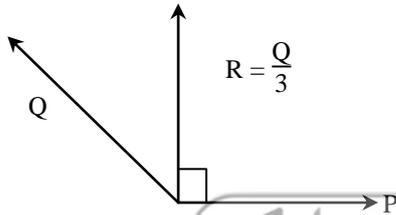
উত্তর: 150°

Hint: শেষ বলটি; ১ম ২টি বলের লব্ধি।

১০। যদি কোন কণার উপর ক্রিয়ারত বলদ্বয়ের লব্ধি একটি বলের লম্ব এবং এর মান অপরটির মানের এক-তৃতীয়াংশ হয়, তবে বলদ্বয়ের মানের অনুপাত হবে-

উত্তর: $2\sqrt{2} : 3$

Hint:



$$Q^2 = P^2 + R^2 \Rightarrow Q^2 = P^2 + \left(\frac{Q}{3}\right)^2$$

$$\Rightarrow P^2 = \frac{8}{9} Q^2$$

$$\Rightarrow P : Q = 2\sqrt{2} : 3$$

১১। 3 N ও 2 N মানের দুইটি বলের লব্ধি R। প্রথম বলের মান দ্বিগুণ করলে লব্ধির মানও দ্বিগুণ হয়। বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণের মান হবে।

উত্তর: 120°

১২। দুটি বলের বৃহত্তম লব্ধি 14 একক এবং ক্ষুদ্রতম লব্ধি 2 একক। বলদ্বয় পরস্পর লম্বভাবে ক্রিয়া করলে লব্ধি কত?

উত্তর: 10

Hint: $2R_p^2 = R_{\max}^2 + R_{\min}^2$

১৩। কোনো বিন্দুতে P এবং 2P মানের দুইটি বল ক্রিয়াশীল। প্রথম বলটিকে দ্বিগুণ করে দ্বিতীয়টির মান 8 একক বৃদ্ধি করা হলে তাদের লব্ধির দিক অপরিবর্তিত থাকে। P এর মান-

উত্তর: 4

Hint: $\frac{P}{2P} = \frac{2P}{2P + 8}$

১৪। 2, $\sqrt{5}$ এবং 3 এর মানের তিনটি বল কোন এক বিন্দুতে ক্রিয়ারত। এরা পরস্পর ভারসাম্য সৃষ্টি করলে প্রথম দুইটি বলের মধ্যবর্তী কোণ-

উত্তর: 90°

Hint: ৩য় বলটি ১ম ২টির লব্ধি

১৫। একটি সমবাহু ত্রিভুজের বাহুরয়ের সমান্তরাল একইক্রমে সমবিন্দুতে কার্যরত 6, 10 এবং 14 একক মানের তিনটি বেগের লব্ধির মান হবে-

উত্তর: $4\sqrt{3}$

Hint: সাধারণ অন্তর $\times \sqrt{3}$

১৬। P, Q এবং R বল তিনটি যথাক্রমে ABC ত্রিভুজের BC, CA এবং AB বাহু বরাবর ক্রিয়া করে। বল তিনটির লব্ধি ত্রিভুজের অন্তঃকেন্দ্রগামী হলে-

উত্তর: $P + Q + R = 0$

১৭। ΔABC এর A, B, এবং C তে তিনটি সমমুখী সমান্তরাল বল যথাক্রমে \vec{P} , \vec{Q} এবং \vec{R} ক্রিয়া করলে এবং লব্ধি ভরকেন্দ্রগামী হলে-

উত্তর: $P = Q = R$

সমতলে বস্তু কণার গতি

১। একটি প্রক্ষেপকের আনুভূমিক পাল্লা এর সর্বোচ্চ উচ্চতার চার গুণ হলে নিষ্ক্ষেপণ কোণ কত?

উত্তর: 45°

Hint: $\tan \alpha = \frac{4H}{R}$; $H = R$ হলে, $\alpha = \tan^{-1}(4) \approx 76^\circ$

২। ভূমির সাথে 30° কোণে নিষ্ক্ষেপ করা হলে, $\tan 30^\circ = \frac{4H}{R}$

$$\Rightarrow R = 4\sqrt{3} H$$

৩। একটি বস্তুকে 400m উঁচু হতে ফেলে দেওয়া হলো এবং একই সময়ে 50m⁻¹ বেগে একটি বস্তুকে নিষ্ক্ষেপ করা হলো, তারা কখন কোথায় মিলিত হবে?

উত্তর: 8sec, $h = 400 - \frac{1}{2} \times 9.8 \times 8^2$ উচ্চতায়

Hint: $t = \frac{H}{u}$; $h = H - \frac{1}{2} gt^2$

৪। পড়ন্ত বস্তুর সূত্র: $v = gt$

$v = \sqrt{2gh} \rightarrow$ ভূমি স্পর্শ মুহূর্তে বেগ

$h = \frac{1}{2} gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \rightarrow$ ভূমিতে পৌঁছানোর সময়।

৫। তম সেকেন্ড অতিক্রান্ত দূরত্ব (100%***)

$$s = u + \frac{1}{2} a (2t - 1)$$

$$\text{পড়ন্ত বস্তুতে, } s = \frac{1}{2} g (2t - 1)$$

৬। 20ms^{-1} বেগে ও 4ms^{-1} সমত্বরণে চলমান বস্তুকণা ৫তম সেকেন্ড কত দূরত্ব অতিক্রম করবে?

উত্তর: 38 m

$$\text{Hint: } S_{5\text{th}} = 20 + \frac{1}{2} \times 4 (10 - 1) = 38 \text{ m.}$$

৭।

| | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| $\frac{T^2}{H} = \frac{8}{g}$ | $\frac{H}{T^2} = \frac{g}{8}$ |
| $\frac{t^2}{H} = \frac{2}{g}$ | $\frac{H}{t^2} = \frac{g}{2}$ |

৮। u আদি বেগে একটি বস্তু α কোনে উপরের দিকে নিক্ষিপ্ত হলে উহার সর্বোচ্চ উচ্চতায় উঠার সময় কত?

$$\text{উত্তর: } t = \frac{u \sin \alpha}{g}$$

Hint: Related Information:

i. উড্ডয়ন কাল/ পতনকাল, $t = \frac{u \sin \alpha}{g}$ *****

ii. বিচরণ কাল, $T = \frac{2u \sin \alpha}{g}$

iii. আনুভূমিক পাল্লা, $R = \frac{u^2 \sin 2\alpha}{g}$ [দীর্ঘতম আনুভূমিক পাল্লা, $R_{\text{max}} = \frac{u^2}{g}$; $\alpha = 45^\circ$]

iv. সর্বোচ্চ উচ্চতা, $H = \frac{u^2 \sin^2 \alpha}{2g}$ [সর্বোচ্চ উচ্চতায় প্রাস আনুভূমিকভাবে চলে।]

৯। ভূমির সাথে 90° কোণে u বেগে নিক্ষিপ্ত কোনো প্রক্ষেপকের সর্বাধিক উচ্চতা হবে—

$$\text{উত্তর: } \frac{u^2}{2g}$$

Hint: Related Information:

i. উড্ডয়ন কাল/ পতনকাল, $t = \frac{u}{g}$

ii. বিচরণ কাল, $T = \frac{2u}{g}$ ***

১০। খাড়া উপরের দিকে নিক্ষিপ্ত একটি পাথর t_1 এবং t_2 সময়ে ভূমির h উচ্চতায় অবস্থান করলে h এর মান কত?

$$\text{উত্তর: } h = \frac{1}{2} g t_1 t_2$$

১১। একজন বৈমানিক 490 m উপর দিয়ে 10ms^{-1} বেগে উড়ে যাওয়ার সময় একটি বোমা ফেলে দিল। বোমাটি যে বস্তুতে আঘাত করবে তাঁর আনুভূমিক দূরত্ব কত হবে?

উত্তর: 100 m

$$\text{Hint: } x^2 = \frac{2v_0 y}{g} \Rightarrow x^2 = \frac{2 \times 10^2 \times 490}{9.8} \Rightarrow x = 100 \text{ m}$$

১২। একজন লোক শ্রোতহীণ অবস্থায় 100 m প্রশস্ত একটি নদী 4 মিনিটে সোজাসুজি সাঁতরিয়ে পার হতে পারে কিন্তু শ্রোত থাকলে সেই একই পথ 5 মিনিটে অতিক্রম করতে পারে। শ্রোতের বেগ কত?

[KUET 24-25]

উত্তর: 15m min^{-1}

$$\text{Hint: } v = d \sqrt{\frac{1}{t_2} - \frac{1}{t_1}} = 100 \times \sqrt{\frac{1}{4} - \frac{1}{5}} = 15 \text{ m min}^{-1}$$

১৩। নৌকার বেগ 12ms^{-1} এবং শ্রোতের বেগ 6ms^{-1} হলে নৌকাটি কত কোণে চালনা করলে সোজা অপর পাড়ে পৌঁছাবে?

উত্তর: 120°

$$\text{Hint: } \alpha = \cos^{-1}\left(-\frac{6}{12}\right) = 120^\circ$$

১৪। কোনো একটি নদীতে একটি নৌকা শ্রোতের অনুকূলে ঘন্টায় 12 মাইল এবং প্রতিকূলে ঘন্টায় 4 মাইল বেগে চলে। নৌকাটিকে কোন দিকে চালালে সোজা অপর পাড়ে পৌঁছাবে?

উত্তর: 120°

$$\text{Hint: } \alpha = \cos^{-1}\left(-\frac{x-y}{x+y}\right) = \cos^{-1}\left(-\frac{12-4}{12+4}\right) = \cos^{-1}\left(-\frac{1}{2}\right) = 120^\circ$$

১৫। 600 ফুট দূরত্ব অতিক্রম করতে একটি মোটর গাড়ির গতিবেগ কমিয়ে 40 ft/sec হতে 20 ft/sec হলো। মন্দন কত?

উত্তর: 1ft/sec^2

$$\text{Hint: } a = \frac{u^2 - v^2}{2s} = \frac{40^2 - 20^2}{2 \times 600} = \frac{(40+20)(40-20)}{2 \times 600} = \frac{60 \times 20}{2 \times 600} = 1 \text{ft/sec}^2$$

১৬। একটি বুলেট লক্ষ্যবস্তুর 3 cm ভেতরে প্রবেশ করতে তার অর্ধেক বেগ হারায়। লক্ষ্যবস্তুর প্রতিরোধ সুষম হলে বুলেটটি আর কতদূর প্রবেশ করবে?

উত্তর: 1 cm

$$\text{Hint: } \frac{s}{3}$$

১৭। একটি বুলেট লক্ষ্যবস্তুর 3টি তক্তা ভেদ করতে পারে। এর বেগ 4 গুণ করা হলে কয়টি তক্তা ভেদ করতে পারবে?

উত্তর: 48 টি

$$\text{Hint: } n^2 \times \text{পূর্ববর্তী তক্তা সংখ্যা} = 4^2 \times 3 = 16 \times 3 = 48$$

১৮। একটি কূপের মধ্যে একখন্ড পাথরের ঠুকরো ছেড়ে দেয়ার পর তা 19.6ms^{-1} বেগে কূপের তলদেশে পতিত হয়। কূপের গভীরতা কত মিটার?

উত্তর: 19.6 m

$$\text{Hint: } v^2 = u^2 + 2gh$$

১৯। একটি বাঘ 20 m দূরে একটি হরিণকে দেখতে পেয়ে স্থির অবস্থান থেকে 3ms^{-2} ত্বরণে হরিণটির পশ্চাতে দৌড়াল। হরিণটি 13ms^{-1} সমবেগে দৌড়ালে কতক্ষণ পর বাঘটি হরিণটিকে ধরতে পারবে?

