

রাজশাহী বিশ্ববিদ্যালয় (C Unit)  
শিক্ষাবর্ষ : 2019-2020 [Group-1]

ক শাখা (আবশ্যিক)

১. কোন তলের সঙ্গে সংশ্লিষ্ট তড়িৎ ফ্লাক্স সর্বাধিক হয় যদি ঐ তলের অভিলম্বের সাথে বলরেখার কোণ হয়-  
A.  $-90^\circ$  B.  $90^\circ$  C.  $0^\circ$  D.  $45^\circ$

ব্যাখ্যা : তড়িৎ ফ্লাক্স,  $\phi = \vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \theta$

যেখানে,  $\vec{A}$  = তলের অভিলম্ব বরাবর তল ভেক্টর

$\vec{B}$  = বলরেখা

ফ্লাক্স সর্বাধিক হবে যদি  $\cos \theta$  এর মান সর্বোচ্চ হয়।

$\therefore \phi_{\max} = AB \cdot 1 = AB$

$\cos \theta$  এর সর্বোচ্চ মান 1 পাওয়া যায় যখন  $\theta = 0^\circ$  হয়।

Ans : C.

২. একটি রোধ-ধার্মমিটারের রোধ  $0^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায়  $8\Omega$  এবং  $100^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায়  $20\Omega$ । ধার্মমিটারটিকে একটি চুল্লিতে স্থাপন করলে রোধ  $32\Omega$  হয়। চুল্লির তাপমাত্রা কত?  
A.  $150^\circ\text{C}$  B.  $200^\circ\text{C}$   
C.  $250^\circ\text{C}$  D.  $300^\circ\text{C}$

ব্যাখ্যা : এখানে,  $R_0 = 8\Omega$ ,  $R_{100} = 20\Omega$ ,  $R_t = 32\Omega$

$\therefore t = \frac{R_t - R_0}{R_{100} - R_0} \times 100^\circ\text{C} = \frac{32 - 8}{20 - 8} \times 100^\circ\text{C} = 200^\circ\text{C}$

Ans : B.

৩. বায়োট-স্যাভার্ট সূত্রটি নিচের কোন সমীকরণ দ্বারা প্রকাশ করা হয়?

A.  $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id\vec{l} \times \vec{r}^2}{r^3}$  B.  $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id\vec{l} \times r \sin \theta}{r^3}$   
C.  $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id\vec{l} \times r^3}{r^2}$  D.  $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id\vec{l}}{r^2}$

ব্যাখ্যা : বায়োট-স্যাভার্ট সূত্রানুসারে,

$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id\vec{l} \times \hat{r}}{r^2} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id\vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$  (শূন্য মাধ্যমে)

$d\vec{B} = \frac{\mu}{4\pi} \frac{Id\vec{l} \times \hat{r}}{r^2} = \frac{\mu}{4\pi} \frac{Id\vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$  (অন্য মাধ্যমে)

Ans : নাই.

৪. একটি মোবাইল ফোন হতে নিঃসৃত শব্দের তীব্রতা  $1 \times 10^{-5} \text{ Wm}^{-2}$  হলে, শব্দের তীব্রতা লেভেল ডেসিবেলে কত হবে?  
A.  $-3 \text{ dB}$  B.  $3 \text{ dB}$   
C.  $-70 \text{ dB}$  D.  $70 \text{ dB}$

ব্যাখ্যা : তীব্রতা লেভেল,  $\beta = 10 \log \left( \frac{I}{I_0} \right) \text{ dB}$

$= 10 \log \left( \frac{1 \times 10^{-5}}{1 \times 10^{-12}} \right) = 10 \log (10^7) = 10 \times 7 \log (10) = 70 \text{ dB}$

Ans : D.

৫. পরিবর্তী প্রবাহ  $i = 100 \sin 40 \pi t$  হলে এর পর্যায়কাল কত?

- A.  $0.01 \text{ s}$  B.  $0.05 \text{ s}$   
C.  $0.02 \text{ s}$  D.  $0.04 \text{ s}$

ব্যাখ্যা :  $i = 100 \sin (40 \pi t)$

$\therefore \omega = 40\pi \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = 40\pi \Rightarrow T = \frac{1}{20} = 0.05 \text{ s}$

Ans : B.

৬. একটি ট্রানজিস্টরে সবচেয়ে কম ডোপায়িত অঞ্চল হল-

- A. এমিটার B. বেস  
C. কালেক্টর D. এমিটার ও কালেক্টর

ব্যাখ্যা : বেস অঞ্চলটি ট্রানজিস্টরে সবচেয়ে কম ডোপায়িত অঞ্চল। ট্রানজিস্টরের বেস সরু ও কম ডোপায়িত করা হয় যেন নিঃসারক থেকে আসা গরিষ্ঠ আধান বাহকগুলো বেস অঞ্চলে মিলিত হতে না পারে এবং চার্জসমূহের অধিকাংশ সংগ্রাহক প্রান্তে পৌঁছায়।

Ans : B.

৭. প্রথম তিনটি বোর কক্ষপথে ব্যাসার্ধের অনুপাত হচ্ছে -

- A.  $1 : \frac{1}{4} : \frac{1}{9}$  B.  $1 : 2 : 3$   
C.  $1 : 4 : 9$  D.  $1 : 8 : 27$

ব্যাখ্যা : n তম বোর কক্ষপথের ব্যাসার্ধ,  $r_n = n^2 r_0$

যেখানে,  $r_0$  = প্রথম বোর কক্ষপথের ব্যাসার্ধ

$\therefore r_n \propto n^2$

প্রথম তিনটি বোর কক্ষপথের ব্যাসার্ধের অনুপাত =  $1^2 : 2^2 : 3^2 = 1 : 4 : 9$

Ans : C.

৮. দুটি সমান্তরাল ভেক্টর  $\vec{A} = 3\hat{i} - 2\hat{j} + 4\hat{k}$  এবং

$\vec{B} = 12\hat{i} + m\hat{j} + 16\hat{k}$  হলে  $m = ?$

- A. 4 B. -4  
C. 8 D. -8

ব্যাখ্যা :  $\vec{A} = a_1\hat{i} + b_1\hat{j} + c_1\hat{k}$  ও  $\vec{B} = a_2\hat{i} + b_2\hat{j} + c_2\hat{k}$  পরস্পর

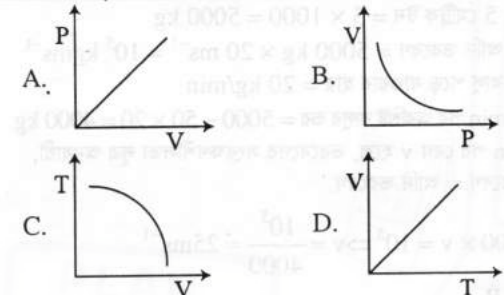
সমান্তরাল হলে, অর্থাৎ  $\theta = 0^\circ$  হলে,  $\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{a_3}{b_3}$

$\therefore \vec{A}$  এবং  $\vec{B}$  সমান্তরাল ভেক্টর বলে,  $\frac{3}{12} = \frac{-2}{m} = \frac{4}{16}$

$\Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{-2}{m} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{-2}{m} = \frac{1}{4} \Rightarrow m = -8$

Ans : D.

৯. চার্লসের সূত্রটি নিচের কোন লেখচিত্রটি দিয়ে প্রকাশ করা হয়?



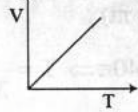
A.

B.

C.

D.

ব্যাখ্যা : চার্লসের সূত্রানুসারে,  $V \propto T \Rightarrow V = kT$ , যেখানে  $k$  ধ্রুবক সমীকরণটি মূলবিন্দুগামী সরলরেখার সাধারণ সমীকরণ  $y = mx$  এর ন্যায়, অতএব এর লেখচিত্র হবে-



Ans : D.

১০. কত অক্ষাংশে  $g$  এর মান সর্বাপেক্ষা বেশি?

- A.  $0^\circ$  B.  $45^\circ$   
C.  $90^\circ$  D.  $180^\circ$

ব্যাখ্যা :  $g \propto \frac{1}{R^2}$

মেরু অঞ্চলে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ সর্বনিম্ন, তাই সেখানে  $g$  এর মান সর্বোচ্চ হবে। মেরু অঞ্চলের অক্ষাংশ  $90^\circ$

Ans : C.

১১. পীড়নের মাত্রা সমীকরণ-

- A.  $[ML^{-1}T^{-2}]$  B.  $[MLT^{-2}]$   
C.  $[ML^{-1}T^2]$  D.  $[ML^{-2}T^{-2}]$

ব্যাখ্যা : পীড়নের মাত্রা সমীকরণ  $= \left[ \frac{F}{A} \right] = \left[ \frac{MLT^{-2}}{L^2} \right] = [ML^{-1}T^{-2}]$

Ans : A.

১২. কোন অর্গান থেকে নিঃসৃত সুরগুলোর কম্পাঙ্ক 256, 268, 512, 620, 768, 1020, 1280, 1992 ও 2048 Hz হলে নিচের কম্পাঙ্কগুলোর মধ্যে মূল সুরের অষ্টক কোনটি?

- A. 256 Hz B. 268 Hz  
C. 2048 Hz D. 512 Hz

ব্যাখ্যা : • একাধিক সুরের মধ্যে সবচেয়ে কম কম্পাঙ্ক বিশিষ্ট সুরটিই হল মূল সুর।

• মূল সুরের কম্পাঙ্কের দ্বিগুণ কম্পাঙ্ক বিশিষ্ট সুরটিই হল মূল সুরের অষ্টক। অতএব, মূল সুরের কম্পাঙ্ক = 256 Hz

∴ মূল সুরের অষ্টক =  $(2 \times 256) \text{ Hz} = 512 \text{ Hz}$

Ans : D.

১৩. 5 মেট্রিক টন ভরের বালু বোঝাই একটি ট্রাক  $20 \text{ ms}^{-1}$  বেগে চলন্ত অবস্থায় ট্রাকে ছিদ্র হয়ে প্রতি মিনিটে 20 kg হারে বালু ট্রাক থেকে নিচে পড়তে শুরু করলো। ভরবেগ সংরক্ষিত হলে 50 মিনিট পর ট্রাকের বেগ কত হবে?

- A.  $20 \text{ ms}^{-1}$  B.  $25 \text{ ms}^{-1}$   
C.  $25.5 \text{ ms}^{-1}$  D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা : 5 মেট্রিক টন =  $5 \times 1000 = 5000 \text{ kg}$   
আদি ভরবেগ =  $5000 \text{ kg} \times 20 \text{ ms}^{-1} = 10^5 \text{ kgms}^{-1}$   
বালু পড়ে যাওয়ার হার =  $20 \text{ kg/min}$   
∴ 50 min পর অবশিষ্ট বালুর ভর =  $5000 - 50 \times 20 = 4000 \text{ kg}$   
50 min পর বেগ  $v$  হলে, ভরবেগের সংরক্ষণশীলতা সূত্র অনুযায়ী,  
শেষ ভরবেগ = আদি ভরবেগ

$\Rightarrow 4000 \times v = 10^5 \Rightarrow v = \frac{10^5}{4000} = 25 \text{ ms}^{-1}$

Ans : B.

১৪. আলোক তড়িৎ ক্রিয়ার ব্যাখ্যাদানকারী বিজ্ঞানী-

- A. নিউটন B. প্ল্যাঙ্ক  
C. কম্পটন D. এরা কেউ নন

ব্যাখ্যা : বিজ্ঞানী আইনস্টাইন 1905 সালে আলোর তড়িৎ ক্রিয়ার ব্যাখ্যা প্রদান করেন।

Ans : D.

১৫. হীরক এক প্রকার অন্তরক। এর শক্তি ব্যবধান ( $E_0$ ) এর মান কত?

- A. 1.1 eV B. 7 eV  
C. 3 eV D. 2 eV

ব্যাখ্যা : বিভিন্ন রকম পদার্থের পরিবহন ব্যান্ড ও যোজন ব্যান্ডের মধ্যে শক্তি ব্যবধান :

i) পরিবাহী : শক্তি ব্যবধান নেই, উপরিপাতিত অবস্থায় থাকে।

ii) অর্ধপরিবাহী : প্রায় 1 eV

iii) অপরিবাহী/অন্তরক : প্রায় 7 eV

যেহেতু হীরক একটি অন্তরক, তাই এর শক্তি ব্যবধান 7 eV ক্রমের।

Ans : B.

১৬. “বিপদ সংকেতে সব সময় লাল আলো ব্যবহৃত হয়” আলোর কোন নীতির সাহায্যে এটি ব্যাখ্যা করা যায়?

- A. আলোর বিক্ষেপণ B. আলোর বিচ্ছুরণ  
C. আলোর প্রতিফলন D. আলোর প্রতিসরণ

ব্যাখ্যা : লাল আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য বেশি বলে এর বিচ্ছুরণ কম হয়, তাই এটি অনেকদূর পর্যন্ত দেখা যায়। এ কারণে বিপদ সংকেতে সব সময় লাল আলো ব্যবহৃত হয়।

Ans : B.

১৭. নিচের অক্সাইডগুলোর মধ্যে কোন জোড়াটি সবচেয়ে বেশি অম্লধর্মী?

- A.  $N_2O$  ও  $Mn_2O_3$  B.  $N_2O_3$  ও  $MnO_2$   
C.  $N_2O_4$  ও  $Mn_2O_7$  D.  $NO$  ও  $Mn_2O_3$

ব্যাখ্যা : • অধাতু অক্সাইডসমূহ সাধারণত অম্লধর্মী হয়। যেমন:  $CO_2$ ,  $SO_2$ ,  $SO_3$ ,  $NO_2$ ,  $N_2O_5$ ,  $P_2O_5$ ।

• আবার যে অক্সাইডের কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যার মান সর্বাধিক সেটি তত বেশি অম্লধর্মী।

• এছাড়া অক্সাইডে অধাতু চরিত্র বৃদ্ধি পেলেও অম্লধর্মীতা বৃদ্ধি পায়।

এখানে  $N_2O_4$  ও  $Mn_2O_7$  -এর জারণ সংখ্যা যথাক্রমে +4 ও +7 যা জোড়গুলোর মধ্যে সর্বাধিক তাই এই জোড়াটি সর্বাধিক অম্লধর্মী।

Ans : C.

১৮. যখন গ্যাস A এর 7.0 মোল এবং গ্যাস B এর 3.0 মোল মিশ্রণে হয় তখন মিশ্রণের মোট চাপ হয় 760 mm Hg। মিশ্রণের A গ্যাসের আংশিক চাপ কত হবে?

- A. 512 mm Hg B. 522 mm Hg  
C. 532 mm Hg D. 542 mm Hg

ব্যাখ্যা : আংশিক চাপ = মোল ভগ্নাংশ  $\times$  মোট চাপ

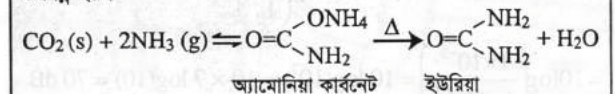
∴ A গ্যাসের আংশিক চাপ =  $\frac{7}{7+3} \times 760 = 532 \text{ mm Hg}$

Ans : C.

১৯. ইউরিয়া সার উৎপাদনে অস্তবর্তী উৎপাদ হল-

- A.  $CO_2$  B.  $NH_3$   
C.  $H-CO-NH_2$  D.  $H_2NCOONH_4$

ব্যাখ্যা :  $NH_3$  ও  $CO_2$  গ্যাসকে 3200 psi চাপে ও  $380^\circ C$  তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে প্রথমে অ্যামোনিয়াম কার্বনেট ও পরে ইউরিয়া উৎপন্ন হয়।



Ans : D.

২০. C, O, Ne ও F এর তড়িৎ ঋণাত্মকতার সঠিক ক্রম কোনটি?

- A.  $F > O > C > Ne$       B.  $Ne > F > O > C$   
C.  $O > F > C > Ne$       D.  $F > C > O > Ne$

ব্যাখ্যা : পর্যায়ভিত্তিক ধর্মের তুলনা :

একই পর্যায়ের বাম হতে ডানে বাড়ে	একই পর্যায়ের বাম হতে ডানে কমে
আয়নীকরণ শক্তি	পরমাণুর আকার
ইলেকট্রন আসক্তি	ধাতব বৈশিষ্ট্য
তড়িৎ ঋণাত্মকতা	তড়িৎ ধনাত্মকতা
অধাতব বৈশিষ্ট্য	দ্রাব্যতা

পর্যায় সারণীর উপর হতে নিচে গেলে বাড়ে	পর্যায় সারণীর উপর হতে নিচে গেলে কমে
পারমাণবিক আকার	আয়নীকরণ শক্তি
ধাতব বৈশিষ্ট্য	ইলেকট্রন আসক্তি
আর্দ্রকরণ প্রবণতা	তড়িৎ ঋণাত্মকতা
দ্রাব্যতা	

Ans : A.

২১. কোনটি একটি অ্যালকাইনের সংকেত?

- A.  $C_2H_4$       B.  $C_3H_6$   
C.  $C_3H_8$       D.  $C_4H_6$

ব্যাখ্যা :

সমগোত্রীয় যৌগ শ্রেণীর নাম	কার্যকরী মূলকের সংকেত	সাধারণ সংকেত:
অ্যালকেন	$-C-C-$	$C_nH_{2n+2}$
অ্যালকিন	$-C=C-$	$C_nH_{2n}$
অ্যালকাইন	$-C\equiv C-$	$C_nH_{2n-2}$
অ্যালকোহল	$-OH$	$C_nH_{2n+1}-OH$
অ্যালডিহাইড	$-CHO$	$C_nH_{2n+1}CHO$
কিটোন	$\begin{array}{c} O \\    \\ -C- \end{array}$	$(C_nH_{2n+1})_2CO$
কার্বক্সিলিক এসিড	$-COOH$	$C_nH_{2n+1}-COOH$
এসিড অ্যামাইড	$-CONH_2$	$C_nH_{2n+1}-CONH_2$
সালফোনিক এসিড	$-SO_3H$	$C_nH_{2n+1}-SO_3H$

Ans : D.

২২.  $25^\circ C$  তাপমাত্রায় 1 atm চাপে 4L  $O_2$  গ্যাসকে 0.8 L এ পরিণত করতে চাপ বৃদ্ধির পরিমাণ হবে-

- A. 5 atm      B. 4 atm  
C. 3 atm      D. 2 atm

ব্যাখ্যা :  $P_1V_1 = P_2V_2 \Rightarrow P_2 = \frac{P_1V_1}{V_2} = \frac{1 \times 4}{0.8} = 5 \text{ atm}$

$\therefore$  চাপ বৃদ্ধির পরিমাণ =  $5 - 1 = 4 \text{ atm}$

Ans : B.

২৩. 18 g Al ক্যাথোডে সঞ্চিত করতে প্রয়োজনীয় বিদ্যুতের পরিমাণ-

- A. 2.0 F      B. 1.5 F  
C. 2.5 F      D. 3.0 F

ব্যাখ্যা :  $Q = \frac{emF}{M} = \frac{3 \times 18 \times 96500}{27} = 193000C = 2F$  [IF = 96500C]

Ans : A.

২৪. যদি নিম্নোক্ত গ্যাসগুলোর ভর একই হয় তবে কোনটিতে সর্বাপেক্ষা কম সংখ্যক অণু আছে?

- A. Ar      B.  $Cl_2$   
C. CO      D.  $SO_2$

ব্যাখ্যা : অ্যাভোগাড্রো সূত্র : স্থির তাপমাত্রা ও চাপে সমআয়তনের সকল গ্যাসে সমান সংখ্যক অণু থাকে।

• এক মোল অণু বা এক মোল পরমাণু বা এক মোল আয়নের মধ্যে যথাক্রমে অণু, পরমাণু এবং আয়নের সংখ্যা ধ্রুব। একে অ্যাভোগাড্রো সংখ্যা বলে। এর মান  $6.023 \times 10^{23}$ ।

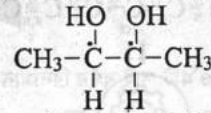
সুতরাং, 1g  $Cl_2$  -এর মধ্যে অণুর সংখ্যা  $8.44 \times 10^{21}$  টি।  
1g Ar -এর মধ্যে অণুর সংখ্যা  $1.51 \times 10^{22}$  টি।  
1g CO -এর মধ্যে অণুর সংখ্যা  $2.15 \times 10^{22}$  টি।  
1g  $SO_2$  -এর মধ্যে অণুর সংখ্যা  $9.41 \times 10^{21}$  টি।

Ans : B.

২৫. যে যৌগে দুটি কাইরাল কার্বন পরমাণু আছে-

- A. 2- হাইড্রক্সি প্রোপানয়িক এসিড  
B. 2- মিথাইল প্রোপানল-2  
C. বিউটান- 2, 3- ডাইওল  
D. বিউটানল 2

ব্যাখ্যা : কার্বন পরমাণুর সাথে যুক্ত চারটি মূলক ভিন্ন ভিন্ন হলে ঐ কার্বনকে কাইরাল কার্বন বা অপ্রতিসম কার্বন বলে।



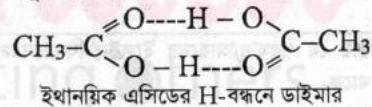
বিউটান-2, 3-ডাইওল এ দুটি কাইরাল কার্বন বিদ্যমান।

Ans : C.

২৬. ইথানোয়িক এসিডের ডাইমারে কতটি হাইড্রোজেন বন্ধন বিদ্যমান?





- A. 1      B. 2      C. 3      D. 4

ব্যাখ্যা : ইথানয়িক এসিড ( $CH_3COOH$ ) এর দুটি অণুর দুটি  $-COOH$  গ্রুপের মধ্যে আন্তঃআণবিক ২টি H-বন্ধন দ্বারা বলয় সৃষ্টি করে ডাইমার অণু গঠিত হয়।



Ans : B.

২৭. নিচের কোন যৌগটির সক্রিয়তা সর্বাধিক?

- A.       B.   
C.       D. 

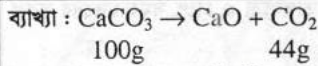
ব্যাখ্যা : বেনজিন বলয়ে বিভিন্ন মূলকের প্রভাব :

অর্থো-প্যারানির্দেশক		মেটানির্দেশক
সক্রিয়কারী	সক্রিয়তা হ্রাসকারী	সক্রিয়তা হ্রাসকারী
$-CH_3/R,$ $-OCH_3,$ $-OH, NH_4,$ $-O-, NHCR,$ $C_6H_5/Ar$	$-F, -Cl,$ $-Br, -I$	$-NO_2, -CN,$ $-SO_3, -COOR,$ $-CHO, -COOH$

Ans : B.

২৮. 50g CaCO<sub>3</sub> এর তাপীয় বিয়োজনে উৎপন্ন CO<sub>2</sub> এর ভর কত গ্রাম?

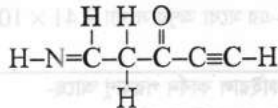
- A. 11 B. 22  
C. 44 D. 88



100g CaCO<sub>3</sub> এর তাপীয় বিয়োজনে উৎপন্ন CO<sub>2</sub> এর ভর 44g  
∴ 50g CaCO<sub>3</sub> এর তাপীয় বিয়োজনে উৎপন্ন CO<sub>2</sub> এর ভর  $\frac{44 \times 50}{100}$  g  
= 22g

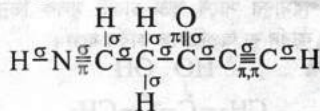
Ans : B.

২৯. নিম্নের যৌগটিতে কতটি সিগমা ও পাই বন্ধন বিদ্যমান?



- A. 8 সিগমা ও 7 পাই B. 8 সিগমা ও 3 পাই  
C. 11 সিগমা ও 3 পাই D. 11 সিগমা ও 4 পাই

ব্যাখ্যা : কার্বন কার্বন পরমাণু পরস্পরের সাথে একাধিক বন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে, তাতে একটি σ বন্ধন ও বাকিগুলো π বন্ধন হয়।



যৌগটিতে 11টি সিগমা ও 4টি পাই বন্ধন বিদ্যমান।

Ans : C.

৩০. 100 mL 0.02 M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> দ্রবণ তৈরিতে প্রয়োজনীয় Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> এর পরিমাণ-

- A. 0.106 g B. 0.122 g  
C. 0.212 g D. 0.221 g

ব্যাখ্যা : V = 100 ml = 0.1L

$$\therefore W = CMV = 0.02 \times 106 \times 0.1 = 0.212 \text{ g}$$

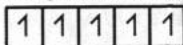
Ans : C.

৩১. ভিত্তি অবস্থায় যে পরমাণু/আয়নের ইলেকট্রন বিন্যাসে সর্বাধিক অযুগ্ম ইলেকট্রন থাকে-

- A. Mn<sup>2+</sup> B. Co  
C. Cr<sup>2+</sup> D. Fe

ব্যাখ্যা : পরমাণু/আয়নসমূহের ইলেকট্রন বিন্যাস :

A.  $25\text{Mn}^{2+} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$  (সর্বাধিক 5টি অযুগ্ম ইলেকট্রন)



3d (ডিজেনারেট অবস্থা)

B.  $27\text{Co} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 3s^2$

C.  $24\text{Cr}^{2+} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$

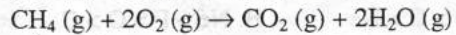
D.  $26\text{Fe} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

Ans : A.

৩২. মিথেন (CH<sub>4</sub>)-এর পূর্ণ দহনের সময় কার্বন পরমাণুর সংকরায়নে কী পরিবর্তন ঘটে?

- A. sp<sup>3</sup> থেকে sp B. sp<sup>3</sup> থেকে sp<sup>2</sup>  
C. sp<sup>2</sup> থেকে sp D. sp<sup>2</sup> থেকে sp<sup>3</sup>

ব্যাখ্যা : মিথেনের পূর্ণ দহন বিক্রিয়া :



sp<sup>3</sup> সংকরায়ন sp সংকরায়ন

বিভিন্ন ধরনের সংকরণ :

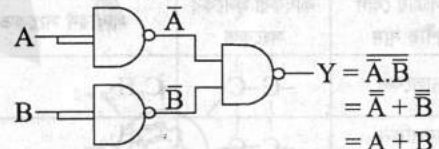
সংকরণ	উদাহরণ
sp	BeCl <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>
sp <sup>2</sup>	BF <sub>3</sub> , BCl <sub>3</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> , গ্রাফাইট
sp <sup>3</sup>	CH <sub>4</sub> , CCl <sub>4</sub> , BH <sub>4</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , NH <sub>2</sub> <sup>-</sup> , হীরক
sp <sup>3</sup> d	[Cu(NH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> ] <sup>2+</sup>
sp <sup>3</sup> d	XeF <sub>2</sub>
sp <sup>3</sup> d	PF <sub>5</sub> , Fe(CO) <sub>5</sub> , PCl <sub>5</sub>
sp <sup>3</sup> d <sup>2</sup>	SF <sub>6</sub> , SeF <sub>6</sub> , Cr(CO) <sub>6</sub> , XeF <sub>4</sub>
sp <sup>3</sup> d <sup>3</sup>	IF <sub>7</sub> , ReF <sub>7</sub> , XeF <sub>6</sub>

Ans : A.

