3 SEM FYUGP PHYC3A

2024

(December)

PHYSICS

(Core)

Paper : PHYC3A

(Mathematical Physics—I)

Full Marks : 60

Time : 2 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

1. তলত দিয়াসমূহৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×4=4

Choose the correct answer from the following :

(a) $\frac{d^2y}{dx^2} - 3\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + 2y = e^{3x}$ অৱকলজ সমীকৰণটোৰ অৰ্ডাৰ আৰু ডিগ্ৰী হৈছে

The degree and order of the following differential equation

$$\frac{d^2y}{dx^2} - 3\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + 2y = e^{3x}$$

are

(i) 2 আৰু 2

2 and 2

(ii) 2 আৰু 1

2 and 1

(iii) 1 আৰু 2

1 and 2

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(b) $\vec{B} = 4\hat{i} - 4\hat{j} + 7\hat{k}$ ভেক্টৰৰ ওপৰত $\vec{A} = \hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ ভেক্টৰৰ প্ৰক্ষেপণৰ মান হ'ব

The projection of the vector $\vec{A} = \hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ on the vector $\vec{B} = 4\hat{i} - 4\hat{j} + 7\hat{k}$ is

(i) $19\hat{k}$

(ii) $\frac{19}{9}\hat{j}$

(iii) 19

(iv) $\frac{19}{9}$

(c) যদি $\vec{A}$ এটা ছ'লেনয়'ড ভেক্টৰ, তেন্তে

If $\vec{A}$ is a solenoidal vector, then

(i) $\nabla^2 \vec{A} = 0$

(ii) $\nabla \cdot \vec{A} = 0$

(iii) $\nabla \times \vec{A} = 0$

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(d) তলৰ কোনটো শুদ্ধ ?

Which of the following is correct?

(i) $\nabla \times (\nabla \phi) = 0$

(ii) $\nabla \cdot (\nabla \times \vec{A}) = 0$

(iii) $\nabla \times (\nabla \times \vec{A}) = 0$

(iv) ওপৰৰ আটাইকেইটা

All of the above

2. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া : 2×5=10

Answer the following questions :

(a) দেখুওৱা যে $\lim_{x \to 0} \sin\frac{1}{x}$ৰ সীমাৰ অস্তিত্ব নাই।

Show that $\lim_{x \to 0} \sin\frac{1}{x}$ does not exist.

(b) যদি $x(r, \theta) = r\cos\theta$ আৰু $y(r, \theta) = r\sin\theta$, জেকবিয়ান $J(r, \theta)$ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

Find the Jacobian $J(r, \theta)$ if $x(r, \theta) = r\cos\theta$ and $y(r, \theta) = r\sin\theta$.

(c) ডিৰাক ডেল্টা ফলনক কিদৰে আয়তাকাৰ ফলকৰ সীমা হিচাপে প্ৰকাশ কৰিব পাৰি ?

How can Dirac's delta function be represented as limit of a rectangular function?

(d) যদি u_1, u_2, u_3 ত্ৰি-মাত্ৰিক কাৰ্ভিলিনিয়াৰ স্থানাংক প্ৰণালীৰ স্থানাংকসমূহ আৰু h_1, h_2, h_3 স্কেল-ফেক্টৰসমূহ, তেন্তে গোলাকাৰ স্থানাংক প্ৰণালীত u_1, u_2, u_3 আৰু h_1, h_2, h_3ৰ মান কিমান ?

If u_1, u_2, u_3 represent the coordinates and h_1, h_2, h_3 the scale factors for the 3-dimensional curvilinear coordinate system, then what are the values of u_1, u_2, u_3 and h_1, h_2, h_3 for spherical polar coordinates?

(e) ডিৰাক ডেল্টা ফলনৰ বৈশিষ্ট্যৰ দ্বাৰা মান নিৰ্ণয় কৰা :

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-5t}\,\delta(t-2)\,dt$$

Evaluate using property of Dirac delta function :

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-5t}\,\delta(t-2)\,dt$$

3. (a) (i) তলত দিয়া অৱকলজ সমীকৰণকেইটাৰ সমাধান উলিওৱা : 3+4=7

Solve the following differential equations :

1. $(4x+1)^2 \dfrac{dx}{dy} = 1$

2. $\dfrac{d^2y}{dx^2} - 3\dfrac{dy}{dx} + 2y = e^{3x}$

(ii) $e^x \cos x$ আৰু $e^x \sin x$ এই ফলন দুটা ৰৈখিকভাৱে নিৰ্ভৰশীল হয়নে, Wronskian ব্যৱহাৰ কৰি পৰীক্ষা কৰা। 2

Check by using Wronskian whether the functions $e^x \cos x$ and $e^x \sin x$ are linearly independent.

(b) (i) যদি $z(x+y) = x^2 + y^2$, তেন্তে দেখুওৱা যে

$$\left(\frac{\partial z}{\partial x} - \frac{\partial z}{\partial y}\right)^2 = 4\left(1 - \frac{\partial z}{\partial x} - \frac{\partial z}{\partial y}\right)$$ 3

If $z(x+y) = x^2 + y^2$, then show that

$$\left(\frac{\partial z}{\partial x} - \frac{\partial z}{\partial y}\right)^2 = 4\left(1 - \frac{\partial z}{\partial x} - \frac{\partial z}{\partial y}\right)$$

(ii) লাগ্ৰাঞ্জৰ অনিৰ্ধাৰিত গুণক পদ্ধতিৰে কিদৰে এটি ফলকৰ চৰম মান নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি, বৰ্ণনা কৰা। 3

Describe how extremum values of a function can be determined by the method of Lagrange's undetermined multipliers.

অথবা / Or

সীমাৱদ্ধ সৰ্বাধিক আৰু ন্যূনতম মান কি? $xyz = a^3$ চৰ্ত সাপেক্ষে $x^2 + y^2 + z^2$ৰ ন্যূনতম মান নিৰ্ণয় কৰা। 1+5=6

What are constrained maxima and minima? Find the minimum value of $x^2 + y^2 + z^2$ subject to the condition $xyz = a^3$.

(c) (i) $\phi = x^2 - 2y^2 + 4z^2$ ফলনটোৰ $(1, 1, -1)$ বিন্দুত $2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ দিশত দিশগত অৱকলন নিৰ্ণয় কৰা। 4

Find the directional derivative of $\phi = x^2 - 2y^2 + 4z^2$ at $(1, 1, -1)$ in the direction $2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$.

অথবা / Or

$xy^3 z^2 = 4$ পৃষ্ঠৰ ওপৰত $(-1, -1, 2)$ বিন্দুত একক লম্ব নিৰ্ণয় কৰা।

Find the unit normal to the surface $xy^3 z^2 = 4$ at $(-1, -1, 2)$.

(ii) প্ৰমাণ কৰা যে 3

Prove that

$$\nabla^2 \left(\frac{1}{|\vec{r}|} \right) = 0$$

(d) (i) এটি কণাৰ ওপৰত

$$\vec{F} = (2y+3)\hat{i} + xz\hat{j} + (yz - x)\hat{k}$$

বলে ক্ৰিয়া কৰাৰ ফলস্বৰূপে কণাটি C পথেৰে $t = 0$ৰ পৰা $t = 1$ লৈ গতি কৰোতে হোৱা কাৰ্যৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। ইয়াত $x = 2t$, $y = t$, $z = t^3$. 6

Find the work done if a particle is acted upon by a force

$$\vec{F} = (2y+3)\hat{i} + xz\hat{j} + (yz - x)\hat{k}$$

moving along a path C from $t = 0$ to $t = 1$. Here $x = 2t$, $y = t$, $z = t^3$.

(ii) গ্ৰীণৰ উপপাদ্যটো লিখা। ইয়াক ভেক্টৰ ৰূপত কিদৰে প্ৰকাশ কৰিব পাৰি? 3

State the Green's theorem. How is it expressed in vector form?

(e) $\int_0^1 \int_0^1 (x^2 + y^2)\, dA$ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা য'ত dA xy-সমতলৰ এটি এলিমেণ্টেৰি কালি। 3

Evaluate $\int_0^1 \int_0^1 (x^2 + y^2)\, dA$, where dA indicates an elementary area in the xy-plane.