উত্তর: 10 s

$$\text{Hint: } S_t - S_d = 20 \Rightarrow \left(ut + \frac{1}{2} at^2\right) - vt = 20 \Rightarrow \left(0 + \frac{1}{2} \times 3 \times t^2\right) - 13t = 20 \Rightarrow t = 10 \text{ s}$$

AGRI LAST VIEW

আন্ডারগ্রাজুয়েট প্রোগ্রাম ভর্তি পরীক্ষা: ২০২৪-২৫

ইংরেজি

Article

01. He is ____ M.B.B.S. Ans: (a)
(a) an (b) a (c) the (d) no article
02. He is ____ F.R.C.S./FRCS. Ans: (b)
(a) a (b) an (c) the (d) no article
03. He pulled ____ boy by ____ ear. Ans: (c)
(a) a, a (b) a, an (c) the, the (d) an, a
04. ____ AIDS virus infection is incurable. Ans: (d)
(a) an (b) a (c) the (d) no article
05. He went to ____ the hospital because he had ____ heart attack. Ans: (d)
(a) no article, an (b) a, an (c) the, no article (d) no article, a
06. Last year we went on ____ cruise (আনন্দভ্রমণ) in the Caribbean. Among ____ Islands we visited Bermuda and the Bahamas. Ans: (b)
(a) an, the (b) a, the (c) the, an (d) the, the
07. I know he is ____ honest man. Ans: (b)
(a) a (b) an (c) the (d) no article
08. I saw ____ the beggar. Ans: (d)
(a) an one-eyed (b) an one-eye (c) a one-eye (d) a one-eyed
09. Which one of the following sentences is coreect? Ans: (c)
(a) Dhaka is on Buriganga. (b) Dhaka is on a Buriganga.
(c) Dhaka is on the Buriganga. (d) The Dhaka is on the Buriganga.
10. Football is ____ most popular sport in the world. Ans: (c)
(a) a (b) an (c) the (d) None

Preposition

01. Why can't you go ____ your father? Ans: (b)
(a) along, to (b) along, with (c) on, to (d) off, to
02. The police station is a mile ____ the river. Ans: (a)
(a) from (b) beyond (c) behind (d) at
03. Which is the longest river ____ Europe? Ans: (a)
(a) in (b) of (c) within (d) by
04. She was sllding ____ depression. Ans: (a)
(a) into (b) of (c) on (d) at
05. A lion jumped ____ the trees. Ans: (a)
(a) out of (b) outside of (c) from behind (d) from among
06. The view ____ the open window is very pretty. Ans: (c)
(a) at (b) by (c) through (d) to
07. To lead a well-balanced life, you need to have other interests ____ studying. Ans: (d)
(a) beside (b) with (c) along (d) besides

08. The client lodged a complaint ____ the cashier.
 (a) against (b) for (c) with (d) by **Ans: (a)**
09. The matter is too serious ____ him to handle.
 (a) to (b) for (c) with (d) against **Ans: (b)**
10. Our teacher told the monitor to hand out scripts ____ the class.
 (a) between (b) into (c) through (d) among **Ans: (d)**
11. He has been ill ____ three months.
 (a) since (b) about (c) in (d) for **Ans: (d)**
12. Mr. Rahim has been absent from the office ____ Friday last.
 (a) since (b) on (c) from (d) in **Ans: (a)**
13. We haven't seen him ____ almost a year.
 (a) since (b) for (c) from (d) until **Ans: (b)**
14. ____ Pohela Boishakh, there is a festive mood all ____ the country.
 (a) at, over (b) in, across (c) since, across (d) on, over **Ans: (d)**
15. She put a quilt ____ me.
 (a) on (b) over (c) upon (d) above **Ans: (b)**
16. The university will build a new dormitory ____ campus.
 (a) on (b) in (c) over (d) with **Ans: (a)**
17. Our examination will start ____ Monday next.
 (a) in (b) on (c) at (d) for **Ans: (b)**
18. ____ all the students, Sumon is the best.
 (a) Between (b) with (c) of (d) none **Ans: (c)**
19. He lives ____ Mirpur ____ Dhaka.
 (a) in, at (b) within, at (c) at, in (d) at, within **Ans: (c)**
20. He went there at 70'clock ____ the evening.
 (a) at (b) in (c) on (d) by **Ans: (b)**
21. I finally killed the fly ____ a rolled-up newspaper.
 (a) by (b) with (c) through (d) from **Ans: (b)**
22. We travelled ____ 6:45 train, which arrived at 8:30.
 (a) in the (b) on the (c) by (d) by the **Ans: (b)**
23. There are fifty passengers ____ the bus.
 (a) in (b) inside (c) on (d) over **Ans: (c)**
24. What is the time ____ your watch?
 (a) by (b) in (c) with (d) at **Ans: (a)**
25. The new airport should be fully operational ____ the end of the year.
 (a) since (b) with (c) by (d) in **Ans: (c)**
26. He was happy to be ____ friends.
 (a) between (b) into (c) after (d) among **Ans: (d)**
27. If you fell ____ it.
 (a) about (b) on (c) like (d) for **Ans: (c)**
28. The Sundarbans is ____ the south of the country.
 (a) in (b) to (c) on (d) towards **Ans: (b)**
29. They arranged to meet ____ seven.
 (a) in (b) on (c) by (d) at **Ans: (d)**
30. Professor Razzak was a scholar ____ refute.
 (a) in (b) of (c) after (d) by **Ans: (b)**
31. We were ____ friends in that strange but magical country.
 (a) among (b) upon (c) looking (d) between **Ans: (a)**
32. The walls of our house have been painted ____ green.
 (a) no preposition (b) by (c) in (d) with **Ans: (a)**

33. Please ____ the necessity of arriving early. Ans: (d)
 (a) emphasise about (b) emphasise to (c) emphasis on (d) emphasise
34. He was accused ____ killing a young man. Ans: (c)
 (a) for (b) with (c) of (d) on
35. The committee has arrived ____ a decision. Ans: (b)
 (a) to (b) at (c) on (d) by
36. Did you have any difficulty ____ a visa? Ans: (b)
 (a) get (b) in getting (c) to have got (d) having got
37. I complied ____ her request. Ans: (c)
 (a) at (b) on (c) with (d) in
38. What are you so angry ____? Ans: (a)
 (a) about (b) at (c) with (d) for
39. I was annoyed ____ him for his dishonesty. Ans: (a)
 (a) with (b) for (c) to (d) against
40. The intellectuals can no longer be said to live ____ the margins of society. Ans: (b)
 (a) against (b) beyond (c) inside (d) before
41. He insisted ____ there. Ans: (a)
 (a) on my going (b) is to go (c) over going (d) to go
42. We opted ____ a reconciliation ____ the dispute. Ans: (b)
 (a) for, of (b) for, to (c) with, at (d) in, to
43. My wife reminded/reminds me _____. Ans: (a)
 (a) of my appointment (b) to go my appointment
 (c) to my appointment (d) my appointment
44. We shall refrain ____ doing it. Ans: (b)
 (a) to (b) from (c) of (d) at
45. His illness is a mere pretext ____ his absence. Ans: (b)
 (a) of (b) for (c) at (d) by
46. Idleness is bar ____ success in life. Ans: (c)
 (a) into (b) of (c) to (d) before
47. For those who suffer ____ nerves the remedy lies ____ perfect rest. Ans: (b)
 (a) for, with (b) from, in (c) of, to (d) at, into
48. He has paid the penalty ____ his crimes ____ five years in prison. Ans: (a)
 (a) for, with (b) for, for (c) about, at (d) for, in
49. All my efforts to bring about a compromise ended ____ smoke. Ans: (b)
 (a) with (b) in (c) off (d) through
50. The Bullet Train travels ____ 200 miles an hour. Ans: (c)
 (a) for (b) in (c) at (d) at

Correction

01. Which of the following sentence is correct one? Ans: (b)
 (a) Paper is made of wood. (b) Paper is made from wood.
 (c) Paper is made by wood. (d) Paper is made on wood.
02. Which one is correct sentence? Ans: (b)
 (a) The doctor found my pulse. (b) The doctor took my pulse.
 (c) The doctor examined my pulse. (d) The doctor saw my pulse.
03. She will be studying science, ____? Ans: (d)
 (a) isn't she (b) will she not (c) wouldn't she (d) won't she

- 04. Choose the correct sentence.** Ans: (c)
 (a) Your mistake hold this view. (b) You mistake in hold this view.
 (c) You are mistaken in holding this view. (d) Your are mistaken to hold this view.
- 05. Identify the correct sentence.** Ans: (c)
 (a) She and her sister fights every day. (b) Both sisters fight each other every day.
 (c) She fights with her sister every day. (d) Every day she and her sister fights.
- 06. He will take examination. (সে পরীক্ষা দিবে।)**
 Ans: (c)
 (a) drop (b) give (c) appear at (d) discontinue
- 07. Choose the correct sentence.** Ans: (d)
 (a) He used the phrase you know so often that I finally said, No, I don't know.
 (b) He used the phrase "you know" so often that I finally said, No I don't know.
 (c) He used the phrase you know so often that I finally said, "No, I don't know."
 (d) He used the phrase "you know" so often that I finally said, "No, I don't know."
- 08. Which sentence is grammatically correct?** Ans: (c)
 (a) Who do the book belongs to? (b) Who belongs to the book?
 (c) Who does the book belong to? (d) To whom does the book belong to?
- 09. A small child does whatever his father was done.** Ans: (c)
 (a) has done (b) did (c) does (d) had done
- 10. He is a most perfect judge.** Ans: (d)
 (a) as perfect (b) such a perfect (c) absolutely a perfect (d) a perfect
- 11. Which of the following is a correct sentence?** Ans: (c)
 (a) He was too clever not to miss the point. (b) He was so clever to miss the point.
 (c) He is too clever to miss the point. (d) He was clever to grasp the point.
- 12. Choose the correct sentence.** Ans: (b)
 (a) Men usually want to have their own ways. (b) Men usually want to have their own way.
 (c) Men usually wants to have their own way. (d) Men usually want to have his own ways.
- 13. Which is the correct sentence?** Ans: (a)
 (a) BBC is broadcast from UK. (b) Karim preferred reading that to writing.
 (c) Karim live in USA. (d) Karim preferred to read than writing.
- 14. What would be the correct form of conditionals in the blank space to complete the sentence, "If I had known he was in trouble ___ helped".** Ans: (b)
 (a) I would (b) I would have (c) I should have (d) I should

Narration

- 01. "Munmun says that she did not go there." (Make it direct.)** Ans: (a)
 (a) Munmun says, "I did not go there." (b) Munmun says, "I do not go there."
 (c) Munmun said, "I did not went there." (d) Munmun says that I did not go there.
- 02. The correct narration of, He said, "I am well"-** Ans: (c)
 (a) He said that I am well. (b) He said that I was well,
 (c) He said that he was well. (d) He said that he is well.
- 03. Choose the correct indirect speech- She asked me, "Are you happy in your new job?"** Ans: (a)
 (a) She asked me if I was happy in my new job.
 (b) She asked me if I have been happy in my new job.
 (c) She asked me whether I am happy in my new job.
 (d) She asked me if I had been happy in my new job.
- 04. What is the correct indirect form of: He said, "You had better see a doctor"?** Ans: (a)
 (a) He advised me to see a doctor. (b) He advised that he should see a doctor.
 (c) He proposed to see a doctor. (d) He suggested that he had seen a doctor.