৩৩. একটি 2-input OR গেট তৈরি করতে কয়টি 2-input NAND গেট প্রয়োজন?

- A. 1 B. 2  
C. 3 D. 4

ব্যাখ্যা : OR গেট বাস্তবায়ন NAND গেট থেকে তৈরি দুটি NOT গেটের আউটপুট দুটিকে একটি NAND গেটের ইনপুটের সাথে যুক্ত করলে তা OR গেট হিসেবে কাজ করে।



চিত্রের সার্কিটটি একটি OR গেট হিসেবে কাজ করে।

Ans : C.

৩৪. বুলিয়ান বীজগণিতে  $xyz + x'yz + xy'z + x'y'z$  কে সরল করলে পাওয়া যায়-

- A. x + z B. y' + z  
C. z' D. z

ব্যাখ্যা :  $xyz + x'yz + xy'z + x'y'z$

$$= yz(x + x') + y'z(x + x')$$

$$= yz \cdot 1 + y'z \cdot 1 \quad [ \because x + x' = 1 ]$$

$$= yz + y'z$$

$$= z(y + y') = z \quad [ \because y + y' = 1 ]$$

Ans : D.

৩৫. জীববিজ্ঞানে কি ধরনের তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়?

- A. বায়োইনফরম্যাটিক্স B. বায়োমেট্রিক্স  
C. বায়োকেমিস্ট্রি D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : ● বায়োইনফরম্যাটিক্স হলো জৈব তথ্য ব্যবস্থাপনার জন্য কম্পিউটার প্রযুক্তির একটি ব্যবহার।

● এ পদ্ধতিতে জীবের তথ্য সংরক্ষণ করা হয় এজন্য একে কম্পিউটার কেন্দ্রিক জীববিজ্ঞান বলে।

● জৈব ও জেনেটিক তথ্য সংরক্ষণ, বিশ্লেষণ এবং একত্রীকরণের কাজ এ পদ্ধতিতে কম্পিউটারের মাধ্যমে করা হয় যা জিনভিত্তিক ঔষধ আবিষ্কার ও উন্নয়নের কাজে লাগে।

● বায়োইনফরম্যাটিক্স পদ্ধতিতে তথ্য সংরক্ষণ করতে ব্যবহৃত কয়েকটি সফটওয়্যার MS Access, Oracle, My SQL, Microsoft Visual Basic, Microsoft Fox Pro.

Ans : A.

৩৬. ওয়েবসাইট তৈরি করতে কোন ল্যাংগুয়েজ ব্যবহৃত হয়?

- A. HTML B. COBOL  
C. FORTRAN D. PROLOG

ব্যাখ্যা : গঠন বৈচিত্র্যের ওপর ভিত্তি করে ওয়েবসাইটকে দু'ভাগে ভাগ করা যায়। যথা স্ট্যাটিক ও ডায়নামিক।

- স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট HTML (Hyper Text Markup language) দ্বারা তৈরি করা হয়।
- ডায়নামিক ওয়েবসাইট তৈরি করার জন্য HTML এর সাথে PHP, JAVA, Net অথবা ASP প্রয়োজন।

Ans : A.

৩৭. (111101.101)<sub>2</sub> এর সাথে (11001.001)<sub>2</sub> এর যোগফল-

- A. (100111.110)<sub>2</sub> B. (111101.101)<sub>2</sub>  
C. (1010110.110)<sub>2</sub> D. (1110011.110)<sub>2</sub>

ব্যাখ্যা : বাইনারি যোগ:

$$\begin{array}{r} (111101.101)_2 \\ (11001.001)_2 \\ \hline (1010110.110)_2 \end{array}$$

Ans : C.

৩৮. SQL এর পূর্ণরূপ :

- A. Standard Query Language  
B. Search and Query Language  
C. Simulation for Query Language  
D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা : কম্পিউটার বিষয়ক গুরুত্বপূর্ণ শব্দ সংক্ষেপ:

- DBMS - Data Base Management System.  
SQL - Structured Query Language.  
ASCII - American Standard Code for Information Interchange.  
BCD - Binary Coded Decimal.  
EBCDIC - Extended Binary Coded Decimal Information Code.  
UNICODE - Universal Code.  
HTML - Hyper Text Markup Language.  
CRT - Cathode Ray Tube.  
RAM - Random Access Memory.  
TCP - Transmission Control Protocol.  
IP - Internet Protocol.

Ans : D.

৩৯. The Bangla translation of "He stopped there to smoke." is-

- A. তিনি ধূমপান ছেড়ে দিলেন।  
B. তিনি সেখানে ধূমপানে বিরতি দিলেন।  
C. তিনি ধূমপানের জন্য সেখানে থামলেন।  
D. তিনি ধূমপান থেকে দূরে থাকলেন।

ব্যাখ্যা : He stopped there to smoke. - তিনি ধূমপানের জন্য সেখানে থামলেন।

গুরুত্বপূর্ণ কিছু Translation :

- সূর্যকে দূর থেকে ছোট দেখায় - The sun looks small from the distance.
- মেয়েটি যেমন বুদ্ধিমতী তেমন রূপবতী- The girl is as intelligent as beautiful.
- গুজবে কান দেওয়া উচিত নয়- One should not pay heed to rumor.

Ans : C.

৪০. You are \_\_\_\_\_ Nazrul, I see.

- A. a B. an  
C. the D. no article

ব্যাখ্যা : কাউকে বিশেষ কোনো ব্যক্তির সাথে তুলনা করতে Article 'a' বসে।

Example : He is a Shakespeare.

অনুরূপভাবে, You are a Nazrul, I see.

Ans : A.

৪১. The programme was broadcast live. Here 'live' is-

- A. a noun B. a verb  
C. an adjective D. an adverb

ব্যাখ্যা : এখানে live একটি Adverb। কারণ এটি verb broadcast কে modify করে।

Ans : D.

৪২. Which of the following is a plural form?

- A. datum B. phenomena  
C. phenomenon D. criterion

ব্যাখ্যা : Phenomenon (singular) - Phenomena (plural)

গুরুত্বপূর্ণ কিছু singular এবং plural-

Singular	Plural	Singular	Plural
Datum	Data	Chateau	Chateaux
Criterion	Criteria	Calf	Calves
Aquarium	Aquaria	Child	Children

Ans : B.

৪৩. Who is a Bibliophile?

- A. One who reads a lot of books.  
B. One who loves or collects books.  
C. One who does not like to read books.  
D. One who has a pile of books.

ব্যাখ্যা : Bibliophile - One who loves or collects books.

Important One word substitution-

- Pauper - One who has no money.  
Philanthropist - One who loves mankind.  
Plagiarist - One who copies from other writings.  
Inevitable - That which can't be avoided.

Ans : B.

৪৪. 'Being prodigal' means-

- A. Being wasteful B. Being intelligent  
C. Being poor D. Being careful

ব্যাখ্যা : Being prodigal - Being wasteful

গুরুত্বপূর্ণ কিছু meaning -

- Come rain or shine - no matter what.  
Burn bridges - destroy relationships.  
Cut the mustard - Do a good job.  
As right as rain - perfect.

Ans : A.

!!! বের হয়েছে !!!

ঢাবি, রাবি, গুচ্ছপদ্ধতি সহ সকল বিশ্ববিদ্যালয়ের

Written পূর্ণাঙ্গ প্রস্তুতির জন্য

পানশেডি Written (বিজ্ঞান বিভাগ)

পানশেডি Written (মানবিক বিভাগ)

পানশেডি Written (ব্যবসায় শিক্ষা)

## খ শাখা (ত্রিচ্ছিক)

## জীববিদ্যা + গণিত

৪৫. হ্যাপ্লয়েড উদ্ভিদ তৈরির জন্য কোনটি কালচার করা হয়?

- A. পরাগ রেণু B. মূল  
C. জগ D. মুকুল

ব্যাখ্যা : ● প্রোটোপ্লাস্ট মিলন বা ফিউশন : এ পদ্ধতি প্রয়োগ করে দুটি ভিন্ন প্রজাতির প্রোটোপ্লাস্ট সংযুক্তি করে নতুন বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন সংকর উদ্ভিদ উৎপন্ন করা হয়। আলু ও টমেটো উদ্ভিদের প্রোটোপ্লাস্ট ফিউশনে সৃষ্ট নতুন উদ্ভিদের নাম দেয়া হয়েছে পোমোটো।

● মেরিস্টেম কালচার : উদ্ভিদের শীর্ষমুকুলের অথবা অঙ্গের টিস্যুকে মেরিস্টেম বলে। মেরিস্টেম কালচারের মাধ্যমে উৎপাদিত চারাগাছ সাধারণত রোগমুক্ত হয়ে থাকে, কারণ মেরিস্টেম টিস্যুতে কোন রোগ জীবাণু থাকে না।

● হ্যাপ্লয়েড লাইন : পরাগরেণু ও পরাগধাণী কালচারের মাধ্যমে হ্যাপ্লয়েড উদ্ভিদ উৎপাদন করা সম্ভব। Poaceae, Solanaceae ও Brassicaceae গোত্রের হ্যাপ্লয়েড লাইন প্রতিষ্ঠা করা সম্ভব হয়েছে।

Ans : A.

৪৬. রুই মাছের আইশ কোন ধরনের?

- A. সাইক্লয়েড B. টিনয়েড C. প্রাকয়েড D. গনয়েড

ব্যাখ্যা : মাছের দেহে বিদ্যমান স্কেল বা আইশসমূহ-

● প্ল্যাকয়েড স্কেল (Placoid Scale) : সূক্ষ্ম কাঁটার মতো দেখতে এসব আইশের ডেন্টিনির্মিত চাপা ভিত্তি প্লেট ত্বকে প্রোথিত এবং এনামেল মোড়ানো পৃষ্ঠ কাঁটা উদগত থাকে।

উদাহরণ: *Scoliodon laticaudus* (হাঙ্গর), *Plesiobatis daviesi* (সিংরে), *Eusphyrna blochii* (হাতুড়ী হাঙ্গর)।

● সাইক্লয়েড স্কেল (Cycloid Scale) : এরা প্রায় গোলাকার, সুস্পষ্ট বৃদ্ধি রেখা যুক্ত, আইশের কিছু অংশ ত্বকে প্রোথিত থাকে এবং বাইরের উন্মুক্ত কিনার মসৃণ।

উদাহরণ: *Labeo rohita* (রুইমাছ), কাতল মাছ (*Catla catla*), ইলিশ মাছ (*Tenualosa ilisha*) ইত্যাদি।

● টিনয়েড স্কেল (Ctenoid Scale) : এদের উন্মুক্ত কিনারা সূক্ষ্ম, দাঁতের মতো কাঁটায়ুক্ত।

উদাহরণ: *Anabas testudineus* (কইমাছ) এর আইশ টিনয়েড।

Ans : A.

৪৭. হিপনোটিক্সিন পাওয়া যায়-

- A. পেনিট্র্যান্টে B. ভলভেন্টে  
C. স্ট্রেপটোলিন গুটিন্যান্টে D. স্টেরিওলিন গুটিন্যান্টে

ব্যাখ্যা : ● স্টিনোটিল বা পেনিট্র্যান্ট (Stenotile or Penetrant) : স্টিনোটিল হাইড্রার বৃহত্তম নেমাটোসিস্ট। এদের সূত্রক লম্বা, ফাঁপা, শীর্ষ উন্মুক্ত, বাট প্রশস্ত এবং তিনটি বড় তীক্ষ্ণ বার্ব ও তিন সারি সর্পিলাকারে সজ্জিত অতি ক্ষুদ্র বার্বিউলযুক্ত। এর ভেতরে হিপনোটিক্সিন (hypnotoxin) নামক বিষাক্ত তরল থাকে।

কাজ: শিকারের দেহে সূত্রক বিদ্ধ করে বিষাক্ত হিপনোটিক্সিন প্রবেশ করিয়ে তাকে অজ্ঞান ও অবশ করে ফেলে।

● ভলভেন্ট বা ডেসমোনিম (Volvent or Desmoneme) : সূত্রক খাটো, মোটা, স্থিতিস্থাপক কাঁটাবিহীন এবং বন্ধ শীর্ষযুক্ত নেমাটোসিস্ট হলো ভলভেন্ট বা ডেসমোনিম। নেমাটোসিস্ট ক্যাপসুলের ভেতর সূত্রকের একটিমাত্র প্যাচ থাকে কিন্তু নিষ্কণ্ড হওয়ার সাথে সাথে কর্ক-জুর মতো অনেকগুলো প্যাচের সৃষ্টি করে।

কাজ: এটি শিকারকে কিংবা কোন বস্তুকে আকড়ে ধরে রাখতে সাহায্য করে।

● স্ট্রেপটোলিন গুটিন্যান্ট (Streptoline glutinant) : এর সূত্রক লম্বা, দেহ সর্পিলাকারে সজ্জিত কাঁটায়ুক্ত, বাট সুগঠিত নয় এবং শীর্ষদেশ উন্মুক্ত। কাজ: এক প্রকার আঠালো রস ক্ষরণ করে চলনে এবং শিকার আটকাতে সাহায্য করে।

● স্টেরিওলিন গুটিন্যান্ট (Stereoline glutinant) : স্টেরিওলিন গুটিন্যান্ট হাইড্রার ক্ষুদ্রতম নেমাটোসিস্ট যার সূত্রক লম্বা, অসংখ্য ও অতিক্ষুদ্র কাঁটায়ুক্ত, বাট সুগঠিত নয় এবং শীর্ষদেশ উন্মুক্ত।

কাজ: এক ধরনের আঠালো রস ক্ষরণ করে চলন ও শিকার আটকে রাখতে সাহায্য করে।

Ans : A.

৪৮. রিকমিনেন্ট DNA তৈরির প্রথম ধাপ কোনটি?

- A. বাহক নির্বাচন  
B. কাজিকৃত DNA কর্তন ও পৃথকীকরণ  
C. রেস্ট্রিকশন এনজাইমের সাহায্যে কর্তন  
D. DNA- কে ভেক্টরে সংযুক্তকরণ

ব্যাখ্যা : রিকমিনেন্ট DNA প্রস্তুত করার প্রধান ধাপসমূহ-

● কাজিকৃত DNA নির্বাচন ও পৃথকীকরণ [রিকমিনেন্ট DNA তৈরীর প্রথম পদক্ষেপ]

● একটি বাহক নির্বাচন, যার মাধ্যমে কাজিকৃত DNA খড়টি স্থানান্তর করা যাবে।

● নির্দিষ্ট স্থানে (Specific site) DNA অণুকে ছেদন করার জন্য প্রয়োজনীয় রেস্ট্রিকশন এনজাইম নির্বাচন।

● ছেদনকৃত DNA খড়সমূহ সংযুক্ত করার জন্য DNA লাইগেজ এনজাইম নির্বাচন।

● কাজিকৃত DNA সহ বাহক DNA এর অণুলিপনের জন্য একটি পোশক (host) নির্বাচন।

● কাজিকৃত DNA খড় সমন্বয়ে প্রস্তুতকৃত রিকমিনেন্ট DNA এর বহিঃপ্রকাশ মূল্যায়ন।

● কাজিকৃত জীবকোষে রিকমিনেন্ট DNA প্রবেশ করানো।

Ans : B.

৪৯. উদ্ভিদ প্রজননের প্রধান উদ্দেশ্য কোনটি?

- A. উন্নতমানের জাত উদ্ভাবন  
B. মৌলিক সম্পদ বাড়ানো  
C. উদ্ভিদের জীবন রহস্য উন্মোচন  
D. উদ্ভিদের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য জানা

ব্যাখ্যা : প্রজননের উদ্দেশ্য-

i) প্রজননের ফলে রিকমিনেশনের মাধ্যমে জেনেটিক ডাইভারসিটি তৈরী হয়।

ii) নতুন প্রকরণ সৃষ্টি হতে পারে।

iii) উন্নত ও উচ্চ ফলনশীল জাত উদ্ভাবন।

iv) রোগ প্রতিরোধক্ষম জাত উদ্ভাবন।

v) প্রতিকূল পরিবেশে অভিযোজনক্ষম জাত উদ্ভাবন।

Ans : A.

৫০. হিমোসিল কোন প্রাণীতে পাওয়া যায়?

- A. আরশোলা B. চিংড়ি  
C. ঘাস ফড়িং D. সবগুলোতেই

ব্যাখ্যা : Arthropoda বা সন্ধিপদী প্রাণীদের বৈশিষ্ট্য:

● দেহ সন্ধিযুক্ত উপাঙ্গবিশিষ্ট, দ্বিপাদীয় প্রতিসম, ট্যাগমাটায় (tagmata) বিভক্ত।

● মস্তকে একজোড়া বা দুজোড়া অ্যান্টেনা (antenna) ও সাধারণত একজোড়া পুঞ্জাঙ্কি (compound Eye) থাকে।

● বহিঃকঙ্কাল কাইটিন (chitin) নির্মিত এবং নিয়মিত মোচিত হয়।

● কীটদের রেনচন অঙ্গ ম্যালপিজিয়ান নালীকা (malpighian tubule).

• সিলোম সংক্ষিপ্ত এবং অধিকাংশ দেহগহ্বর রক্তে পূর্ণ হিমোসিলে (haemocoel) এ পরিণত হয়। উদাহরণ-

<i>Limulus polyphemus</i>	রাজ কঁকড়া
<i>Carcinus manius</i>	কঁকড়া
<i>Musca domestica</i>	গৃহ মাছি
<i>Culex pipiens</i>	কিউলেব্র মশা
<i>Pieris brassicae</i>	প্রজাপতি
<i>Periplaneta americana</i>	তেলাপোকা
<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	গলদা চিংড়ি
<i>Poeciloceris pictus</i>	ঘাসফড়িং
<i>Scolopendra gigantea</i>	শতপদী
<i>Lycosa lenta</i>	মাকড়সা
<i>Pediculus humanus</i>	উকুন

[বিঃদ্র: হিমোসিল (Haemocoel) : অমেরুদণ্ডী প্রাণীদের রক্তপূর্ণ দেহ গহ্বরকে হিমোসিল বলে। ইহা পেরিটোনিয়াম আবরণহীন]

Ans : D.

৫১. যে ব্যাকটেরিয়ার এক প্রান্তে এক গুচ্ছ ফ্ল্যাজেলা থাকে-

- A. মনোট্রিকাস B. লফোট্রিকাস  
C. সেফালোট্রিকাস D. পেরিট্রিকাস

ব্যাখ্যা : ব্যাকটেরিয়ার ফ্ল্যাজেলাভিত্তিক শ্রেণিবিন্যাস :

• অ্যাট্রিকাস (Atrichous bacteria) : যেসব ব্যাকটেরিয়ার দেহকোষে কোন ফ্ল্যাজেলা নেই তাদেরকে অ্যাট্রিকাস ব্যাকটেরিয়া বলে। যেমন- *Corynebacterium diptheriae*.

• মনোট্রিকাস ব্যাকটেরিয়া (Monotrichous bacteria) : যেসব ব্যাকটেরিয়া কোষের একপ্রান্তে মাত্র একটি ফ্ল্যাজেলা থাকে তাদেরকে মনোট্রিকাস ব্যাকটেরিয়া বলে। যেমন- *Vibrio cholerae*.

• সেফালোট্রিকাস (Cephalotrichous bacteria) : যেসব ব্যাকটেরিয়ার কোষের একপ্রান্তে একগুচ্ছ ফ্ল্যাজেলা থাকে তাদেরকে অ্যাট্রিকাস ব্যাকটেরিয়া বলে। যেমন- *Pseudomonas fluorescens*.

• লফোট্রিকাস ব্যাকটেরিয়া (Lophotrichous bacteria) : যেসব ব্যাকটেরিয়ার কোষের দুইপ্রান্তে দুইগুচ্ছ ফ্ল্যাজেলা থাকে তাদেরকে লফোট্রিকাস ব্যাকটেরিয়া বলে। যেমন- *Spirillum volutans*.

• অ্যামফিট্রিকাস ব্যাকটেরিয়া (Amphitrichous bacteria) : যেসব ব্যাকটেরিয়া কোষের উভয়প্রান্তে একটি করে ফ্ল্যাজেলা থাকে তাদেরকে অ্যামফিট্রিকাস ব্যাকটেরিয়া বলে। যেমন- *Spirillum minus*.

• পেরিট্রিকাস ব্যাকটেরিয়া (Peritrichous bacteria) : যেসব ব্যাকটেরিয়া কোষের চারপাশে ফ্ল্যাজেলা থাকে তাদেরকে পেরিট্রিকাস ব্যাকটেরিয়া বলে। যেমন- *Salmonella typhi*.

Ans : C.

৫২. বৃক্কের সূক্ষ্ম গঠনের সঠিক বর্ণনা প্রথম কে দিয়েছিলেন?

- A. হার্ভে উইলিয়াম B. চার্লস ডারউইন  
C. উইলিয়ামসন D. স্যার উইলিয়াম বোম্যান

ব্যাখ্যা : • ১৮৪২ সালে স্যার উইলিয়াম বোম্যান প্রথম বৃক্কের সূক্ষ্ম গঠনের সঠিক বর্ণনা দিয়েছেন।

• মার্বেলো মালপিজি ফুসফুসীয় রক্তজালিকা শনাক্ত ও বর্ণনা করেন।

• উইলিয়াম হার্ভে মানবদেহে রক্ত সম্পর্কে তার গবেষণা আধুনিক শারীরবিদ্যার ভিত্তি স্থাপন করে।

Ans : D.

৫৩. এককের একটি কাল্পনিক ঘনমূল  $\omega$  হলে

$$1 + \omega^2 + \omega^4 + \dots + \omega^{16}$$

- A. 0 B. 1 C. -1 D.  $\omega^2$

ব্যাখ্যা :  $1 + \omega^2 + \omega^4 + \omega^6 + \omega^8 + \omega^{10} + \omega^{12} + \omega^{14} + \omega^{16}$   
এখানে, তিনটি ক্রমিক পদের যোগফল = 0 অর্থাৎ  $1 + \omega^2 + \omega^4 = 0$ ,  
 $\omega^6 + \omega^8 + \omega^{10} = 0$ ,  $\omega^{12} + \omega^{14} + \omega^{16} = 0$   
 $\therefore$  সমষ্টি = 0

Ans : A.

৫৪. c- এর মান কত হলে মূলবিন্দুতে  $y = cx(1 + x)$  বক্ররেখার স্পর্শক x অক্ষের সাথে  $30^\circ$  কোণ উৎপন্ন করবে?

- A.  $\sqrt{3}$  B.  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  C.  $\frac{2}{\sqrt{3}}$  D.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

ব্যাখ্যা :  $y = cx(1 + x) \Rightarrow y = cx + cx^2 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = c + 2cx$

(0, 0) বিন্দুতে,  $\frac{dy}{dx} = \tan 30^\circ$  হলে,

$$\tan 30^\circ = c + 2c \cdot 0 \Rightarrow c = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

Ans : B.

৫৫.  $\cos \theta = 0$  হলে  $\theta$  এর সাধারণ মান হবে-

- A.  $2n\pi$  B.  $n\pi$   
C.  $n\pi + \frac{\pi}{2}$  D.  $2n\pi \pm \frac{\pi}{4}$

ব্যাখ্যা : i)  $\sin \theta = 0$  হলে,  $\theta = n\pi$

ii)  $\cos \theta = 0$  হলে,  $\theta = (2n + 1)\frac{\pi}{2} = n\pi + \frac{\pi}{2}$

iii)  $\tan \theta = 0$  হলে,  $\theta = n\pi$

iv)  $\cot \theta = 0$  হলে,  $\theta = (2n + 1)\frac{\pi}{2}$

Ans : C.

৫৬.  $f(x) = \frac{3+x}{2}$  হলে  $f^{-1}(x)$  নিম্নের কোনটি?

- A.  $3x + 2$  B.  $3x - 2$   
C.  $2x + 3$  D.  $2x - 3$

ব্যাখ্যা : ধরি,  $y = \frac{3+x}{2} \Rightarrow 3 + x = 2y \Rightarrow x = 2y - 3$

$$\therefore f^{-1}(x) = 2x - 3$$

Ans : D.

৫৭.  $\left(x - \frac{1}{x}\right)^{12}$  এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদ হবে-

- A.  ${}^{12}C_6$  B.  ${}^{12}C_6$  C.  ${}^{12}C_6 x^2$  D.  ${}^{12}C_6 x^{-2}$

ব্যাখ্যা : এখানে  $n = 12$  [জোড়া] ; সুতরাং ১টি মধ্যপদ থাকবে এবং

পদটি হবে  $\left(\frac{12}{2} + 1\right)$  বা  $(6 + 1)$  তম পদ।

$$\therefore (6 + 1) \text{ তম পদ} = {}^{12}C_6 \cdot x^{12-6} \left(-\frac{1}{x}\right)^6 = {}^{12}C_6$$

Ans : B.

৫৮. Permutation শব্দটির বর্ণগুলির মধ্যে স্বরবর্ণের অবস্থান পরিবর্তন না করে বর্ণগুলিকে যত রকমে পুনরায় সাজানো যেতে পারে তার সংখ্যা-  
A. 360 B. 359 C. 361 D. 349

ব্যাখ্যা : Permutation শব্দটির 11টি বর্ণে 2টি T আছে। এতে 5টি স্বরবর্ণ ও 6টি ব্যঞ্জনবর্ণ আছে।

∴ স্বরবর্ণের অবস্থান পরিবর্তন না করে মোট সাজানো সংখ্যা =  $\frac{6!}{2!} = 360$  যার মধ্যে Permutation নিজেই একটি সাজানো শব্দ।

∴ পূর্ণবিন্যাসের মোট উপায় =  $360 - 1 = 359$

Ans : B.