(f) কাৰ্তিলিনিয়াৰ স্থানাংক প্ৰণালীত স্কেলাৰ ফলন এটাৰ গ্ৰেডিয়েণ্টৰ প্ৰকাশৰাশি উলিওৱা। সেই ৰাশিৰ পৰা নলাকাৰ স্থানাংক প্ৰণালীত গ্ৰেডিয়েণ্টৰ ৰাশি উলিওৱা। 4+2=6

Find the expression for gradient of a scalar function in curvilinear coordinates. Hence derive the expression for gradient in cylindrical coordinates.

(g) (i) তলত দিয়া মেট্ৰিক্সটো হাৰ্মিটিয়ান হয়নে পৰীক্ষা কৰি চোৱা : 2

$$\begin{bmatrix} 1 & 2+3i & 3-i \\ 2-3i & 2 & 1-2i \\ 3-i & 1+2i & 5 \end{bmatrix}$$

Check whether the following matrix is Hermitian :

$$\begin{bmatrix} 1 & 2+3i & 3-i \\ 2-3i & 2 & 1-2i \\ 3-i & 1+2i & 5 \end{bmatrix}$$

(ii) তলত দিয়া মেট্ৰিক্সটোৰ বিপৰীত মেট্ৰিক্সটো নিৰ্ণয় কৰা : 4

$$A = \begin{bmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

Find the inverse of the following matrix :

$$A = \begin{bmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

★★★

Total No. of Printed Pages—8

3 SEM FYUGP MTHC3A

2024

(December)

MATHEMATICS

(Core)

Paper : MTHC3A

(Theory of Real Functions)

Full Marks : 60

Time : 2 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

1. (a) যদি $A \subseteq \mathbb{R}$ আৰু c, A ৰ এটা ক্লাষ্টাৰ বিন্দু হয়, তেন্তে দেখুওৱা যে

$$\lim_{x \to c} f(x) \text{ ৰ}$$

কেৱল এটা মাত্ৰ সীমা থাকিব, য'ত $f: A \to \mathbb{R}$. 2

If $A \subseteq \mathbb{R}$ and c is a cluster point of A, then show that

$$\lim_{x \to c} f(x)$$

can have only one limit, where $f: A \to \mathbb{R}$.

অথবা / *Or*

যদি (If)

$$\lim_{x \to c} f(x) = L$$

য'ত $f: A \to \mathbb{R}$; $A \subseteq \mathbb{R}$, তেন্তে দেখুওৱা যে প্ৰতিটো অভিসাৰী অনুক্ৰম (x_n)ৰ বাবে যাৰ সীমা c, আন এটা অভিসাৰী অনুক্ৰম $(f(x_n))$ থাকিব যাৰ সীমা হ'ব L. $(x_n \neq c)$

where $f: A \to \mathbb{R}$ with $A \subseteq \mathbb{R}$, then show that for every convergent sequence (x_n) converging to c, the sequence $(f(x_n))$ will converge to L. $(x_n \neq c)$

(b) ε-δ সংজ্ঞা ব্যৱহাৰ কৰি দেখুওৱা যে

Use ε-δ definition to show that

$$\lim_{x \to 0} x \cos \frac{1}{x} = 0$$ 2

অথবা / *Or*

যদি (If)

$$\lim_{x \to c} f(x) = L;\ L \in \mathbb{R}$$

য'ত c, $A(A \subseteq \mathbb{R})$ৰ এটা ক্লাষ্টাৰ বিন্দু আৰু $f: A \to \mathbb{R}$, তেন্তে দেখুওৱা যে

where c is a cluster point of $A(A \subseteq \mathbb{R})$ and $f: A \to \mathbb{R}$, then show that

$$\lim_{x \to c} |f(x) - L| = 0$$

(c) যদি $A \subseteq \mathbb{R}$; $f: A \to \mathbb{R}$; c, Aৰ এটা ক্লাষ্টাৰ বিন্দু আৰু $\lim_{x \to c} f$ৰ মান থাকে, তেন্তে দেখুওৱা যে

If $A \subseteq \mathbb{R}$; $f: A \to \mathbb{R}$; c is a cluster point of A and $\lim_{x \to c} f$ exists, then show that

$$\lim_{x \to c} |f| = \left| \lim_{x \to c} f \right|$$

য'ত (where)

$$|f|(x) := |f(x)| \quad \forall x \in A$$ 4

2. *(a)* ফলনৰ অবিচ্ছিন্নতাৰ অনুক্ৰমৰ সূত্ৰটো লিখা। 1

State the sequential criterion for continuity of a function.

(b) যদি f সুষমভাৱে $A(A \subseteq \mathbb{R})$ত অবিচ্ছিন্ন হয় আৰু $|f(x)| \geq k > 0\ \forall x \in A$, তেন্তে দেখুওৱা যে $\frac{1}{f}$ সুষমভাৱে Aত অবিচ্ছিন্ন হ'ব। 2

If f is uniformly continuous on $A \subseteq \mathbb{R}$ and $|f(x)| \geq k > 0\ \forall x \in A$, then show that $\frac{1}{f}$ is uniformly continuous on A.

(c) অনুক্রমৰ চৰ্ত ব্যৱহাৰ কৰি তলৰ ফলনটো $x=0$ত অবিচ্ছিন্ন নয় বুলি দেখুওৱা : 3

Use sequential criterion to show that the following function is not continuous at $x=0$:

$$\operatorname{sgn}(x)=\begin{cases}\dfrac{x}{|x|}; & x\neq 0\\ 0; & x=0\end{cases}$$

(d) যদি $f:A\to\mathbb{R}$; $A\subseteq\mathbb{R}$ কোনো এটা বিন্দু $c\in A$ত অবিচ্ছিন্ন হয় আৰু $g(x)=|x|\ \forall x\in\mathbb{R}$, তেন্তে দেখুওৱা যে $|f|$, য'ত $|f|(x):=|f(x)|$, $c\in A$ত অবিচ্ছিন্ন হ'ব। 3

If $f:A\to\mathbb{R}$; $A\subseteq\mathbb{R}$ be continuous at $c\in A$ and $g(x)=|x|\ \forall x\in\mathbb{R}$, then show that $|f|$ defined by $|f|(x):=|f(x)|$ is continuous at $c\in A$.

অথবা / Or

যদি (If) $f(x)=1\ \forall x\in\mathbb{R}$ আৰু (and)

$$g(x)=\begin{cases}1; & x\in\mathbb{Q}\\ 0; & x\in\mathbb{Q}^c\end{cases}$$

তেন্তে দেখুওৱা যে দুয়োটা ফলন $g\circ f$ আৰু $f\circ g$ অবিচ্ছিন্ন $\forall x\in\mathbb{R}$.

then show that both $g\circ f$ and $f\circ g$ are continuous $\forall x\in\mathbb{R}$.

(e) সুষম অবিচ্ছিন্নতাৰ সূত্ৰটো লিখা আৰু প্ৰমাণ কৰা। 1+2=3

State and prove the uniform continuity theorem.

অথবা / Or

যদি $f:I\to\mathbb{R}$, Iত অবিচ্ছিন্ন হয়, তেন্তে দেখুওৱা যে $f(I)=[m,\ M]$, য'ত

If $f:I\to\mathbb{R}$ is continuous on I, then show that $f(I)=[m,\ M]$, where

$$I=[a,\ b]\subseteq\mathbb{R};\ \inf f=m;\ \sup f=M$$ 3

3. (a) কাৰাথীঅ'ডৰিৰ সূত্ৰটো লিখা আৰু এই সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰি $f(x)=x^2$ৰ অৱকলজ নিৰ্ণয় কৰা। 2

State Caratheodory's theorem and find the derivative of $f(x)=x^2$ using this theorem.

(b) যদি $f:I\to\mathbb{R}$; $I\subseteq\mathbb{R}$; $c\in I$ ফলনটোৰ cত অৱকলজ থাকে আৰু এই মান ঋণাত্মক হয়, তেন্তে দেখুওৱা যে, $f(x)>f(c)\ \forall x\in(c-\delta,\ c)\subseteq I$ য'ত $\delta>0$. 3

If $f:I\to\mathbb{R}$ with $I\subseteq\mathbb{R}$ and $c\in I$ and $f'(c)$ exists and is negative, then show that $\exists\delta>0$ s.t. $f(x)>f(c)\ \forall x\in(c-\delta,\ c)\subseteq I$.