05. Choose the correct indirect form of: He said, "We are all sinners."
 (a) He said that all of them were sinners. (b) All of them were sinners was told by
 (c) All of us are sinners was told by him. them. (d) He said that we are all sinners. **Ans: (d)**
06. He said, "Alas! I am undone." Find out the correct indirect speech of the sentence. **Ans: (a)**
 (a) He exclaimed with sorrow that he was undone. (b) He cried out so that he is undone.
 (c) He was sorry, because he was undone. (d) He expressed his misfortune.
07. He said, "Let me have some milk" Make it indirect. **Ans: (c)**
 (a) He said that he wanted some milk. (b) He prayed that he might have some milk.
 (c) He wished that he might have some milk. (d) He said that he might have some milk.
08. "I will have a cup of tea." My father said, "Because I'm not hungry." Which of the following sentence is the correct indirect speech? **Ans: (c)**
 (a) My father said that he will have a cup of tea because he wasn't hungry.
 (b) My father said that he would have had a cup of tea because he wasn't hungry.
 (c) My father said that he would have a cup of tea because he wasn't hungry.
 (d) My father said that he will had a cup of tea because he wasn't hungry.
09. "If I were you, I wouldn't go", he said. The indirect speech is – **Ans: (c)**
 (a) He told me to stay with me. (b) He asked me not to go.
 (c) He advised me against going. (d) He advised me never to go.
10. Anis said, "I must write a letter" The indirect speech is- **Ans: (d)**
 (a) Anis said he must write a letter. (b) Anis said that he must write a letter.
 (c) Anis said he had to write a letter. (d) Anis said that he had to write a letter.
11. Change the following speech into indirect form. "By God, I am telling the truth", he said. **Ans: (a)**
 (a) Swearing by God he said that he was telling the truth. (b) He said that God was telling the truth.
 (c) He said that God was telling the truth. (d) Saying by God he was telling the truth.

Parts of speech

01. Choose the correct sentence. [বিচারকমন্ডলী নিজেদের মধ্যে তর্ক করছেন] **Ans:(a)**
 (a) The jury are arguing among themselves. (b) The jury is arguing among themselves.
 (c) The jury has argued among themselves. (d) The jury has been arguing among themselves.
02. The word 'Substantiate' is a/an **Ans: (c)**
 (a) Noun (b) Adjective (c) Verb (d) Adverb
03. The word 'Gravity' is- a **Ans: (a)**
 (a) noun (b) an adverb (c) an adjective (d) a verb
04. Which of the following is noun? **Ans: (c)**
 (a) practise (b) advise (c) guise (ছদ্মবেশ) (d) advertise
05. Which of the following word is an adjective? **Ans: (b)**
 (a) Freedom (b) Cheerful (c) Beautify (d) Attentively
06. What is the verb form of the word 'acquisition'? **Ans: (c)**
 (a) Acquiesce (b) Acquisite (c) Acquire (d) Acquirement
07. What is the verb of the word 'Ability'? **Ans: (b)**
 (a) ableness (b) enable (c) ably (d) able
08. which one is the noun of the word 'brief'? **Ans: (a)**
 (a) Brevity (b) short (c) Briefly (d) Briefing
09. What is the verb form of 'beauty'? **Ans: (d)**
 (a) beautiful (b) beautifully (c) beautifying (d) beautify
10. Which is the noun of the word 'beautiful'? **Ans: (a)**
 (a) beauty (b) beautify (c) beauteous (d) beautific

11. The noun form of 'broad' is-
 (a) broadly (b) breath (c) broaden (d) breadth
Ans: (d)
12. The adjective of the word 'climax' is-
 (a) climatic (b) climatical (c) climatics (d) climacteric
Ans: (a)
13. The verb for 'culture' is-
 (a) Cultivation (b) Cultivated (c) Cultivate (d) Cultured
Ans: (c)
14. Adjective of 'circle' is-
 (a) Encircle (b) circular (c) circuler (d) circle
Ans: (b)
15. The noun of 'deter' (বাধা দেওয়া) is:
 (a) deterrence (b) deterrential (c) dentention (d) detour
Ans: (a)
16. Which is the verb of the word 'danger'?
 (a) Danger (b) Dangerous (c) Dangling (d) Endanger
Ans: (d)
17. The noun of 'depart' is-
 (a) department (b) depart (c) departure (d) departing
Ans: (c)
18. The verb form of 'education' is-
 (a) Educator (b) Educate (c) Educative (d) Educating
Ans: (b)
19. Which one is an adverb?
 (a) Economically (b) Economical (c) Economics (d) Economy
Ans: (a)
20. What is the verb form of the word 'false' is-
 (a) falsificate (b) falsitite (c) falsify (d) enfalse
Ans: (c)
21. What is the verb form of the word 'friend'?
 (a) friend (b) friended (c) friendfull (d) befriend
Ans: (d)
22. Which one is the adverb of the word 'favour'?
 (a) favourable (b) favourite (c) favourably (d) favourability
Ans: (c)
23. The adverb form of the word 'heart' is-
 (a) heartened (b) heartily (c) hearty (d) heartening
Ans: (b)
24. What is the noun of 'Horrible'?
 (a) horrify (b) horribility (c) horribly (d) horror
Ans: (d)
25. What is the adjective of the word 'Heart'?
 (a) heart (b) hearten (c) heartening (d) heartfelt
Ans: (c)
26. What is the noun of 'hate'?
 (a) hateful (b) hatred (c) hatefully (d) hated
Ans: (b)
27. Which is the verb of the word 'Life'?
 (a) Enlife (b) Living (c) Live (d) Vivid
Ans: (c)
28. The noun of 'Laugh' is-
 (a) laugh (b) laughing (c) laughable (d) laughter
Ans: (d)
29. Verb of 'Number' is-
 (a) Number (b) Enumerate (c) Numerical (d) Numbering
Ans: (b)
30. What is the verb form of 'person' is-
 (a) personed (b) emperson (c) personify (d) None
Ans: (c)
31. What is the adjective of 'purify'?
 (a) purity (b) pureful (c) pure (d) purifying
Ans: (c)
32. The noun of 'predict' is-
 (a) predictable (b) predicting (c) prediction (d) predicted
Ans: (c)
33. The adjective of the word 'people' is-
 (a) popularity (b) popular (c) popularize (d) populous
Ans: (d)
34. The noun of persuaded is-
 (a) persuasion (b) persecution (c) perseverance (d) persistenc
Ans: (a)
35. The verb of the word 'play' is-
 (a) playing (b) playable (c) play (d) playing
Ans: (c)

36. The verb of the word 'response' is-
 (a) responsible (b) respondent (c) responsibility (d) respond
Ans: (d)
37. What is the noun of 'remove'?
 (a) removing (b) removal (c) remosion (d) removeness
Ans: (b)
38. What is the verb of 'success'?
 (a) succeed (b) successful (c) prosperity (d) succession
Ans: (a)
39. What is the verb of the word 'shortly'?
 (a) short (b) shorter (c) shorten (d) shortness
Ans: (c)
40. Verb of the word 'simplification' is-
 (a) simply (b) simple (c) simplify (d) similar
Ans: (c)
41. The adjective form of the word 'sustain' is-
 (a) sustain (b) sustainer (c) sustainable (d) sustaining
Ans: (c)
42. The verb form of 'trauma' is-
 (a) traumatic (b) traumatically (c) traumatized (d) traumatize
Ans: (d)
43. Noun of the word 'Unite' is-
 (a) Unification (b) Uniform (c) United (d) Unity
Ans: (d)
44. What is the corresponding adjective of the word 'vitality'?
 (a) vitally (b) vitalize (c) vital (d) vitality
Ans: (c)
45. Which is the noun of the word 'vary'?
 (a) variance (b) variety (c) very (d) variable
Ans: (a)
46. What is the verb form of the word 'woman'?
 (a) womanly (b) womanish (c) womanify (d) womanise
Ans: (d)
47. What is the noun of the word 'waste'?
 (a) wastage (b) waste (c) wasting (d) wasteful
Ans: (a)
48. What is the noun form of the word 'defer'?
 (a) defference (b) deferation (c) deformation (d) deferment
Ans: (d)
49. Which is the noun of the word 'Do'?
 (a) Deed (b) Did (c) Done (d) Doing
Ans: (a)
50. Go and catch the falling star. Here the 'falling' is
 (a) An adverb (b) A preposition (c) An adjective (d) A verb
Ans: (c)
51. 'Please write to me at the above address.' The word 'above' in this sentence is a/an-
 (a) noun (b) adjective (c) pronoun (d) adverb
Ans: (b)
52. He sleeps a sound sleep. The underlined word is-
 (a) a noun (b) a verb (c) an adjective (d) an adverb
Ans: (a)
53. I didn't lose, but yours was a better buy. In this sentence 'buy' is used as-
 (a) a verb (b) a noun (c) an adjective (d) an object
Ans: (b)
54. Frailty thy name is woman. Here 'Frailty' is-
 (a) a noun (b) an adjective (c) an adverb (d) a verb
Ans: (a)
55. They told us a tale about a tail. The word 'tale' is-
 (a) adjective (b) noun (c) verb (d) adverb
Ans: (b)
56. This is the go of the world. Here 'go' is a/an-
 (a) verb (b) noun (c) adverb (d) adjective
Ans: (b)
57. Bangladesh has a good _____ in cricket.
 (a) prospectus (b) prosperous (c) prospective (d) prospect
Ans: (d)
58. We shall not see his look again. Here 'look' is a/an-
 (a) Adverb (b) Noun (c) Preposition (d) Adjective
Ans: (b)
59. We shall not see his look again. Here 'look' is a/an-
 (a) Adverb (b) Noun (c) Preposition (d) Adjective
Ans: (b)
60. There is some cause for concern but no need for alarm. In this sentence 'concern' is-
 (a) adjective (b) noun (c) verb (d) adverb
Ans: (b)

61. In the line “Tossing their heads in sprightly dance” The word ‘sprightly’ is a/an-
 (a) Adjective (b) adverb (c) verb (d) noun **Ans: (a)**
Rule: preposition এবং Noun এর মাঝে একাধিক word থাকলে প্রথমটি Adjective এবং পরেরটি Noun হয়।
62. We have rights and responsibilities.
 (a) Adjective (b) Verb (c) Adverb (d) Noun **Ans: (d)**
Rule: Have/has/ had এর object হিসাবে noun বসে। যেমন: I have had enough of this. (noun)
63. You have no right to do waste water though you pay for it.
 (a) adjective (b) noun (c) adverb (d) verb **Ans: (b)**
Rule: No সাধারণত adjective হিসাবে ব্যবহৃত হয় বিধায় এর পরে noun বসে। No + W₁(Noun) + preposition
64. The doctor is a friend of mine. Identify the parts of speech ‘mine’-
 (a) Noun (b) Pronoun (c) Adjective (d) Adverb **Ans: (b)**
Rule: Pronoun একাকী verb এর subject, object, preposition এর object, complement হিসাবে বসে।
65. He was a rather disagreeable man. Here the underlined word is a/an-
 (a) Noun (b) Adverb (c) Adjective (d) Preposition **Ans: (c)**
66. “All men must die” Here ‘all’ is used as- or, He gave me some books. Here ‘some’ is-
 (a) Noun (b) Adjective (c) Pronoun (d) Verb **Ans: (b)**
67. We came to an abandoned house.
 (a) verb (b) Adverb (c) Noun (d) Adjective **Ans: (d)**
Rule: Article ও Noun এর মাঝে একটি word থাকলে তা অবশ্যই Adjective হবে।
68. The underlined words in the line, “The lone and level sands stretch far away” are-
 (a) nouns (b) adjectives (c) adverbs (d) verbs **Ans: (b)**
69. The house is quite near. The underlined word is a/an-
 (a) Pronoun (b) adjective (c) preposition (d) verb **Ans: (b)**
70. This is a book of the English language. what part of speech is the underlined word?
 (a) Adjective (b) Noun (c) Verb (d) Adverb **Ans: (a)**
71. Water the garden. the underlined word is a/an-
 (a) noun (b) pronoun (c) adverb (d) verb **Ans: (d)**
72. Try to better your lot. Here ‘better’ is-
 (a) Adjective (b) Adverb (c) Noun (d) Verb **Ans: (d)**
73. I shall call you on Friday. Here ‘call’ is widely used as-
 (a) Noun (b) pronoun (c) verb (d) adverb **Ans: (c)**
74. Come on, it’s a time to go home. Here ‘home’ is a/an-
 (a) verb (b) adverb (c) noun (d) preposition **Ans: (b)**
75. “Well” is usually an adverb and so describe _____, but when it refers to health it can be an adjective and describe _____.
 (a) adjectives, verbs (b) nouns, pronouns (c) adjectives, nouns (d) verbs, nouns **Ans: (d)**
76. The patient visits the doctor once a month.
 (a) pronoun (b) adjective (c) adverb (d) verb **Ans: (c)**
77. He doesn’t like Beethoven and neither do I. In this sentence ‘neither’ is-
 (a) preposition (b) adverb (c) adjective (d) noun **Ans: (b)**
78. When you can say you can do this, well prove this.
 (a) preposition (b) adjective (c) conjunction (d) adverb **Ans: (d)**
79. He was gravely concerned about the problem.
 (a) adjective (b) adverb (c) noun (d) verb **Ans: (b)**