৫৯. একটি বৃত্ত  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $x = a$  এবং  $y = a$  সমীকরণগুলিকে স্পর্শ করে। বৃত্তটির সমীকরণ-

A.  $x^2 + y^2 - ax - ay = 0$

B.  $x^2 + y^2 = a^2$

C.  $4(x^2 + y^2) = a^2$

D.  $4(x^2 + y^2) - 4a(x + y) + a^2 = 0$

ব্যাখ্যা : যেহেতু বৃত্তটি  $x = 0$  (y অক্ষ),  $y = 0$  (x অক্ষ),  $x = a$ ,  $y = a$

রেখাকে স্পর্শ করে; সেহেতু এর কেন্দ্র  $\left(\frac{a}{2}, \frac{a}{2}\right)$  এবং ব্যাসার্ধ =  $\frac{a}{2}$

∴ বৃত্তটি সমীকরণ,  $\left(x - \frac{a}{2}\right)^2 + \left(y - \frac{a}{2}\right)^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2$

$\Rightarrow x^2 - ax + \frac{a^2}{4} + y^2 - ay + \frac{a^2}{4} = \frac{a^2}{4}$

$\Rightarrow 4(x^2 + y^2) - 4a(x + y) + a^2 = 0$

Ans : D.

৬০. তিনটি বল  $P, \sqrt{3}P, P$  সাম্যাবস্থায় থাকলে প্রথম দুইটি বলের মধ্যবর্তী কোণ-

A.  $60^\circ$

B.  $90^\circ$

C.  $120^\circ$

D.  $150^\circ$

ব্যাখ্যা :  $P, \sqrt{3}P, P$  বলত্রয় সাম্যাবস্থায় থাকলে, ১ম দুটি বলের লব্ধি হবে ৩য় বলটি।

∴  $P^2 = P^2 + (\sqrt{3}P)^2 + 2.P \sqrt{3} P \cos\alpha$

$\Rightarrow \cos\alpha = \frac{-\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \alpha = 150^\circ$

Ans : D.

জীববিদ্যা

৪৫. একাইনোডার্মাটা শ্রেণীর প্রাণীদের মূল বৈশিষ্ট্য হলো-

A. এদের রেচনতন্ত্র আছে

B. এদের ত্বক কণ্টকিত

C. রক্ত সংবহনতন্ত্র সক্রিয়

D. পানি সংবহনতন্ত্র নিষ্ক্রিয়

ব্যাখ্যা : Echinodermata পর্বের প্রাণীদের বৈশিষ্ট্য :

• পূর্ণাঙ্গ প্রাণী পঞ্চ পাশ্চীয় বা পেন্টামেরাস (pentamerous) প্রতিসম, অখন্ডায়িত, লার্ভাদশায় দ্বি-পাশ্চীয় (bilateral) প্রতিসম।

• দেহ কন্টকময়, স্পাইন (spine) ও পেডিসেলারি (pedicellariae) নামক বহিঃকঙ্কালযুক্ত।

• দেহের ভেতরে সিলোম থেকে সৃষ্ট অনন্য গড়নের পানি সংবহনতন্ত্র (water vascular system) রয়েছে।

• রক্ত সংবহনতন্ত্র অনুপস্থিত তবে হিমাল (haemal) ও পেরিহিমালতন্ত্র (perihemal system) সংবহনতন্ত্রের কাজ করে।

• রেচনতন্ত্র নেই।

Ans : B.

৪৬. কোষ বিভাজন কে আবিষ্কার করেন?

A. ফ্লেমিং

B. শ্লাইখার

C. লিয়েন হুক

D. রবার্ট হুক

ব্যাখ্যা : • Walter Flemming (ওয়াল্টার ফ্লেমিং) ১৮৮২ খ্রিষ্টাব্দে সামুদ্রিক সালামাভার (Triturus maculosa) কোষে প্রথম কোষ বিভাজন লক্ষ করেন।

• হাওয়ার্ড ও পেলক (Howard & Pelc) কোষচক্র আবিষ্কার করেন।

• থমাস হান্ট মর্গান (Thomas H. Morgan) ১৯০৯ সালে ভূট্টা উদ্ভিদে প্রথম crossing over আবিষ্কার করেন।

Ans : A.

৪৭. আদি কোষের DNA-র আকার-

A. সূত্রাকার

B. বৃত্তাকার

C. সর্পিলাকার

D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা : • আদিকোষ (Prokaryotic Cell) : যে কোষে কোনো আবরণীবেষ্টিত নিউক্লিয়াস, এমনকি আবরণীবেষ্টিত অন্যান্য অঙ্গাণুও (organelles) থাকে না তা হলো আদিকোষ। আদি কোষে একটিমাত্র বৃত্তাকার DNA থাকে যা সাইটোপ্লাজমে মুক্তভাবে অবস্থান করে। আদিকোষে DNA অবস্থানকারী স্থানকে নিউক্লিওয়েড (Nucleoid) বলে। এতে রাইবোসোম 70S (50S + 30S)। আদিকোষ অ্যামাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়। ব্যাকটেরিয়া, সায়ানোব্যাকটেরিয়া আদিকোষী জীব।

• প্রকৃত কোষ (Eukaryotic Cell) : যে কোষে আবরণীবেষ্টিত নিউক্লিয়াস থাকে তা হলো প্রকৃত কোষ। প্রকৃত কোষে নিউক্লিয়াস ছাড়াও আবরণীবেষ্টিত অন্যান্য অঙ্গাণু- (যেমন- মাইটোকন্ড্রিয়া, ক্রোমোপ্লাস্ট, গলগিবস্ত্র, লাইসোসোম প্রভৃতি) থাকে। প্রকৃতকোষের ক্রোমোজোম লম্বা (বৃত্তাকার নয়), দুই প্রান্তবিশিষ্ট এবং DNA ও হিস্টোন-প্রোটিন সমন্বয়ে গঠিত। এদের রাইবোসোম 80S, DNA সূত্রাকার এবং একাধিক ক্রোমোজোমে অবস্থিত; কোষ বিভাজন মাইটোসিস ও মিউসিস প্রকৃতির। শৈবাল, ছত্রাক, ব্রায়োফাইটস, টেরিডোফাইটস, জিমনোস্পার্মস এবং অ্যানজিওস্পার্মস ইত্যাদি সব উদ্ভিদই প্রকৃত কোষ দিয়ে গঠিত এবং সকল প্রাণিকোষ প্রকৃত কোষ।

Ans : B.

৪৮. কোন এনজাইম দ্বারা প্রাজমিডের নির্দিষ্ট অংশ কাটা হয়?

A. লাইগেজ

B. প্রাইমেজ

C. লাইগেশন

D. রেস্ট্রিকশন

ব্যাখ্যা : • রেস্ট্রিকশন এনজাইম/রেস্ট্রিকশন এন্ডোনিউক্লিয়েজ প্রয়োগ করে DNA অণুর (প্রাজমিড) সুনির্দিষ্ট সিকোয়েন্স এর একটি অংশ কতন করা হয়।

• DNA-Ligase (লাইগেজ) এনজাইম খন্ডিত DNA কে জোড়া লাগায়।

Ans : D.



!!! বের হয়েছে !!!

পানশেডি

ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়

D Unit এর পূর্ণাঙ্গ প্রস্তুতির জন্য

বিগত বছরের প্রশ্নের ব্যাখ্যা সহ নির্ভুল সমাধান

এবং Written সাজেশন



৪৯. মানবদেহে আক্রমণকারী ম্যালেরিয়া জীবাণুর প্রথম দশাটির নাম কী?

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

ব্যাখ্যা : মানবদেহে আক্রমণকারী ম্যালেরিয়া জীবাণুর পর্যায়ক্রমিক দশাগুলো নিম্নরূপ:

- i) স্পোরোজয়েট : এগুলো সঞ্চালনক্ষম, অতিক্ষুদ্র, সামান্য বাঁকানো, উভয়প্রান্ত সূঁচালো প্রান্তবিশিষ্ট। ৩০ মিনিটের মধ্যেই রক্তপ্রবাহের মাধ্যমে যকৃতে প্রবেশ করে।  
ii) ক্রিন্টোজয়েট : যকৃতকোষ থেকে খাদ্যগ্রহণ করে স্পোরোজয়েট গুলো গোলাকার আকৃতি ধারণ করে। তখন এগুলোকে ক্রিন্টোজয়েট বলে।  
iii) সাইজন্ট : প্রতিটি ক্রিন্টোজয়েটের নিউক্লিয়াস ক্রমাগত বিভক্ত হয়ে কয়েকদিনের মধ্যে (প্রায় ১২০০) ক্ষুদ্র নিউক্লিয়াস গঠন করে। পরজীবীর বহুনিউক্লিয়াসযুক্ত এ অবস্থার নাম সাইজন্ট।  
iv) ক্রিন্টোমেরোজয়েট : সাইজন্টের প্রতিটি নিউক্লিয়াসকে ঘিরে সাইটোপ্লাজম জমা হয় এবং নতুন কোষের সৃষ্টি করে। এগুলোকে ক্রিন্টোমেরোজয়েট বলে। পরিণত ক্রিন্টোমেরোজয়েটগুলো সাইজন্টের প্রাচীর ভেদ করে যকৃতের সাইনুসয়েডে আশ্রয় নেয়।

Ans : C.

৫০. মানুষের হৃৎপিণ্ডের ক্রমশঃ সরু নিম্নমুখী অংশটির নাম-

- A. এপেক্স B. বেস  
C. ভেন্ট্রিকল D. অ্যাবড্রিয়াম

ব্যাখ্যা : মানবদেহের হৃৎপিণ্ড লালচে খয়েরী বর্ণের ত্রিকোণাকৃতি মোচার মতো। এর চওড়া উর্ধ্বমুখী অংশকে বেস (base) এবং ক্রমশ সরু নিম্নমুখী অংশকে এপেক্স (apex) বলে।

Ans : A.

৫১. মানুষের DNA খণ্ডগুলোর ফটোগ্রাফিক বিন্যাসকে কী বলে?

- A. জিন ম্যাপ B. DNA ফিংগার প্রিন্ট  
C. ইডিওগ্রাম D. ক্যারিওটাইপ

ব্যাখ্যা : মানুষের DNA খণ্ডগুলোর ফটোগ্রাফিক বিন্যাস বা ছাপ কে DNA ফিংগার প্রিন্ট বা DNA Profile বলা হয়। দুজন মানুষের ফিংগার প্রিন্টের ভিন্নতা হয় জিন তথা DNA (A. T. G. C) এর ভিন্নতার কারণে। DNA ফিংগার প্রিন্ট প্রত্যেক ব্যক্তির সুনির্দিষ্ট ও স্বকীয় (Unique)।

Ans : B.

৫২. জীবের শ্বসনের সাথে সর্বাধিক মিল আছে কোনটির?

- A. অবায়বীয় ব্যাকটেরিয়া B. বায়বীয় ব্যাকটেরিয়া  
C. পরজীবী ব্যাকটেরিয়া D. মৃতজীবী ব্যাকটেরিয়া

ব্যাখ্যা : • অবায়বীয় ব্যাকটেরিয়া → অক্সিজেন থাকলে বাঁচতে পারেনা। (উদাহরণ : Clostridium)

• বায়বীয় ব্যাকটেরিয়া → অক্সিজেন ছাড়া বাঁচতে পারে না। (উদাহরণ : Azotolactor beijerinckia)

Ans : B.

৫৩. উদ্ভিদ সবচেয়ে দ্রুত শোষণ করে কোন আয়নটি?

- A.  $Mg^{++}$  B.  $Na^{+}$   
C.  $K^{+}$  D.  $Ca^{++}$

ব্যাখ্যা : উদ্ভিদ আয়ন হিসেবে লবণ পরিশোষণ করে। উদ্ভিদ  $K^{+}$  এবং  $NO_3^{-}$  আয়ন সর্বাপেক্ষা দ্রুত গতিতে এবং  $Ca^{++}$  এবং  $SO_4^{--}$  আয়ন সর্বাপেক্ষা মন্থরগতিতে শোষণ করে।

Ans : C.

৫৪. প্যাপিলোমা ভাইরাসের কারণে কোন রোগটি হয়?

- A. কোলন ক্যান্সার B. ত্বকের ক্যান্সার  
C. জরায়ুর ক্যান্সার D. খাদ্যনালীর ক্যান্সার

ব্যাখ্যা : ভাইরাসঘটিত রোগ-

রোগের নাম	পোষকদেহ	ভাইরাসের নাম
AIDS (রোগ নয়, লক্ষণ সমষ্টি)	মানুষ	HIV ভাইরাস
ডেঙ্গু	মানুষ	ফ্লাভি ভাইরাস (Flavi Virus)
বার্ড ফ্লু	মানুষ, হাস, মুরগী, পাখি	ইনফ্লুয়েঞ্জা এ (H <sub>3</sub> N <sub>2</sub> ) ভাইরাস
Swine flu	মানুষ, গুরুর	ইনফ্লুয়েঞ্জা এ (H <sub>1</sub> N <sub>1</sub> ) ভাইরাস
SARS	মানুষ	Nipah Virus
জলাতঙ্ক	মানুষ	র্যাবিস ভাইরাস (Rabis Virus)
গুটি বসন্ত (small pox)	মানুষ	ভেরিওলা ভাইরাস (Variola Virus)
জলবসন্ত (Chicken pox)	মানুষ, পশুপাখি	Varicella Zoster Virus
ভাইরাল নিউমোনিয়া	মানুষ	Adeno Virus
কোষের লাইসিস (Lysis)	মানবদেহ	Ebiola Virus
সাধারণ সর্দি	মানুষ	Rhino Virus
হাম	মানুষ	রুবিওলা ভাইরাস (Rubeola Virus)
পোলিওসাইলাইটিস	মানুষ	পোলিও ভাইরাস (Polio Virus)
ইনফ্লুয়েঞ্জা	মানুষ	ইনফ্লুয়েঞ্জা ভাইরাস
হার্পিস	মানুষ	হার্পিস সিসপ্রেস (Herpes Virus)
ভাইরাল হেপাটাইটিস	মানুষ	হেপাটাইটিস-বি ভাইরাস (HBV)
পীতজ্বর	মানুষ	ইউলো ফিভার ভাইরাস
গো-বসন্ত	গরু	ভ্যাকসিনিয়া ভাইরাস
এনিজেনিটাল ক্যান্সার	মানুষ	প্যাপিলোমা ভাইরাস

Ans : C.

৫৫. কোন বানানটি সঠিক?

- A. Sphygmonanometer B. Sphygnomanometer  
C. Sphygmometer D. Sphygmomanometer

ব্যাখ্যা : প্রবাহমান রক্ত নালীগায়ে যে পার্শ্বচাপ প্রয়োগ করে, তাকে রক্তচাপ বলে। স্ফিগমোম্যানোমিটার (Sphygmomanometer) নামক যন্ত্রের সাহায্যে পরোক্ষ পদ্ধতিতে মানুষের রক্তচাপ নির্ণয় করা যায়।

Ans : D.

৫৬. জীব প্রযুক্তির মাধ্যমে কোন জাতের ধান থেকে সুপার রাইস উদ্ভাবন করা হয়েছে?

- A. বোরো B. আউশ C. আমন D. জাপানিক

ব্যাখ্যা : • সুইডেনের বিজ্ঞানী Ingo Potrykus (1999) ও তার সহযোগীরা সুপার রাইস / গোল্ডেন রাইস উদ্ভাবন করেন।

• Japonica (জাপোনিকা) টাইপ ধান থেকে সুপার রাইস উদ্ভাবন করা হয়।

Ans : D.

৫৭. বৃদ্ধ সৃষ্টি করে হাইড্রাকে পানিতে ভাসিয়ে রাখে এর কোন অঙ্গটি?

- A. হাইপোস্টোম B. পদচাকতি C. দেহকাণ্ড D. সব কয়টি

ব্যাখ্যা : Hydra পদতলের বহিঃত্বকীয় কোষ থেকে গ্যাসীয় বৃদ্ধ সৃষ্টি করে, ফলে হাইড্রা ভিত্তি থেকে বিচ্যুত, হালকা ও উপুড় হয়ে পানির পৃষ্ঠতলে ভেসে উঠে। এখানে বৃদ্ধ ফেটে ভেলার মতো ছড়িয়ে গেলে Hydra নিম্নমুখী হয়ে ভেসে থাকে। অনেক সময় এভাবে হাইড্রা ডেউয়ের আঘাতে কিছুদূর ভেসেও যায়।

Ans : B.

৫৮. উদ্ভিদের অন্ধকার দশায় সালোকসংশ্লেষণের প্রথম স্থায়ী যৌগ কোনটি?

- A. ম্যালিক এসিড B. ফসফোগ্লিসারিক এসিড  
C. সাইট্রিক এসিড D. অক্সালো এসিটিক এসিড

ব্যাখ্যা : উদ্ভিদের অন্ধকার দশায় সালোকসংশ্লেষণের চক্র :

ক্যালভিন চক্র	হ্যাচ-স্ল্যাক চক্র
রাইবুলোজ ১, ৫-বিসফসফেট হল CO <sub>2</sub> -এর প্রথম গ্রাহক পদার্থ।	ফসফোইনল পাইরুভিক অ্যাসিড হলো CO <sub>2</sub> -এর প্রথম গ্রাহক পদার্থ।
প্রথম স্থায়ী পদার্থ ৩-কার্বনবিশিষ্ট ৩-ফসফোগ্লিসারিক অ্যাসিড।	প্রথম স্থায়ী পদার্থ ৪-কার্বনবিশিষ্ট অক্সালো অ্যাসিটিক অ্যাসিড।
প্রতিটি ক্লোরোপ্লাস্টে চলতে পারে।	মেসোফিল ও বাস্তলশীথ ক্লোরোপ্লাস্ট দুটিরই প্রয়োজন।
অধিক আলোর প্রখরতায় ক্যালভিন চক্র চলে না।	অধিক আলোর প্রখরতায় হ্যাচ-স্ল্যাক চক্র চলতে পারে।
প্রতি মিলিয়নে ৫০-১৫০ পরিমাণ CO <sub>2</sub> থাকলে সালোকসংশ্লেষণ হয়।	প্রতি মিলিয়নে নিম্নতম ০.১০ পরিমাণ CO <sub>2</sub> থাকলেও সালোকসংশ্লেষণ হয়।
ক্যালভিন চক্রের অপটিমাস বা পরম তাপমাত্রা হল ১০°-২৫° সেলসিয়াস।	হ্যাচ-স্ল্যাক চক্রের জন্য অপটিমাস বা পরম তাপমাত্রা হল ৩০°-৪৫° সেলসিয়াস।

Ans : B & D.

৫৯. মানুষের স্বরযন্ত্রের সবচেয়ে বড় তরুণাঙ্কি কোনটি?

- A. ক্রিকয়েড B. এপিগ্লটিস  
C. অ্যারিটিনয়েড D. অ্যাডাম'স অ্যাপল

ব্যাখ্যা : অ্যাডাম'স অ্যাপল : মানুষের স্বরযন্ত্র (Larynx) টুকরো টুকরো তরুণাঙ্কিনির্মিত। এগুলোর মাঝে থাইরয়েড তরুণাঙ্কি সবচেয়ে বড় এবং এটি গলার সামনে উঁচু হয়ে উঠে (পুরুষে)। একে অ্যাডাম'স অ্যাপল (Adam's Apple) বলে।

Ans : D.

৬০. মানবদেহে সবচেয়ে ছোট অস্থি কোথায় অবস্থিত?

- A. নাকে B. কানে  
C. মাথায় D. হাতের আঙ্গুলে

ব্যাখ্যা : মানবদেহের ক্ষুদ্রতম অস্থি স্টেপিস (stapes) মধ্যকর্ণে অবস্থিত। অস্থিটি ঘোড়ার জিনের পাদানির মতো (ত্রিকোণাকার)। অস্থিটি একদিকে ইনকাসের সাথে অন্যদিকে, ফেনেস্ট্রা ওভালিস নামে ছিদ্রের গায়ে বসানো থাকে।

□ মানবদেহের কিছু গুরুত্বপূর্ণ তত্ত্ব :

- ক্ষুদ্রতম পেশী হল - স্টেপিডিয়াম।
- বৃহত্তম পেশী হল - সারটোরিয়াম।
- দীর্ঘতম কোষ - নিউরন।
- বৃহত্তম অস্থি - ফিমার।
- ক্ষুদ্রতম অস্থি - মধ্যকর্ণের স্টেপিস।
- মহিলাদের Beauty Bone বলা হয় - ক্ল্যাভিকল।
- সবচেয়ে শক্ত অংশ - এনামেল।
- মস্তিষ্কের আবেগের কারখানা - থ্যালামাস।
- মস্তিষ্কের ভাল লাগার কারখানা - হাইপোথ্যালামাস।
- সবচেয়ে বিস্তৃত স্নায়ু - ভেগাস (Vagus)।
- সবচেয়ে বড় গ্রন্থি - যকৃত।
- মাস্টার গ্যান্ড - পিটুইটারি গ্রন্থি।
- বৃহত্তম অঙ্গতন্ত্র - ত্বক।

Ans : B.

গণিত

৪৫.  $f(x) = x + 3$ ,  $g(x) = x^2 + 3x + 4$  হলে  $f = g(2)$  এর মান-  
A. 17 B. 27 C. 7 D. -10

ব্যাখ্যা :  $f(g(2)) = f(2^2 + 3 \cdot 2 + 4) = f(14) = 14 + 3 = 17$   
Ans : A

৪৬.  $\cos \theta = 0$  হলে  $\theta$  এর সাধারণ মান হবে-

- A.  $2n\pi$  B.  $n\pi$   
C.  $n\pi + \frac{\pi}{2}$  D.  $2n\pi \pm \frac{\pi}{4}$

ব্যাখ্যা :  $\cos \theta = 0 \Rightarrow \theta = (2n + 1) \frac{\pi}{2} = n\pi + \frac{\pi}{2}$

Ans : C.

৪৭.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$  এর মান হবে-

- A. 2 B.  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  C.  $\frac{3}{2}$  D.  $\frac{1}{2}$

ব্যাখ্যা : L' Hospital's rule অনুসারে :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{2x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x}{2} = \frac{\cos 0}{2} = \frac{1}{2}$$

Ans : D.

৪৮. যদি  $\int f(x) dx = e^x \log x + c$  হয়, যেখানে c যোজিত করণের ধ্রুবক, তাহলে  $f(x)$  কত?

- A.  $\frac{e^x}{x}(1 + \log x)$  B.  $\frac{e^x}{x}(x + \log x)$   
C.  $\frac{e^x}{x}(1 + x \log x)$  D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা :  $\int f(x) dx = e^x \log x + c$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{d}{dx} (e^x \log x + c)$$

$$\Rightarrow f(x) = e^x \cdot \frac{1}{x} + \log x \cdot e^x$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{e^x}{x} (1 + x \log x)$$

Ans : C.

৪৯.  $2\hat{i} - 3\hat{k}$  এবং  $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  ভেক্টরদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণ-

- A.  $\cos^{-1}\left(\frac{-1}{\sqrt{39}}\right)$  B.  $\cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{39}}\right)$   
C.  $\cos^{-1}\left(\frac{-1}{\sqrt{39}}\right)$  D.  $\cos^{-1}\left(\frac{-1}{\sqrt{36}}\right)$

ব্যাখ্যা : ভেক্টরদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণ,  $\cos \theta = \frac{(2\hat{i} - 3\hat{k}) \cdot (\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})}{\sqrt{2^2 + 3^2} \cdot \sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2}}$

$$\Rightarrow \cos \theta = \frac{2 - 3}{\sqrt{39}} \Rightarrow \theta = \cos^{-1}\left(\frac{-1}{\sqrt{39}}\right)$$

Ans : A.

৫০. c- এর মান কত হলে মূলবিন্দুতে  $y = cx(1 + x)$  বক্ররেখার স্পর্শক x- অক্ষের সাথে  $30^\circ$  কোণ উৎপন্ন করবে?

- A.  $\sqrt{3}$  B.  $\frac{1}{\sqrt{3}}$   
C.  $\frac{2}{\sqrt{3}}$  D.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

ব্যাখ্যা :  $y = cx(1 + x) \Rightarrow y = cx + cx^2 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = c + 2cx$

(0, 0) বিন্দুতে,  $\frac{dy}{dx} = \tan 30^\circ$  হলে,

$$\tan 30^\circ = c + 2c \cdot 0 \Rightarrow c = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

Ans : B.

৫১. 10 m/sec বেগে উর্ধ্বগামী কোন বেলুন হতে একটি পাথরের টুকরো ফেলে দেয়ার 10 sec পর মাটিতে পড়ে। পাথরটি ফেলে দেয়ার সময় বেলুনের উচ্চতা কত ছিল?

- A. 590 m B. 390 m  
C. 49 m D. 490 m

ব্যাখ্যা : বেলুনের উচ্চতা,  $h = 0 + \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 10^2 = 490$  m

Ans : D.

৫২.  $y = 3x$ , x- অক্ষ এবং  $x = 2$  রেখা দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল-

- A. 12 B. 10  
C. 6 D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা :  $y = 3x$ , x- অক্ষ ( $y = 0$ ),  $x = 2$  দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের

$$\text{ক্ষেত্রফল} = \int_0^2 y dx = \int_0^2 3x dx = \left[ 3 \cdot \frac{x^2}{2} \right]_0^2 = 6 \text{ বর্গ একক}$$

Ans : C.

৫৩. একটি বৃত্ত  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $x = a$  এবং  $y = a$  সমীকরণগুলিকে স্পর্শ করে। বৃত্তটির সমীকরণ-

- A.  $x^2 + y^2 - ax - ay = 0$   
B.  $x^2 + y^2 = a^2$   
C.  $4(x^2 + y^2) = a^2$   
D.  $4(x^2 + y^2) - 4a(x + y) + a^2 = 0$

ব্যাখ্যা : যেহেতু বৃত্তটি  $x = 0$  (y অক্ষ),  $y = 0$  (x অক্ষ),  $x = a$ ,  $y = a$

রেখাকে স্পর্শ করে; সেহেতু এর কেন্দ্র  $\left(\frac{a}{2}, \frac{a}{2}\right)$  এবং ব্যাসার্ধ  $= \frac{a}{2}$

$$\therefore \text{বৃত্তটি সমীকরণ, } \left(x - \frac{a}{2}\right)^2 + \left(y - \frac{a}{2}\right)^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2$$

$$\Rightarrow x^2 - ax + \frac{a^2}{4} + y^2 - ay + \frac{a^2}{4} = \frac{a^2}{4}$$

$$\Rightarrow 4(x^2 + y^2) - 4a(x + y) + a^2 = 0$$

Ans : D.