(c) যদি $f:[0, 2] \to \mathbb{R}$, $[0, 2]$ত অবিচ্ছিন্ন, $(0, 2)$ত অৱকলজীয় আৰু $f(0)=0$; $f(1)=1; f(2)=1$, তেন্তে দেখুওৱা যে, $f'(c_1)=1$; $c_1 \in (0, 1)$ আৰু $f'(c_2)=0$; $c_2 \in (1, 2)$. 1½+1½=3

If $f:[0, 2] \to \mathbb{R}$ is continuous on $[0, 2]$ and differentiable on $(0, 2)$ and given that $f(0)=0$; $f(1)=1$; $f(2)=1$, then show that $\exists\, c_1 \in (0, 1)$ and $c_2 \in (1, 2)$ such that $f'(c_1)=1$ and $f'(c_2)=0$.

(d) মধ্যমান সূত্ৰটো লিখা আৰু প্ৰমাণ কৰা। সূত্ৰটোৰ জ্যামিতিক ব্যাখ্যা দিয়া। 1+2+1=4

State and prove mean value theorem. Interpret the result geometrically.

(e) মধ্যমান সূত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰি দেখুওৱা যে

Apply mean value theorem to show that

$$(1+x)^{\alpha} > 1+\alpha x \quad \forall x > -1;\ \alpha > 1$$ 4

(f) তলৰ ফলনটোৰ সৰ্বোচ্চ/সৰ্বনিম্ন অথবা যথাযোগ্য জটিল বিন্দু নিৰূপণ কৰা : 4

Find the extrema or other critical point(s) as applicable for the following function :

$$f(x)=(x-1)^3(x+1)^3$$

4. (a) টেইলৰ আৰু মেক্ল'ৰিণৰ শ্ৰেণীৰ সংজ্ঞা দিয়া। 2

Define Taylor's and McClaurin's series.

(b) যদি $f:I \to \mathbb{R}$; $I \subseteq \mathbb{R}$ উত্তল ফলন হয়, তেন্তে দেখুওৱা যে $e^{f(x)}$ ফলনটো উত্তল হ'ব। 2

If $f:I \to \mathbb{R}$; $I \subseteq \mathbb{R}$ is a convex function, then show that $e^{f(x)}$ is a convex function.

(c) তলত দিয়া যি কোনো এটাৰ বিস্তৃতি দিয়া : 3

Expand any *one* of the following :

(i) e^x

(ii) $\cos x$

(d) ক'চিৰ মধ্যমান সূত্ৰটো লিখা আৰু প্ৰমাণ কৰা। সূত্ৰটোৰ জ্যামিতিক ব্যাখ্যা দিয়া। 1+2+1=4

State and prove Cauchy's mean value theorem. Interpret the geometrical aspect of the theorem.

(e) যদি $f: I \to \mathbb{R}$; $I \subseteq \mathbb{R}$ এটা মুক্ত অন্তৰাল, অৱকলজীয় হয় আৰু $f''(a)$ ৰ মান সংজ্ঞাবদ্ধ হয় $a \in I$ ত, তেন্তে 2য় অৰ্ডাৰৰ মধ্যমান সূত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰি দেখুওৱা যে

If $f: I \to \mathbb{R}$; $I \subseteq \mathbb{R}$ an open interval, is differentiable and $f''(a)$ exists at $a \in I$, then using mean value theorem of second order show that

$$f''(a) = \lim_{h \to 0} \frac{1}{h^2}\{f(a+h) - 2f(a) + f(a-h)\}$$ 4

(f) লাগ্ৰাঞ্জৰ বাকীপদৰ সৈতে টেইলৰৰ সূত্ৰ লিখা আৰু প্ৰমাণ কৰা। 1+4=5

State and prove Taylor's theorem with Lagrange's form of remainder.

★★★

3 SEM FYUGP MTHC3B

2024

(December)

MATHEMATICS

(Core)

Paper : MTHC3B

(Group Theory—I)

Full Marks : 60

Time : 2 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

1. (a) $u(n)$ত $n>2$ৰ বাবে $(n-1)$ ৰ বিপৰীত কি হ'ব, লিখা। 1

Write the inverse of $(n-1)$ in $u(n)$, $n>2$.

(b) প্ৰমাণ কৰা যে এটা গোট Gত

$(abc)^{-1}=c^{-1}b^{-1}a^{-1}$, $\forall\ a, b, c \in G$ 2

Prove that in a group G

$(abc)^{-1}=c^{-1}b^{-1}a^{-1}$, $\forall\ a, b, c \in G$

(c) প্ৰমাণ কৰা যে এটা গোটত একক মৌল অনন্য। 2

Prove that identity element in a group is unique.

(d) প্ৰমাণ কৰা যে '$+_5$' সাপেক্ষে গোট $G = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ এটা আবেলিয়ান গোট। 6

Prove that the set $G = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ is an Abelian group with respect to '$+_5$'.

2. (a) $u(20)$ গোটৰ ক্ৰম কিমান, লিখা। 1

Write the order of the group $u(20)$.

(b) গোটৰ এটা মৌলৰ নৰ্মেলাইজাৰৰ সংজ্ঞা দিয়া। 1

Define normalizer of an element in a group.

(c) প্ৰমাণ কৰা যে গোট Gৰ কেন্দ্ৰ, Gৰ এটা উপগোট। 3

Prove that centre of a group G is a subgroup of G.

(d) প্ৰমাণ কৰা যে এটা গোট Gৰ অৰিক্ত উপসংহতি H উপগোট হোৱাৰ প্ৰয়োজনীয় পৰ্যাপ্ত চৰ্তটো হ'ল

$$a, b \in H \Rightarrow ab^{-1} \in H$$ 6

Prove that a necessary and sufficient condition for a non-empty subset H of a group G to be a subgroup of G is that

$$a, b \in H \Rightarrow ab^{-1} \in H$$

অথবা / Or

দুটা উপগোটৰ পূৰণৰ সংজ্ঞা দিয়া। যদি গোট Gৰ দুটা উপগোট H আৰু K হয়, তেন্তে প্ৰমাণ কৰা যে HK য়ো এটা Gৰ উপগোট হ'ব যদি আৰু যদিহে $HK = KH$ হয়। 1+5=6

Define product of two subgroups. If H and K be two subgroups of a group G, then prove that HK is a subgroup of G if and only if $HK = KH$.

3. (a) (1 3 5 6 7) বিন্যাসটো যুগ্ম নে অযুগ্ম নিৰ্ণয় কৰা। 1

Determine whether the permutation (1 3 5 6 7) is even or odd.

(b) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 2 & 1 & 5 & 4 & 6 & 3 \end{pmatrix}$ বিন্যাসটোৰ ক্ৰম উলিওৱা। 2

Find the order of the permutation

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 2 & 1 & 5 & 4 & 6 & 3 \end{pmatrix}$$

(c) ধৰা হ'ল, H এটা গোট Gৰ উপগোট আৰু $a, b \in G$. তেন্তে প্ৰমাণ কৰা যে—

(i) $Ha = Hb$, যদি আৰু যদিহে $ab^{-1} \in H$;

(ii) Ha এটা Gৰ উপগোট হ'ব যদি আৰু যদিহে $a \in H$. 6

Let H be a subgroup of a group G and $a, b \in G$. Then prove that—

(i) $Ha = Hb$ if and only if $ab^{-1} \in H$;

(ii) Ha is a subgroup of G if and only if $a \in H$.

অথবা / Or

ধৰা হ'ল গোট Gৰ এটা মৌল a ৰ ক্ৰম n আৰু k এটা ধনাত্মক অখণ্ড সংখ্যা। তেন্তে প্ৰমাণ কৰা যে

$\langle a^k \rangle = \langle a^{\gcd(n, k)} \rangle$ আৰু $|a^k| = \dfrac{n}{\gcd(n, k)}$

Let a be an element of order n in a group G and k be a positive integer. Then prove that

$\langle a^k \rangle = \langle a^{\gcd(n, k)} \rangle$ and $|a^k| = \dfrac{n}{\gcd(n, k)}$

(d) লেগ্ৰেঞ্জৰ উপপাদ্যটো উল্লেখ কৰি প্ৰমাণ কৰা। 1+6=7

State and prove Lagrange's theorem.

4. (a) ফেক্টৰ গোট G/Hৰ পৰিচয় মৌলটো লিখা। 1

Write the identity element of the factor group G/H.