80. Which position of 'always' is correct? [বৃদ্ধ লোকটি সর্বদাই ছুটির দিনে টিভি দেখা উপভোগ করে।] **Ans: (d)**
 (a) Always the old man enjoys watching television at weekends.
 (b) The old man enjoys watching always television at weekends.
 (c) The old man enjoys always watching television at weekends.
 (d) The old man always enjoys watching television at weekends.
81. I can't tell you how I did it. **Ans: (a)**
 (a) adverb (b) adjective (c) noun (d) verb
82. Mr. Kabir is on the committee. এখানে, on শব্দটি- **Ans: (b)**
 (a) adverb (b) preposition (c) conjunction (d) interjection
83. None but the brave deserves the fair. In this sentence 'but' is- **Ans: (a)**
 (a) preposition (b) verb (c) conjunction (d) adverb
84. The book was neither well-written nor interesting. **Ans: (c)**
 (a) verb (b) adjective (c) conjunction (d) adverb
85. Identify the underlined parts of speech: What! can this be true? **Ans: (b)**
 (a) conjunction (b) interjection (c) adverb (d) preposition
86. I found him guilty. Here 'guilty' is- **Ans: (b)**
 (a) an object (b) a complement (c) a subject (d) a predicate
87. Which underlined word is an adverb? **Ans: (b)**
 (a) This house is fine. (b) This shirt suits me fine.
 (c) The bottle has to be fine. (d) He had to pay a fine.
88. The word 'oil' has been used as a verb in- **Ans: (c)**
 (a) I bought an oil painting (b) I need some kerosene oil
 (c) Oil your own machine (d) There is no oil in the lamp.
89. The warning of the authority falls on deaf ears. Here 'warning' does the function of- **Ans: (d)**
 (a) adverb (b) adjective (c) verb (d) noun
90. An elected member can take the decision. The bold-faced word is used as a/an- **Ans: (d)**
 (a) verb (b) adverb (c) conjunction (d) adjective
91. The child sat mute in the corner of the park. Here 'mute' is a/an- **Ans: (b)**
 (a) noun (b) adjective (c) adverb (d) verb
92. All spoke in his favour. **Ans: (b)**
 (a) Noun (b) Pronoun (c) Adverb (d) Conjunction
93. Either of the two girls will be awarded. The underlined word is- **Ans: (d)**
 (a) Adjective (b) Adverb (c) Noun (d) Pronoun
94. A part of speech of the underlined word is: 'Sit down and rest for a while.' **Ans: (d)**
 (a) Adverb (b) Adjective (c) Preposition (d) Noun
95. "Who's that?" In the sentence 'that' is a/an- **Ans: (a)**
 (a) pronoun (b) conjunction (c) adjective (d) adverb

Sub Verb Agreement

01. Sweet ____ the uses of adversity. (দুঃখের প্রয়োজনীয়তা মধুর) **Ans: (b)**
 (a) is (b) are (c) has (d) have
02. The majority ____ that he is an honest man. **Ans: (a)**
 (a) believes (b) believe (c) is believing (d) are believing
03. Choose the correct sentence. **Ans: (d)**
 (a) The matter was informed to the police. (b) The matter has been informed of the police.
 (c) The police was informed of the matter. (d) The police were informed of the matter.
04. Here _ book and bag that I lost last week. **Ans: (a)**
 (a) are the (b) is the (c) was the (d) has been

- 05. The number of students seeking admission ____.**
 (a) have increased (b) have been increased
 (c) is increased (d) has increased
Ans: (d)
- 06. Three-fourths of the assignment ____.**
 (a) have been finished (b) has been finished
 (d) have been finish (e) have finished
 (c) have been finish
Ans:(b)
- 07. At least one of the students ____ full marks every time.**
 (a) get (b) are getting (c) gets (d) have got
Ans: (c)
- 08. Each of the girls ____ the class regularly.**
 (a) attended (b) attends (c) attending (d) attend
Ans:(b)
- 09. Ten thousand dollars ____ a lot of money.**
 (a) are (b) is (c) were (d) aren't
Ans: (b)
- 10. Neither Rini nor Simi ____ qualified for the job.**
 (a) are (b) is (c) were (d) had
Ans: (b)
- 11. The virtuous (be) always happy.**
 (a) have been (b) are (c) is (d) none
Ans: (b)
- 12. Fill in the blank with right form of verb. If I ____ a king!**
 (a) am (b) was (c) were (d) shall be
Ans: (c)

Voice

- 01. Change the voice: 'Let us go, you and I'**
 (a) Let you and I be gone. (b) Let's you and I are gone.
 (c) You and I should go now. (d) Let's go then, should we?
Ans: (a)
- 02. The passive of 'Who taught you French?' is-**
 (a) By whom you were taught French? (b) By whom French was taught you?
 (c) French was taught you by whom? (d) By whom were you taught French?
Ans: (d)
- 03. The passive form of 'Whom does he love'? is-**
 (a) Who is loved by him? (b) Who was loved by him?
 (c) Who had he loved? (d) Who loves him?
Ans: (a)
- 04. Choose the correct active form 'He is thought to be a poet by them'**
 (a) The thought him to be poet. (b) They think him to be a poet.
 (c) They think to him be a poet. (d) They think him be a poet.
Ans: (b)
- 05. What is the active voice of 'It is known to me how it was done by him'**
 (a) I know how he has done. (b) I knew how he has done.
 (c) I knew how he did it. (d) I know how he did it.
Ans: (d)
- 06. "I have a cat" Make it passive.**
 (a) A cat is being had by me. (b) A cat is has been had by me.
 (c) A cat have been had by me. (d) A cat is had by me.
Ans: (d)
- 07. Change the voice: I have a red cat.**
 (a) A red cat is possessed by me. (b) A red cat has been had by me.
 (c) A red cat belongs to me by me. (d) A red cat is to be had by me.
Ans: (a)
- 08. Give the correct passive form of "My teacher embodies all the good qualities."**
 (a) All the good qualities are embodied by my teacher.
 (b) All the good qualities are embodied in my teacher.
 (c) All the good qualities are embodied to my teacher.
 (d) All the good qualities are embodied on my teacher.
Ans: (b)
- 09. The correct passive form of the sentence: "Take care of your health."**
 (a) Let your health taken care. (b) Let your health be taken care of.
 (c) Let your health taken care of. (d) Health is taken care by you.
Ans: (b)

- 10. The correct passive form of "You must shut these doors."** Ans: (d)
 (c) These must be shut doors. (b) Shut the doors you must.
 (c) Shut must be the doors. (d) These doors must be shut.
- 11. Correct passive form of "I have to do it" is-** Ans: (a)
 (a) It has to be done by me. (b) It is to be done by me.
 (c) It has to be done to me. (d) Let it be done by me.
- 12. Let her sing a song. Passive form is-** Ans: (a)
 (a) Let a song be sung by her. (b) Let a song be sung by her.
 (c) Let a song sing by her. (d) Let a song sung by her.
- 13. "Never catch the Jatka." Make it Passive.** Ans: (b)
 (a) Let the Jatka never be caught. (b) Let not the Jatka ever be caught.
 (c) Never the Jatka be caught by you. (d) The Jatka is caught by you.
- 14. The Passive voice of "He made us work." is-** Ans: (b)
 (a) We was made the work by him. (b) Work was made by him for us.
 (c) Work were made by him to us. (d) We were made the work for him.
- 15. The passive form of "They were flying kites."** Ans: (b)
 (a) Kites were flown by them. (b) Kites were being flown by them.
 (c) Kites were being flowing by them. (d) Kites was being flown by them.
- 16. Choose the correct passive voice of "BBC broadcast the breaking news."** Ans: (c)
 (a) The breaking news is broadcasted by BBC. (b) The breaking news were broadcasted by BBC.
 (c) The breaking news was broadcast by BBC. (d) The breaking news are broadcasted by BBC.

Transformation

- 01. "In spite of being old, he was young at heart." The compound sentence of it is-** Ans: (c)
 (a) Though he was old he was young at heart. (b) He was too old to be young at heart.
 (c) He was old but young at heart. (d) All of the above.
- 02. The complex sentence of "He is too weak to walk." is-** Ans: (a)
 (a) He is so weak that he cannot walk. (b) He is very weak to walk.
 (c) He is so weak to walk. (d) He is to weak to walk.
- 03. Which one is the correct sentence?** Ans: (a)
 (a) Although he is poor, he is honest. (b) Although he is poor, so he is honest.
 (c) Although he is poor, but he is honest. (d) Although he is poor and he is honest.
- 04. Change the following sentence into a complex one. "Tell me your name."** Ans: (d)
 (a) Tell me what is your name. (b) Tell me the name you bear.
 (c) Tell me what your name. (d) Tell me what your name is.
- 05. Select the right compound structure of the sentence: "Though he is poor, he is honest."** Ans: (c)
 (a) He is poor and honest. (b) As he is poor, he is honest.
 (c) He is poor but honest. (d) Since he is poor, he is honest.
- 06. "A rolling stone gathers no moss" The complex form of the sentence is-** Ans: (d)
 (a) Since a stone is rolling, it gathers no moss. (b) Though a stone is rolls, it gathers no moss.
 (c) A stone what rolls gathers no moss. (d) A stone that rolls gathers no moss.
- 07. "We must not be late, else we will miss the train" This is a-** Ans: (a)
 (a) compound sentence (b) complex sentence
 (c) simple sentence (d) interrogative sentence
- 08. Pioneer men and women suffered terrible hardships, and ____.** Ans: (d)
 (a) also did the children (b) also the children
 (c) so do the children (d) so did their children
- 09. Neptune is an extremely cold planet, and ____.** Ans: (c)
 (a) so does Uranus (b) Uranus so
 (c) so is Uranus (d) so has Uranus