৫৪. Permutation শব্দটির বর্ণগুলির মধ্যে স্বরবর্ণের অবস্থান পরিবর্তন না করে বর্ণগুলিকে যত রকমে পুনরায় সাজানো যেতে পারে তার সংখ্যা-

- A. 360 B. 359 C. 361 D. 349

ব্যাখ্যা : Permutation শব্দটির 11টি বর্ণে 2টি T আছে। এতে 5টি স্বরবর্ণ ও 6টি ব্যঞ্জনবর্ণ আছে।

$$\therefore \text{স্বরবর্ণের অবস্থান পরিবর্তন না করে মোট সাজানো সংখ্যা} = \frac{6!}{2!}$$

$$= 360 \text{ যার মধ্যে Permutation নিজেই একটি সাজানো শব্দ।}$$

$$\therefore \text{পূর্ণবিন্যাসের মোট উপায়} = 360 - 1 = 359$$

Ans : B.

৫৫.  $x^2 + y^2 = 1$  বৃত্তে  $x + y - 1 = 0$  সরলরেখা দ্বারা খণ্ডিত জ্যা-কে ব্যাস ধরে অংকিত বৃত্তের সমীকরণ হবে-

- A.  $x^2 + y^2 + x - y = 0$  B.  $x^2 + y^2 - x - y = 0$   
C.  $x^2 + y^2 - x + y = 0$  D.  $x^2 + y^2 + x + y = 0$

ব্যাখ্যা :  $x^2 + y^2 = 1$  ..... (i)

$$x + y - 1 = 0 \Rightarrow y = 1 - x \text{ .....(ii)}$$

(i) নং হতে,  $x^2 + (1 - x)^2 = 1$

$$\Rightarrow x^2 + 1 - 2x + x^2 = 1 \Rightarrow 2x^2 - 2x = 0 \Rightarrow x = 0, 1$$

(ii) নং হতে,  $y = 1, 0$

$\therefore$  বিন্দুদ্বয় (0, 1), (1, 0)

(0, 1), (1, 0) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখাকে ব্যাস ধরে বৃত্তের সমীকরণ,

$$(x - 0)(x - 1) + (y - 1)(y - 0) = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 - x - y = 0$$

Ans : B.

৫৬. তিনটি বল P,  $\sqrt{3}P$ , P সাম্যাবস্থায় থাকলে প্রথম দুইটি বলের মধ্যবর্তী কোণ-

- A.  $60^\circ$  B.  $90^\circ$   
C.  $120^\circ$  D.  $150^\circ$

ব্যাখ্যা : P,  $\sqrt{3}P$ , P বলত্রয় সাম্যাবস্থায় থাকলে, 1ম দুটি বলের লব্ধি হবে 3য় বলটি।

$$\therefore P^2 = P^2 + (\sqrt{3}P)^2 + 2 \cdot P \cdot \sqrt{3}P \cos \alpha$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = \frac{-\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \alpha = 150^\circ$$

Ans : D.

৫৭.  $x^2 + 5x + a = 0$  সমীকরণের একটি মূল -2 হলে অপর মূলটি-

- A. 7 B. -7  
C. -3 D. 3

ব্যাখ্যা :  $x^2 + 5x + a = 0$  এর মূলদ্বয়  $\alpha, \beta$  হলে,

$$\alpha + \beta = -5 \Rightarrow -2 + \beta = -5 \Rightarrow \beta = -3$$

Ans : C.

৫৮. এককের একটি কাল্পনিক ঘনমূল  $\omega$  হলে

$1 + \omega^2 + \omega^4 + \dots + \omega^{16}$  এর মান হবে-

- A. 0 B. 1 C. -1 D.  $\omega^2$

ব্যাখ্যা :  $1 + \omega^2 + \omega^4 + \omega^6 + \omega^8 + \omega^{10} + \omega^{12} + \omega^{14} + \omega^{16}$

এখানে, তিনটি ক্রমিক পদের যোগফল = 0 অর্থাৎ  $1 + \omega^2 + \omega^4 = 0$ ,  $\omega^6 + \omega^8 + \omega^{10} = 0$ ,  $\omega^{12} + \omega^{14} + \omega^{16} = 0$

$\therefore$  সমষ্টি = 0

Ans : A.

৫৯.  $\sqrt{3} \sin\theta + \cos\theta$  এর সর্বোচ্চ মান কত?

- A.  $\sqrt{3}+1$  B. 2  
C.  $\sqrt{3}$  D.  $\sqrt{3}-1$

ব্যাখ্যা :  $a \cos\theta + b \sin\theta = c$  এর সর্বোচ্চ মান  $= \sqrt{a^2 + b^2}$  এবং সর্বনিম্ন মান  $= -\sqrt{a^2 + b^2}$

$\therefore$  সর্বোচ্চ মান  $= \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1^2} = 2$

Ans : B.

৬০.  $x^2 + 4x + 4y = 0$  পরাবৃত্তটির শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক হবে-

- A. (-2, 1) B. (2, -1)  
C. (1, -2) D. (-1, 2)

ব্যাখ্যা :  $x^2 + 4x + 4y = 0 \Rightarrow x^2 + 4x + 4 = -4y + 4$   
 $\Rightarrow (x+2)^2 = -4(y-1)$

$\therefore$  শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক (-2, 1)

Ans : A.

### লিখিত অংশ

#### ক শাখা (আবশ্যিক)

#### পদার্থবিজ্ঞান

১. দুটি বলের বৃহত্তম লব্ধি 7N এবং ক্ষুদ্রতম লব্ধি 1N। বল দুটি পরস্পরের সাথে  $90^\circ$  কোণে একটি কণার উপর ক্রিয়া করলে লব্ধির মান কত হবে? [2]

Ans : ধরি, বলদ্বয়ের মান যথাক্রমে P ও Q

প্রশ্নমতে,  $P + Q = 7N$  ..... (i)

$P - Q = 1N$  ..... (ii)

(i) ও (ii) যোগ করে,  $2P = 8N \Rightarrow P = 4N$

(i) থেকে (ii) বিয়োগ করে,  $2Q = 6N \Rightarrow Q = 3N$

$\therefore$  পরস্পর  $90^\circ$  কোণে বলদ্বয় কাজ করলে লব্ধি,

$$R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2.P.Q.\cos(90^\circ)}$$

$$= \sqrt{4^2 + 3^2 + 2.4.3.0} = \sqrt{25} = 5N$$

২. নিউটনের মহাকর্ষ সূত্র থেকে মহাকর্ষীয় ধ্রুবকের মাত্রা সমীকরণ ও একক নির্ণয় কর। [1 + 1]

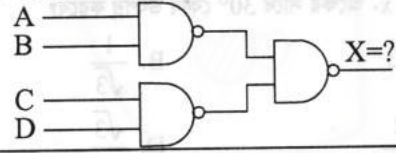
Ans : নিউটনের মহাকর্ষীয় সূত্র অনুসারে,

$$F = \frac{Gm_1m_2}{d^2} \Rightarrow G = \frac{Fd^2}{m_1m_2}$$

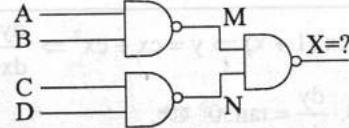
$$\therefore G \text{ এর মাত্রা সমীকরণ} = \frac{[MLT^{-2}] \times [L^2]}{[M] \times [M]} = [M^{-1}L^3T^{-2}]$$

$$\therefore G \text{ এর একক} = \frac{N \times m^2}{kg \times kg} = Nm^2kg^{-2}$$

৩. বুলিয়ান অ্যালজেবরা অনুযায়ী নিচের বর্তনীর আউটপুট x-এর মান কত হবে? [2]



Ans :



চিত্রানুসারে,  $X = \overline{M.N} = \overline{M} + \overline{N}$  [ $\because \overline{A.B} = \overline{A} + \overline{B}$ ]

আবার,  $M = \overline{A.B} \Rightarrow \overline{M} = \overline{\overline{A.B}} = A.B$  [ $\because \overline{\overline{A}} = A$ ]

এবং  $N = \overline{C.D} \Rightarrow \overline{N} = \overline{\overline{C.D}} = C.D$

অতএব,  $X = \overline{M} + \overline{N} = A.B + C.D$

৪. একটি রাইফেলের গুলি একটি তক্তা ভেদ করে। যদি গুলির বেগ দ্বিগুণ করা হয় তা হলে একই পুরুত্বের কতটি তক্তা ভেদ করবে? [2]

Ans : ধরি, একটি তক্তা ভেদ করতে প্রয়োজনীয় শক্তি = W জুল

গুলির প্রাথমিক বেগ v এবং ভর m হলে, গুলির গতিশক্তি =  $\frac{1}{2}mv^2$

কাজ-শক্তি উপপাদ্য অনুসারে, গতিশক্তি = কৃতকাজ  $\Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = W$

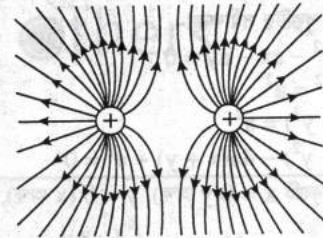
গতিবেগ দ্বিগুণ করা হলে গুলির গতিশক্তি,

$$W' = \frac{1}{2}m \times (2v)^2 = 4 \times \frac{1}{2}mv^2 = 4W$$

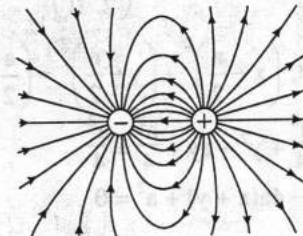
অতএব, 2v বেগের গুলিটি মোট চারটি তক্তা ভেদ করতে পারবে।

৫. দুটি সমজাতীয় ধনাত্মক চার্জ পাশাপাশি রাখলে এদের তড়িৎ বলরেখা কেমন হবে তা ঠেকে দেখাও। দুটি সমান কিন্তু বিপরীত চার্জ পাশাপাশি রাখলে এদের তড়িৎ বলরেখা ঠেকে দেখাও। [1+1]

Ans : • দুটি সমজাতীয় ধনাত্মক চার্জ পাশাপাশি রাখলে বলরেখা হবে নিম্নরূপ :



• দুটি সমান ও বিপরীত চার্জ পাশাপাশি রাখলে বলরেখা হবে নিম্নরূপ :



৬. পারমাণবিক বোমা ও হাইড্রোজেন বোমা কোন প্রক্রিয়ার উপর ভিত্তি করে তৈরি করা হয়? [1 + 1]

**Ans :** পারমাণবিক বোমা ও হাইড্রোজেন বোমা উভয়েই নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ার উপর ভিত্তি করে তৈরি করা হয়।

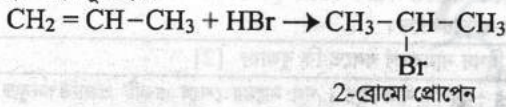
তবে পারমাণবিক বোমার মূল কার্যপ্রক্রিয়া হল নিউক্লিয়ার ফিশন বিক্রিয়া, যে বিক্রিয়ায় বৃহদাকৃতি নিউক্লিয়াস ভেঙে অপেক্ষাকৃত কম পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট নিউক্লিয়াসের পরমাণু তৈরি করে।

অপরপক্ষে হাইড্রোজেন বোমার মূলনীতি হল নিউক্লিয়ার ফিউশন বিক্রিয়া যার ফলে অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্রাকৃতির নিউক্লিয়াসের সংযোজনের মাধ্যমে তুলনামূলক বড় নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট পরমাণুর সৃষ্টি হয়। ফিউশন বিক্রিয়ায় উৎপাদিত শক্তির পরিমাণ ফিশন অপেক্ষা অনেক বেশি এবং এর জন্য অতি উচ্চ তাপমাত্রার প্রয়োজন হয়।

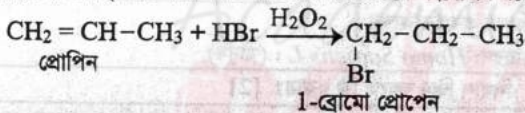
রসায়ন

৭. প্রোপিন এর সঙ্গে HBr এবং HBr (Peroxide) এর বিক্রিয়া দু'টি লিখ। কোনটি Markovnikov এবং কোনটি Anti-Markovnikov সূত্র অনুসরণ করে উল্লেখ কর। [0.5 × 4]

**Ans :** • Markovnikov নীতি অনুসরণ করে প্রোপিন এর সঙ্গে HBr এর বিক্রিয়া : অপ্রতিসম অসম্পৃক্ত যৌগের সঙ্গে অপ্রতিসম বিকারক অণুর বিক্রিয়ার সময় অসম্পৃক্ত যৌগের π বন্ধনযুক্ত যে কার্বনের সঙ্গে কম সংখ্যক হাইড্রোজেন পরমাণু থাকে তার সঙ্গে বিকারকের ঋণাত্মক অংশ যুক্ত হয়।



• Anti Markovnikov নীতি অনুসরণ করে প্রোপিন এর সঙ্গে HBr (Peroxide) এর বিক্রিয়া : বিজ্ঞানী খারশ দেখান, পার অক্সাইডের উপস্থিতিতে মার্কনিফিক নীতির বিপরীতক্রমে সংযোজন ঘটে।

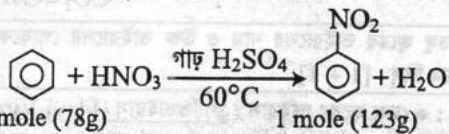


৮. 0.40 M Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> এর 20 mL এ কত মোল Na<sup>+</sup> আয়ন আছে? [2]

**Ans :** Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> → 3Na<sup>+</sup> + PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>  
1 mole      3 mole  
1000mL 1M Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> এ আছে 3 mol Na<sup>+</sup>  
∴ 20mL 0.40M Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> এ আছে  $\frac{3 \times 20 \times 0.4}{1000}$  mol Na<sup>+</sup>  
= 0.024 mol Na<sup>+</sup>

৯. 50 g বেনজিনকে নাইট্রেশন করলে 55 g নাইট্রোবেনজিন পাওয়া যায়। উৎপাদের হার কত? [2]

**Ans :** বেনজিনের নাইট্রেশন বিক্রিয়া :



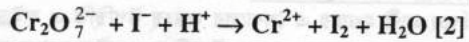
78g বেনজিন হতে পাই 123g নাইট্রোবেনজিন  
∴ 50g বেনজিন হতে পাই  $\frac{123 \times 50}{78} = 78.85\text{g}$  নাইট্রোবেনজিন

উৎপাদের হার =  $\frac{\text{Experimental Value}}{\text{Theoretical Value}} \times 100\%$   
=  $\frac{55}{78.85} \times 100\% = 69.75\%$

১০. 10 mL 1M HCl পানি যোগে 100 mL আয়তনে পাতলা করা হলে সে দ্রবণের pH কত? [2]

**Ans :** S<sub>1</sub>V<sub>1</sub> = S<sub>2</sub>V<sub>2</sub> ⇒ 1 × 10 = 100 × S<sub>2</sub>  
⇒ S<sub>2</sub> =  $\frac{1 \times 10}{100} = 0.1 \text{ M}$   
∴ pH = -log [H<sup>+</sup>] = -log[0.1] = 1

১১. আয়ন ইলেকট্রন পদ্ধতিতে নিচের বিক্রিয়াটির সমতা বিধান কর :

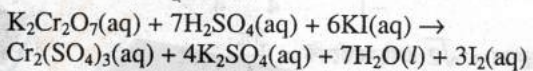


**Ans :** আয়ন ইলেকট্রন পদ্ধতিতে বিক্রিয়াটির সমতা বিধান :

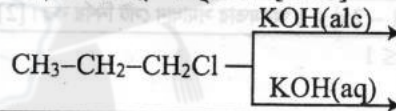
জারণ: 2I<sup>-</sup>(aq) → I<sub>2</sub>(aq) + 2e<sup>-</sup> (3 ঘারা গুণ করে)

বিজারণ: Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>(aq) + 14H<sup>+</sup> + 6e<sup>-</sup> → 2Cr<sup>3+</sup>(aq) + 7H<sub>2</sub>O(l)

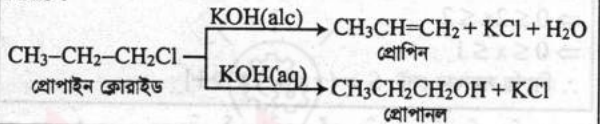
Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> + 14H<sup>+</sup> + 6I<sup>-</sup> → 2Cr<sup>3+</sup>(aq) + 3I<sub>2</sub>(aq) + 7H<sub>2</sub>O  
এ বিক্রিয়াটি অম্লীয় দ্রবণে ঘটে। যদি H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> উপস্থিতিতে ঘটে তবে দর্শক আয়ন সহ সম্পূর্ণ বিক্রিয়া-



১২. নিম্নের বিক্রিয়া দুটি সম্পূর্ণ কর : [1 + 1]



**Ans :**



খ শাখা (এচ্ছিক)

জীববিদ্যা + গণিত

১৩. IUCN প্রদত্ত Threatened Category কয়টি ও কি কি? [1 + 1]

**Ans :** IUCN প্রদত্ত Threatened Category নয়টি। যথা-

- অনির্গীত (Not Evaluated, NE)
- উপাত্তসম্পন্নতা (Data Deficient, DD)
- ন্যূনউদ্বেগকর (Least Concern, LC)
- শংকিতপ্রায় (Near Threatened, NT)
- শংকাকুল (Vulnerable, V)
- বিপন্ন (Endangered, EN)
- অতিবিপন্ন/মহাবিপন্ন (Critically Endangered, CR)
- বুনো বা অকৃত্রিম পরিবেশে বিলুপ্ত (Extinct in the Wild, EW)
- বিলুপ্ত (Extinct, EX)

১৪. জবা ফুলের পুষ্প সংকেত লিখ। [2]

**Ans :** জবা ফুলের পুষ্প সংকেত :  $\oplus \text{♀}$  উবু ব<sub>(e)</sub> দ<sub>(e)</sub> পুং<sub>(∞)</sub> গ<sub>(e)</sub>

১৫. 'জীবন্ত জীবাশ্ম' বলতে কী বুঝায়? [2]

**Ans :** জীবন্ত জীবাশ্ম (Living fossil) : কোন উদ্ভিদ বা প্রাণী জীবন্ত অথচ এর বৈশিষ্ট্য সুদূর অতীতের কোনো জীবাশ্ম উদ্ভিদ বা প্রাণীর সাথে মিল হলে তাকে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়। সাইকাস একটি জীবন্ত জীবাশ্ম উদ্ভিদ এবং রাজ কাঁকড়া একটি জীবন্ত জীবাশ্ম প্রাণী।

১৬. মিথোজীবিতা বলতে কী বুঝায়? [2]

**Ans :** মিথোজীবিতা (Symbiosis) : যখন দুটি ভিন্ন প্রজাতিভুক্ত জীব ঘনিষ্ঠভাবে সহাবস্থানের ফলে পরস্পরের কাছ থেকে উপকৃত হয়, তখন এ ধরনের সাহচর্যকে মিথোজীবিতা বলে। এ অবস্থায় জীব দুটিকে মিথোজীবী (Symbiont) বলা হয়। *Hydra Viridissima* নামক সবুজ হাইড্রা ও *Zoochlorella* নামক শৈবালের মধ্যে এ সম্পর্ক সুস্পষ্ট দেখা যায়। *Zoochlorella* নামক সবুজ শৈবাল হাইড্রার গ্যাস্ট্রোডার্মিসে বাস করে। হাইড্রা অর্ধস্বচ্ছ প্রাণী হওয়ায় এ শৈবালের অন্তঃস্থ উপস্থিতি এ হাইড্রাকে সবুজ বর্ণ প্রদান করে এবং এ জন্য হাইড্রাটিকেও বাইরে থেকে সবুজ দেখায়। এভাবে শৈবাল হাইড্রার সাথে মিথোজীবিতা সম্পর্ক স্থাপন করে।

১৭.  $-1 - i$  জটিল সংখ্যাটির মডুলাস ও আর্গুমেন্ট নির্ণয় কর। [1 + 1]

**Ans :**  $-1 - i$  এর মডুলাস,  $r = \sqrt{(-1)^2 + (-1)^2} = \sqrt{2}$   
 আর্গুমেন্ট,  $\theta = \tan^{-1} \frac{-1}{-1} = \pi + \frac{\pi}{4} = \frac{5\pi}{4}$   
 $\therefore$  মডুলাস =  $\sqrt{2}$  এবং আর্গুমেন্ট =  $\frac{5\pi}{4}$

১৮. বাস্তব সংখ্যায়  $|1 - 2x| \leq 1$  অসমতার সমাধান সেট নির্ণয় কর। [2]

**Ans :**  $|1 - 2x| \leq 1$   
 $\Rightarrow |2x - 1| \leq 1$   
 $\Rightarrow -1 \leq 2x - 1 \leq 1$   
 $\Rightarrow 0 \leq 2x \leq 2$   
 $\Rightarrow 0 \leq x \leq 1$   
 $\therefore$  নির্ণেয় সমাধান সেট,  $S = \{x : 0 \leq x \leq 1\}$

১৯.  $(a\hat{i} + b\hat{j} + k\hat{k}) \times (2\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}) = \hat{i} - \hat{j}$  হলে  $a$  ও  $b$  এর মান নির্ণয় কর। [1 + 1]

**Ans :**  $(a\hat{i} + b\hat{j} + k\hat{k}) \times (2\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}) = \hat{i} - \hat{j}$

$\hat{i}$	$\hat{j}$	$\hat{k}$
$a$	$b$	$1$
$2$	$2$	$3$

$= (3b - 2)\hat{i} - (3a - 2)\hat{j} + (2a - 2b)\hat{k}$   
 $\therefore 3b - 2 = 1 \Rightarrow b = 1$   
 $3a - 2 = 1 \Rightarrow a = 1$   
 $\therefore a = 1, b = 1$  (Ans.)

২০.  $y = x^2 + \frac{2}{x}$  হলে  $\frac{d^2y}{dx^2}$  নির্ণয় কর। [2]

**Ans :**  $y = x^2 + \frac{2}{x} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 2x - \frac{2}{x^2}$   
 $\Rightarrow \frac{d^2y}{dx^2} = 2 + \frac{4}{x^3}$  (Ans.)

!!! বের হয়েছে !!!

চটগ্রাম বিশ্ববিদ্যালয় "বিজ্ঞান বিভাগ"  
**A ইউনিটের** বিগত বছরের প্রশ্নের শতভাগ  
 ব্যাখ্যা সহ নির্ভুল সমাধান নিয়ে  
 পানকৌড়ি প্রশ্ন ব্যাংক

জীববিদ্যা

১৩. ঘাস ফড়িং-এর জীবন চক্রের ধাপগুলো কি? [2]

**Ans :** ঘাসফড়িং এর জীবনচক্রের ধাপগুলো-  
 নিষিক্ত ডিম  $\rightarrow$  রাস্টোকাইনেসিস  $\rightarrow$  পরিফুটনরত দশা  $\rightarrow$  লিফ-১  
 $\uparrow$   $\downarrow$   
 পূর্ণাঙ্গ ফড়িং  $\leftarrow$  নিফ-৫  $\leftarrow$  নিফ-৪  $\leftarrow$  নিফ-৩  $\leftarrow$  নিফ-২

১৪. অলফ্যাক্টরী কোষের কাজ লিখ। [2]

**Ans :** কোষের কাজ : অলফ্যাক্টরী স্নায়ুকোষ নাকের মিউকাস ঝিল্লিতে বিস্তৃত। এটি সংবেদী স্নায়ুকোষ। এটি মস্তিষ্কে স্নায়ু উদ্দীপনা বহন করে আনে।

১৫. সারসিনেট ভারনেশন বলতে কি বুঝায়? [2]

**Ans :** সারসিনেট ভারনেশন : ফার্নের পাতাকে ফ্রন্ড বলে। ফার্নের পাতা কচি অবস্থায় কুন্ডলিত থাকে। একে সারসিনেট ভারনেশন বলে। আর কুন্ডলিত কচি পাতাকে ক্রেজিয়ার বলে।

১৬. অ্যামনিওন কি? [2]

**Ans :** অ্যামনিওন : ড্রপের এন্টোডার্ম ও মেসোডার্মের অংশগ্রহণে গঠিত যে থলি আকৃতির আবরণ জলীয় পদার্থে পূর্ণ থেকে ড্রপকে ঘিরে রাখে, তাকে অ্যামনিওন বলে। এতে কোন রক্তবাহিকা থাকে না। এটি ড্রপকে শুষ্কতা, ঝাঁকুনিজনিত আঘাত থেকে রক্ষা করে। অঙ্গ-প্রত্যঙ্গের সূষ্ঠ বিকাশে সাহায্য করে। তরলে পূর্ণ হওয়ায় বাইরের চাপ ড্রপদেহে সমান ভাবে ছড়িয়ে পড়ে।

১৭. দ্বিপদ নামকরণ বলতে কি বুঝায়? [2]

**Ans :** দ্বিপদ নামকরণ : গণ নামের শেষে একটি প্রজাতিপদযুক্ত করে দুটি পদের মাধ্যমে ICZN-এর নীতিমালা অনুসারে একটি নির্দিষ্ট প্রজাতির জন্য একটি নির্দিষ্ট বৈজ্ঞানিক নাম প্রদান করাকে দ্বিপদ নামকরণ বলে। সুইডিশ শ্রেণীতত্ত্ববিদ ক্যারোলাস লিনিয়াস দ্বিপদ নামকরণ সর্বপ্রথম প্রবর্তন করেন।

উদাহরণ: *Homo Sapiens L.* : (মানুষ)

১৮. লিথাল জিন বলতে কি বুঝায়? [2]

**Ans :** যেসব জিন হোমোজিগাস অবস্থায় উপস্থিত থাকলে সংশ্লিষ্ট জীবের মৃত্যু ঘটে সেসব জিনকে লিথাল জিন বা মারণ জিন বলে। লিথাল জিনের প্রভাবে মেডেলের মনোহাইব্রিড ক্রসের  $F_2$  জনুর ফিনোটাইপিক অনুপাত ৩:১ এর পরিবর্তে ২:১ হয়।

১৯. সালোকসংশ্লেষণ হার কি? এই হার পরিমাপের সমীকরণটি লিখ। [1 + 1]

**Ans :** সালোকসংশ্লেষণ হার : নির্দিষ্ট সময়ে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায়  $O_2$  এবং  $CO_2$  এর পরিমাণের অনুপাতকে সালোকসংশ্লেষণ হার বলে। একে PQ (Photosynthetic Quotient) দ্বারা প্রকাশ করা হয়।  
 সালোকসংশ্লেষণ হার পরিমাপের সমীকরণ :  $PQ = \frac{O_2 \text{ ত্যাগের পরিমাণ}}{CO_2 \text{ গ্রহণের পরিমাণ}}$

২০. ডেঙ্গু জ্বরের ভাইরাসের নাম ও উক্ত ভাইরাসের পোষকের বৈজ্ঞানিক নাম লিখ। [1 + 1]

**Ans :** • ডেঙ্গু জ্বরের ভাইরাস : ফ্ল্যাভিভাইরাস (Flavi Virus).  
 • ফ্ল্যাভি ভাইরাসের পোষক : এ ভাইরাসের পোষক হচ্ছে মানুষ। মানুষের বৈজ্ঞানিক নাম *Homo Sapiens*.