(b) নিৰ্ণয় কৰা : 1

Find :

$U(8) \oplus U(10)$

(c) যদি $G = Z_{18}$ আৰু $H = \langle 6 \rangle$, এটা Gৰ উপগোট, তেন্তে G/H নিৰ্ণয় কৰা। 3

If $G = Z_{18}$ and $H = \langle 6 \rangle$ is a subgroup of G, then find G/H.

(d) প্ৰমাণ কৰা যে গোট Gৰ উপগোট H সাধাৰণ উপগোট হ'ব যদি আৰু যদিহে $xHx^{-1} \subseteq H$. 6

Prove that a subgroup H of a group G is normal subgroup of G if and only if $xHx^{-1} \subseteq H$.

অথবা / Or

ধৰা হ'ল G এটা সীমিত আবেলিয়ান গোট যাতে $P \mid O(G)$, য'ত P এটা মৌলিক সংখ্যা। তেন্তে প্ৰমাণ কৰা যে Gৰ অতি কমেও এটা মৌল থাকিব যাৰ ক্ৰম P হ'ব।

Let G be a finite Abelian group such that $P \mid O(G)$, where P is prime. Then prove that G has at least one element of order P.

5. *(a)* ধৰা হ'ল f এটা গোট Gৰ পৰা গোট G' লৈ হোম'মৰফিজম। তেন্তে প্ৰমাণ কৰা যে—

(i) $f(e) = e'$, য'ত e, e' ক্ৰমে G আৰু G'ৰ একক মৌল;

(ii) $f(a^{-1}) = [f(a)]^{-1}$, $\forall\, a \in G$;

(iii) যদি $O(a)$ সীমিত হয়, তেন্তে $O(f(a)) \mid O(a)$, য'ত $a \in G$. 5

Let f be a homomorphism from a group G into a group G'. Then prove that

(i) $f(e) = e'$, where e, e' are identity elements of G and G' respectively;

(ii) $f(a^{-1}) = [f(a)]^{-1}$, $\forall\, a \in G$;

(iii) if $O(a)$ is finite, then $O(f(a)) \mid O(a)$, where $a \in G$.

(b) প্ৰমাণ কৰা যে প্ৰতিটো গোট বিন্যাস গোটৰ সৈতে সমৰূপীত। 6

Prove that every group is isomorphic to a permutation group.

অথবা / Or

যদি $f : G \to G'$ এটা আচ্ছাদক হোম'মৰফিজম য'ত $\ker f = K$, তেন্তে প্ৰমাণ কৰা যে $G' \cong G/K$.

If $f : G \to G'$ be an onto homomorphism with $\ker f = K$, then prove that $G' \cong G/K$.

★★★

Total No. of Printed Pages—4

3 SEM FYUGP BOTC3A

2 0 2 4

(December)

BOTANY

(Core)

Paper : BOTC3A

(Cell Biology)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

1. *(a)* শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×3=3

Choose the correct answer :

(i) প্ৰকোষকেন্দ্ৰীয় কোষত নিউক্লিয়'লাচ (অতিকেন্দ্ৰ) / চেণ্ট্ৰিয়ল (কেন্দ্ৰকণা) / কোষবেৰ থকা অংগাণু / সকলোকেইটা নাথাকে।

Prokaryotic cell does not have nucleolus / centriole / membrane-bound organelles/ all of these.

(ii) ক্লৰ'প্লাষ্ট (হৰিৎকণা)ত পত্ৰহৰিৎবোৰ গ্ৰেনা / পাইৰেনইড / ষ্ট্ৰ'মা / গ্ৰেনা আৰু ষ্ট্ৰ'মা উভয়তে থাকে।

Chlorophyll in chloroplast is located in grana / pyrenoid / stroma / both grana and stroma.

(iii) অন্তঃপ্ৰৰসীয় জালিকাখন গলগি সংঘ / কোষ-কেন্দ্ৰাৱৰণ / মাইট'কন্দ্ৰিয়া / কোষবেৰৰ সৈতে সংলগ্ন হৈ থাকে।

Endoplasmic reticulum is continuous with Golgi body / nuclear membrane / mitochondria / cell wall.

(b) খালী ঠাই পূৰ কৰা : 1×2=2

Fill in the blanks :

(i) অনুনলীকাবোৰ _____ত পোৱা যায়।

The microtubules are found in _____.

(ii) _____যে সূক্ষ্ম অনুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ সহায়ত জীৱিত কোষ সৰ্বপ্ৰথমে প্ৰত্যক্ষ কৰিছিল।

_____ was the first person to observe living cells by his simple microscope.

2. চমু টোকা লিখা (যি কোনো তিনিটা) : 3×3=9

Write short notes on (any *three*) :

(a) প্ৰকোষকেন্দ্ৰীয় কোষ

Prokaryotic cell

(b) কোষবেৰৰ কাৰ্য

Function of cell wall

(c) নিষ্ক্ৰিয় বা পৰোক্ষ পৰিবহণ

Passive transport

(d) কোষ মতবাদৰ ব্যতিক্ৰমসমূহ

Exceptions of cell theory

3. উত্তৰ লিখা/ব্যাখ্যাত্মক টোকা লিখা (যি কোনো দুটা) : 5½×2=11

Answer/Write explanatory notes on (any *two*) :

(a) হৰিৎকণাৰ অতিসূক্ষ্ম গঠন

Ultrastructure of chloroplast

(b) "মাইট'কন্দ্ৰিয়াক কোষৰ শক্তিৰ ভঁৰাল বোলা হয়।" ব্যাখ্যা কৰা।

"Mitochondria is the powerhouse of the cell." Justify.

(c) কোষকেন্দ্ৰৰ গঠন আৰু কাৰ্যাৱলী

Structure and functions of nucleus

4. চিহ্নিত চিত্ৰৰ সহায়ত প্ৰৰস আৱৰণৰ সংমিশ্ৰিত তৰল আৰ্হি (ফ্লুইড মোজাইক ম'ডেল) বৰ্ণনা কৰা। প্ৰৰস আৱৰণৰ কাৰ্যাৱলীৰ বিষয়ে লিখা। 8+2=10

With labelled diagram, describe the fluid mosaic model of plasma membrane. Write about the function of plasma membrane.

অথবা / *Or*

কোষাৱৰণীয় পৰিবহণৰ সংজ্ঞা দিয়া। সক্ৰিয় পৰিবহণ আৰু সহজাত ব্যাপণ পৰিবহণ বৰ্ণনা কৰা। 2+(4+4)=10

Define membrane transport. Explain briefly active and facilitated transport.

5. চিত্ৰৰ সহায়ত মিঅ'ছিচ বা হ্ৰাসাত্মক কোষ বিভাজন বৰ্ণনা কৰা। হ্ৰাসাত্মক কোষ বিভাজন ক'ত সম্পন্ন হয়? এই বিভাজনৰ তাৎপৰ্য লিখা। 7+1+2=10

Describe the process of meiotic cell division with diagram. Where does meiosis take place? Mention the significance of meiosis.

অথবা / *Or*

কোষচক্ৰ কাক বোলে? ইয়াৰ নিয়ন্ত্ৰণ পদ্ধতি বৰ্ণনা কৰা। কোষচক্ৰত প্ৰ'টিন কাইনেজৰ ভূমিকা উল্লেখ কৰা। 2+6+2=10

What is cell cycle? Write about its regulation process. Mention the role of protein kinase in cell cycle.

★★★

3 SEM FYUGP BOTC3B

2024

(December)

BOTANY

(Core)

Paper : BOTC3B

(Plant Biochemistry and Molecular Biology)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

1. *(a)* শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×2=2

Choose the correct answer :

(i) তলৰ কোনটো আটাইতকৈ সৰল কাৰ্ব'হাইড্ৰেট?

ফ্ৰুক্ট'জ / গ্লুক'জ / গ্লিচাৰেলডিহাইড

Which of the following is the simplest carbohydrate?

Fructose/Glucose/Glyceraldehyde

(ii) tRNA / rRNA / mRNA দেখাত লং সদৃশ।

tRNA / rRNA / mRNA looks like a clove.

(b) খালী ঠাই পূৰ কৰা : 1×3=3

Fill in the blanks :

(i) কোষত অধিক মাত্ৰাত দেখা পোৱা RNA হৈছে _____ ।

The most abundant RNA in the cell is _____.

(ii) _____য়ে প্ৰথম 'এনজাইম' শব্দটো প্ৰৱৰ্তন কৰিছিল।

The term 'enzyme' was coined by _____.