Degree of Comparison

01. The roots of the old tree spread out ____ thirty meters in all directions and damaged nearby building. Ans: (c)
 (a) too much (b) so much (c) as much as (d) much more
02. The students of Bangladesh are more meritorious than ____ of the USA. Ans: (b)
 (a) that (b) those (c) all (d) another
03. This book is so exciting. I can hardly wait to get to the ____ chapter. Ans: (a)
 (a) last (b) latest (c) new (d) youngest
04. Change the sentence "She is the best housewife" into positive form. Ans: (d)
 (a) No housewife is so good as she. (b) No other housewife was so good as she.
 (c) No housewife are as good as she. (d) No other housewife is so good as she.
05. Which is not the superlative degree? Ans: (c)
 (a) palest (b) last (c) none (d) least
06. There is nothing ____ a glass of cold water on a hot sunny day. Ans: (b)
 (a) as refreshed as (b) more refreshing than
 (c) so refreshing that (d) refreshing enough
07. The situation is ____ than ever. Ans: (b)
 (a) aggravate (b) graver (c) grave (d) worst
08. Computers that once took up entire rooms are now ____ to put on desktops and into wrist watches. Ans: (a)
 (a) small enough (b) smaller that (c) as small as (d) so small

Spelling

| শব্দ | অর্থ | শব্দ | অর্থ |
|----------------|-----------------|---------------|-----------------------------|
| Abduction | অপহরণ | Amalgamation | একত্রীকরণ |
| Aborigines | আদিবাসী | Archaeology | প্রত্নতত্ত্ব/প্রত্নবিদ্যা |
| Abundance | প্রাচুর্য | Ascertain | নিশ্চিত করা |
| Acclamation | সোৎসাহ সমর্থন | Assassination | গুপ্তহত্যা |
| Accommodation | থাকার ব্যবস্থা | Assurance | আত্মপ্রত্যয় |
| Accelerate | গতিবৃদ্ধি করা | Astronaut | নভোচারী |
| Accessories | সহায়ক বস্তু | Awareness | সচেতনতা |
| Accomplish | সম্পাদন করা | Blasphemy | ধর্মদ্রোহিতা |
| Acquiescence | মৌনসম্মতি | Bourgeoisie | সম্পদশালী ব্যক্তি বা শ্রেণি |
| Acknowledgment | প্রাপ্তিস্বীকার | Bureaucracy | আমলাতন্ত্র |
| Believable | বিশ্বাসযোগ্য | Colonel | কর্নেল |
| Belligerent | যুদ্ধভাবাপন্ন | Commemorate | স্মরণীয় করে রাখা |
| Beneficiary | লাভবান | Commission | অন্যকে ক্ষমতা অর্পণ |
| Calligraphy | লিপিকলা | Commentary | মন্তব্য |
| Catastrophe | বিপর্যয় | Committee | সমিতি |
| Cholera | কলেরা | Convenience | সুবিধা |
| Chrysanthemum | চন্দ্রমল্লিকা | Condescension | ক্ষান্তি, সমাপ্তি |

| শব্দ | অর্থ | শব্দ | অর্থ |
|-----------------|--|---------------|--------------------------------|
| Competition | প্রতিযোগিতা | Councillor | উপদেষ্টা |
| Connoisseur | প্রধান চারুকলা বিষয়ে রসজ্ঞ ব্যক্তি | Diphtheria | কণ্ঠনালীর রোগবিশেষ |
| Conscientious | বিবেকবান | Dissonance | সুরের অমিল |
| Constellation | জমায়েত/সমবেত | Diarrhoea | উদরাময় |
| Cigarette | সিগারেট | Dilemma | উভয়-সঙ্কট |
| Descending | অবতরণ | Dysentery | আমাশয় |
| Desiccate | শুক করা | Efflorescence | ফুল ফোটা |
| Entrepreneur | উদ্যোক্তা | Exhilaration | উল্লাস |
| Evanescence | বিলুপ্তি | Exaggerate | অতিরঞ্জিত করা |
| Etiquette | শিষ্টাচার | Embarrassment | অস্বস্তি |
| Fallacious | ভ্রান্ত, প্রতারণাপূর্ণ | Expedient | উদ্দেশ্যসাধনের পক্ষে উপযোগী |
| Foreigner | বহিরাগত | Forty | চল্লিশ |
| Giraffe | জিরাফ | Grandeur | জাঁকজমক |
| Hallucination | দৃষ্টিভ্রম | Hygiene | পরিষ্কার-পরিচ্ছন্নতা |
| Hierarchy | শ্রেণিবিন্যাস | Heterogeneous | বিপরীত/আলাদা |
| Humorous | রসিকতাপূর্ণ | Hypocrisy | ভণ্ডামি |
| Inaccessibility | দুর্গমতা | Inoculate | টিকা দেওয়া |
| Inaugurate | উদ্বোধন করা | Interrogate | জিজ্ঞাসাবাদ করা |
| Influenza | ইনফ্লুয়েঞ্জা | Intuition | স্বভঙ্গা, অন্তর্দৃষ্টি |
| Merchant | বাণিক | Irresistible | অপ্রতিরোধ্য |
| Maintenance | রক্ষণাবেক্ষণ | Lieutenant | সেনাবাহিনীর অফিসার |
| Millennium | সহস্রাব্দ | Millionaire | কোটিপতি |
| Mischievous | ক্ষতিকর | Mongoose | বোঁজি |
| Necessary | প্রয়োজনীয় | Navigation | নাবিকবিদ্যা |
| Obsession | আচ্ছন্নতা | Occasion | উপলক্ষ |
| Privilege | বিশেষাধিকার | Pronunciation | উচ্চারণ |
| Perseverance | অধ্যবসায় | Pyorrhoea | পুঁজনি:শ্রাব |
| Personnel | কর্মচারী | Quotient | ভাগফল |

| শব্দ | অর্থ | শব্দ | অর্থ |
|-----------------|-----------------|---------------|-------------------|
| Questionnaire | প্রশ্নাবলী | Renaissance | পুনর্জন্ম/নবজাগরণ |
| Recommendation | সুপারিশ | Restaurant | রেস্তোরাঁ |
| Reconnaissance | প্রাথমিক জরিপ | Rhododendron | রডোডেনড্রন |
| Remittance | টাকা পাঠান | Supersede | স্থান অধিকার করা |
| Schizophrenia | মানসিক রোগবিশেষ | Souvenir | স্মৃতিচিহ্ন |
| Transfiguration | চেহারা বদল | Surveillance | পাহারা |
| Transparency | স্বচ্ছতা | Volunteer | স্বেচ্ছাসেবক |
| Waitress | খাদ্য পরিবেশিকা | Walkie-talkie | ওয়াকি-টকি |

Analogy

01. Vacillate : Hesitate; Ans: Irresolute : Indecisive
02. Happy : Cheerful; Ans: articulate : express
03. Distort : Twist; Ans: Harmonize : Balance
04. Lengthen : Prolong; Ans: Stretch : extend
05. Delay : Retard; Ans: slow down : hold up
06. Submission : Yielding; Ans: Compliant : Acquiescent
07. Tranquility : peace; Ans: chaos : disorder
08. Captive : Free; Ans: enlarge : reduce
09. Coward : Brave; Ans: break : restore
10. Assert : Dissent; Ans: Affirm : Object
11. Conscious : Careless; Ans: Careful : Indifferent
12. Carpenter : Saw; Ans: seamstress : sensors
13. 'Botany' is to 'plants' as 'Zoology' is to-; Ans: animals
14. Tiger : Zoology :: Mars : Ans: Astronomy
15. Fire : Ashes; Ans: event : memories
16. Degree : Temperature; Ans: Ounce : Weight
17. Harm : Damage; Ans: injure : incapacitate
18. Monotheism : theism; Ans: monocle : glasses
19. BRUSH : PAINTING; Ans: Chisel : Sculpture
20. Discharged : Soldier; Ans: graduated : student
21. Sky : bird :: water: __ Ans: fish

Idioms & Phrases

| Idioms & Phrases | Meaning in Bengali | Idioms & Phrases | Meaning in Bengali |
|-----------------------|---|------------------------|--------------------------------------|
| A bed of roses | সুখকর অবস্থা | At first glance | প্রথম দর্শনে |
| All in | ১. ক্লান্ত ২. সকল কিছু মূল্য তালিকায় অন্তর্ভুক্ত থাকা | At large | সাধারণ, মুক্ত |
| After one's own heart | কারো সর্বোত্তম পছন্দের অনুরূপ কিছু | A piece of cake | সহজ কাজ |
| Apple of discord | কলহের হেতু, ঝগড়ার মূল কারণ | A dime a dozen | প্রচলিত/খুব সাধারণ |
| Achilles heel | দুর্বলতম স্থান | All at once | হঠাৎ |
| At the eleventh hour | শেষ মুহূর্তে | At a stretch | একনাগাড়ে বা একটানা |
| All but | প্রায় | At a snail's pace | খুব ধীর গতিতে |
| Armed to the teeth | সুসজ্জিত | Apple of one's eye | চোখের মণি, নয়নের নিধি, প্রিয় বস্তু |
| At a loss | কিংকর্তব্যবিমূঢ় | Bear market | মন্দা বাজার |
| Bull market | উর্ধ্বমুখী বাজার | Bone of contention | বিবাদের বিষয় |
| Bring to mind | স্মরণ করানো | Bring to book | শাস্তি দেওয়া |
| Bottom of my heart | অন্তরের কেন্দ্রস্থল | At a stretch | একনাগাড়ে বা একটানা |
| By and large | মোটের উপর | End in a fiasco | ব্যর্থ হওয়া |
| Cry in wilderness | অরন্যে রোদন | Figure out | বুঝতে পারা |
| Dilly-dally | গড়িমসি করা, অযথা কালক্ষেপণ করা | Fish in troubled water | গোলমালের সুযোগে ফায়দা গ্রহণ করা |
| Donkey work | একঘেয়ে ক্লান্তির কাজ | Flesh and blood | রক্তমাংসের দেহ |
| Down to earth | বাস্তববাদী | Go astray | বিপথে যাওয়া |
| Dog days | বছরের উষ্ণতম সময় | Give a hand | সহযোগিতা করা |
| Drop the hammer | কাউকে হত্যা করা | Hard and fast | বাঁধাধরা |
| Gala day | উৎসবের দিন | Hold water | পরীক্ষায় উত্তরয়ে যাওয়া, টিকে থাকা |

| Idioms & Phrases | Meaning in Bengali | Idioms & Phrases | Meaning in Bengali |
|-----------------------|---|-----------------------------|----------------------------|
| Greek and Latin | দুর্বোধ্য অর্থ | In vogue | প্রচলিত |
| Hole and corner | গোপন বা রহস্যপূর্ণ | In brief | অল্প কথায় |
| In vain | উদ্দেশ্যবিহীন, ব্যর্থ | Lingua franca | সাধারণ ভাষা |
| In a dilemma | দ্বিধাদ্বন্দ্বে | Keep body and soul together | কোনমতে বেঁচে থাকা |
| In a nutshell | সংক্ষেপে | Kith and kin | নিকট আত্মীয় |
| Keep one's head | বিপদ মুহুর্তে শান্ত থাকা | Maiden speech | প্রথম বক্তৃতা |
| Olive branch | শান্তির প্রতীক | Make both ends meet | কষ্টে জীবনযাপন করা |
| Prior to | পূর্ববর্তী | Null and void | বাতিল |
| Pass the buck | দায়িত্ব এড়িয়ে চলা | Red letter day | উল্লেখযোগ্য দিবস |
| Rainy day | দুর্দিন | Sixes & sevens | বিশৃঙ্খল, এলোপাথাড়ি |
| Readbetween the lines | অর্থ খোঁজা | Rain cats and dogs | মুষলধারে বৃষ্টি হওয়া |
| Snake in the grass | গুপ্ত শত্রু | Safe and sound | নিরাপদে |
| Stone's throw | খুব কাছে | Sit on the fence | বিবাদের সময় নিরপেক্ষ থাকা |
| Soft soap | তোষামোদ | Swan song | শেষ কাজ, অন্তিম রচনা |
| Throw cold water on | উৎসাহ নষ্ট করা | Slow-coach | ঢিলা মানুষ |
| Tooth and nail | সর্বশক্তি দিয়ে | Through& through | পুঞ্জানুপুঞ্জভাবে |
| Take for granted | সাক্ষ্য প্রমাণ ছাড়া না ভেবে কোন কিছুকে সত্য বলে ধরে নেওয়া | To meet one's waterloo | পরাজয় |
| Under the water | আবেগ প্রবণ | Take after | দুইজন ব্যক্তির মধ্যে মিল |
| Verbose speech | যে বক্তব্যে অনেক বেশি শব্দ বা বাগাড়ম্বর থাকে | Ups and down | উত্থান-পতন |
| Watch out for | সতর্ক | Without issue | সন্তানহীন |
| White elephant | ব্যয়সাধ্য | With an eye to | উদ্দেশ্য |