গণিত

১৩. বাস্তব সংখ্যায়  $|1 - 2x| \leq 1$  অসমতার সমাধান সেট নির্ণয় কর। [2]

Ans :  $|1 - 2x| \leq 1$   
 $\Rightarrow |2x - 1| \leq 1$   
 $\Rightarrow -1 \leq 2x - 1 \leq 1$   
 $\Rightarrow 0 \leq 2x \leq 2$   
 $\Rightarrow 0 \leq x \leq 1$

$\therefore$  নির্ণেয় সমাধান সেট,  $S = \{x : 0 \leq x \leq 1\}$

১৪.  $\tan y = \frac{2t}{1-t^2}$  এবং  $\sin x = \frac{2t}{1+t^2}$  হলে  $\frac{dy}{dx}$  নির্ণয় কর। [2]

Ans :  $\tan y = \frac{2t}{1-t^2} \Rightarrow y = \tan^{-1} \frac{2t}{1-t^2} \Rightarrow y = 2\tan^{-1}t$   
 $\sin x = \frac{2t}{1+t^2} \Rightarrow x = \sin^{-1} \frac{2t}{1+t^2} \Rightarrow x = 2\tan^{-1}t$   
 $\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{dt}}{\frac{dx}{dt}} = \frac{\frac{d}{dt}(2\tan^{-1}t)}{\frac{d}{dt}(2\tan^{-1}t)} = 1$

১৫.  $x + y = 1$  এবং  $x = 0$  সরলরেখাঘরের মধ্যবর্তী কোণের পরিমাপ কত হবে? [2]

Ans :  $x + y = 1$  রেখার ঢাল,  $m_1 = \tan A = -1 \therefore A = 135^\circ$   
 $x = 0$  রেখার ঢাল,  $m_2 = \tan B = \infty \therefore B = 90^\circ$

$\therefore$  রেখাঘরের মধ্যবর্তী কোণ,  $\tan \theta = \pm \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2}$

$\Rightarrow \tan \theta = \pm \frac{\tan A - \tan B}{1 + \tan A \tan B}$

$\Rightarrow \tan \theta = \pm \tan(A - B)$

$\Rightarrow \theta = \pm(A - B)$

$\Rightarrow \theta = \pm(135^\circ - 90^\circ)$

$\Rightarrow \theta = 45^\circ, -45^\circ \Rightarrow \theta = 45^\circ, (180^\circ - 45^\circ)$

$\therefore \theta = 45^\circ, 135^\circ$

১৬.  $t$  সেকেন্ডে একটি প্রক্ষেপক তার বিচরণ পথের P বিন্দুতে পৌছে।

আরো  $t'$  সেকেন্ড সময় শেষে ঐ প্রক্ষেপকটি P বিন্দু থেকে প্রক্ষেপণ বিন্দুর সমতলে ফিরে আসে। দেখাও যে ঐ তল থেকে P বিন্দুর

উচ্চতা  $\frac{1}{3}gt't'$  [2]

Ans : ধরি, প্রক্ষেপকটির আদিবেগ =  $u$  এবং প্রক্ষেপণ কোণ =  $\alpha$

$\therefore$  বিচরণকাল,  $T = t + t' \Rightarrow \frac{2u \sin \alpha}{g} = t + t'$

$\Rightarrow u \sin \alpha = \frac{g}{2}(t + t')$

$\therefore$  P বিন্দুর উচ্চতা,  $h = u \sin \alpha \cdot t - \frac{1}{2}gt^2$

$= \frac{g}{2}(t + t')t - \frac{1}{2}gt^2$

$= \frac{1}{2}gt't'$  (Shown)

১৭.  $(a\hat{i} + b\hat{j} + c\hat{k}) \times (2\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}) = \hat{i} - \hat{j}$  হলে  $a$  ও  $b$  এর মান নির্ণয় কর। [2]

Ans :  $(a\hat{i} + b\hat{j} + c\hat{k}) \times (2\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}) = \hat{i} - \hat{j}$

এখন,  $(a\hat{i} + b\hat{j} + c\hat{k}) \times (2\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}) = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ a & b & c \\ 2 & 2 & 3 \end{vmatrix}$

$= (3b - 2c)\hat{i} - (3a - 2c)\hat{j} + (2a - 2b)\hat{k}$

$\therefore 3b - 2c = 1 \Rightarrow b = 1$

$3a - 2c = 1 \Rightarrow a = 1$

$\therefore a = 1, b = 1$  (Ans.)

১৮.  $\int_0^1 \sqrt{3x+1} dx$  এর মান নির্ণয় কর। [2]

Ans :  $\int_0^1 \sqrt{3x+1} dx = \left[ \frac{1}{3} \cdot \frac{(3x+1)^{\frac{1}{2}+1}}{\frac{1}{2}+1} \right]_0^1$   
 $= \frac{2}{9} [(3x+1)^{\frac{3}{2}}]_0^1 = \frac{2}{9} (8-1) = \frac{14}{9}$

১৯.  $3x + \sqrt{3}y + 2 = 0$  এবং  $x \cos \alpha + y \sin \alpha = p$  একই সরলরেখা হলে,  $\alpha$  এবং  $p$  এর মান নির্ণয় কর। [1 + 1]

Ans :  $3x + \sqrt{3}y + 2 = 0$  এবং  $x \cos \alpha + y \sin \alpha - p = 0$

একই রেখা নির্দেশ করলে,  $\frac{3}{\cos \alpha} = \frac{\sqrt{3}}{\sin \alpha} = \frac{2}{-p}$

$\therefore \tan \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \alpha = 30^\circ / \frac{\pi}{6}$

$\frac{\sqrt{3}}{\sin 30^\circ} = \frac{2}{-p} \Rightarrow p = -\sqrt{3}$

$\therefore \alpha = \frac{\pi}{6}, p = -\sqrt{3}$  (Ans.)

২০. মান নির্ণয় কর :  $\sin^{-1} \frac{4}{5} + \sin^{-1} \frac{5}{13} + \sin^{-1} \frac{12}{13}$  [2]

Ans :  $\sin^{-1} \frac{4}{5} + \sin^{-1} \frac{5}{13} + \sin^{-1} \frac{12}{13}$   
 $= \sin^{-1} \frac{4}{5} + \sin^{-1} \left( \frac{5}{13} \sqrt{1 - \frac{144}{169}} + \frac{12}{13} \sqrt{1 - \frac{25}{169}} \right)$   
 $= \sin^{-1} \frac{4}{5} + \sin^{-1} \left( \frac{5}{13} \cdot \frac{5}{13} + \frac{12}{13} \cdot \frac{12}{13} \right)$   
 $= \sin^{-1} \frac{4}{5} + \sin^{-1} 1$   
 $= \sin^{-1} \left( \frac{4}{5} \sqrt{1-1} + 1 \sqrt{1 - \frac{16}{25}} \right) = \sin^{-1} \frac{3}{5}$  (Ans.)

## রাজশাহী বিশ্ববিদ্যালয় (C Unit)

শিক্ষাবর্ষ : 2019-2020 [Group-2]

## ক শাখা (আবশ্যিক)

১.  $\vec{A}$  ও  $\vec{B}$  ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব হলে নিচের কোনটি সত্য হবে?
- A.  $|\vec{A} + \vec{B}| > |\vec{A} - \vec{B}|$  B.  $|\vec{A} + \vec{B}| < |\vec{A} - \vec{B}|$
- C.  $|\vec{A} + \vec{B}| = |\vec{A} - \vec{B}|$  D. উপরের সব কয়টি হতে পারে

ব্যাখ্যা :  $\vec{A}$  ও  $\vec{B}$  পরস্পর লম্ব হলে,

$$|\vec{A} + \vec{B}| = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos 90^\circ} = \sqrt{A^2 + B^2}$$

$$|\vec{A} - \vec{B}| = \sqrt{A^2 + B^2 - 2.A.B.\cos 90^\circ} = \sqrt{A^2 + B^2}$$

$$\therefore |\vec{A} + \vec{B}| = |\vec{A} - \vec{B}|$$

Ans : C.

২. শূন্য মাধ্যমে আলোর বেগ নিচের কোনটির সমান?

A.  $\sqrt{\frac{t_0}{\mu_0}}$  B.  $\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}$  C.  $\sqrt{\frac{1}{\epsilon_0 \mu_0}}$  D.  $\sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}}$

ব্যাখ্যা : শূন্য মাধ্যমে আলোর বেগ,  $C_0 = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$ 

Ans : C.

৩. একটি উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 10cm। লেন্স হতে 10 cm দূরে একটি বস্তু স্থাপন করা হলে বিম্বের অবস্থান কোথায় হবে?
- A. 10 cm দূরে B. 20 cm দূরে C. 1 cm দূরে D. অসীমে

ব্যাখ্যা : লেন্সের ফোকাস দূরত্বের সমান দূরত্বে কোন বস্তু স্থাপন করলে বস্তুটির বিম্ব অসীমে গঠিত হয়।

$$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u} = \frac{1}{10} - \frac{1}{10} = 0 \Rightarrow v = \infty$$

Ans : D.

৪. একটি গাড়ি নির্দিষ্ট বেগে সোজা উত্তর দিকে 15 সেকেন্ডে 45m গেল এবং একই বেগে সোজা দক্ষিণ দিকে 5 সেকেন্ডে 15 m ফিরে এলো। এই গাড়িটির গড়বেগ কত?
- A.  $30 \text{ ms}^{-1}$  B.  $15 \text{ ms}^{-1}$  C.  $1.5 \text{ ms}^{-1}$  D.  $3.0 \text{ ms}^{-1}$

ব্যাখ্যা : গাড়িটি উত্তর দিকে 45m যাওয়ার পর দক্ষিণ দিকে 15m ফিরে আসায় মোট সরণ = (45 + 15) = 60 m

$$\therefore \text{গাড়িটির গড়বেগ} = \frac{\text{মোট সরণ}}{\text{মোট সময়}} = \frac{60}{(15+5)} = \frac{60}{20} = 3 \text{ ms}^{-1}$$

Ans : D.

৫. একটি সমান্তরাল পাত ধারক n সংখ্যক সমতল সমান্তরাল ধাতব পাত দিয়ে তৈরী। এর পাতগুলো সমান দূরত্বে অবস্থিত। পাশাপাশি দুটি পাতের ধারকত্ব C হলে এদের সমতুল্য ধারকত্ব কত হবে?
- A.  $n(n+1)C$  B.  $(n-1)C$  C.  $C/n$  D.  $nC$

ব্যাখ্যা : পরপর দুটি পাতের মধ্যবর্তী স্থানকে একটি ধারক হিসেবে বিবেচনা করে nটি পাতের মধ্যে মোট ধারকসংখ্যা = (n - 1) প্রতিটি ধারকের ধারকত্ব c এবং ধারকগুলি পরস্পর শ্রেণি সংযোগে যুক্ত বলে, তুল্য ধারকত্ব =  $\frac{c}{(n-1)}$

Ans : নাই.

৬. তারকার জ্বালানী মূলতঃ কি?

A. হিলিয়াম B. অক্সিজেন C. হাইড্রোজেন D. কার্বন

ব্যাখ্যা : • তারকাসমূহে হাইড্রোজেনের ফিউশনের মাধ্যমে হিলিয়াম ও শক্তি উৎপন্ন হয়। তাই তারকার মূল জ্বালানী হল হাইড্রোজেন গ্যাস।

• তারকার ভর, সূর্যের ভরের চেয়ে 1.4 গুণ কম - শ্বেত বামন।

• তারকার ভর, 1.4 Mo এবং 3 Mo এর মধ্যে - নিউট্রন তারকা।

• তারকার ভর, 3 Mo এর বেশি - কালো বিবর।

Ans : C.

৭. পারদ ও কাঁচের স্পর্শ কোণ  $\theta$  হলে-

A.  $\theta = 90^\circ$  B.  $\theta = 180^\circ$

C.  $0^\circ < \theta < 90^\circ$  D.  $90^\circ < \theta < 180^\circ$

ব্যাখ্যা : কাঁচের কৈশিকনালীতে পারদের অবরোহন ঘটে, তাই স্পর্শকোণ  $\theta$  হলে  $90^\circ < \theta < 180^\circ$ ।  $\theta$  এর প্রকৃত মান  $138^\circ$ ।

Ans : D.

৮. একটি কৃত্রিম উপগ্রহ পৃথিবীর পৃষ্ঠ থেকে পৃথিবীর ব্যাসার্ধের দ্বিগুণ উচ্চতায় ঘুরে। ঐ উচ্চতায় এর গতিবেগ কত?

A.  $\sqrt{gR}$  B.  $2\sqrt{gR}$

C.  $\sqrt{\frac{gR}{3}}$  D.  $\sqrt{\frac{gR}{5}}$

ব্যাখ্যা : এখানে, দূরত্ব =  $R + 2R = 3R$ পৃথিবীর ভর =  $M_e$ 

কৃত্রিম উপগ্রহের ভর = m

কৃত্রিম উপগ্রহের কেন্দ্রবিমুখী বল ও পৃথিবী কর্তৃক কৃত্রিম উপগ্রহের উপর প্রযুক্ত অভিকর্ষজ বল পরস্পর সমান বলে,

$$\frac{mv^2}{3R} = \frac{G.M_e.m}{(3R)^2}$$

$$\Rightarrow v^2 = \frac{GM_e}{3R} \Rightarrow v^2 = \frac{GM_e}{R^2} \times \frac{R}{3} = \frac{gR}{3} \left[ \because g = \frac{GM}{R^2} \right]$$

$$\therefore \text{বেগ, } v = \sqrt{\frac{gR}{3}}$$

Ans : C.

৯. কোন ভেক্টর রাশির কার্ল (Curl) শূন্য হলে ভেক্টরটি কেমন হবে?

A. ঘূর্ণনশীল ও অসংরক্ষণশীল B. ঘূর্ণনশীল ও সংরক্ষণশীল

C. অঘূর্ণনশীল ও সংরক্ষণশীল D. অঘূর্ণনশীল ও অসংরক্ষণশীল

ব্যাখ্যা : কার্ল এমন একটি অপারেটর যার সাহায্যে কোন ভেক্টরের ঘূর্ণন পরিমাপ করা যায়। কোন ভেক্টর রাশির কার্ল শূন্য হলে বোঝা যায় ভেক্টরটি অঘূর্ণনশীল (irrotational) এবং সংরক্ষণশীল (conservative)।

Ans : C.

১০. একটি রেফ্রিজারেটরের কর্মসম্পাদন সহগ 2। এটি শীতল তাপাধার হতে প্রতি চক্রে 250 J তাপ গ্রহণ করে। রেফ্রিজারেটরটি প্রতি চক্রে কী পরিমাণ তাপ উষ্ণ তাপাধারে বর্জন করবে?

A. 500 J B. 125 J

C. 252 J D. 375 J

ব্যাখ্যা : এখানে,  $\phi = 2, Q_2 = 250 \text{ J}$ 

$$\therefore \phi = \frac{Q_2}{Q_1 - Q_2} \Rightarrow 2 = \frac{250}{Q_1 - 250} \Rightarrow Q_1 = 375 \text{ J}$$

Ans : D.



১১. কোন লেন্সের ক্ষমতা +5 D বলতে বুঝায়?

- A. লেন্সটি উত্তল ও ফোকাস দূরত্ব 5 cm  
B. লেন্সটি অবতল ও ফোকাস দূরত্ব 5 cm  
C. লেন্সটি উত্তল ও ফোকাস দূরত্ব 20 cm  
D. লেন্সটি অবতল ও ফোকাস দূরত্ব 20 cm

ব্যাখ্যা : লেন্সের ক্ষমতা +5D বলতে বোঝায় এর ক্ষমতা 5 ডাইঅন্টার এবং ধনাত্মক চিহ্ন হতে বোঝা যায় লেন্সটি উত্তল। আবার,

$$f = \frac{1}{p} = \frac{1}{5} = 0.2m = 20 \text{ cm}$$

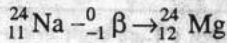
সুতরাং লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব 20 cm

Ans : C.

১২.  $^{24}\text{Na}$  নিউক্লিয়াসটি ক্ষয়প্রাপ্ত হয়ে  $^{24}\text{Mg}$  নিউক্লিয়াসে পরিণত হয়। এখানে কী ধরনের ক্ষয় হচ্ছে?

- A.  $\beta$  ও  $\gamma$ -ক্ষয় B.  $\alpha$ -ক্ষয় C.  $\beta$ -ক্ষয় D.  $\gamma$ -ক্ষয়

ব্যাখ্যা :  $^{24}\text{Na}$  থেকে  $^{24}\text{Mg}$  তে রূপান্তর ঘটে  $\beta$ -ক্ষয় এর মাধ্যমে বিক্রিয়াটি:



পরবর্তীতে এই ম্যাগনেসিয়াম নিউক্লিয়াসটি  $\gamma$ -ক্ষয় এর মাধ্যমে উত্তেজিত অবস্থা থেকে ভূমি অবস্থায় ফেরত আসে।

Ans : A.

১৩. সরল দোলকের ক্ষেত্রে সাম্য অবস্থানে-

- A. গতিশক্তি শূন্য B. স্থিতিশক্তি শূন্য  
C. উভয়ই শূন্য D. কোনটিই শূন্য নয়

ব্যাখ্যা : সরল দোলকের সাম্য অবস্থানে সরণ(x) শূন্য হয়,

$$\text{তাই স্থিতিশক্তি, } E_p = \frac{1}{2} kx^2 = 0 \text{ এবং গতিশক্তি সর্বোচ্চ হয়।}$$

Ans : B.

১৪. একটি কৃষ্ণ বস্তুর তাপমাত্রা 1000 K হলে তা হতে কত  $\text{KWm}^{-2}$  হারে তাপশক্তি বিকিরণ হবে?

$$[\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}]$$

- A. 0.567 B. 5.67 C. 56.7 D. 567

ব্যাখ্যা : বিকিরণের হার =  $\sigma T^4$

$$= 5.67 \times 10^{-8} \times (1000)^4 = 567 \times 10^3 \text{ Wm}^{-2} = 567 \text{ KWm}^{-2}$$

Ans : D.

১৫. একটি p-type অর্ধপরিবাহী তৈরী করতে, বিস্ক সিলিকন এর সাথে ডোপিং করতে হবে-

- A. Phosphorus B. Antimony  
C. Arsenic D. Indium

ব্যাখ্যা : p-type অর্ধপরিবাহী তৈরী করতে যোজ্যতান্তরে ৩টি ইলেকট্রন আছে এরূপ পরমাণুর সাথে বিস্ক সিলিকনকে ডোপিং করানো হয়।

Phosphorus, Antimony, Arsenic- এর ক্ষেত্রে যোজ্যতান্তরে ইলেকট্রনের সংখ্যা 5, অপরদিকে Indium এর ক্ষেত্রে যোজ্যতান্তরে ইলেকট্রনের সংখ্যা 3.

Ans : D.

১৬. "আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহ সর্বদা এমন অভিমুখে প্রবাহিত হয় যাতে তার সৃষ্টির কারণে বাধা দেয়" -এটি কোন্ সূত্র?

- A. অ্যাম্পিয়ারের সূত্র B. লরেনৎসের সূত্র  
C. লেন্সের সূত্র D. ফ্যারাডের সূত্র

ব্যাখ্যা : • অ্যাম্পিয়ারের সূত্র : 'কোনো বদ্ধ পথ বরাবর চৌম্বক ক্ষেত্রের রৈখিক যোজিত ফল, পথটি দ্বারা বেষ্টিত ক্ষেত্রফলের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত মোট তড়িৎ প্রবাহের  $\mu_0$  গুণ।'

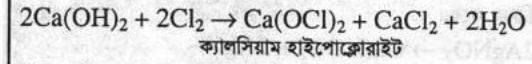
• লেন্সের সূত্র : 'আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহ সর্বদা এমন অভিমুখে প্রবাহিত হয় যাতে তার সৃষ্টির কারণে বাধা দেয়।'

Ans : C.

১৭. নিম্নোক্ত কোন বিক্রিয়াটি সঠিক নয়-

- A.  $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
B.  $8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 6\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$   
C.  $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2 + \text{O}_2$   
D.  $2\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

ব্যাখ্যা : ক্যালসিয়াম হাইপোক্লোরাইট প্রস্তুতি :



Ans : D.

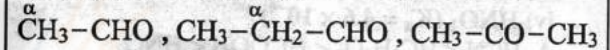
১৮. যে যৌগ অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে-

- A.  $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{CHO}$  B. HCHO  
C.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$  D.  $\text{CH}_3\text{CHO}$

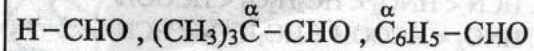
ব্যাখ্যা : অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া :

• যেসব অ্যালডিহাইড বা কিটোনে  $\alpha$ -কার্বনে হাইড্রোজেন পরমাণু উপস্থিত থাকে তারা অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয়।

• অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয় :



• অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে না :



Ans : D.

১৯. নিম্নের কোন অরবিটালটি বৃত্তাকার নয়?

- A.  $n = 2, l = 0$  B.  $n = 3, l = 0$   
C.  $n = 3, l = 1$  D.  $n = 1, l = 0$

ব্যাখ্যা :

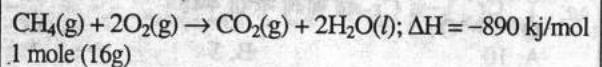
l এর মান	উপস্তরের নাম	নামের উৎস	আকার/আকৃতি	অরবিটাল সংখ্যা (2l + 1)	ইলেকট্রন সংখ্যা
0	s	Sharp	গোলাকার (ফুটবলের মতো)	1	2
1	p	Principia	ডিম্বাকৃতি	3	6
2	d	Diffused	ডাবল ডায়েল	5	10
3	f	Fundamental	অত্যন্ত জটিল	7	14

Ans : C.

২০. মিথেনের দহন তাপ  $-890.3\text{kJ mol}^{-1}$  হলে  $1780.6\text{kJ}$  তাপ উৎপন্ন করতে কত গ্রাম মিথেন প্রয়োজন?

- A. 24 g B. 32 g  
C. 16 g D. 30 g

ব্যাখ্যা : মিথেনের দহন বিক্রিয়ার সমীকরণ :



1 mole (16g)

890 kJ তাপ উৎপন্ন করতে মিথেন প্রয়োজন 16g

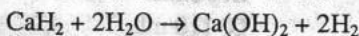
$$1780.6 \text{ kJ তাপ উৎপন্ন করতে মিথেন প্রয়োজন } \frac{16 \times 1780.6}{890.3} = 32\text{g}$$

Ans : B.

২১. ক্যালসিয়াম হাইড্রাইড অতিরিক্ত পানির সাথে বিক্রিয়া করে উৎপন্ন করে-

- A. CaO এবং  $\text{H}_2$  B.  $\text{Ca(OH)}_2$  এবং  $\text{O}_2$   
C.  $\text{Ca(OH)}_2$  D.  $\text{Ca(OH)}_2$  এবং  $\text{H}_2$

ব্যাখ্যা : ক্যালসিয়াম হাইড্রাইড পানির সাথে অল্প পরিমাণে মিশে লাইম ওয়াটার তৈরী করে এবং বাকি অংশ "মিক্স অফ লাইম" নামক অধঃক্ষেপ দেয়।

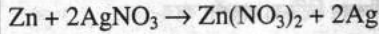
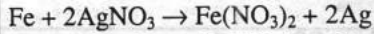
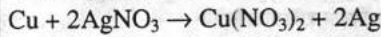


Ans : D.

২২. নিম্নের ধাতুগুলির মধ্যে কোনটি জলীয় সিলভার নাইট্রেট-এ ডুবালে এর পৃষ্ঠভলে সিলভার জমা হবে না?

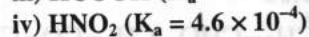
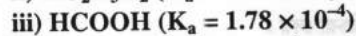
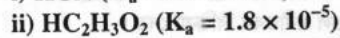
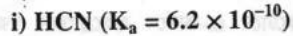
- A. Cu B. Fe  
C. Pt D. Zn

ব্যাখ্যা : ধাতুগুলির মধ্যে Cu, Fe, Zn জলীয় সিলভার নাইট্রেট এর সাথে বিক্রিয়া করে।



Ans : C.

২৩.  $K_a$ -এর নিম্নোক্ত মানের উপর ভিত্তি করে এসিডগুলি সবল থেকে দুর্বলের ক্রম অনুসারে সাজাও-



- A.  $\text{HCN} < \text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2 < \text{HCOOH} < \text{HNO}_2$   
B.  $\text{HCN} < \text{HNO}_2 < \text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2 < \text{HCOOH}$   
C.  $\text{HNO}_2 < \text{HCOOH} < \text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2 < \text{HCN}$   
D.  $\text{HCOOH} < \text{HNO}_2 < \text{HCN} < \text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$

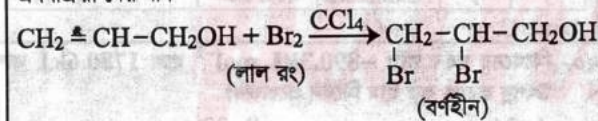
ব্যাখ্যা :  $K_a$ -এর মান যত বেশি হবে এসিডের তীব্রতাও তত বেশি হবে।

Ans : A.

২৪. অ্যালাইল অ্যালকোহলের সংকেত কোনটি?

- A.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$  B.  $\text{CH}_3-\overset{\text{OH}}{\text{C}}-\text{CH}_3$   
C.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$  D.  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{OH}$

ব্যাখ্যা : অ্যালাইল অ্যালকোহলকে যদি  $\text{Br}_2/\text{CCl}_4$  এর সাথে বিক্রিয়া করানো হয় তবে তা লাল রং কে বিরঞ্জন করে দেয়। ইথাইল অ্যালকোহল এ বিক্রিয়া দেয় না।



Ans : C.