(iii) _____ হৈছে প্ৰ'টিন সংশ্লেষণৰ প্ৰাৰম্ভিক ক'ড'ন।

_____ is the initiation codon of protein synthesis.

2. চমু টোকা লিখা (যি কোনো তিনিটা) : 3×3=9

Write short notes on (any *three*) :

(a) পানী অনুৰ গঠন

Structure of water

(b) উৎসেচকৰ কাৰ্যত প্ৰভাৱ বিস্তাৰ কৰা কাৰকসমূহ

Factors affecting enzyme activity

(c) ATPৰ গঠন

Structure of ATP

(d) জিনীয় ক'ড'ৰ উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্যসমূহ

Salient features of genetic code

3. ব্যাখ্যাত্মক টোকা লিখা (যি কোনো দুটা) : 5½×2=11

Write explanatory notes on (any *two*) :

(a) উৎসেচকৰ কাৰ্যপদ্ধতি

Mechanism of enzyme action

(b) তাপগতিবিজ্ঞানৰ সূত্ৰসমূহ

Laws of thermodynamics

(c) ৰাইব'জ'মৰ গঠন আৰু কাৰ্য

Structure and function of ribosomes

4. কাৰ্ব'হাইড্ৰেটসমূহ কি? বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ কাৰ্ব'হাইড্ৰেটসমূহ উল্লেখ কৰা। ম'ন'চেকাৰাইডৰ গঠন আৰু কাৰ্য বৰ্ণনা কৰা। 1+2+7=10

What are carbohydrates? Mention the different types of carbohydrates. Describe the structure and function of monosaccharide.

অথবা / Or

উদাহৰণসহ প্ৰ'টিনৰ গঠন আৰু কাৰ্যসমূহ বৰ্ণনা কৰা। 6+4=10

Describe the structure and functions of protein with examples.

5. "DNAৰ প্ৰতিলিপিকৰণ অৰ্ধৰক্ষণশীল আৰু দ্বিমুখী।" এই বক্তব্যৰ সপক্ষে পৰীক্ষামূলক প্ৰমাণসমূহ আলোচনা কৰা। 10

"DNA replication is semiconservative and bidirectional." Discuss the experimental evidence in favour of this statement.

অথবা / *Or*

জিনীয় পদাৰ্থৰ সংজ্ঞা দিয়া, লগতে ইয়াৰ ধৰ্মসমূহ চমুকৈ লিখা। DNA যে জিনীয় পদাৰ্থ ইয়াক স্পষ্টভাৱে প্ৰমাণ কৰা যি কোনো এটা পৰীক্ষা বৰ্ণনা কৰা। 3+7=10

Define genetic material and briefly describe its properties. Describe any one experiment which clearly shows that DNA is the genetic material.

★★★

3 SEM FYUGP ZOOC3A

2024

(December)

ZOOLOGY

(Core)

Paper : ZOOC3A

(Cell Biology)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

1. শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×5=5

Choose the correct answer :

(a) ডেচম'জ'মৰ সৈতে কোনটোৰ সম্পৰ্ক আছে?

Desmosomes are concerned with

(i) কোষ বিভাজনৰ

cell division

(ii) কোষীয় নিষ্কাশনৰ

cellular excretion

(iii) চাইট'লাইছিছৰ

cytolysis

(iv) কোষৰ আনুগত্যতাৰ

cell adherence

(b) তলৰ কোনটো জৈৱ অণু এণ্ড'প্লাজমিক ৰেটিকুলামৰ দ্বাৰা সংশ্লেষিত নহয় ?

Which of the following biomolecules is not synthesized by the endoplasmic reticulum?

(i) প্ৰ'টিন

Protein

(ii) লিপিড

Lipid

(iii) নিউক্লিক এচিড

Nucleic acid

(iv) কলেষ্টেৰল

Cholesterol

(c) মাইট'কণ্ড্ৰিয়াল ই.টি.চি.ত থকা চলন্ত ইলেক্ট্ৰন বাহকবোৰ হ'ল

The mobile electron carriers in mitochondrial ETC are

(i) CoQ আৰু Cyt c_1

CoQ and Cyt c_1

(ii) Cyt b আৰু CoQ

Cyt b and CoQ

(iii) Cyt b আৰু Cyt c

Cyt b and Cyt c

(iv) ওপৰৰ কোনোটোৱেই নহয়

None of the above

(d) নিউক্লিঅ'লাছৰ মূল কাম হ'ল

The main function of nucleolus is

(i) প্ৰ'টিন সংশ্লেষণ

protein synthesis

(ii) ATP উৎপাদন

ATP production

(iii) DNA সংশ্লেষণ
DNA synthesis

(iv) rRNA সংশ্লেষণ
rRNA synthesis

(e) তলৰ কোনটো সংকেত অণু বহিঃকোষীয় সংকেত প্ৰদানৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা নহয়?

Which of the following signal molecules is not used for extracellular signalling?

(i) অটোক্ৰাইন
Autocrine

(ii) অন্তঃস্ৰাৱী
Endocrine

(iii) cAMP

(iv) ওপৰৰ কোনোটোৱেই নহয়
None of the above

2. পাৰ্থক্য লিখা (যি কোনো দুটা) : 3×2=6

Distinguish between (any *two*) :

(a) ইউক্ৰ'মেটিন আৰু হেটোৰ'ক্ৰ'মেটিন
Euchromatin and Heterochromatin

(b) টাইট জাংচন আৰু গেপ জাংচন
Tight junction and Gap junction

(c) সক্ৰিয় আৰু নিষ্ক্ৰিয় পৰিবহণ
Active and Passive transport

3. তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : 3×3=9

Answer the following questions :

(a) কোষকেন্দ্ৰৰ ছিদ্ৰ কমপ্লেক্সৰ বিষয়ে লিখা।
Write about the nuclear pore complex.

(b) সংকোষকেন্দ্ৰীয় কোষত DNA পেকেজিং বা সন্নিবদ্ধ কৰা বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা।
Describe the DNA packaging in eukaryotes.

(c) আন যি কোনো কোষতকৈ WBC ত কিয় অধিক লাইচ'জ'ম থাকে?
Why have WBC more lysosomes than any other types of cells?

4. মাইট'কণ্ড্ৰিয়াৰ গঠন আৰু কাৰ্যৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। 4+3=7

Discuss the structure and function of mitochondria.

অথবা / Or

পেৰ'ক্সিজ'ম কি আৰু ই কেনেকৈ গঠিত হয়? ৰোগৰ লগত পেৰ'ক্সিজ'ম কেনেকৈ জড়িত? (2+2)+3=7

What are peroxisomes and how are they formed? How are peroxisomes involved in diseases?

5. GPCR ৰ গঠন আৰু কাৰ্যৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা। 4+5=9

Describe the structure and function of GPCR.

অথবা / Or

কোষচক্ৰ কি? সংকোষকেন্দ্ৰীয় কোষত কোষচক্ৰৰ বিভিন্ন পৰ্যায় আৰু ইয়াৰ নিয়ন্ত্ৰণ বৰ্ণনা কৰা। 2+(1+6)=9

What is cell cycle? Explain the various stages of cell cycle and its regulation in eukaryotes.

6. মাইক্ৰ'টিউব্যুল, মাইক্ৰ'ফিলামেণ্ট আৰু মধ্যৱৰ্তী ফিলামেণ্টৰ ওপৰত এটা তুলনামূলক বিৱৰণ দিয়া। 9

Give a comparative account on microtubule, microfilament and intermediate filament.

অথবা / Or

প্লাজমা মেমব্ৰেনৰ আটাইতকৈ গ্ৰহণযোগ্য আৰ্হিটো ব্যাখ্যা কৰা। প্লাজমা মেমব্ৰেনৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ কাৰ্যসমূহ লিখা। 5+4=9

Explain the most accepted model of plasma membrane. Write the important functions of plasma membrane.

★★★

Total No. of Printed Pages—4

3 SEM FYUGP ZOOC3B

2024

(December)

ZOOLOGY

(Core)

Paper : ZOOC3B

(Comparative Anatomy of Vertebrates)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

1. খালী ঠাই পূৰ কৰা (যি কোনো পাঁচটা) : 1×5=5

Fill in the blanks (any *five*) :

(a) গভীৰ সাগৰৰ পোহৰ দিয়া অস্থিযুক্ত মাছবিলাকত পোহৰ বিকিৰণ কৰা _____ বিলাক থাকে।

Deep sea luminous teleost fishes contain _____ to emit light.