| Idioms & Phrases | Meaning in English | Idioms & Phrases | Meaning in English |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------|---|
| A Machiavellian character | A cunning person | At a stretch | Without stopping |
| A bed of roses | A life only of joy and happiness | All daggers drawn | On the point of fighting |
| Apple of discord | A matter of dispute | At a snail's pace | Slowly |
| A piece of cake | Something that is very easy | At the eleventh hour | At the last moment |
| A burning question | An important question | Bite your tongue | Be silent |
| Beating around the bush | Avoiding the main point | Bad blood | Enmity |
| Boot leg | Smuggle | First language | Mother tongue |
| Bottom line | The essential point | Fish to fry | Some important work to do |
| Call to mind | To remember | For good | Permanently |
| End in smoke | Come to nothing | Olive branch | Symbol of peace |
| Greek to me | Understand nothing | Pins and needles | Uncomfortable feeling in a part of the body |
| I have butterflies in my Stomach | I am nervous | Pass away | To die |
| Keep your chin up | Be cheerful | Red letter day | Memorable day |

Synonym

| Word | Synonym | Word | Synonym |
|--------------------------|--|----------------------------------|--------------------------------|
| Abettor (যোগদানকারী) | accomplice, conspirator | Despise (অবজ্ঞা করা) | Abhor, contempt |
| Amenable (সম্মত) | Agreeable | Disseminate (প্রচার করা) | Circulate |
| Amicable (বন্ধুত্বপূর্ণ) | Friendly (বন্ধুত্বপূর্ণ) | Emancipate (মুক্তি দেওয়া) | Set free (মুক্ত করা), Liberate |
| Antipathy (বিদ্বেষ) | Strong Dislike, opposite feeling, grudge (হিংসা) | Extempore (পূর্বপ্রস্তুতি ছাড়া) | Impromptu (অচিন্তাপূর্ব) |

| Word | Synonym | Word | Synonym |
|---|----------------------------------|---------------------------------------|---|
| Anxiety (উদ্বেগ) | disquiet, unease | Economical (মিতব্যয়ী) | Frugal (মিতব্যয়ী) |
| Authentic (খাঁটি/প্রকৃত) | Genuine (অকৃত্রিম), Lowering | Futile (নিষ্ফল, বৃথা) | Vain (নিরর্থক) |
| Arduous (শ্রমসাধ্য) | Laborious | Furtive (গোপন) | Secret |
| Apex (শীর্ষবিন্দু) | Zenith (শীর্ষবিন্দু) | Fiasco (চরম ব্যর্থতা) | Debacle |
| Astute (ধূর্ত) | Shrewd, smart | Forsake (পরিত্যাগ করা) | Abandon |
| Auspicious (মঙ্গলজনক) | fortunate | Gesture (অঙ্গভঙ্গি) | Body movement |
| Benevolent (উপকারী) | Caring (যত্নবাণ), empathetic | Hindrance (প্রতিবন্ধক) | Barrier (বাধা); obstacle, cramps, bunker, block |
| Brittle (ভঙ্গুর) | Fragile (ঠুনকো): Delicate (কোমল) | Impromptu (অচিন্তপূর্ব, প্রস্তুতিহীন) | Extempore |
| Buccaneer (জলদস্যু) | Pirate | Incredibly (অবিশ্বাস্যভাবে) | unbelievably |
| Calculate (গণনা করা) | assess | Intrepid (নিরাতঙ্ক) | fearless, brave |
| Congregate (জড় করা বা হওয়া) | Assemble | Indigence (অভাব) | Poverty |
| Cognition (অবগতি, ইন্দ্রিয়ের দ্বারা অনুভূতি) | intelligence | Integrate (একীভূত করা) | unite |
| Commemorate (অনুষ্ঠানাদি করা) | Observe (পালন করা; উৎসাহন করা) | Illuminate (আলোকিত) | brighten |
| Constraint (সীমাবদ্ধতা) | Limitation | Ingenious (সুকৌশলী) | Skillful |
| Dank (স্যাঁতসেঁতে) | damp | Indifferent (উদাসীন) | apathetic |
| Diffraction (দ্বিখণ্ডন) | Division | Noxious (অনিষ্টকর) | Harmful |
| Idiosyncratic (স্বাভাবিক) | Usual | Pitfall (ত্রুটি, বিচ্যুতি) | Shortcoming (দুর্বলতা): Lacking (অভাব) |
| Lure (প্রলুব্ধ করা) | Decoy | Plight (দুর্দশা) | Suffering (দুর্ভোগ) |

| Word | Synonym | Word | Synonym |
|--------------------------|--|-------------------------------|--|
| Loyal (অনুগত) | Devoted (অনুগত), obedient (আজ্ঞাবহ), adherent (অনুগত), complying (অনুগত) | Pungent (তীব্র, কটুগন্ধ) | Overpowering (অতীব শক্তিমান, অত্যাধিকসংখক) |
| Magnanimous (মহানুভব) | Generous (উদার, দানশীল) | Placid (শান্ত) | Serene |
| Mellifluous (সুমধুর) | smooth | Pandemonium (বিশৃঙ্খল অবস্থা) | commotion |
| Sequel (জের, পরিণাম) | Continuance (ধারাবাহিকতা) | Redundant (প্রয়োজনাতিরিক্ত) | Unnecessary (অপ্রয়োজনীয়) |
| Skepticism (সংশয়বাদ) | Doubt (সন্দেহ) | Retarded (বাঁধাপ্রাপ্ত) | Handicapped (বিকলাঙ্গ) |
| Synergy (ঐকতান) | Alliance | Tumult (গোলমাল) | commotion |
| Savagery (বর্বরতা) | Cruel, violent | Tranquil (শান্ত) | Placid (শান্ত) |
| Sever (বিভক্ত করা) | Cut | Unreadable (অপাঠ্য) | Illegible |
| Shabby (মলিন বেশ) | unsmart | Vilify (অপবাদ দেওয়া) | Defame |
| Sluggish (মহুরগতি) | Slow moving | Vigilant (সতর্ক) | Watchful (বিনিদ্র) |
| Succumb (আত্মসমর্পণ করা) | submit | Zealot (ধর্মান্বিত) | Fanatic |

Antonym

| Word | Antonym | Word | Antonym |
|----------------------|---|-------------------------|--|
| Acrimonious (উগ্রতা) | harmonious (সুরেলা) | Belittle (খাটো/ছোট করা) | Extol (উচ্চ প্রশংসা করা) |
| Adulterated (ভেজাল) | Pure (বিশুদ্ধ), clean (পরিষ্কার, শুচি, সাফ, শুদ্ধ, নির্মল, অমলিন) | Blunt (ভোঁতা) | sharp (ধারালো), tactful (কৌশলী) |
| Alien (বিদেশী) | Native (স্থানীয়), indigenous (দেশীয়) | Bright (উজ্জ্বল) | Dim (অনুজ্জ্বল/অস্পষ্ট), vague obscure (অস্পষ্ট) |

| Word | Antonym | Word | Antonym |
|------------------------------|--|--------------------------------|--|
| Alleviate (উপশম করা) | aggravate (বাড়া) | Barren (অনুর্বর) | Fertile (উর্বর) |
| Amass (সঞ্চয় করা) | disperse (অদৃশ্য করা) | Ceremonious (শিষ্টাচারসম্পন্ন) | Informal (রীতিবিরুদ্ধ) |
| Assemble (একত্র করা) | Separate (আলাদা) | Charitable (দাতব্য) | Miserly (কিপটে) |
| Austere (অনাড়ম্বর) | Naive (সাদাসিধা) | Cleave (বিদীর্ণ করা) | Unite (এক্যবদ্ধ) |
| Amenable (অনুগত) | Stubborn (জেদী), obdurate (বন্ধমূল) | Console (সান্তনা দেওয়া) | Aggravate grief (দুঃখ বাড়ানো) |
| Autonomous (স্বাধীন) | dependent (নির্ভরশীল) | Constant (স্থির) | Changeable (পরিবর্তনশীল), Variable (অস্থির), Rare (বিরল) |
| Compel (বাধ্য করা) | Obstruct (বাধা দেওয়া) | Discrete (পৃথক) | Grouped (দলবদ্ধ): United (একতাবদ্ধ) |
| Colossal (প্রকাণ্ড, বিরাট) | Tiny (অতিকুঁদ্র) | Divulge (ফাঁস করা) | Conceal (গোপন রাখা) |
| Commendable (প্রশংসনীয়) | Deplorable (নিরতিশয় মন্দ) | Docile (সহজে বশ মানে এমন) | Unruly (অবাধ্য, সহজে বশ মানে না এমন) |
| Clandestine (গোপন) | Overt (প্রকাশ্য), clear (পরিষ্কার) | Epilogue (পরিশেষ) | Prologue (প্রস্তাবনা) |
| Decay (ক্ষয়) | Strength (শক্তি), Progress (উন্নতি) | Exodus (প্রস্থান) | Return (প্রত্যাবর্তন): Come Back (ফিরে আসা); Entry (প্রবেশ) |
| Desolate (জনশূন্য বা নির্জন) | Populous (জনবহুল) | Friendly (বন্ধুত্বপূর্ণ) | Hostile (শত্রুতাপূর্ণ) |
| Elegant (মার্জিত) | Awkward (বিহীন) | Gloomy (মনমরা) | Bright (উজ্জ্বল) |
| Entangle (জড়িত করা) | Untwist | Harmonious (সুরেলা) | Discordant (মিলহীন) |
| Enmity (শত্রুতা) | Amity (বন্ধুত্ব) | Intricate (জটিল) | Simple (সরল) |