২৫.  $\text{CrO}_5$  -এ Cr-এর জারণ সংখ্যা কত?

- A. 10 B. 5  
C. 6 D. 3

ব্যাখ্যা :  $\text{CrO}_5$  এর প্রতিটি পারঅক্সাইড মূলক ( $-\text{O}-\text{O}-$ ) এর প্রতিটি O এর জারণ সংখ্যা  $-1$  ধরে এবং Cr এর জারণ সংখ্যা  $x$  হলে পাই-  
 $x + 4 \times (-1) + 1 \times (-2) = 0 \Rightarrow x - 4 - 2 = 0 \Rightarrow x = +6$   
 $\therefore \text{CrO}_5$  এর অণুতে প্রকৃতপক্ষে Cr এর জারণ সংখ্যা = +6

Ans : C.

২৬. 10 ml. 0.5 M  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  দ্রবণকে 0.05 M দ্রবণে পরিণত করতে কী পরিমাণ পানি মেশাতে হবে?

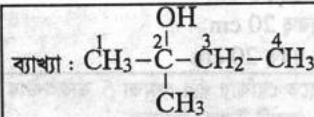
- A. 80 mL B. 90 mL  
C. 100 mL D. 110 mL

ব্যাখ্যা :  $V_1S_1 = V_2S_2 \Rightarrow 10 \times 0.5 = 0.05 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 100 \text{ mL}$   
 $\therefore$  পানি মেশাতে হবে =  $V_2 - V_1 = 100 - 10 = 90 \text{ mL}$

Ans : B.

২৭. 2-মিথাইল-2-বিউটানল অণুতে কতটি কার্বন-কার্বন বন্ধন থাকে?

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5



$\therefore$  2 মিথাইল 2-বিউটানল অণুতে 4টি কার্বন কার্বন বন্ধন আছে।

Ans : C.

২৮. কস্টিক সোডার 20 mL দ্রবণকে সম্পূর্ণরূপে প্রশমিত করতে 25 mL 0.5 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$  এর প্রয়োজন হলে ক্ষার দ্রবণের মোলারিটি হবে-

- A. 1.25 B. 1.20 C. 0.80 D. 1.05



$$e_1V_1S_1 = e_2V_2S_2$$

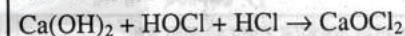
$$\Rightarrow 2 \times 25 \times 0.5 = 1 \times 20 \times S_2 \Rightarrow S_2 = 1.25 \text{ M}$$

Ans : A.

২৯.  $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$  যৌগে Cl-এর জারণ সংখ্যা-

- A.  $-1, -1$  B.  $+1, -1$   
C.  $+1, -2$  D.  $-1, +2$

ব্যাখ্যা :  $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$  বা  $\text{CaOCl}_2$  এর দুটি ক্লোরিন পরমাণু বিদ্যমান। ক্লোরিন দুটির মোট জারণ সংখ্যা 0। কিন্তু  $\text{CaOCl}_2$  প্রকৃতিতে  $\text{HOCl}$  ও  $\text{HCl}$  ব্যবহৃত হয়।



$\text{CaOCl}_2$  এর একটি ক্লোরিন আসে  $\text{HOCl}$  এর OCl থেকে যার জারণ সংখ্যা +1 এবং আরেকটি আসে  $\text{HCl}$  এর Cl<sup>-</sup> থেকে যার জারণ সংখ্যা -1।

Ans : B.

৩০. এসিটিক এসিডের বিয়োজন মাত্রা 10% হলে ঐ এসিডের 0.001 মোলার দ্রবণের pH কত?

- A. 1 B. 4 C. 0 D. 3

ব্যাখ্যা : এখানে,  $\alpha = 10\% = 0.1$ ,  $C = 0.001 \text{ M}$

$$[\text{H}^+] = \alpha C = 0.1 \times 0.001 = 1 \times 10^{-4} \text{ M}$$

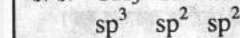
$$\therefore \text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log[1 \times 10^{-4}] = 4$$

Ans : B.

৩১.  $\text{CH}_3\text{CHCH}_2$  - হাইড্রোকାର্বনের বাম দিকে থেকে প্রথম ও দ্বিতীয় কার্বনে কি কি ধরনের হাইব্রিডাইজেশন দেখা যাবে?

- A.  $sp^3, sp$  B.  $sp^3, sp^2$   
C.  $sp^2, sp^2$  D.  $sp, sp^2$

ব্যাখ্যা :  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$



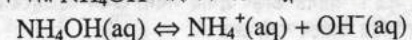
প্রোপিন এ বাম দিক থেকে প্রথম কার্বন  $sp^3$  এবং ২য় কার্বন  $sp^2$  সংকরিত কারণ ২য় ও ৩য় কার্বনে কার্বন কার্বন দ্বিবন্ধন বিদ্যমান।

Ans : B.

৩২. কোনটি সঠিক নয়?

- A. মানব দেহে স্বাভাবিক অবস্থায় রক্ত একটু ক্ষারীয়  
B.  $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$  একটি বাফার দ্রবণ নয়  
C.  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$  একটি বাফার দ্রবণ  
D. এসিড বৃষ্টি হলে মাটির pH মান হ্রাস পায়

ব্যাখ্যা : ক্ষারীয় প্রকৃতির বাফার দ্রবণ যেমন দুর্বল ক্ষার  $\text{NH}_4\text{OH}$  ও দুর্বল ক্ষারটির সাথে সবল এসিড  $\text{HCl}$  এর লবণ  $\text{NH}_4\text{Cl}$  এর মিশ্র দ্রবণে দুর্বল ক্ষার  $\text{NH}_4\text{OH}$  আংশিকভাবে নিম্নরূপে আয়নিত হয় :

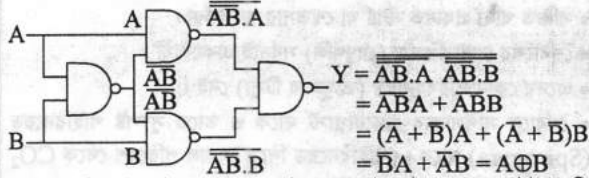


Ans : B.

৩৩. 2-ইনপুট XOR গেট তৈরী করার জন্য কয়টি 2-ইনপুট NAND গেট প্রয়োজন?

- A. 3 টি B. 4 টি C. 5 টি D. 6 টি

ব্যাখ্যা :



সুতরাং 4টি 2 ইনপুট NAND গেট দ্বারা 2 ইনপুট XOR গেট তৈরি করা যায়।

Ans : B.

৩৪.  $(110011.10)_2$  থেকে  $(101110.01)_2$  এর বিয়োগফল-

- A.  $(010101.01)_2$  B.  $(001010.01)_2$   
C.  $(000011.01)_2$  D.  $(000101.01)_2$

ব্যাখ্যা : বাইনারি বিয়োগ:  $(110011.10)_2$   
 $(101110.01)_2$   
 $(000101.01)_2$

Ans : D.

৩৫.  $(x + y) \cdot (x' + y)$  বুলিয়ান রাশিটিকে সরল করলে পাওয়া যায়-

- A.  $x + y$  B.  $x$  C.  $y$  D.  $1$

ব্যাখ্যা :  $(x + y) \cdot (x' + y)$

$$= xx' + xy + x'y + yy$$

$$= 0 + xy + x'y + y \quad [\because A \cdot \bar{A} = 0 \text{ \& } A \cdot A = A]$$

$$= y(x + x') + y$$

$$= y \cdot 1 + y \quad [\because A + A' = 1]$$

$$= y + y = y \quad [\because A + A = A]$$

Ans : C.

৩৬. কোন প্রোগ্রামিং ভাষা ডেটাবেজ ব্যবস্থাপনার জন্য বেশী উপযোগী?

- A. C++ B. Fortran C. SQL D. HTML

ব্যাখ্যা : • SQL এর পূর্ণরূপ হলো Structured Query Language. এটি শক্তিশালী ডেটা মেনিপুলেশন এবং ডেটা ডেফিনিশন ল্যাঙ্গুয়েজ। এগুলো এক বা একাধিক ডেটাবেজ, টেবিল, কলাম ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয়।

- ওয়েবসাইট তৈরিতে HTML ব্যবহার করা হয়।
- C++, Fortran, PEOLOG, ALGOL, Python এগুলো প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজ।

Ans : C.

৩৭.  $2^n$  সংখ্যক ইনপুট এবং  $n$  সংখ্যক আউটপুট কোন বর্তনীর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য?

- A. ডিকোডার B. ডিমাল্টিপ্লেক্সার C. এনকোডার D. এ্যাডার

ব্যাখ্যা : এনকোডার:

- ডিজিটাল বর্তনী যা ব্যবহারকারীর ভাষাকে যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তরিত করে।
- বর্তনীর সর্বাধিক  $2^n$ টি ইনপুট থেকে  $n$ টি আউটপুট লাইন পাওয়া যায়।
- যেকোন মুহূর্তে একটি মাত্র ইনপুট 1 এবং বাকি সব ইনপুট 0 থাকে।
- ইনপুট ডিভাইস অর্থাৎ কি বোর্ডের সাথে যুক্ত থাকে।
- $2^3 = 8$ টি ইনপুট লাইন থেকে তিনটি আউটপুট লাইন পাওয়া যায়।

ডিকোডার:

- সমবায় সার্কিট কম্পিউটারের ভাষাকে ব্যবহারকারী ভাষায় রূপান্তর করে।
- $n$ টি ইনপুট থেকে  $2^n$ টি আউটপুট লাইন পাওয়া যায়।
- যেকোন একটি আউটপুট লাইনের মান 1 হলে বাকি সবকটি আউটপুট লাইনের মান 0 হবে।
- 3টি ইনপুট লাইন থেকে সর্বাধিক 8টি আউটপুট লাইন পাওয়া যায়।

Ans : C.

৩৮. ISP বলতে কি বুঝায়?

- A. Internet Social Privilege  
B. Internet Social Public  
C. Internet Service Privilege  
D. Internet Service Provider

ব্যাখ্যা : কতিপয় ইন্টারনেট সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ শব্দের পূর্ণরূপ :

- ISP - Internet Service Provider  
HTTP - Hyper Text Transfer Protocol.  
HTML - Hyper Text Markup Language.  
E-mail - Electronic Mail.  
E-Commerce - Electronic Commerce.  
ISDN - Integrated Services Digital Network.  
MBPS - Million Bytes Per Second.  
IP - Internet Protocol.  
TDI - Transport Data Interface.

Ans : D.

৩৯. A person whose age is in the eighties is called a/an \_\_\_\_\_.

- A. octogenarian B. eightish  
C. 80-year-old D. quadragenarian

ব্যাখ্যা : • Octogenarian - A person whose age is in the eighties.

- Septuagenarian - A person whose age is in the seventies.
- Nonagenarian - A person whose age is in the nineties.

Ans : A.

৪০. 5 \_\_\_\_ 30 is 6. The right preposition here is:

- A. in B. into C. by D. among

ব্যাখ্যা : • Addition - 5 + 6 (5 plus 6)

- Substraction - 10 - 5 (10 minus 5)
- Multiplication - 5 × 3 (5 times 3)
- Division - 10 ÷ 2 (10 by 2)

Ans : C.

৪১. The correct translation of "টাকা কি গাছে ধরে?" is:

- A. Is money grown on trees?  
B. Does a tree bear money?  
C. Does money grow on trees?  
D. Money does not grow in the tree.

ব্যাখ্যা : টাকা কী গাছে ধরে? - Does money grow on trees?

গুরুত্বপূর্ণ কিছু translation :

- ধূমপান স্বাস্থ্যের জন্য ক্ষতিকর - Smoking is injurious to health.
- অসাক্ষাতে কারও নিন্দা করা উচিত নয় - One should not speak ill of others in absence.
- তাকে তিরস্কার করা হয়েছিল - He was dishonored.
- ট্রেনটি ঢাকা যাবে - The train is bound for Dhaka.

Ans : C.

৪২. A misogynist is a \_\_\_\_\_.

- A. a man who hates women  
B. person who hates mankind  
C. woman who hates men  
D. man who misunderstands women

ব্যাখ্যা : A misogynist - A person who hates women.

Important one word substitution-

- Polyglot - One who knows many language.  
Eccentric - One who has strange habits.  
Intestate - One who dies without a will.  
Plutocracy - A government by the rich.

Ans : A.

87. None but the brave deserve the fair. This sentence is:

- A. Simple B. Complex  
C. Compound D. Complex-compound

ব্যাখ্যা : "None but the brave deserve the fair."- এই sentence এ শুধুমাত্র একটি subject এবং একটি finite verb রয়েছে। তাই এটি simple sentence.

Ans : A.

88. Take this medicine on empty stomach. Its passive form is:

- A. This medicine is taken on empty stomach.  
B. Empty stomach is taken this medicine.  
C. This medicine should be taken on empty stomach.  
D. This medicine may be taken on empty stomach.

ব্যাখ্যা : Active : Take this medicine on empty stomach.  
Passive : This medicine should be taken on empty stomach.

Ans : C.

### খ শাখা (এইচিক)

### জীববিদ্যা + গণিত

8৫. রক্ত জমাটে সাহায্য করে এমন কোন ভিটামিন সবুজ শাকসবজিতে পাওয়া যায়?

- A. ভিটামিন-D B. ভিটামিন-E  
C. ভিটামিন-K D. ভিটামিন-A

ব্যাখ্যা : • তাপে নষ্ট হয় ভিটামিন-সি।

- দাঁত ও হাড়ের জন্য প্রয়োজনীয় ভিটামিন-ডি।
- ভিটামিন - "ডি" এর অভাবে শিশুদের রিকেটস রোগ হয়।
- ভিটামিন - "ই" এর অভাবে রক্তশূন্যতা দেখা দেয়।
- ভিটামিন "কে" রক্ত জমাট বাঁধতে সাহায্য করে।

Ans : C.

86. IVF-এর জনক কে?

- A. রবার্ট এডওয়ার্ডস B. রবার্ট হুক  
C. এডওয়ার্ড D. লুইস ব্রাউন

ব্যাখ্যা : IVF পদ্ধতি : কৃত্রিম গর্ভধারণ প্রক্রিয়াকে IVF পদ্ধতি (In Vitro Fertilization) বলে। এ পদ্ধতিতে নারীর ডিম্বাশয় থেকে ডিম্বাণু এবং পুরুষের শুক্রাশয় থেকে শুক্রাণু আলাদা করে কৃত্রিমভাবে নিষিক্তকরণ করে জরায়ুতে প্রতিস্থাপন করাকে IVF পদ্ধতি বলে। ১৯৭৮ সালের ২৫ জুলাই লন্ডনের ওল্ডহ্যাম জেনারেল হাসপিটালে প্যাট্রিক স্টেপ্টো এবং রবার্ট জি. এডওয়ার্ডস (Patric Steptoe & Robert G. Edwards) এর তত্ত্বাবধানে বিশ্বের সর্বপ্রথম টেস্টটিউব বেবি লুইস ব্রাউন (Louise Joy Brown) নামে কন্যা শিশুর জন্ম হয়। ২০১০ সালে এ অনন্য অবদানের জন্য রবার্ট এডওয়ার্ডস (IVF-এর জনক) নোবেল পুরস্কার পান।

Ans : A.

8৭. শৈবালের সঞ্চিত খাদ্য কি জাতীয়?

- A. স্টার্চ B. লিপিড  
C. প্রোটিন D. সেলুলোজ

ব্যাখ্যা : শৈবালের বৈশিষ্ট্য :

- শৈবাল সালোকসংশ্লেষণকারী স্বভোজী অপুষ্পক উদ্ভিদ।
- শৈবালের কোষপ্রাচীর সেলুলোজ ও পেকটিন যৌগে গঠিত।
- সঞ্চিত খাদ্য প্রধানত স্টার্চ বা খেতসার বা শর্করা।
- শৈবালের স্পোরঞ্জিয়াম (রেণুখলি) সর্বদাই এককোষী।
- এদের কোন পরিবহনতন্ত্র (ভাস্কুলার টিস্যু) নেই।
- শৈবালে সর্পিলাকার ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে ও তাতে সুস্পষ্ট পাইরিনয়েড (Spirogyra) থাকে। (পাইরিনয়েড দিয়ে শৈবাল পরিবেশ থেকে CO<sub>2</sub> গ্রহণ করে)।
- এদের জননাস্ত বহু কোষের দ্বারা আবৃত থাকে না।
- ক্রী জননাস্তে থাকা অবস্থায় এদের জাইগোট বহুকোষী ক্রমে পরিণত হয় না।

Ans : A.

8৮. পরজীবী ছত্রাকের চৌষক অঙ্গ হিসাবে ব্যবহৃত হয় কোনটি?

- A. অ্যানুলাস B. স্টাইপ  
C. হস্টোরিয়াম D. রাইজোফেস

ব্যাখ্যা : • ছত্রাক দেহ সূত্রাকার, শাখান্বিত এবং অণুবীক্ষণিক। ছত্রাকের সূত্রাকার শাখাকে হাইফা (hypha) বলে।

- অনেকগুলো হাইফি একত্রে কোন ছত্রাক দেহ গঠন করলে তাকে মাইসেলিয়াম (mycelium) বলে।
- ছত্রাককোষ বা হাইফাতে একাধিক নিউক্লিয়াস থাকলে তাকে সিনোসাইট বলে।
- পরজীবী ছত্রাক পোশকদেহ থেকে খাদ্য শোষণকারী হাইফাকে হস্টোরিয়াম (চৌষক অঙ্গ) বলে।
- উচ্চশ্রেণির ছত্রাকে মাইসেলিয়াম শক্ত রশির মতো গঠন সৃষ্টি করে, একে রাইজোমর্ফ (rhizomorph) বলে।

Ans : C.

8৯. মানব দেহের সারভাইকাল কশেরুকার সংখ্যা কয়টি?

- A. 12 B. 5 C. 7 D. 21

ব্যাখ্যা : ভূমিবিদ্যুৎ কলাম (Vertebral Column) বা মেরুদণ্ড : মানুষের মেরুদণ্ড 33টি অনিয়মিত অস্থিখণ্ড নিয়ে গঠিত। মেরুদণ্ডে প্রত্যেকটি অস্থিখণ্ডকে কশেরুকা (Vertebra) বলে। পরিণত বয়সে শ্রেণীদেশীয় ও কক্সিজীয় কশেরুকাগুলো একীভূত হয়ে মোট কশেরুকা 26টি হয়। কশেরুকাগুলো হলো :

- সারভাইকাল (শ্রীবদেশীয়) কশেরুকা (Cervical Vertebrae) - 7টি
- থোরাসিক (বক্ষদেশীয়) কশেরুকা (Thoracic Vertebrae) - 12টি
- লাম্বার (কটিদেশীয়) কশেরুকা (Lumber Vertebrae) - 5টি
- স্যাক্রাল (শ্রেণীদেশীয়) কশেরুকা (Sacral Vertebrae) - 5টি (একীভূত)
- কক্সিজিয়াল (পুচ্ছদেশীয়) কশেরুকা (Coccygeal Vertebrae) - 4টি (একীভূত)

Ans : C.

৯০. বৃক্কীয় নালিকার অংশ নয় কোনটি?

- A. হেনলির লুপ B. গ্লোমেরুলাস  
C. কালেক্টিং ডাষ্ট D. ডিস্টাল প্যাচানো নালিকা

ব্যাখ্যা : বৃক্কীয় নালিকা/রেনাল টিউবুলস এর অংশগুলো-

- নিকটবর্তী প্যাচানো নালিকা।
- হেনলির লুপ।
- দূরবর্তী প্যাচানো নালিকা।
- সংগ্রাহী নালিকা বা কালেক্টিং ডাষ্ট।

Ans : B.

৫১. মরুজ উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য কোনটি?

- A. জরায়ুজ অংকুরোদগম B. পাতা কন্টকে পরিণত হয়  
C. বড় বড় বায়ুকণ্ঠরি থাকে D. ত্বকে কিউটিকল থাকে না

ব্যাখ্যা : মরুজ উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য :

- মরুজ উদ্ভিদ সাধারণত আকারে ছোট ও ঝোপযুক্ত হয়।
  - উদ্ভিদের পাতা সাধারণত ছোট, পুরু, গুচ্ছাকার বা কাঁটায় (কন্টকায়িত) রূপান্তরিত হয়।
  - কোষ অপেক্ষাকৃত ছোট আকারের, ফলে কোষের মধ্যবর্তী স্থানে তেমন ফাঁক থাকে না।
  - এদের মূল খুব গভীরে যায় অথবা মাটির কাছাকাছি অধিক জায়গা নিয়ে বিস্তৃত থাকে।
  - মরু উদ্ভিদের প্রবেদন চাপ অধিক থাকে, ফলে নেতিয়ে না পড়ার সহ্য শক্তি বেড়ে যায়। পাতা ও কান্ডের বহিঃত্বকে কিউটিকল থাকে।
  - পাতা ও কান্ড অনেক সময় চ্যাপ্টা, রসালো ও সবুজ থাকে। এতে মিউসিলেজ বা ল্যাটেক্স থাকে। এপিডার্মিস বহুস্তরবিশিষ্ট।
- মরুজ উদ্ভিদ : ফণিমনসা (Opuntia dillenii), শতাব্দী উদ্ভিদ (Agave americana), খেঁজুর (Phoenix sylvestris, P. dactylifera, P. acaulis), করবী (Nerium odoratum), ঘৃতকুমারী (Aloe vera) শতমূলী (Asparagus racemosus), আকন্দ (Calotropis procera) ইত্যাদি।

Ans : B.

৫২. অক্সিজেন পরিবহনে সহায়তাকারী রক্ত কণিকার নাম কি?

- A. লিম্ফোসাইট B. মনোসাইট C. ইরাইথ্রোসাইট D. প্রমোসাইট

ব্যাখ্যা : লোহিত রক্তকণিকা/এরিথ্রোসাইটের কাজ :

- লোহিত রক্তকণিকার হিমোগ্লোবিন ফুসফুস থেকে দেহকোষে অধিকাংশ  $O_2$  এবং সামান্য পরিমাণ  $CO_2$  পরিবহন করে।
- রক্তের সান্দ্রতা রক্ষা করে।
- রক্তের ঘনত্ব ও আঠালো ভাব রক্ষা করে।
- হিমোগ্লোবিন বাফার হিসেবে রক্তে অম্ল-ক্ষারের সাম্য রক্ষা করে।
- রক্তের আয়নিক ভারসাম্য অব্যাহত রাখে।
- রক্তরসের সাথে অভিস্রবণিক সম্পর্ক রক্ষা করে।
- প্রাজমাঝিস্থিতে সংযুক্ত অ্যান্টিজেন রক্তের ঞ্চপিংয়ে সাহায্য করে।
- এসব কণিকা রক্তে বিলিরুবিন ও বিলিভার্ডিন উৎপাদন করে।

Ans : C.

৫৩. ABC ত্রিভুজে যদি  $\angle A = 75^\circ$  এক  $\angle B = 45^\circ$  হয়, তবে  $c : b = ?$

- A.  $\sqrt{2} : \sqrt{3}$  B.  $\sqrt{5} : \sqrt{7}$  C.  $\sqrt{3} : \sqrt{2}$  D.  $\sqrt{7} : \sqrt{5}$

ব্যাখ্যা :  $\Delta ABC$  এ,  $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$

$$\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ \Rightarrow \angle C = 180^\circ - 75^\circ - 45^\circ = 60^\circ$$

$$c : b = \sin C : \sin B = \sin 60^\circ : \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} : \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{3} : \sqrt{2}$$

Ans : C.

৫৪.  $f : R \rightarrow R, g : R \rightarrow R, f(x) = x^2 + 3x + 1$  এবং  $g(x) = 2x - 3$  হলে  $g \circ f(2) =$  কত?

- A. 5 B. 15 C. 13 D. 19

ব্যাখ্যা :  $g \circ f(2) = g(f(2)) = g(2^2 + 3 \cdot 2 + 1) = 2 \cdot 11 - 3 = 19$

Ans : D.

৫৫.  $x = \sqrt[3]{1}$  সমীকরণের মূল তিনটির গুণফল কত?

- A. -1 B. 0 C. 1 D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা :  $x = \sqrt[3]{1} = 1, \omega, \omega^2$

$$\therefore \text{মূলত্রয়ের গুণফল} = 1 \cdot \omega \cdot \omega^2 = \omega^3 = 1$$

Ans : C.

৫৬. A ও B দুইটি প্রতিসম ম্যাট্রিক্স হলে  $AB - BA$  একটি-

- A. প্রতিসম ম্যাট্রিক্স B. কর্ণ ম্যাট্রিক্স  
C. বিপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স D. শূন্য ম্যাট্রিক্স

ব্যাখ্যা : ধরি,  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$  দুটি প্রতিসম ম্যাট্রিক্স।

$$\therefore AB = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2+6 & 3+8 \\ 4+9 & 6+12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 11 \\ 13 & 18 \end{bmatrix}$$

$$BA = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2+6 & 4+9 \\ 3+8 & 6+12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 13 \\ 13 & 18 \end{bmatrix}$$

$$\therefore AB - BA = \begin{bmatrix} 8 & 11 \\ 13 & 18 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 8 & 13 \\ 11 & 18 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\text{এবং } (AB - BA)^T = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ -2 & 0 \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$$

$$= -(AB - BA), \text{ যা বিপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স।}$$

Ans : C.

৫৭. ABC ত্রিভুজের একটি বিন্দু A(8, 2) এবং BC বাহুর মধ্যবিন্দু D(5,2) হলে ত্রিভুজটির ভরকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কোনটি?

- A. (9, 3) B. (3, 9) C. (2, 6) D. (6, 2)

ব্যাখ্যা :  $\Delta ABC$  ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র G,

এর মধ্যমাংশমূহকে 2 : 1 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে।



$$\therefore \text{ভরকেন্দ্র, } G \left( \frac{2 \times 5 + 1 \times 8}{2 + 1}, \frac{2 \times 2 + 1 \times 2}{2 + 1} \right) = (6, 2)$$

Ans : D.

৫৮.  $y = \frac{\ln x}{x}$  হলে  $\frac{dy}{dx} = ?$

- A.  $\frac{1 - \ln x}{x^2}$  B.  $\frac{x - \ln x}{x^2}$  C.  $-\frac{\ln x}{x^2}$  D.  $\frac{1 - \ln x}{x}$

ব্যাখ্যা :  $y = \frac{\ln x}{x} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{x \cdot \frac{1}{x} - \ln x \cdot 1}{x^2} = \frac{1 - \ln x}{x^2}$

Ans : A.