(b) মন'ট্ৰিমচ্‌ত স্তনগ্ৰন্থিবিলাক _____লৈ পৰিৱৰ্তিত হয়।

In monotremes, mammary glands are modified into _____.

(c) চৰাইৰ অস্থিক _____ বুলি কোৱা হয়।

The bone of birds is called as _____.

(d) চতুষ্পদী প্ৰাণীৰ ক্ষুদ্ৰান্ত্ৰ আৰু বৃহদন্ত্ৰৰ সংগমত _____ পৰ্দা থাকে।

The junction of small intestine and large intestine in tetrapods has _____ valve.

(e) ভ্ৰূণীয় মেৰুদণ্ডী প্ৰাণীৰ _____ক শ্বসনাংগ বুলি কোৱা হয়।

The respiratory organ of embryonic vertebrates is called as _____.

(f) হাতীৰ উৰ্ধ্বহনুত থকা দাঁতযোৰ দ্বিতীয় _____ৰ ৰূপান্তৰ মাথোন।

The tusks of elephant are the modification of second _____ in the upper jaw.

2. চমু টোকা লিখা (যি কোনো তিনিটা) : 3×3=9

Write short notes on (any *three*) :

(a) মানুহৰ দৃষ্টিগোট গ্ৰাহক

Visual receptors in man

(b) বায়ু মোনা

Air sacs

(c) যকৃৎ নিৰ্বাহিকা তন্ত্ৰ

Hepatic portal system

(d) ৰুমিনেণ্ট পাকস্থলী

Ruminant stomach

(e) নেফ্ৰ'ন

Nephron

3. আচ্ছাদন মানে কি? মেৰুদণ্ডী প্ৰাণীৰ নিচৰ্ম অৱকলজৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা। 1+6=7

What is integument? Describe dermal derivatives of vertebrates.

অথবা / Or

ফিমৰল গ্ৰন্থি কি? মেৰুদণ্ডী প্ৰাণীৰ অধিচৰ্মৰ প্ৰধান কাৰ্যসমূহ উল্লেখ কৰা। 1+6=7

What are femoral glands? Mention some important functions of vertebrate integument.

4. মেৰুদণ্ডী প্ৰাণীৰ অতিৰিক্ত শ্বাসতন্ত্ৰৰ বিষয়ে এখন ৰচনা লিখা। 8

Write an essay on accessory respiratory organs in vertebrates.

অথবা / Or

গ্ৰাহক মানে কি? উপযুক্ত উদাহৰণেৰে সৈতে সিহঁতৰ শ্ৰেণীবিভাজন কৰা। 2+6=8

What are receptors? Classify them with suitable examples.

5. মেৰুদণ্ডী প্ৰাণীৰ হৃদপিণ্ডৰ এক তুলনাত্মক বৰ্ণনা দিয়া। 8

Give a comparative account of heart in vertebrates.

অথবা / Or

চালকাছ টাৰ্মিনালিছ কি? এটা অস্থিযুক্ত মাছৰ সৈতে ডিপন’ইৰ হৃদপিণ্ডৰ পাৰ্থক্য বিচাৰ কৰা। 2+6=8

What is sulcus terminalis? How does the heart of Dipnoi differ from that of Teleost?

6. মেৰুদণ্ডী প্ৰাণীৰ ক্ৰমত বৃক্কৰ ক্ৰমপৰিবৰ্তনৰ বিষয়ে লিখা। 8

Write general account of evolution of kidney in vertebrate.

অথবা / Or

সৰীসৃপ আৰু পক্ষীৰ স্ত্ৰী প্ৰজননতন্ত্ৰৰ উপযুক্ত বৰ্ণনাসহ তুলনা কৰা।

Compare the female reproductive organs of reptiles and birds with suitable illustrations.

★★★

07-12-24

Total No. of Printed Pages—11

3 SEM FYUGP CHMC3A

2024

(December)

CHEMISTRY

(Core)

Paper : CHMC3A

Full Marks : 45

Time : 2 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

Write the answers to the separate Units in separate answer scripts

UNIT—I

(Inorganic Chemistry)

(*Marks* : 15)

1. তলত দিয়াবোৰৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×2=2

Choose the correct answer from the following :

(a) তলৰ কোনটো দ্বিচুম্বকীয় আয়ন?

Which of the following is diamagnetic ion?

(i) Co^{2+} *(ii)* Ni^{2+}

(iii) Cu^{2+} *(iv)* Zn^{2+}

(b) তলত দিয়া কোনটো লেন্থেনাইড সংকোচনৰ পৰিণাম নহয়?

Which of the following is not a consequence of lanthanide contraction?

(i) La^{3+}ৰ পৰা Lu^{3+} লৈ আয়নিক ব্যাসাৰ্ধ 106 p.m. পৰা 85 p.m. লৈ সলনি হয়

From La^{3+} to Lu^{3+}, the ionic radii change from 106 p.m. to 85 p.m.

(ii) লেন্থেনাইড আয়নৰ আকাৰ কমি যোৱাৰ লগে লগে ক্ষাৰকীয় শক্তি বৃদ্ধি পায়

As the size of the lanthanide ions decreases the basic strength increases

(iii) পাৰমাণৱিক সংখ্যা বৃদ্ধিৰ লগে লগে অকচাইড আৰু হাইড্ৰকচাইডৰ ক্ষাৰকীয় চৰিত্ৰ কমি যায়

The basic character of oxides and hydroxides decreases with increase in atomic number

(iv) 4*d* আৰু 5*d* শৃংখলাৰ পৰমাণু ব্যাসাৰ্ধ একে

The atomic radii of 4*d* and 5*d* series are similar

2. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ দিয়া : 2×2=4

Answer any *two* of the following questions :

(a) তলত দিয়াসমূহৰ IUPAC নামাকৰণ কৰা :

Give the IUPAC nomenclatures for the following complexes :

(i) $[Ru(NH_3)_5(N_2)][PtCl_2]$

(ii) $[CoN_3(NH_3)_5](NO_3)_2$

(b) এটা সমমিত আৰু অসমমিত দ্বিদন্তীয় লিগাণ্ডৰ উদাহৰণ দিয়া আৰু অংকন কৰা।

Name a symmetric and asymmetric bidentate ligand and give the structure of the ligand.

(c) Ce^{3+} এটা জাৰক কিন্তু Eu^{2+} এটা বিজাৰক। ব্যাখ্যা কৰা।

Ce^{3+} acts as oxidizing agent whereas Eu^{2+} as reducing agent. Explain.

3. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ দিয়া : 3×3=9

Answer any *three* of the following questions :

(a) আয়ন বিনিময় পদ্ধতিৰে লেন্থেনাইড পৃথক কৰাৰ আঁৰৰ নীতি কি?

What is the principle behind the separation of lanthanides by ion-exchange method?

(b) VBT ৰ পোহৰত ব্যাখ্যা কৰা, $[CoF_6]^{3-}$ পেৰামেগনেটিক কিন্তু $[Co(NH_3)_6]^{3-}$ ডাইমেগনেটিক।

Explain, in the light of VBT, $[CoF_6]^{3-}$ is paramagnetic but $[Co(NH_3)_6]^{3-}$ is diamagnetic.

(c) উল্লেখ কৰা জটিল যৌগবোৰ ক্ৰীষ্টেল ফিল্ড বিভাজনৰ ক্ৰম দিয়া :

Give the order of crystal field splitting in the following complexes :

$[Co(H_2O)_6]^{2+}$, $[Rh(H_2O)_6]^{3+}$,

$[Co(H_2O)_6]^{3+}$, $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$

আলোচনা কৰা।

Discuss.

(d) Crystal field stabilization energy (CFSE)ৰ সংজ্ঞা দিয়া। এটা d^7 আয়নৰ CFSE উলিওৱা—(i) high-spin অষ্টভূজীয় জটিল যৌগত আৰু (ii) d^6 চতুৰ্ফলকীয় জটিল যৌগত।

Define crystal field stabilization energy (CFSE). Calculate the CFSE of d^7 ion in (i) high-spin octahedral complex and (ii) d^6 tetrahedral complex.