| Word | Antonym | Word | Antonym |
|---|---|--|--|
| Former (সাবেক, প্রাক্তন) | Subsequent | Infatuation (মায়া) | Apathy (উদাসীন্য) |
| Flamboyant (সুসজ্জিত) | Dull (নিস্ত্রত): Tedium (অনাকর্ষণীয়) | Impertinent (শিষ্টাচারহীন) | respectful (শ্রদ্ধাশীল) |
| Flawlessness (নিখুঁত বা খাঁটি) | Imperfectness (ভেজাল) | Inimical (শত্রুতাপূর্ণ) | Friendly (বন্ধুত্বপূর্ণ) |
| Indulge (ইচ্ছাপূরণ করা) | Abstain (বিরত রাখা) | Meager (অপ্রচুর) | Enough (যথেষ্ট) |
| Jolly (প্রফুল্ল) | Depressed | Nebulous (কুয়াশার, মেঘাচ্ছন্ন) | Clear (বাধাহীন, বিশদ) |
| List (হেলে থাকা) | Sway to and fro (চালিত করা) | Ominous (অশুভ, অমঙ্গল, অমঙ্গলজনক) | Auspicious (সুপ্রসন্ন, মঙ্গলজনক, অনুকূল), Favourable |
| Opaque (অন্ধকারাচ্ছন্ন) | Transparent (স্বচ্ছ) | Resilient (স্থিতিস্থাপক) | Unyielding (অনমনীয়) |
| Pacific (শান্তিপূর্ণ, সান্তনাদায়ক) | Agitated (উত্তেজিত, বিচলি বিক্ষুব্ধ, উৎকর্ষিত, ক্ষুব্ধ) | Refractory (অবাধ্য) | Obedience (বাধ্য) |
| Perilous (বিপদজনক) | Comfortable (আরামদায়ক), Secure (নিরাপদ) | Robust (স্বাস্থ্যবান) | Weak (দুর্বল) |
| Plaintiff (বাদী, ফরিয়াদী, অভিযোক্তা, কারণ-বাদী) | Defendant (প্রতিবাদী), Contending | Repel (প্রতিরোধ করা) | Attract (আকর্ষণ করা) |
| Pernicious (ক্ষতিকর) | Innocuous (নির্দোষ), Helpful | Ratify (অনুমোদন করা) | Cancel (বাতিল করা), Negate |
| Profound (গভীর) | Superficial | Sagacity (বিজ্ঞতা) | Stupidity (নির্বুদ্ধিতা, অজ্ঞতা, মুঢ়তা, জড়তা, অড়ত্ব, বুদ্ধিহীনতা) |
| Peripheral (বর্হিভাগ) | Central (মধ্য) | Tranquility (শান্তি, শান্তিপূর্ণ অবস্থা, স্থির অবস্থা) | Lack of calm (অশান্ত অবস্থা) Agitation (উত্তেজনা) |
| Severity (নিদাতা, বেগ, দেবতা, কাঠনতা, প্রখরত্ব, প্রখরা) | Mildness (মৃদুতা, কোমলতা, কোমলত্ব) | Transient (অস্থায়ী) | Permanent (স্থায়ী) |

| Word | Antonym | Word | Antonym |
|--|---|--|--|
| Supervillious (গর্বিত ও উদ্ধাসিত) | Affable (অমায়িক) | Trivial (নগণ্য) | Significant (গুরুত্বপূর্ণ) |
| Slothful (অলস) | Energetic (অনলস, প্রবলভাবেসক্রিয়, কর্মশক্তিপূর্ণ, তেজোময়), Active | Tedious (ক্লান্তিকর) | Refreshing (সতেজ) |
| Superficial (অগভীর) | Deep (গভীর, গাড়, গহন, নিগূঢ়, ঘন, গূঢ়) | Turbulence (উদ্যমতা) | Quietness (প্রশান্তি) |
| Synchronous (সমকালীন) | out-of-phase (সেকেলে) | Vulnerable (অরক্ষিত) | Guarded (সুরক্ষিত) |
| Scarcity (অল্পতা) | Abundance (প্রচুর) | Vague (অস্পষ্ট) | Well-defined (সুনির্দেশিত), clear (স্পার্ট) |
| segregation (পৃথকীকরণ) | Integration (বিভিন্ন উপাদানের একীকরণ) | Vicious (ব্যথিয়ুক্ত, পঙ্কিল, বিদ্বेषপূর্ণ, দুশ্চরিত্র, অসৎ, পাংশুল) | Gentle (মৃদু, অদ্র, মৃদুমন্দ, নম্র, অমায়িক, শান্তস্বভাব) |
| Tranquility (শান্তি, শান্তিপূর্ণ অবস্থা, স্থির অবস্থা) | Lack of calm (অশান্ত অবস্থা) Agitation (উত্তেজনা) | Waver (দোদুল্যমান হওয়া) | Determine (সিদ্ধান্ত করা) |

Conditional

01. Which one of the following uses zero conditional?
 (a) If he came, I would go
 (c) If you hit ice, it melts
 (b) If he come, I will go
 (d) If he had come, I would go
 Ans: (c)
02. If I ___ a millionaire, I ___ help every worth cause.
 (a) be, should
 (c) were, would
 (b) was, could
 (d) on, may
 Ans: (c)
03. If I knew the answer, _____ tell you.
 (a) I'll
 (b) I'd
 (c) I must
 (d) I can
 Ans: (b)
04. If teaching ___ more, fewer teachers/students would leave the profession.
 (a) had paid
 (b) is playing
 (c) paid
 (d) has paid
 Ans: (c)
05. If they ___ arrive late, they will have to get their meal.
 (a) had
 (b) should
 (c) do
 (d) would
 Ans: (b)
06. If a ruby is heated, it ___ temporarily lose its colour.
 (a) will
 (b) would
 (c) does
 (d) has
 Ans: (a)
07. No one would have ____
 (a) attended the lecture if you
 (c) the truth about the
 (b) told
 (d) guest speaker
 Ans: (b)
08. If I ___ you, I would not have done this.
 (a) was
 (b) am
 (c) were
 (d) are
 Ans: (c)
09. He ___ to see us if he had been able to.
 (a) had been
 (b) came
 (c) is coming
 (d) would have come
 Ans: (d)
10. This could have worked if I ___ been more cautious.
 (a) had
 (b) might
 (c) have
 (d) would
 Ans: (a)

11. What would have happened if ____ ?

- (a) The bridge is broken
(c) The bridge had broken

- (b) The bridge would break
(d) The bridge had been broken

Ans: (c)

12. If I had known you were coming _____.

- (a) I would go to the station
(c) I had gone to the station

- (b) I would have gone to the station
(d) I would be going to the station

Ans: (b)

Tense

01. They ____ this much fun since they came to study at this school. Ans: had not had

02. By this time next year, I ____ all my exams. Ans: will have taken

03. The train ____ late three times this week. Ans: has been

04. By the time they arrive ____. Ans: he'll have left

05. I ____ at six O'clock, but ____ to be by five. Ans: normally get up, sometimes I have

06. It ____ heavily when he ____ up. Ans: was snowing, woke

07. He ____ prefers ____ speak very little. Ans: himself, to

08. I came home after the rain ____. Ans: had stopped

09. Do not make a noise while your father ____. Ans: is sleeping

10. ____ him yet? Now is your chance to do so. Ans: Haven't you met

11. Air ____ pollution a big threat to living beings. Ans: poses

12. The bus ____ left before all the passengers arrived. Ans: had

13. When the guest arrived, they ____ lunch. Ans: were having

14. The number of COVID-19 related deaths ____ the world. Ans: has overwhelmed

15. I ____ to a foreign country. Ans: have never been

16. I ____ twenty kilometers to work every day. Ans: commute

17. The Arabian Nights ____ still a great favorite. Ans: is

18. While going to the class ____. Ans: I was bitten by a dog

19. Rabindranath's stories often ____ surprise endings. Ans: have

20. He has just ____ out. Ans: gone

21. One of my friends ____ a student. Ans: is

22. Farida and I ____ watching television when he arrived. Ans: were

23. Roma ____ ill since last week. Ans: has been

24. Sabina ____ her hand when she was cooking dinner. Ans: burnt

25. My uncle arrived while I ____ the dinner. Ans: was cooking

26. I don't mind ____ home, but I'd rather ____ a taxi. Ans: walking, get

27. 'Would you mind having a cup of a tea?' is a sentence in- Ans: Present tense

28. Without the right software, I'm afraid you can't ____ that particular programme. Ans: access

29. No sooner had he left ____ I came. Ans: than

30. They ____ their reports yet. Ans: haven't written

31. The rain started after we ____ for about an hour. Ans: had been playing

32. The building ____ left unoccupied since 1950. Ans: has been

33. It is two years ____ I had a holiday. Ans: since

34. By 9 O'clock we ____ our homework. Ans: will have finished

35. The thief said he was ashamed of what he _____. Ans: had done
 36. He said that he ____ be unable to come. Ans: would
 37. As the sun ____, I decided to go out. Ans: was shining
 38. We hoped that she ____ able to return in time. Ans: would be
 39. Those (be) costly items, she bought. Ans: were
 40. Galileo taught that the earth ____ around the sun. Ans: revolves

Identification of phrase and clause

01. We look for the brilliant students. What kind of phrase is 'look for'? Ans: (d)
 (a) conjunctive phrase (b) prepositional phrase
 (c) adverb phrase (d) verbal phrase
02. He worked with all sincerity. The underlined phrase is- Ans: (d)
 (a) A noun phrase (b) An infinitive phrase
 (c) An adjective phrase (d) An adverbial phrase
03. 'He ran with great speed.' The underlined part of the sentence is a- Ans: (b)
 (a) noun phrase (b) adverb phrase
 (c) adjective phrase (d) participle phrase
04. He is in the room. Ans: (b)
 (a) prepositional clause (b) adverbial adjunct
 (c) adjective complement (d) object complement
05. 'Please try to think out of the box.' the underlined part is- Ans: (a)
 (a) prepositional phrase (b) adjective phrase
 (c) verb phrase (d) Conjunctive phrase
06. We were waiting for the bus. The underlined part is- Ans: (c)
 (a) a noun phrase (b) an infinitive phrase
 (c) a prepositional phrase (d) a verb phrase
07. Identify the underlined phrase: What a pity! The man is dead. Ans: (a)
 (a) Interjectional phrase (b) Adverbial phrase
 (c) Prepositional phrase (d) Conjunctive phrase
08. Identify the underlined phrase: I drank water as much as I could. Ans: (d)
 (a) Interjectional phrase (b) Adverbial phrase
 (c) Prepositional phrase (d) Conjunctive phrase
09. While hiking through the woods yesterday, we saw a tiger. Ans: (c)
 (a) Prepositional phrase (b) Adverbial phrase
 (c) Participle phrase (d) Noun phrase
10. We must buy the tickets next week. Ans: (c)
 (a) object (b) noun (c) adverbial (d) complement
11. The elm tree has been standing in front of our house for 30 years. Ans: (d)
 (a) an adjective phrase (b) a prepositional phrase
 (c) a noun phrase (d) an adverbial phrase
12. They arrived home safe and sound. Identify the underlined phrase: Ans: (d)
 (a) noun phrase (b) adjective phrase
 (c) complex phrase (d) adverbial phrase
13. Which part of the sentence "Rahim said that he good" is sub-ordinate clause? Ans: (b)
 (a) Rahim said (b) that he was good (c) was good (d) he was good
14. I know that he is thoroughly honest. Ans: (b)
 (a) main clause (b) noun clause
 (c) adjective clause (d) adverbial clause

15. He asked me whether I would help him, in this sentence the underlined part is- **Ans: (a)**
 (a) a noun clause (b) an adverbial clause
 (c) an adjective clause (d) a Prepositional clause
16. The underlined part of the sentence 'The question is how he will respond' is - **Ans: (c)**
 (a) an adverb clause of manner (b) an adjective clause
 (c) a noun clause (d) an adverb clause of time
17. That was the reason why he came late. The underlined portion is **Ans: (c)**
 (a) Noun clause (b) Adverbial clause
 (c) Adjective clause (d) Principal clause
18. 'To win a prize is my ambition.' The underlined part of the sentence is a/an- **Ans: (b)**
 (a) adjective phrase (b) noun phrase
 (c) adverb phrase (d) conjunctive phrase
19. Qualifying in the admission test is not easy - **Ans: (b)**
 (a) main phrase (b) noun phrase
 (c) adjective phrase (d) adverbial phrase
20. A woman with a veil over her body approached the doctor. The underlined phrase is - **Ans: (c)**
 (a) Verbal phrase (b) Adverbial phrase
 (c) Adjective phrase (d) Prepositional phrase
21. 'Strike while the iron is hot' is an example of- **Ans: (c)**
 (a) Noun clause (b) Adjective clause
 (c) Adverbial clause (d) Subordinate clause
22. This is the book I lost. Here 'I lost' is- **Ans: (c)**
 (a) a noun clause (b) a adverbial clause
 (c) An adjective clause (d) None of the three
23. The news that he has died is false. The underlined part is a/an- **Ans: (a)**
 (a) Noun clause (b) Adjective clause
 (c) Adverbial clause (d) no clause
24. I shall go where he lives. The underlined part of the sentence is - **Ans: (c)**
 (a) a noun clause (b) a verb clause
 (c) an adverbial clause (d) an adjective phrase