৫৯.  $x^2 \left( 2x + \frac{1}{2x} \right)^{10}$  -এর বিস্তৃতিতে  $x$ -বর্জিত পদ কোনটি?

- A. 252 B. 105 C. 210 D.  $\frac{105}{2}$

ব্যাখ্যা :  $x^{-2}$  যুক্তপদই হবে  $x^2 \left( 2x + \frac{1}{2x} \right)^{10}$  এর বিস্তৃতিতে  $x$  বর্জিত পদ।

$$\text{এখন, } r = \frac{m \times n - P}{m - k} = \frac{1 \times 10 - (-2)}{1 - (-1)} = 6$$

$$\therefore x \text{ বর্জিত পদ} = {}^{10}C_6 \cdot 2^{10-6} \cdot \left( \frac{1}{2} \right)^6$$

$$= \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7}{4 \times 3 \times 2 \times 1} \times 2^4 \times \frac{1}{2^6} = \frac{105}{2}$$

Ans : D.

৬০.  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{2x-x^2}}$  এর মান হবে-

- A.  $-\frac{\pi}{2}$  B.  $\frac{\pi}{4}$  C.  $\frac{3\pi}{4}$  D.  $\frac{5\pi}{2}$

ব্যাখ্যা :  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{2x-x^2}} = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-(1-x)^2}} = [-\sin^{-1}(1-x)]_0^1$   
 $= -\sin^{-1}0 + \sin^{-1}1 = \frac{\pi}{2} - \frac{5\pi}{2}, \frac{9\pi}{2}, \dots$

Ans : D.

জীববিদ্যা

৪৫. ঘাস ফড়িংয়ের পুঞ্জাঙ্কির কোন অংশটি আলো গ্রহণ করে?

- A. কর্নিয়া B. র্যাভডোম  
C. কর্নিয়াজেন কোষ D. ক্রিস্টালাইন কোষ

ব্যাখ্যা : র্যাভডোম (Rhabdome) : ঘাসফড়িং এর পুঞ্জাঙ্কির ক্রিস্টালাইকার কোণের নিচে অবস্থিত স্বচ্ছ প্রলম্বিত এ অংশটি অনুপ্রস্থ ভাবে রাখা থাকে। একে ঘিরে অবস্থিত রেটিনুলার কোষগুলোর ক্ষরণ থেকেই র্যাভডোম গঠিত ও পুষ্ট হয়। র্যাভডোম এর মাধ্যমে আলো গৃহীত হয়।

Ans : B.

৪৬. জেনারেটিভ কোষ কোথায় থাকে?

- A. পুংদণ্ডে B. পরাগনালীর অভ্যন্তরে  
C. গর্ভপত্রে D. পুংকেশরে

ব্যাখ্যা : পরাগনালীর অভ্যন্তরে জেনারেটিভ কোষ (জনন কোষ) থাকে।  
 • পরাগরেণু হেপ্রয়েড (n) এবং পরাগ মাতৃকোষ (রেণু মাতৃকোষ) ডিপ্লয়েড (2n)।  
 • একটি পরাগ মাতৃকোষ হতে চারটি হেপ্রয়েড পরাগরেণু সৃষ্টি হয়।  
 • পরাগধনী কালচারের মাধ্যমে হেপ্রয়েড উদ্ভিদ উৎপন্ন হয়।

Ans : B.

৪৭. ফ্ল্যাজেলা যুক্ত স্পোরকে বলা হয়?

- A. জুস্পোর B. হিপনোস্পোর  
C. অটোস্পোর D. অ্যাপলানোস্পোর

ব্যাখ্যা : • জুস্পোর (Zoospore) : ফ্ল্যাজেলাবিশিষ্ট এবং সচল স্পোরকে চলরেণু বা জুস্পোর বলে।  
 • অ্যাপ্লানোস্পোর (Aplanospore) : ফ্ল্যাজেলাবিহীন নিষ্কল স্পোরকে অচলরেণু বা অ্যাপ্লানোস্পোর বলে।  
 • হিপনোস্পোর (Hypnospore) : পুরু প্রাচীরবিশিষ্ট বিরূপ পরিবেশে সৃষ্ট অ্যাপ্লানোস্পোরকে হিপনোস্পোর বলে।

Ans : A.

৪৮. কেবলমাত্র কোনটির মাধ্যমে 'রি-কমিনেশন' সম্ভব?

- A. গ্রাফটিং B. বাডিং  
C. হাইব্রিডাইজেশন D. কাটিং

ব্যাখ্যা : হাইব্রিডাইজেশনের গুরুত্ব-  
 • জারিয়েশন সৃষ্টি (মিউটেশন, ক্রোমোসোমীয় মিউটেশন, জেনেটিক রিকমিনেশনের মাধ্যমে)।  
 • প্রতিকূলতা সহিষ্ণু জাত তৈরী।  
 • রোগ প্রতিরোধী জাত তৈরি।  
 • গুণগত মান উন্নয়ন।  
 • আবাদকাল সংক্ষিপ্তকরণ।

Ans : C.

৪৯. HIV রক্তের কোনটিকে আক্রমণ করে?

- A. লোহিত কণিকা B. শ্বেত কণিকা  
C. অনুচক্রিকা D. রক্তরস

ব্যাখ্যা : HIV মানবদেহের শ্বেত রক্তকণিকার ম্যাক্রোফাজ এবং T-Cell লিম্ফোসাইটকে আক্রমণ ও ধ্বংস করে। এর ফলে দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা একেবারেই নষ্ট হয়ে যায় এবং দেহ রোগ-জীবাণু দিয়ে সহজেই আক্রান্ত হয়। মানুষের মরণব্যাপি AIDS এর কারণ হলো HIV। ১৯৮১ সালে ফরাসী বিজ্ঞানী বারে সিনোসী ও লুক মঁতলেইয়া সর্বপ্রথম AIDS রোগী শনাক্ত করেন।

Ans : B.

৫০. অনুলিপির মাধ্যমে সৃষ্টি হয়-

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

ব্যাখ্যা : • DNA হতে DNA তৈরীকে অনুলিপন/রেপ্লিকেশন বলে।  
 • DNA হতে mRNA তৈরীকে ট্রান্সক্রিপশন বলে।  
 • mRNA হতে প্রোটিন তৈরীকে ট্রান্সলেশন বলে।  
 • RNA হতে DNA ট্রান্সফরমেশনকে রিভার্স ট্রান্সক্রিপটেজ বলে।

Ans : D.

৫১. কোনটি অমরা থেকে ক্ষরিত হরমোন নয়?

- A. ইস্ট্রোজেন B. প্রজেস্টেরন  
C. লুটিনাইজিং হরমোন D. সবগুলোই

ব্যাখ্যা : অমরা বা প্রাসেন্টা থেকে চার ধরনের হরমোন নিঃসৃত হয়। হরমোনগুলো হলো-

- এস্ট্রোজেন
- প্রোজেস্টেরন
- হিউম্যান প্রাসেন্টাল ল্যাকটোজেন এবং
- হিউম্যান কোরিওনিক গোন্যাডোট্রপিন।

Ans : C.

৫২. কোনটি করোটিকার জোড়া অস্থি নয়?

- A. প্যারাটাল B. টেম্পোরাল C. স্পেনয়েড D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা : খুলির অস্থি/করোটিকার অস্থি : করোটিকা যে সব অস্থি নিয়ে গঠিত সেগুলো হচ্ছে-

- ফ্রন্টাল (frontal) - কপাল নির্মাণকারী বড় বিনুকের মতো (১টি)।
- প্যারাটাল (parietal) - চারকোণা প্রেটের মতো (২টি)।
- টেম্পোরাল (temporal) - চার অংশে বিভক্ত (২টি)।
- অক্সিপিতাল (Occipital) - খোলসের মতো (১টি)।
- স্ফেনয়েড (sphenoid) - ডানার মতো (১টি)।
- এথময়েড (ethmoid) - ছিদ্রাল আড়াআড়ি প্রেটের মতো (১টি)

Ans : C.

৫৩. নেফ্রিডিয়া কি?

- A. কেঁচোর চলন অঙ্গ B. কেঁচোর শ্বসন অঙ্গ  
C. কেঁচোর রেচন অঙ্গ D. কেঁচোর প্রজনন অঙ্গ

ব্যাখ্যা : • অ্যানিলিডা পর্বের প্রাণীদের রেচন অঙ্গ নেফ্রিডিয়া (nephridia) (উদা: কেঁচো - Metaphire posthuma)  
 • অ্যানিলিডাদের চলন অঙ্গ কাইটিনময় সিটি (Setae) বা পেশল প্যারাপোডিয়া (Perapodia)।  
 • অ্যানিলিডদের লার্ভাদশার নাম ট্রোকোফোর (Trochophore)।

Ans : C.

৫৪. শৈবালের গায়ে জন্মানো শৈবালকে কি বলে?

- A. লিথোফাইট B. এন্ডোফাইট C. এপিফাইট D. এন্টোফাইট

ব্যাখ্যা : • সম্পূর্ণ ভাসমান শৈবালকে ফাইটোপ্ল্যাংকটন বলে।

- জলাশয়ের পানির নিচে মাটিতে আবদ্ধ হয়ে যে শৈবালের জন্ম হয়, তাকে বেনথিক শৈবাল বলে।
- পাথরের গায়ে জন্মানো শৈবালকে লিথোফাইট বলে।
- উচ্চ শ্রেণির জীবের তিস্যুভাঙ্গরে জন্মানো শৈবালকে এন্ডোফাইট বলে।
- শৈবালের গায়ে জন্মানো শৈবালকে এপিফাইট বলে।

Ans : C.

৫৫. মানব দেহের সবচেয়ে বড় গ্রন্থি হলো-

- A. হৃৎপিণ্ড B. ফুসফুস C. পিত্ত থলি D. যকৃত

ব্যাখ্যা : যকৃত মানবদেহের সবচেয়ে বড় গ্রন্থি। প্রাপ্ত বয়স্ক পুরুষে এর ওজন প্রায় ১.৫-২.০০ কেজি এবং স্ত্রীলোকে এর ওজন ২০০ গ্রাম হয়। চারটি অসম্পূর্ণ খন্ড নিয়ে যকৃত গঠিত। খন্ডগুলো স্থিতিস্থাপক তন্তুসমৃদ্ধ ক্যাপসুলে আবৃত। ডান খন্ডটি সবচেয়ে বড়। মানব যকৃতে অরনিথিন চক্রের মাধ্যমে ইউরিয়া উৎপন্ন হয়। যকৃত পিত্ত ক্ষরণ করে পিত্তাশয়ে জমা রাখে এবং গ্লুকোজকে গ্লাইকোজেন রূপে জমা রাখে।

Ans : D.

৫৬. টুইস্টেড এস্টিভেশন থাকে কোন ফুলে?

- A. গন্ধরাজ B. বাবলা C. আকন্দ D. করবী

ব্যাখ্যা : এস্টিভেশন (Aestivation) বা পুষ্পপত্রবিন্যাস : মুকুলাবহায় বিযুক্ত বৃত্তি ও দলবিশিষ্ট পুষ্প বৃত্তাংশ বা পাপড়িগুলোর পরস্পরের সাথে সম্বন্ধযুক্ত বিন্যাসকে পুষ্পপত্রবিন্যাস বলে।

মুকুলাবহায় বৃত্তাংশগুলোর বিন্যাস-

নাম	সংজ্ঞা	উদাহরণ
ওপেন (Open) বা মুক্ত	বৃত্তাংশগুলো দূরে দূরে স্পর্শ না করে অবস্থান করে।	গন্ধরাজ
ভালভেট (Valvate) বা প্রান্তস্পর্শী	বৃত্তাংশগুলো প্রান্তের কাছাকাছি থাকে বা স্পর্শ করে থাকে।	আতা ( <i>Annona squamosa</i> ) আকন্দ ( <i>Calotropis procera</i> ) বাবলা ( <i>Acacia nilotica</i> )
টুইস্টেড (Twisted) বা পাকানো	পাপড়িগুলোর একটির প্রান্তকে পরস্পর ঢেকে রাখে।	জবা ( <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> ) করবী ( <i>Nerium indicum</i> )
ইমব্রিকেট (Imbricate)	বৃত্তাংশের একটির দুই প্রান্তই আবৃত এবং অপর একটির দুই প্রান্তই আবৃত।	কৃষ্ণচূড়া ( <i>Delonix regia</i> ) বাদরলাটি ( <i>Cassia fistula</i> ) কালকাসুন্দা ( <i>Cassia sophera</i> )
কুইনকানসিয়াল (Quincuncial)	দুটি বৃত্তাংশ ভিতরে, দুটি বাইরে থাকে।	পেয়ারা ( <i>Psidium guajava</i> ) সরিষা ( <i>Brassica napus</i> )
ভেকসিলারী (Vexillary)	সবচেয়ে বড় পাপড়ি তার পাশের দুটির এক প্রান্তকে এবং পাশের দুটি অপর দুটির এক প্রান্ত কে ঢেকে রাখে।	মটরগুটি ( <i>Pisum sativum</i> ) শিম ( <i>Lablab Purpureus</i> )

Ans : D.

৫৭. কোনটি জলজ উদ্ভিদ নয়?

- A. *Potamogeton nodosus* B. *Wolffia microscopica*  
C. *Euryale ferox* D. *Nerium odoratum*

ব্যাখ্যা : জলজ উদ্ভিদ :

হাইড্রিলা	<i>Hydrill verticillata</i>
পাতা শেওলা	<i>Vallisneria spiralis</i>
পাতা ঝাঝি	<i>Potamogeton nodosus</i>
সিরাটোফাইলাম	<i>Ceratophyllum demersum</i>
ন্যাজাস	<i>Najas indica</i>
গুঁড়িপানা	<i>Wolffia microscopica</i>
কচুরীপানা	<i>Eichhornia crassipes</i>
ফুদিপানা	<i>Lemna minor</i>
টোপপানা	<i>Pistia stratiotes</i>
শাপলা	<i>Nymphaea nouchali</i>
মাখনা	<i>Euryale ferox</i>
পদ্ম	<i>Nelumbium speciosum</i>

Ans : D.

৫৮. স্তিমিত আলোতে পিউপিল-

- A. বড় হয় B. ছোট হয়  
C. কোন পরিবর্তন হয় না D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা : পিউপিল হচ্ছে আইরিশের কেন্দ্রে অবস্থিত এবং বৃত্তাকার ও অরীয় পেশিতে বেষ্টিত একটি ছোট ছিদ্র বিশেষ। আলোর তীব্রতা অনুযায়ী আইরিশের অরীয় ও বৃত্তাকার পেশির সংকোচন প্রসারণের মাধ্যমে পিউপিল প্রয়োজন মতো ছোট-বড় হতে পারে। পিউপিলের মধ্যদিয়ে চোখে আলো প্রবেশ করে। মৃদু বা স্তিমিত আলোতে পিউপিল বড় এবং উজ্জ্বল বা তীব্র আলোতে পিউপিল ছোট হয়।

Ans : A.

৫৯. যে তাপমাত্রায় এনজাইমের কার্যকারিতা নষ্ট হয়ে যায়-

- A. 50-60°C B. 65-75°C  
C. 80-90°C D. 95-100°C

ব্যাখ্যা : এনজাইমের বৈশিষ্ট্য :

- প্রোটিনধর্মী রাসায়নিক পদার্থ।
- জৈব প্রভাবকের (Catalyst) ভূমিকা পালন করে, নিজে অপরিবর্তিত অবস্থায় থেকে যায়।
- নির্দিষ্ট সাবস্ট্রেটের উপর সুনির্দিষ্ট বিক্রিয়া ঘটায়।
- পানিতে দ্রবণীয় (কেবল লিপোপ্রোটিন ছাড়া)।
- 20°C-40°C তাপমাত্রায় অত্যধিক সক্রিয়, তবে অল্প তাপমাত্রায় বা উচ্চ তাপমাত্রায় (50°C এর বেশি) সক্রিয় হয়ে পড়ে।
- বৈষম্যভেদ্য পদার্থ মধ্যদিয়ে ব্যাপিত হতে পারে না।
- নালিবিশিষ্ট গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত হয় এবং নালিপথে পরিবাহিত হয়।
- উৎপত্তিস্থলের কাছাকাছি ক্রিয়াশীল হয়।
- কার্যপদ্ধতি দ্রুত ও ফল তাৎক্ষণিক।

Ans : A.

৬০. Ex-situ conservation এর উদাহরণ কোনটি?

- A. ইকোপার্ক B. সাফারি পার্ক C. অভয়ারণ্য D. চিড়িয়াখানা

ব্যাখ্যা : Ex-situ conservation : যে সকল দুর্লভ উদ্ভিদ ও প্রাণী প্রাকৃতিক পরিবেশে বিলুপ্ত প্রায় স্তরে এসে পৌঁছেছে তাদের সংরক্ষণের জন্য প্রাকৃতিক পরিবেশের বাইরে মানুষের তত্ত্বাবধানে নিয়ন্ত্রিত অবস্থায় পালন ও প্রজনন ব্যবস্থা গ্রহণ করাকে Ex-situ conservation বলে।

Ex-situ conservation গুলো-

- সীড ব্যাংক
- জিন ব্যাংক
- DNA ব্যাংক
- বোটানিক্যাল গার্ডেন
- তিস্যু কালচার ব্যাংক
- ইন-ভিট্রো উপায়
- চিড়িয়াখানা

Ans : D.

গণিত

৪৫.  $a\hat{i} - 3a\hat{j} - 4\hat{k}$  এবং  $a\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}$  ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব হলে  $a$ -এর মান-  
A. 1, 1      B. 2, 3      C. 1, 4      D. 2, 4

ব্যাখ্যা : ভেক্টরদ্বয় লম্ব হলে এদের ডট গুণফল শূন্য হবে।

$$\begin{aligned} \therefore (a\hat{i} - 3a\hat{j} - 4\hat{k}) \cdot (a\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}) &= 0 \\ \Rightarrow a^2 - 6a + 8 &= 0 \\ \Rightarrow a^2 - 2a - 4a + 8 &= 0 \\ \Rightarrow (a-2)(a-4) &= 0 \\ \Rightarrow a &= 2, 4 \end{aligned}$$

Ans : D.

৪৬.  $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$  সীমার মধ্যে  $y = 1 + 2 \sin x + 2 \cos^2 x$ -এর মান  $x$ -এর কোন মানদ্বয়ের জন্য গরিষ্ঠ বা লঘিষ্ঠ হবে?  
A.  $\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{3}$       B.  $\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}$       C.  $\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{6}$       D. 0,  $\frac{\pi}{2}$

ব্যাখ্যা :  $y = 1 + 2\sin x + 2\cos^2 x$   
গরিষ্ঠ বা লঘিষ্ঠ মানের জন্য,  $\frac{dy}{dx} = 0$   
 $\Rightarrow 2\cos x + 4\cos x (-\sin x) = 0$   
 $\Rightarrow 2\cos x(1 - 2\sin x) = 0$   
 $\therefore \cos x = 0 \Rightarrow x = \frac{\pi}{2}$   
অথবা,  $\sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{\pi}{6}$

Ans : C.

৪৭. যদি  $\int g(x) dx = \frac{x}{1 + \log x} + c$ , যেখানে  $c$  যোজিতকরণের ধ্রুবক, তাহলে  $g(x) =$  কত?  
A.  $\frac{\log x}{1 + \log x}$       B.  $\frac{\log x}{(1 + \log x)^2}$   
C.  $\frac{x \log x}{(1 + \log x)^2}$       D.  $\frac{x}{(1 + \log x)^2}$

ব্যাখ্যা :  $\int g(x) dx = \frac{x}{1 + \log x} + c \Rightarrow g(x) = \frac{d}{dx} \left\{ \frac{x}{1 + \log x} + c \right\}$   
 $= \frac{(1 + \log x) \cdot 1 - x(0 + \frac{1}{x})}{(1 + \log x)^2} = \frac{\log x}{(1 + \log x)^2}$

Ans : B.

৪৮. বাস্তব সংখ্যায়  $|x - 1| > 2$  অসমতাটির সমাধান সেট হবে-  
A.  $(-\infty, -3] \cup [3, \infty)$       B.  $(-\infty, -3) \cap (3, \infty)$   
C.  $(-3, 3)$       D.  $(-\infty, -1) \cup (3, \infty)$

ব্যাখ্যা :  $|x - 1| > 2$   
 $\therefore x - 1 > 2$  অথবা  $-(x - 1) > 2$   
 $\Rightarrow x > 3$        $\Rightarrow x < -1$   
 $\therefore x = (-\infty, -1) \cup (3, \infty)$

Ans : D.

৪৯.  $2\sqrt{5}$  এবং 3 মানের তিনটি বল কোন এক বিন্দুতে জিন্মায়ত। এরা পরস্পর ভারসাম্য সৃষ্টি করলে প্রথম দুইটি বলের মধ্যবর্তী কোণ-  
A.  $30^\circ$       B.  $45^\circ$       C.  $60^\circ$       D.  $90^\circ$

ব্যাখ্যা : বলদ্বয় সাম্যাবস্থায় থাকলে প্রত্যেকটি বল অপর বলদ্বয়ের লব্ধির সমান হবে। অর্থাৎ প্রথম দুটি বলের লব্ধির মান তৃতীয় বলের সমান হবে।  
 $\therefore 2^2 + \sqrt{5}^2 + 2 \cdot 2 \cdot \sqrt{5} \cos \alpha = 3^2$   
 $\Rightarrow 4\sqrt{5} \cos \alpha = 0 \Rightarrow \cos \alpha = 0 \Rightarrow \alpha = 90^\circ$

Ans : D.

৫০.  $-2i$  জটিল সংখ্যাটির আর্গুমেন্ট হবে-  
A.  $90^\circ$       B.  $270^\circ$       C.  $120^\circ$       D.  $300^\circ$

ব্যাখ্যা :  $-2i$  এর আর্গুমেন্ট,  $\theta = \tan^{-1} \frac{y}{x} = \tan^{-1} \frac{-2}{0} = \frac{3\pi}{2}$  ( $270^\circ$ )

Ans : B.

৫১. একটি গোলাকার বলের আয়তনের বৃদ্ধির হার তার ব্যাসার্ধ  $r$  এর বৃদ্ধির হারের কতগুণ?  
A. 4      B.  $2\pi r$       C.  $4\pi r^2$       D.  $\frac{4}{3} \pi r^3$

ব্যাখ্যা : গোলকের আয়তন,  $V = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow \frac{dV}{dt} = 4\pi r^2 \cdot \frac{dr}{dt}$   
অর্থাৎ আয়তন বৃদ্ধির হার  $\left(\frac{dV}{dt}\right)$ , ব্যাসার্ধ বৃদ্ধির হার  $\left(\frac{dr}{dt}\right)$  এর  $4\pi r^2$  গুণ

Ans : C.

৫২. ABC ত্রিভুজে যদি  $\angle A = 75^\circ$  এবং  $\angle B = 45^\circ$  হয়, তবে  $c : b = ?$   
A.  $\sqrt{2} : \sqrt{3}$       B.  $\sqrt{5} : \sqrt{7}$   
C.  $\sqrt{3} : \sqrt{2}$       D.  $\sqrt{7} : \sqrt{5}$

ব্যাখ্যা :  $\Delta ABC$  এ,  $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$   
 $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ \Rightarrow \angle C = 180^\circ - 75^\circ - 45^\circ = 60^\circ$   
 $c : b = \sin C : \sin B = \sin 60^\circ : \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} : \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{3} : \sqrt{2}$

Ans : C.

৫৩.  $x = \sqrt[3]{1}$  সমীকরণের মূল তিনটির গুণফল কত?  
A. -1      B. 0      C. 1      D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা :  $x = \sqrt[3]{1} = 1, \omega, \omega^2$   
 $\therefore$  মূলত্রয়ের গুণফল  $= 1 \cdot \omega \cdot \omega^2 = \omega^3 = 1$

Ans : C.

৫৪.  $3x^2 + 4y^2 - 6x = 9$  সমীকরণটি কী বর্ণনা করে?  
A. এক জোড়া সরলরেখা      B. পরাবৃত্ত  
C. উপবৃত্ত      D. অধিবৃত্ত

ব্যাখ্যা :  $ax^2 + 2hxy + by^2 + 2gx + 2fy + c = 0$  দ্বিঘাত সাধারণ সমীকরণের,  
(i)  $a = b, h = 0$  হলে, বৃত্ত নির্দেশ করে।  
(ii)  $ab - h^2 = 0$  হলে, পরাবৃত্ত নির্দেশ করে।  
(iii)  $ab - h^2 > 0$  হলে, উপবৃত্ত নির্দেশ করে।  
(iv)  $ab - h^2 < 0$  হলে, অধিবৃত্ত নির্দেশ করে।  
এখানে,  $ab - h^2 = 3 \cdot 4 - 0^2 = 12 > 0$ , যা উপবৃত্ত নির্দেশ করে।

Ans : C.



৫৫.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x} - \sqrt{1-4x}}{x}$  এর মান হবে-

- A.  $\frac{7}{2}$       B.  $\frac{1}{2}$       C.  $\frac{9}{2}$       D.  $-\frac{1}{2}$

ব্যাখ্যা :  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x} - \sqrt{1-4x}}{x}$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{2\sqrt{1+3x}} \cdot 3 - \frac{1}{2\sqrt{1-4x}} \cdot (-4) = \frac{3}{2} + 2 = \frac{7}{2}$$

Ans : A.

৫৬.  $\theta$  কোণ  $90^\circ$  থেকে বেড়ে  $180^\circ$  হলে-

- i.  $\cos \theta$  এর মান 0 থেকে কমে  $-1$  হবে  
ii.  $\sin \theta$  এর মান 1 থেকে কমে 0 হবে  
iii.  $\cot \theta$  এর মান 0 থেকে বাড়তে থাকবে  
কোনগুলো সত্য ?

- A. i ও ii      B. i ও iii  
C. ii ও iii      D. i, ii ও iii

ব্যাখ্যা : i.  $\cos 90^\circ = 0$ ,  $\cos 180^\circ = -1$   
ii.  $\sin 90^\circ = 1$ ,  $\sin 180^\circ = 0$   
iii.  $\cot 90^\circ = 0$ ,  $\cot 180^\circ = -\infty$

$\therefore$  (i) ও (ii) নং সত্য।

Ans : A.

৫৭.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^2 + 3x + 1$  এবং  $g(x) = 2x - 3$  হলে  $g\{f(2)\} =$  কত?