UNIT—II

(Physical Chemistry)

(*Marks* : 15)

4. তলত দিয়াবোৰৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×2=2

Choose the correct answer from the following :

(a) সঠিক মেক্সৱেল সম্পৰ্কটো হ'ল

The correct Maxwell relation is

(i) $\left[\frac{\partial T}{\partial V}\right]S = -\left[\frac{\partial V}{\partial S}\right]P$

(ii) $\left[\frac{\partial T}{\partial V}\right]S = -\left[\frac{\partial P}{\partial S}\right]V$

(iii) $\left[\frac{\partial T}{\partial P}\right]S = -\left[\frac{\partial V}{\partial S}\right]P$

(iv) $\left[\frac{\partial S}{\partial V}\right]T = -\left[\frac{\partial P}{\partial T}\right]V$

(b) এটা স্বতঃস্ফূৰ্ত আৰু সমতুল্য প্ৰক্ৰিয়াৰ বাবে

For the spontaneity and equilibrium of a process

(i) $(dH)_{S,P} \geq 0$

(ii) $(dS)_{U,V} \leq 0$

(iii) $(dU)_{S,V} \geq 0$

(iv) $(dH)_{S,P} \leq 0$

5. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো **দুটাৰ** উত্তৰ দিয়া : 2×2=4

Answer any *two* of the following questions :

(a) কাৰ্ণট তত্ত্বটো লিখা। কেনেকৈ এটা তাপ ইঞ্জিনৰ কাৰ্যক্ষমতা বঢ়াব পাৰি?

Write the statement of Carnot theorem. How can the efficiency of a heat engine be increased?

(b) Nernst ৰ তাপ উপপাদ্য ব্যাখ্যা কৰা। তাপগতিবিদ্যাৰ তৃতীয় সূত্ৰটো লিখা।

Explain Nernst heat theorem. Write the statement of third law of thermodynamics.

(c) n ম'ল আদৰ্শ গেছক T_1 উষ্ণতাৰ পৰা T_2লৈ আৰু V_1 আয়তনৰ পৰা V_2 লৈ সমোষ্ণীয় তথা উৎক্ৰমণীয়ভাৱে সম্প্ৰসাৰণ কৰোতে পৰিৱৰ্তন হোৱা এন্ট্ৰপিৰ বাবে এটা প্ৰকাশৰাশি উলিওৱা।

Derive an expression for the entropy change in an isothermal reversible expansion of n mole of an ideal gas when the temperature changes from T_1 to T_2 and volume changes from V_1 to V_2.

6. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো **তিনিটাৰ** উত্তৰ দিয়া : 3×3=9

Answer any *three* of the following questions :

(a) দেখুওৱা যে স্থিৰ চাপ আৰু উষ্ণতাত গিবছৰ মুক্ত শক্তিৰ পৰিৱৰ্তনৰ মান তন্ত্ৰটোৰ পৰা পাব পৰা সৰ্বোচ্চ ব্যৱহাৰ্য কাৰ্যৰ সমান।

Show that Gibbs' free-energy change at a constant pressure and temperature is a measure of maximum useful work obtainable from a system.

(b) দেখুওৱা যে স্থিৰ উষ্ণতাত work functionৰ হ্ৰাসৰ মান তন্ত্ৰটোৰ দ্বাৰা সম্পন্ন হোৱা সৰ্বোচ্চ কাৰ্যৰ সমান।

Show that at constant temperature, the decrease in the work function is equal to the maximum work done by the system.

(c) এটা মৃদু অম্ল আৰু তাৰ লৱণৰ buffer মিশ্ৰণৰ pH ৰ প্ৰকাশৰাশি উলিয়াই দেখুওৱা।

Derive an expression for the calculation of pH of a buffer mixture obtained by mixing a weak acid and its salt.

(d) পানীৰ আয়নীয় গুণফলৰ সংজ্ঞা দিয়া। 25 মিলি আয়তনৰ 0·01 ম'লাৰ $AgNO_3$ দ্ৰৱ 25 মিলি আয়তনৰ 0·0005 ম'লাৰ NaClৰ জলীয় দ্ৰৱৰ সৈতে মিহলোৱা হ'ল। AgCl ৰ অধঃক্ষেপ পৰিবনে? দিয়া আছে, $K_{sp}(AgCl) = 1 \cdot 7 \times 10^{-10}\ M^2$।

Define ionic product of water. 25 mL of 0·01 M $AgNO_3$ solution is mixed with 25 mL of 0·0005 M aqueous NaCl solution. Determine if the precipitate of AgCl will be formed. Given, $K_{sp}(AgCl) = 1 \cdot 7 \times 10^{-10}\ M^2$

UNIT—III

(Organic Chemistry)

(*Marks* : 15)

7. তলত দিয়াবোৰৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×2=2

Choose the correct answer from the following :

(a) ক্ল'ৰ'বেনযিনৰ নিউক্লিওফিলিক প্ৰতিস্থাপন বিক্ৰিয়াত বিক্ৰিয়াশীলতা কম হোৱাৰ কাৰণ হ'ল

The low reactivity of chlorobenzene for nucleophilic substitution is due to

(i) সংস্পন্দন

resonance

(ii) বেনযিনৰ আকাৰ ডাঙৰ

larger size of benzene

(iii) ক্ল'ৰিন পৰমাণু এটা ভাল প্ৰস্থান গোট নহয়

chlorine atom is not a good leaving group

(iv) আনুভূতিক প্ৰভাৱ

inductive effect

(b) তলৰ কোনটো চাইক্ল'এলকেন আটাইতকৈ কম সুস্থিৰ?

Which of the following cycloalkanes is the least stable?

(i) চাইক্ল'হেক্সেন/cyclohexane

(ii) চাইক্ল'পেন্টেন/cyclopentane

(iii) চাইক্ল'প্ৰ'পেন/cyclopropane

(iv) চাইক্ল'বিউটেন/cyclobutane

8. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ দিয়া : 2×2=4

Answer any *two* of the following questions :

(a) নিউমেন প্ৰক্ষেপণৰ সহায়ত *n*-বিউটেনৰ কনফৰ্মাৰবোৰ অংকন কৰা। আটাইতকৈ সুস্থিৰ কনফৰ্মাৰটো কোৱা।

Draw the conformers of *n*-butane with the help of Newman projection. State the most stable conformer.

(b) ডাইয়'নিয়াম লৱণৰ পৰা কেনেকৈ এৰাইল হেলাইড প্ৰস্তুত কৰিবা? উদাহৰণ দিয়া।

How will you prepare aryl halides from diazonium salts? Give example.

(c) S_N2 ক্ৰিয়াবিধি ষ্টেৰিক কাৰকৰ দ্বাৰা প্ৰভাৱিত হয় আনহাতে S_N1 ক্ৰিয়াবিধিটো নহয়। উদাহৰণ দি বুজাই দিয়া।

S_N2 mechanism is influenced by steric factors whereas S_N1 mechanism is not. Explain with example.

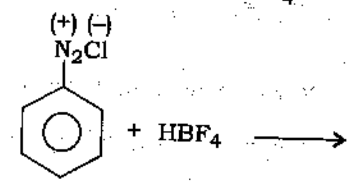
9. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ দিয়া : 3×3=9

Answer any *three* of the following questions :

(a) তলত দিয়া বিক্ৰিয়াসমূহ সম্পূৰ্ণ কৰা : 3

Complete the following reactions :

(i) $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\bar{O}\overset{+}{A}g \xrightarrow[CCl_4]{Br_2}$

(ii) 

(iii) $CH_3CH_2I + AgNO_2 \xrightarrow{\Delta}$

(b) বেয়াৰৰ ষ্ট্ৰেইন তত্ত্বৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। বেয়াৰৰ ষ্ট্ৰেইন তত্ত্বৰ সীমাবদ্ধতাবোৰ কি কি? 2+1=3

Discuss Bayer's strain theory. What are the limitations of Bayer's strain theory?

(c) (i) 'চাইক্ল'হেক্সেনৰ চকী কনফৰ্মেচন নাও কনফৰ্মেচনতকৈ অধিক সুস্থিৰ।' ব্যাখ্যা কৰা। 1½

'The chair conformation of cyclohexane is more stable than the boat form.' Explain.

(ii) 'মিথাইল চাইক্ল'হেক্সেনৰ বিষুবীয় কনফৰ্মেচন এৰিয়েল কনফৰ্মেচনৰ ৰূপান্তৰতকৈ অধিক সুস্থিৰ।' ব্যাখ্যা কৰা। 1½

'Equatorial conformation of methyl cyclohexane is more stable than the corresponding axial conformation.' Explain.