Group Verb

01. Let us not ____ your past mistakes. **Ans: (a)**
 (a) dwell on (b) dwell (c) dwell at (d) dwell about
02. He is a very difficult person to get _____. **Ans: (b)**
 (a) On with (b) in with (c) up with (d) out with
03. Bashir gets ____ well with his colleagues. **Ans: (a)**
 (a) on (b) upon (c) for (d) at
04. The unfortunate father found it difficult to put up with his son's behaviour. Select the alternative that best replaces the underlined portion of the sentence. **Ans: (a)**
 (a) tolerate (b) accept (c) encourage (d) admit
05. When they had their first child, they put ____ large sum for his education. **Ans: (c)**
 (a) on (b) into (c) aside (d) up
06. The accused men have been ____ custody to await trial. **Ans: (d)**
 (a) delivered into (b) handed into (c) put into (d) remanded in
07. I couldn't find a hotel and ____ sleeping on the bench at the station. **Ans: (a)**
 (a) ended up (b) blew up (c) cleaned up (d) broke up
08. My nephew ____ chicken pox this weekend. **Ans: (c)**
 (a) came round with (b) came along with (c) came down with (d) came over with
09. You must cut your expenditure. **Ans: (c)**
 (a) at (b) with (c) down (d) out

10. 'To do away with' means-
 (a) to repeat (b) to start (c) to get rid of (d) to drive off
Ans: (c)
11. I called his address on the computer-
 (a) on (b) after (c) up (d) for
Ans:(c)
12. John died ___sleep and his friend died__accident.
 (a) at, of (b) in, by (c) for, in (d) over, at
Ans:(b)
13. He died___illness.
 (a) of (b) on (c) by (d) with
Ans:(a)
14. The man died ___overeating.
 (a) by (b) for (c) of (d) from
Ans:(d)
15. The orphan boy died___cholera.
 He died___covid-19.
 He died__heart failure.
 The boy died__dengue
 (a) of (b) by (c) from (d) to
Ans: (a)
16. He died___ an accident yesterday.
 (a) of (b) from (c) off (d) by
Ans: (d)
17. His aunt brought him __when his parents died.
 (a) grown (b) up (c) over (d) off
Ans: (b)
18. Fill in the blank with appropriate preposition. "The girl burst__tears".
 (a) into (b) for (c) of (d) from
Ans:(a)
19. The tree has been blown__by the storm.
 (a) away (b) up (c) off (d) out
Ans:(a)
20. This computer is useless; it's always breaking____.
 (a) out (b) off (c) in (d) down
Ans: (d)
21. The thief broke___the house last night.
 (a) in (b) into (c) at (d) among
Ans: (b)
22. Overwork will tell___ your health.
 Alcohol tells ___ your health.
 (a) upon (b) at (c) of (d) for
Ans: (a)
23. Threes have___ off their leaves.
 (a) thrown (b) fallen (c) cast (d) put
Ans:(c)
24. 'Pass away' means-
 (a) disappear (b) die (c) erase (d) fall
Ans:(b)
25. His father came to see him____.
 (a) of (b) after (c) off (d) away
Ans: (c)
26. He took her ___ a spy.
 (a) with (b) like (c) for (d) about
Ans: (c)
27. We need to do more___the poor flood victims-
 (a) reach out to (b) live up to (c) put up with (d) make up for
Ans: (d)
28. The team is ___eleven players.
 (a) made of (b) made up of (c) made up (d) made
Ans: (b)
29. As the boy's father felt sick, he had to look___ him.
 (a) for (b) in (c) at (d) after
Ans: (d)
30. If you do not know the meaning of a word, look it ___ in a dictionary.
 (a) on (b) up (c) to (d) for
Ans: (b)
31. I have___ him to give___smoking.
 (a) said, up (b) talked, for (c) told, up (d) told, in
Ans: (c)
32. In spite of my requests, he did not____.
 (a) give in (b) fall in (c) get off (d) give forth
Ans: (a)

Sentence Completion

01. Bangladesh has been one of the ____ in formulating and implementing a National Drug Policy in the face of the massively powerful and ____ global pharmaceutical industry. Ans: pioneers, lucrative
02. Snorkeling is one kind of- Ans: diving
03. Scientists have discovered a liquid which boils at about 165°C with ____ decomposition. Ans: partial
04. Yoga is ____ a good exercise for ____ breathing. Ans: considered, controlling
05. The ____ words of the mother comforted the child. Ans: sweet
06. In the essay the student has ____ about a road trip. Ans: written
07. I think my brother has ____ his friends badly and displayed selfishness for a long time. Ans: heel
08. The discovery of penicillin was a ____ event. Ans: sensational
09. Choose the word which fits best within the texts below. Among ____ 12-year-olds have on average only three missing, decayed or filled teeth. Ans: children
10. Choose the word which fits best in the space within the text. ____ on October 12, 1492, Columbus and his men landed on a small island he named San Salvador. Ans: Finally
11. Choose the word or phrase which completes best the sentence. He spent a long time looking for a tie which ____ with his new shirt. Ans: went
12. I took a map with me, as I didn't want to ____ my way on the journey. Ans: lose
13. My friend believes that research is a group effort and ____ do I. Ans: so
14. She was taken by ____ when her name was announced for the first prize. Ans: surprise
15. He has supported the team for over ten years through ____ The right option is: Ans: thick and thin
16. The novels of Humayon Ahmed sell like _____. The missing expression is: Ans: hot cakes
17. River erosion has ____ thousands of people homeless. Ans: rendered
18. A contest always has _____. Ans: opponents
19. A statement based upon supposition is said to be _____. Ans: hypothetical
20. I always like to get to an appointment in ____ time. Ans: good
21. How much of an ____ did World War II have on Europe? Ans: effect
22. The professor was pleased with ____ of the students. Ans: the remarkable progress
23. She had a very ____ tongue, and could be really sarcastic when she was very angry. Ans: sharp
24. Why ____ use the medieval Bengali legend in the poem? Ans: does the poet
25. We human beings tend to forget ____ we have come as a species in a relatively short period of time. Ans: how far
26. One swallow does not make a _____. Ans: summer

Translation

01. ধৈর্য ফল আনে - Patience bears fruit.
02. অভিজ্ঞতা হলো জীবনের সর্বশ্রেষ্ঠ শিক্ষক - Experience is the best teacher in life.
03. যে নিয়মানুবর্তী, সে জীবনে সফল - He who is disciplined succeeds in life.
04. মানব মস্তিষ্কের জটিলতা বোঝার বাইরে - The intricacies of the human mind are beyond comprehension.

05. গণতন্ত্রের মূল বিষয় জনগণের কণ্ঠে নিহিত - The essence of democracy lies in the voice of the people.
06. মানবজাতি এখন সংকটাপন্ন - Mankind is at stake now.
07. সে কিংকর্তব্যবিমূঢ় হয়ে গেল - He found himself at his wit's end.
08. জীবন পুষ্পশয্যা নয় - Life is not a bed of roses.
09. সে কেবল হাসতে লাগলো - He did nothing but laugh
10. যেতে যেতে পথে পূর্ণিমা রাতে - While lumbering along the path in crescent moon light.
11. মুষলধারে বৃষ্টি হচ্ছে - It is raining cats and dogs.
12. সূর্য যেন বিশ্বব্রহ্মাণ্ডের প্রদীপ - The sun is, as it were, the lamp of the universe.
13. শিক্ষক আমাদের দেরী করার জন্য বকলেন - Our teacher told us off for being late.
14. তুমি কার ছেলে - Who is your father?

Proverbs

01. দাঁত থাকতে দাঁতের মর্যাদা বোঝা যায় না - Blessings are not valued till they are gone.
02. এমন ছেলে বাঁচলেও যা মরলেও তা - It is all the same whether such a boy lives or dies.
03. অনাথ ছেলেটিকে কালেভদ্রে দেখা যায় - The orphan boy is seen once in a blue moon.
04. সমুদ্রতটের দূরত্ব দুই মাইল - It's two miles to the sea beach.
05. কষ্ট না করলে কেউ মেলেনা - No pains no gains.

One Word Substitution

01. A radiologist is most often employed in- Ans: (d)
(a) power plants (b) workshops (c) finance (d) hospitals
02. Oncology relates to- Ans: (b)
(a) law (b) medicine (c) ecology (d) environment
03. One who is the hater of women is a ____ Ans: (c)
(a) imposter (b) somnambulist (c) misogynist (d) pilgrim
04. 'Empiricism' is a word which means ____ Ans: (a)
(a) the doctrine that all knowledge is based on experience
(b) the doctrine that all knowledge is based on skepticism
(c) the doctrine that all knowledge is based on evolution
(d) the doctrine that all knowledge is based on criticism
05. Extempore speech means ____ Ans: (b)
(a) First speech (b) speech without preparation (c) Early speech (d) Final speech
06. Etymologically 'veterinary' means- Ans: (a)
(a) animal (b) cattle (c) beast (d) livestock
07. A lexicographer writes - Ans: (d)
(a) stories (b) novels (c) letters (d) dictionaries
08. One's inner or mental life, or self-image is - Ans: (b)
(a) psychogenic (b) psyche (c) psychic (d) psychology
09. Mythology is the study of various beliefs about - Ans: (c)
(a) monsters and fairies (b) kings and queens
(c) gods and goddesses (d) knights and suires

10. Since many teachers today draw on material from a variety of sources, disciplines and ideologies for their lesson, their approach could best be called-
(a) eclectic (b) simplistic (c) invidious (d) impromptu
Ans: (a)
11. An auriscope is an instrument used for examining the -
(a) ear (b) nose (c) throat (d) eye
Ans: (a)
12. A person who writes about his own life writes-
(a) a diary (b) a biography (c) a chronicle (d) an autobiography
Ans: (d)
13. The closet meaning of 'Zoonotic transmission' is-
(a) coming from a monkey (b) coming from human being
(c) coming from blood (d) coming from an animal
Ans: (d)
14. There are not many men who are so famous that they are frequently referred to by their short names only-
(a) initials (b) signatures (c) pictures (d) middle names
Ans: (a)
15. One who studies heavenly bodies is called-
(a) Astrologer (b) Astronomer (c) Palmist (d) Vintner
Ans: (b)
16. 'Pediatric' relates to the treatment of-
(a) Adults (b) children (c) women (d) old people
Ans: (b)
17. A place where earth and sky seem to meet-
(a) admiral (b) vortex (c) horizon (d) rainbow
Ans: (c)
18. A 'cardiologist' is a doctor who treats-
(a) cancer (b) heart patients (c) leprosy (d) dengue fever
Ans: (b)
19. One whose attitude is 'eat, drink and be merry' is-
(a) cynic (b) stoic (c) epicurean (d) materialistic
Ans: (c)
20. Which color is a moonbow?
(a) The passage does not say (b) Yellow (c) White (d) Green
Ans: (c)