- A. 5      B. 15  
C. 13      D. 19

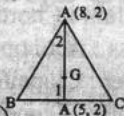
ব্যাখ্যা :  $g \circ f(2) = g(f(2)) = g(2^2 + 3 \cdot 2 + 1) = 2 \cdot 11 - 3 = 19$

Ans : D.

৫৮. ABC ত্রিভুজের একটি বিন্দু A (8, 2) এবং BC বাহুর মধ্যবিন্দু D(5, 2) হলে ত্রিভুজটির ভরকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কোনটি?

- A. (9, 3)      B. (3, 9)  
C. (2, 6)      D. (6, 2)

ব্যাখ্যা :  $\Delta ABC$  ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র G, এর মধ্যমাসমূহকে 2 : 1 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে।



$$\therefore \text{ভরকেন্দ্র, } G \left( \frac{2 \times 5 + 1 \times 8}{2+1}, \frac{2 \times 2 + 1 \times 2}{2+1} \right) \equiv (6, 2)$$

Ans : D.

৫৯.  $x$ -এর বাস্তব মানের জন্য  $|2x + 3| > 7$  অসমতাটির সমাধান নিম্নের কোনটি?

- A.  $x \leq -5$  অথবা  $x > 2$       B.  $x \leq -5$  অথবা  $x \geq 2$   
C.  $x < -5$  অথবা  $x \geq 2$       D.  $x < -5$  অথবা  $x > 2$

ব্যাখ্যা :  $|2x + 3| > 7$

$$\therefore 2x + 3 > 7 \Rightarrow x > 2$$

$$\text{অথবা } -(2x + 3) > 7 \Rightarrow 2x + 3 < -7 \Rightarrow x < -5$$

$$\therefore x < -5 \text{ অথবা } x > 2$$

Ans : D.

৬০.  $\int_0^1 e^{(1-2x)} dx$  এর মান কত?

- A.  $e - 1$       B.  $\frac{e-1}{2}$       C.  $\frac{e}{2}$       D.  $-\frac{e}{2}$

ব্যাখ্যা :  $\int_0^1 e^{(1-2x)} dx = \left[ -\frac{1}{2} e^{(1-2x)} \right]_0^1$   
 $= -\frac{1}{2} (e^0 - e^1) = \frac{e-1}{2}$

Ans : B.

## লিখিত অংশ

### ক শাখা (আবশ্যিক)

#### পদার্থ বিজ্ঞান

১. 2 kg ভরের একটি বস্তু 500 m উপরে অবস্থিত একটি বিমান থেকে ফেলে দেওয়া হলো। ভূমি স্পর্শ করার পূর্ব মুহূর্তে এর গতিশক্তি কত? [2]

Ans : ভূমি স্পর্শ করার পূর্ব মুহূর্তে বস্তুর বিভবশক্তি শূন্য ও গতিশক্তি সর্বোচ্চ হয়। এখানে,  $m = 2 \text{ kg}$ ,  $h = 500 \text{ m}$   
ভূমি স্পর্শ করার পূর্ব মুহূর্তের গতিশক্তি = নিষ্ক্ষেপের সময় স্থিতিশক্তি  
 $= mgh = 2 \times 9.8 \times 500 = 9800 \text{ J}$

২.



উপরের বর্তনীতে  $X = ?$ । এই ধরনের গেটকে কি বলা হয়? [1.5 + 0.5]

Ans :



$$X = M + N$$

$$\text{আবার, } M = \overline{A} \cdot B \text{ এবং } N = A \cdot \overline{B}$$

$$\therefore X = \overline{A} \cdot B + A \cdot \overline{B} = A \oplus B$$

এই ধরনের গেটকে বলা হয় XOR গেট বা Exclusive OR গেট

৩. একটি বস্তু  $s = \left( \frac{1}{2} t^3 + 2t \right)$  সূত্রানুসারে রৈখিক গতিতে চলাচ্ছে (দূরত্ব

মিটারে পরিমাপ করা হচ্ছে)। 3 সেকেন্ড পরে এর বেগ কত হবে? [2]

Ans : সরণ,  $s = \left( \frac{1}{2} t^3 + 2t \right)$  মিটার

$$\therefore \text{বেগ, } v = \frac{ds}{dt} = \frac{d}{dt} \left( \frac{1}{2} t^3 + 2t \right)$$

$$= \frac{1}{2} \frac{d}{dt} (t^3) + 2 \cdot \frac{d}{dt} (t) = \left( \frac{1}{2} \times 3t^2 + 2 \right) \text{ মিটার/সেকেন্ড}$$

$$\therefore 3 \text{ সেকেন্ড পরে বেগ} = \frac{1}{2} \times 3(3)^2 + 2 = 13.5 + 2 = 15.5 \text{ ms}^{-1}$$

৪. একটি বৈদ্যুতিক বাম্বকে 20 W, 200 V এভাবে চিহ্নিত করা আছে। বাম্বটির রোধ কত হবে এবং এর মধ্য দিয়ে কত তড়িৎ প্রবাহ চলবে? [1 + 1]

Ans : এখানে, P = 20W, V = 200V  
ক্ষমতা,  $P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P} = \frac{(200)^2}{20} = 2000 \Omega$   
এবং এর মধ্যদিয়ে তড়িৎ প্রবাহ,  $I = \frac{V}{R} = \frac{200V}{2000\Omega} = 0.1A$

৫. কেপলারের প্রথম ও তৃতীয় সূত্র দুটি লিখ। [1 + 1]

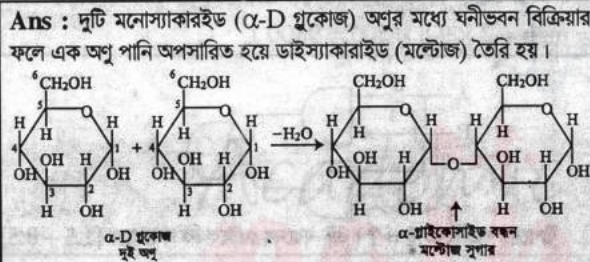
Ans : কেপলারের প্রথম সূত্র (কক্ষপথের সূত্র) : সব গ্রহগুলো সূর্যকে উপকেন্দ্রে (focus) রেখে উপবৃত্তাকার কক্ষে প্রদক্ষিণ করছে।  
কেপলারের তৃতীয় সূত্র (পর্যায়কালের সূত্র) : প্রতিটি গ্রহের আবর্তনকালের বর্গ সূর্য থেকে ঐ গ্রহের গড় দূরত্বের ঘনফলের সমানুপাতিক।

৬. মহাবিশ্বের যে চারটি মৌলিক বল আছে সেগুলো লিখ। [0.5 × 4]

Ans : মহাবিশ্বের চারটি মৌলিক বল :  
(i) মহাকর্ষ বল (ii) তড়িৎ চৌম্বকীয় বল  
(iii) সবল নিউক্লীয় বল (iv) দুর্বল নিউক্লীয় বল

রসায়ন

৭. দুই অণু α-D গ্লুকোজ (চক্রিক গঠন) হতে এক অণু পানি অপসারিত হয়ে মল্টোজ সুগার তৈরীর রাসায়নিক বিক্রিয়াটি লিখ। [2]



৮. 8.2 atm চাপ এবং 27°C তাপমাত্রায় 6.0 L নাইট্রোজেন গ্যাসের ভর কত? [2]

Ans : এখানে, P = 8.2 atm, T = 27°C = 300K, V = 6.0L,  
R = 0.0821 L-atm mol<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup>, M = 28g  
আমরা জানি, PV = nRT  
 $\Rightarrow PV = \frac{W}{M} RT \Rightarrow W = \frac{PVM}{RT} = \frac{8.2 \times 6 \times 28}{0.0821 \times 300} \approx 56g$

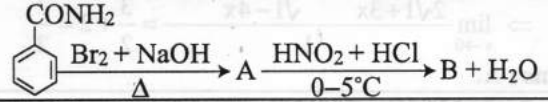
৯. 1.17 আপেক্ষিক গুরুত্ব বিশিষ্ট 100g হাইড্রোক্লোরিক এসিডে 33.4g হাইড্রোজেন ক্লোরাইড আছে। দ্রবণটির নরমালিটি কত? [2]

Ans : HCl এর আনবিক ভর = 36.5g ও আপেক্ষিক গুরুত্ব = 1.17  
100g HCl দ্রবণে দ্রব 33.4g  
 $n_{HCl} = \frac{33.4}{36.5} \text{ mol} = 0.916 \text{ mol}$   
 $V_{HCl} = \frac{100g}{1.17g/ml} = 85.48 \text{ ml}$   
85.48 ml HCl দ্রবণে দ্রব আছে 0.916 mol  
 $\therefore 1000 \text{ ml HCl দ্রবণে দ্রব আছে } \frac{0.916 \times 1000}{85.48} \text{ mol}$   
 $= 10.72 \text{ mol}$   
আমরা জানি, নরমালিটি, S = M × e = 10.72 × 1 = 10.72 M

১০. পানিতে O<sub>2</sub> এর দ্রাব্যতা 2.0 × 10<sup>-4</sup> M হলে ppm এককে এর দ্রাব্যতা কত? [2]

Ans : ppm এককে দ্রাব্যতা = 2 × 10<sup>-4</sup> M  
= 2 × 10<sup>-4</sup> mol L<sup>-1</sup>  
= 2 × 10<sup>-4</sup> × 32 g L<sup>-1</sup>  
= 2 × 10<sup>-4</sup> × 10<sup>3</sup> × 32 mg L<sup>-1</sup>  
= 6.4 mg L<sup>-1</sup> = 6.4 ppm

১১. A ও B যৌগ দুটিকে শনাক্ত করে নিম্নের বিক্রিয়া সম্পূর্ণ কর: [2]

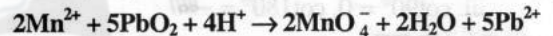


Ans : বিক্রিয়াটি হফম্যান ক্ষুদ্রাংশকরণ বিক্রিয়া।

বেনজামাইড A অ্যানিলিন B বেনজিন ডায়াজোনিয়াম ক্লোরাইড

∴ A যৌগটি অ্যানিলিন  
B যৌগটি বেনজিন ডায়াজোনিয়াম ক্লোরাইড

১২. আয়ন ইলেকট্রন পদ্ধতিতে নিম্নের সমীকরণটি সমতা বিধান কর: [2]



Ans :  
জারণ :  $Mn^{2+} \rightarrow MnO_4^- + 5e^-$  (2 দ্বারা গুণ করে)  
বিজারণ :  $PbO_2 + 2e^- + 4H^+ \rightarrow Pb^{2+} + 2H_2O$  (5 দ্বারা গুণ করে)  
(+)  $2Mn^{2+} + 5PbO_2 + 4H^+ \rightarrow 2MnO_4^- + 5Pb^{2+} + 2H_2O$

খ শাখা (ঐচ্ছিক)

জীববিজ্ঞান

১৩. ইলিশ মাছের শ্রেণীবিন্যাস (PCOFGS) লিখ। [2]

উত্তর : ইলিশ মাছের শ্রেণীবিন্যাস :

- Phylum : Chordata
- Class : Actinopterygii
- Order : Clupeiformes
- Family : Clupeidae
- Genus : *Tenulosa*
- Species : *Tenulosa ilisha*

১৪. ঘাস ফড়িং-এর স্বসনতন্ত্রের প্রধান চারটি অংশের নাম লিখ। [0.5 × 4]

উত্তর : ঘাসফড়িং এর স্বসনতন্ত্রের প্রধান চারটি অংশ হলো-

- শ্বাসরক্ত বা স্পাইরাকল
- শ্বাসনালি বা ট্রাকিয়া
- ট্রাকিওল
- বায়ুথলি

১৫. কোষ বিভাজনের প্রস্তুতি পর্যায় বলতে কি বুঝায়? [2]

উত্তর : কোষ বিভাজনের প্রস্তুতি পর্যায় : একটি কোষ পর পর দু'বার বিভক্ত হবার মধ্যবর্তী সময় বা পর্যায়কে ইন্টারফেজ বা প্রস্তুতি পর্যায় বলে। এ পর্যায়ের পরবর্তী বিভাজনের সকল প্রস্তুতি চলতে থাকে। বিরাম-১ অনুলিপন এবং বিরাম-২ এর সমন্বয়ে প্রস্তুতি পর্যায় গঠিত। ইন্টারফেজ পর্যায়ের নিউক্লিয়াসকে বিপাকীয় নিউক্লিয়াস বলা হয় কারণ পরবর্তী পর্যায়ের বিভাজন প্রক্রিয়া সুন্দরভাবে সম্পন্ন হতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে।

১৬. সিনোবিয়াম কি? [2]

উত্তর : সিনোবিয়াম : সিনোবিয়াম হলো শৈবালের কলোনি। সিনোবিয়ামে নির্দিষ্ট সংখ্যা কোষ সাজানো থাকে। সিনোবিয়াম শৈবালের সচল কলোনি।

উদাহরণ: *Volvox*.

১৭.  $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{a}$  অধিবৃত্ত এবং স্থানাংকের অক্ষ দুইটির অন্তর্গত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। [2]

Ans :  $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{a}$  .....(i)

x অক্ষকে ছেদ করলে,  $y = 0$

∴  $x = a$

(i) নং হতে,  $\sqrt{y} = \sqrt{a} - \sqrt{x} \Rightarrow y = a + x - 2\sqrt{a} \cdot \sqrt{x}$

∴ ক্ষেত্রফল =  $\int_0^a y dx = \int_0^a (a + x - 2\sqrt{a} \sqrt{x}) dx$

$$= \left[ ax + \frac{x^2}{2} - 2\sqrt{a} \cdot \frac{x^{3/2}}{3/2} \right]_0^a = a^2 + \frac{a^2}{2} - \frac{4}{3} a^2 = \frac{1}{6} a^2$$

১৮. সমাধান কর:  $\sin 2x - \sin 4x + \sin 6x = 0$  [2]

Ans :  $\sin 2x - \sin 4x + \sin 6x = 0$

$\Rightarrow \sin 6x + \sin 2x - \sin 4x = 0$

$\Rightarrow 2\sin 4x \cos 2x - \sin 4x = 0$

$\Rightarrow \sin 4x (2\cos 2x - 1) = 0$

∴  $\sin 4x = 0 \Rightarrow 4x = n\pi \Rightarrow x = \frac{n\pi}{4}$

অথবা  $\cos 2x = \frac{1}{2} \Rightarrow \cos 2x = \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow 2x = 2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$

$$\Rightarrow x = n\pi \pm \frac{\pi}{6}$$

∴  $x = \frac{n\pi}{4}; n\pi + \frac{\pi}{6} [n \in \mathbb{Z}]$

১৯.  $\left(x^3 + \frac{1}{x^6}\right)^{15}$  -এর বিকৃতিতে x-বর্জিত পদটি কত হবে? [2]

Ans :  $\left(x^3 + \frac{1}{x^6}\right)^{15}$

ধরি, (r + 1) তম পদ x বর্জিত।

$$\therefore r = \frac{3 \times 15}{3 - (-6)} = 5$$

অর্থাৎ (5 + 1) বা 6 তম পদ x বর্জিত।

এবং x বর্জিত পদের মান =  ${}^{15}C_5 \cdot 1^{15-5} \cdot 1^5 = {}^{15}C_5$

২০. বাস্তব সংখ্যা  $(x - 1)(x + 2) > 0$  অসমতার সমাধান সেট নির্ণয় কর। [2]

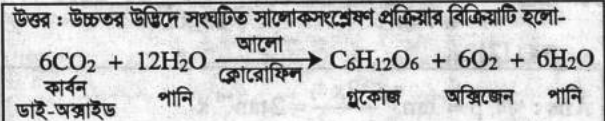
Ans :  $(x - 1)(x + 2) > 0$

এলাকা	(x + 2) এর চিহ্ন	(x - 1) এর চিহ্ন	(x - 1)(x + 2) এর চিহ্ন
$x < -2$	-	-	+
$-2 < x < 1$	+	-	-
$x > 1$	+	+	+

নির্ণেয় সমাধান সেট,  $S = \{x : x < -2 \text{ অথবা } x > 1\}$

জীববিদ্যা

১৩. উচ্চতর উদ্ভিদে সংঘটিত সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার রাসায়নিক বিক্রিয়াটি লিখ। [2]



১৪. পূর্ণরূপ লিখ- IUCN, WCU, DD, mRNA [0.5 × 4]

উত্তর : • IUCN : International Union for Conservation of Nature.

• WCU : World Conservation Union.

• DD : Data Deficiency.

• mRNA : messenger Ribo Nucleic Acid.

১৫. জিনোম সিকুয়েন্সিং বলতে কি বুঝায়? [2]

উত্তর : জিনোম সিকুয়েন্সিং : কোন জীবের জিনোমস্থ DNA অণুর অণুদৈর্ঘ্য নিউক্লিওটাইডসমূহ (ATGC) কোন অনুক্রমে সজ্জিত আছে তা জানাই হলো জিনোম সিকুয়েন্সিং বা DNA সিকুয়েন্সিং। কোনো জীবের জিনোম সিকুয়েন্সিং সম্পন্ন হলে তার বিভিন্ন জিনের অবস্থান ও কার্যকারীতা জানা সহজ হয়। জিনের অবস্থান ও কাজ জানা গেলে তার ত্রুটি বিচ্যুতি অপসারণ করা সম্ভব হয়।

১৬. হাইওয়েড অস্থি কি? [2]

উত্তর : হাইওয়েড অস্থি : এটি দেহকান্ড ও দুজোড়া কর্ণুয়া (বড় ও ছোট) নিয়ে গঠিত U-আকৃতির অস্থি যা নিম্নচোয়াল ও ল্যারিংক্সের মাঝখানে অবস্থিত। ঘাড়ের অনেক পেশি হাইওয়েড অস্থির সাথে লাগানো থাকে।

১৭. উন্নত শস্যজাত উৎপাদনের জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতিগুলো কি? [0.5 × 4]

উত্তর : উন্নত শস্যজাত উৎপাদনের জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতিগুলো হলো-

- ককমুকুল কালচার
- মেরিস্টেম কালচার
- মাইক্রোপ্রোপাগেশন
- ক্যালাস কালচার
- সোমাটি এমব্রায়োজেনেসিস
- পরাগধানী কালচার

১৮. পিওরসের উৎপত্তি ও কাজ লিখ। [1 + 1]

উত্তর : পিওরসের উৎপত্তি : পিওরস যকৃত কোষ থেকে নিঃসৃত হয়ে পিওথলিতে জমা হয়। পিওরস হলদে-সবুজ, আঠালো, তিক্ত স্বাদকারী ক্ষারীয় তরল পদার্থ।

পিওরসের কাজ :

- পিওরস চর্বিজাতীয় খাদ্যে ইমালসিফিকেশন প্রক্রিয়ায় শোষণ উপযোগী ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণায় পরিণত করে।
- পিওরসের মাধ্যমে Cu, Zn, Hg, টক্সিন জাতীয় পদার্থ কোলেস্টেরল ইত্যাদি নিষ্কাশিত হয়।
- পিওরস লুব্রিকেন্ট হিসেবে কাজ করে।
- পিওপাথর তৈরী থেকে রক্ষা করে পিওরস।

১৯. উদ্ভিদের পুষ্টিতে 'ম্যাংকো' ও 'মাইক্রো' এলিমেন্ট বলতে কি বুঝায় উদাহরণসহ লিখ। [1 + 1]

উত্তর : ম্যাংকো এলিমেন্ট : উদ্ভিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ও প্রজননের জন্য যে সকল উপাদানগুলো অধিক পরিমাণ প্রয়োজন যাদের অভাবে উদ্ভিদে অভাবজনিত লক্ষণ প্রকাশ পায় সেগুলো হলো ম্যাংকো এলিমেন্ট। ম্যাংকো এলিমেন্টগুলো হলো- Zn, Mn, Mo, B, Cu, Cl, Na, Al, Si, Co.

২০. সিস্টোলিক ও ডায়াস্টোলিক রক্তচাপ কি? [1 + 1]

উত্তর : • সিস্টোলিক রক্তচাপ : হৃৎপিণ্ডের সিস্টোল অবস্থায় ধমনীর প্রাচীরে রক্তের চাপের মাত্রা সর্বাধিক হয়। একে সিস্টোলিক চাপ বলে। একজন প্রাপ্ত বয়স্ক সুস্থ মানুষের সিস্টোলিক চাপ 100-140 mm Hg.

• ডায়াস্টোলিক রক্তচাপ : হৃৎপিণ্ডের ডায়াস্টোল অবস্থায় রক্তচাপ সর্বনিম্ন মাত্রায় পৌঁছে। একে ডায়াস্টোলিক চাপ বলে। একজন প্রাপ্ত বয়স্ক সুস্থ মানুষে ডায়াস্টোলিক চাপ 70-90 mm Hg.

গণিত

১৩.  $\tan^{-1} \frac{2x}{1-x^2}$  এর সাপেক্ষে  $\cos^{-1} \frac{1-x^2}{1+x^2}$  এর অন্তরক নির্ণয় কর। [2]

Ans : ধরি,  $p = \tan^{-1} \frac{2x}{1-x^2} = 2 \tan^{-1} x$   
 $q = \cos^{-1} \frac{1-x^2}{1+x^2} = 2 \tan^{-1} x$   
 $\therefore \frac{dq}{dp} = \frac{dq}{dx} \cdot \frac{dx}{dp} = \frac{d}{dx} (2 \tan^{-1} x) \cdot \frac{2}{1+x^2} = 1$

১৪.  $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{a}$  অধিবৃত্ত এবং স্থানাঙ্কের অক্ষ দুইটির অন্তর্গত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। [2]

Ans :  $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{a} \dots\dots(i)$   
 $x$  অক্ষকে ছেদ করলে,  $y = 0$   
 $\therefore x = a$   
 (i) নং হতে,  $\sqrt{y} = \sqrt{a} - \sqrt{x} \Rightarrow y = a + x - 2\sqrt{a} \cdot \sqrt{x}$   
 $\therefore$  ক্ষেত্রফল  $= \int_0^a y dx = \int_0^a (a + x - 2\sqrt{a} \sqrt{x}) dx$   
 $= \left[ ax + \frac{x^2}{2} - 2\sqrt{a} \cdot \frac{x^{3/2}}{3/2} \right]_0^a = a^2 + \frac{a^2}{2} - \frac{4}{3} a^2 = \frac{1}{6} a^2$

১৫. যদি  $A = \begin{bmatrix} \cos a & -\sin a \\ \sin a & \cos a \end{bmatrix}$  হয়, তাহলে  $a$ -এর মান কত হলে  $A + A' = 1$  হবে? [2]

Ans:  $A = \begin{bmatrix} \cos a & -\sin a \\ \sin a & \cos a \end{bmatrix}$   
 $\therefore A' = \begin{bmatrix} \cos a & \sin a \\ -\sin a & \cos a \end{bmatrix}$   
 $\therefore A + A' = \begin{bmatrix} 2\cos a & 0 \\ 0 & 2\cos a \end{bmatrix}$   
 $\Rightarrow I = \begin{bmatrix} 2\cos a & 0 \\ 0 & 2\cos a \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2\cos a & 0 \\ 0 & 2\cos a \end{bmatrix}$   
 অর্থাৎ,  $2\cos a = 1 \Rightarrow \cos a = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 60^\circ$  (Ans.)

১৬. 6 জন ছাত্র ও 4 জন ছাত্রীর মধ্য হতে 5 সদস্যবিশিষ্ট কমিটি গঠন করতে হবে যাতে ছাত্রের চেয়ে ছাত্রী সদস্য বেশি হয়। এরূপ কমিটি কতভাবে নির্বাচন করা যাবে? [2]

Ans : কমিটি নির্বাচনের নমুনা নিম্নরূপ-

ছাত্র (6)	ছাত্রী (4)
1	4
2	3

$\therefore$  মোট কমিটি  $= {}^6C_1 \times {}^4C_4 + {}^6C_2 \times {}^4C_3$   
 $= 6 \times 1 + 15 \times 4 = 66$  (Ans.)

১৭.  $\left(x^3 + \frac{1}{x^6}\right)^{15}$  -এর বিস্তৃতিতে  $x$ -বর্জিত পদটি কত হবে? [2]

Ans :  $\left(x^3 + \frac{1}{x^6}\right)^{15}$   
 ধরি,  $(r+1)$  তম পদ  $x$  বর্জিত।  
 $\therefore r = \frac{3 \times 15}{3 - (-6)} = 5$

অর্থাৎ  $(5+1)$  বা 6 তম পদ  $x$  বর্জিত।  
 এবং  $x$  বর্জিত পদের মান  $= {}^{15}C_5 \cdot 1^{15-5} \cdot 1^5 = {}^{15}C_5$

১৮.  $4\hat{i} - 4\hat{j} + 7\hat{k}$  এর উপর  $\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$  এর লম্ব অভিক্ষেপ নির্ণয় কর। [2]

Ans : ধরি,  $\vec{A} = 4\hat{i} - 4\hat{j} + 7\hat{k}$ ,  $\vec{B} = \hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$   
 $\therefore \vec{A}$  এর উপর  $\vec{B}$  এর অভিক্ষেপ  $= B \cos \theta = B \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{AB} = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{A}$   
 $= \frac{(4\hat{i} - 4\hat{j} + 7\hat{k}) \cdot (\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k})}{\sqrt{4^2 + 4^2 + 7^2}} = \frac{4 + 8 + 7}{9} = \frac{19}{9}$

১৯. বাস্তব সংখ্যায়  $(x-1)(x+2) > 0$  অসমতার সমাধান সেট নির্ণয় কর। [2]

Ans :  $(x-1)(x+2) > 0$

এলাকা	$(x+2)$ এর চিহ্ন	$(x-1)$ এর চিহ্ন	$(x-1)(x+2)$ এর চিহ্ন
$x < -2$	-	-	+
$-2 < x < 1$	+	-	-
$x > 1$	+	+	+

নির্ণেয় সমাধান সেট,  $S = \{x : x < -2 \text{ অথবা } x > 1\}$

২০. প্রমাণ কর  $\tan^{-1} \frac{1}{4} + \tan^{-1} \frac{2}{9} = \frac{1}{2} \cos^{-1} \frac{3}{5}$ । [2]

Ans :  $\tan^{-1} \frac{1}{4} + \tan^{-1} \frac{2}{9} = \tan^{-1} \frac{\frac{1}{4} + \frac{2}{9}}{1 - \frac{1}{4} \cdot \frac{2}{9}} = \tan^{-1} \frac{\frac{17}{36}}{\frac{31}{36}}$   
 $= \tan^{-1} \frac{17}{31} = \frac{1}{2} \cos^{-1} \frac{3}{5}$  (Shown)