(d) (i) হেল'ফৰ্ম বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰিয়াবিধি উদাহৰণসহ লিখা। 2

Write the mechanism of haloform reaction with example.

(ii) কি সংঘটিত হ'ব, যেতিয়া বেনজিন গাঢ় HNO_3 আৰু গাঢ় H_2SO_4 সৈতে বিক্ৰিয়া কৰে? 1

What happens, when benzene is treated with conc. HNO_3 and conc. H_2SO_4?

★★★

10-12-24

Total No. of Printed Pages—12

3 SEM FYUGP CHMC3B

2024

(December)

CHEMISTRY

(Core)

Paper : CHMC–3B

Full Marks : 45

Time : 2 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

Write the answers to the separate Units in separate answer-scripts

UNIT—I

(Inorganic Chemistry)

(*Marks* : 15)

1. তলত দিয়াবোৰৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×2=2

Choose the correct answer from the following :

(a) তলৰ কোনটো অম্ল উত্তম কঠিন-কঠিন যুগ্মৰ দ্বাৰা সৃষ্টি হৈছে ?

Which of the following acids results from better hard-hard combination?

(i) HCN (ii) NO_2

(iii) NH_3 (iv) HNO_2

(b) তলৰ কোনটোত সৰ্বনিম্ন ট্ৰান্স-প্ৰভাৱ আছে?

Which of the following has minimum *trans*-effect?

(i) C_2H_4 *(ii)* NO_2^-

(iii) NH_3 *(iv)* Br^-

2. তলৰ যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা : 2×2=4

Answer any *two* questions from the following :

(a) তাপগতিগতভাৱে সুস্থিৰ জটিল যৌগ এটা গতিগতভাৱে সুস্থিৰ নহ'বও পাৰে। ব্যাখ্যা কৰা।

A thermodynamically stable complex may not be kinetically stable. Explain.

(b) অম্ল আৰু ক্ষাৰকৰ আপেক্ষিক তীব্ৰতাৰ ওপৰত দ্ৰাৱকৰ পৰাবৈদ্যুতিক ধ্ৰুৱকৰ প্ৰভাৱ আলোচনা কৰা।

Discuss the effect of dielectric constant of solvents in relative strength of acids and bases.

(c) তলত দিয়াবোৰৰ পৰা লুইছৰ এচিড আৰু লুইছৰ ক্ষাৰকবোৰ চিনাক্ত কৰা : ½×4=2

Identify the Lewis acids and Lewis bases from the following :

SiF_4, NH_3, BF_4, CO_2

3. তলৰ যি কোনো **তিনিটা** প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা : 3×3=9

Answer any *three* questions from the following :

(a) এটা ক'বাল্টৰ জটিল যৌগৰ বাবে ক্ষাৰক জলবিশ্লেষণ বিক্ৰিয়া আলোচনা কৰা।

Discuss the base hydrolysis reaction of a cobalt complex.

(b) অষ্টফলকীয় জটিল যৌগৰ জলবিশ্লেষণৰ গতিবেগৰ ওপৰত তলৰ কাৰকবোৰৰ প্ৰভাৱ আলোচনা কৰা :

Discuss the effect of the following on the rate of hydrolysis of octahedral complex :

(i) চাবষ্ট্ৰেটৰ আধান

Charge on the substrate

(ii) ষ্টেৰিক প্ৰভাৱ

Steric effect

(c) দ্ৰৱক তন্ত্ৰ নীতিৰ সহায়ত অম্ল আৰু ক্ষাৰকৰ সংজ্ঞা দিয়া। তৰল এম'নিয়াত NH_4Cl আৰু KNH_2ৰ আম্লিক-ক্ষাৰকীয় ধৰ্ম আলোচনা কৰা।

Define acids and bases from solvent system theory. Discuss the acid-base behaviour of NH_4Cl and KNH_2 in liquid ammonia.

(d) HSABৰ নীতিটো লিখা। $[CoI_6]^{3-}$তকৈ $[CoF_6]^{3-}$ অধিক সুস্থিৰ কিয় ব্যাখ্যা কৰা।

State HSAB principle. Explain why $[CoF_6]^{3-}$ is more stable than $[CoI_6]^{3-}$.

UNIT—II

(Physical Chemistry)

(*Marks* : 15)

4. তলত দিয়াবোৰৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×2=2

Choose the correct answer from the following :

(a) তলৰ কোনটো প্ৰকাশৰাশি হিট'ৰ্ফৰ নীতি প্ৰতিনিধিত্ব কৰে ?

Hittorf's rule can be represented by the expression

(i) $$\frac{\text{এন'ড এলেকাত গাঢ়তাৰ হ্ৰাস}}{\text{কেথ'ড এলেকাত গাঢ়তাৰ হ্ৰাস}} = \frac{\text{এনায়নৰ গতিশীলতা}}{\text{কেটায়নৰ গতিশীলতা}}$$

$$\frac{\text{Fall in concentration around anode}}{\text{Fall in concentration around cathode}} = \frac{\text{Mobility of anion}}{\text{Mobility of cation}}$$

(ii) $$\frac{\text{এন'ড এলেকাত গাঢ়তাৰ হ্ৰাস}}{\text{কেথ'ড এলেকাত গাঢ়তাৰ হ্ৰাস}} = \frac{\text{কেটায়নৰ গতিশীলতা}}{\text{এনায়নৰ গতিশীলতা}}$$

$$\frac{\text{Fall in concentration around anode}}{\text{Fall in concentration around cathode}} = \frac{\text{Mobility of cation}}{\text{Mobility of anion}}$$

(iii) $$\frac{\text{এন'ড এলেকাত গাঢ়তাৰ হ্ৰাস}}{\text{কেথ'ড এলেকাত গাঢ়তাৰ বৃদ্ধি}} = \frac{\text{কেটায়নৰ গতিশীলতা}}{\text{এনায়নৰ গতিশীলতা}}$$

$$\frac{\text{Fall in concentration around anode}}{\text{Rise in concentration around cathode}} = \frac{\text{Mobility of cation}}{\text{Mobility of anion}}$$

(iv) $$\frac{\text{কেথ'ড এলেকাত গাঢ়তাৰ বৃদ্ধি}}{\text{এন'ড এলেকাত গাঢ়তাৰ হ্ৰাস}} = \frac{\text{এনায়নৰ গতিশীলতা}}{\text{কেটায়নৰ গতিশীলতা}}$$

$$\frac{\text{Rise in concentration around cathode}}{\text{Fall in concentration around anode}} = \frac{\text{Mobility of anion}}{\text{Mobility of cation}}$$

(b) $Cu(s)|Cu(NO_3)_2(aq)||AgNO_3(aq)|Ag(s)$ ওপৰৰ কোষটোৰ বাবে নিম্নলিখিত কোনটো ইলেক্ট্ৰ'লাইট লৱণ সাকোঁত ব্যৱহাৰ কৰিব নোৱাৰি ?

The electrolyte which cannot be used in the salt bridge in the cell

$Cu(s)|Cu(NO_3)_2(aq)||AgNO_3(aq)|Ag(s)$

is

(i) KNO_3

(ii) KCl

(iii) NH_4NO_3

(iv) ওপৰৰ আটাইকেইটা

All of the above

5. তলৰ যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা : 2×2=4

Answer any *two* questions from the following :

(a) প্ৰসংগ ইলেক্ট্ৰ'ড কি? দুটা উদাহৰণ দিয়া।

What is meant by reference electrode? Give two examples.

(b) কণ্ডাক্ট'মেট্ৰিক টাইট্ৰেছনত টাইট্ৰ্যান্ট দ্ৰৱৰ গাঢ়তা টাইট্ৰেছন কৰিব লগা দ্ৰৱৰ গাঢ়তাতকৈ 10ৰ পৰা 100 গুণ অধিক হ'ব লাগে, কিয়?

During conductometric titration the concentration of the titrant should be 10 to 100 times than the solution to be titrated, why?

(c) পৰিবহণ সংখ্যা কি? ইয়াৰ লগত আয়নৰ গতিশীলতাৰ সম্পৰ্ক কি?

What is transport number? How is transport number related to mobility of an ion?

6. তলৰ যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা : 3×3=9

Answer any *three* questions from the following :

(a) তলৰ প্ৰশমন বিক্ৰিয়া দুটাৰ বাবে কণ্ডাক্ট'মেট্ৰিক টাইট্ৰেচনৰ লেখচিত্ৰ অংকন কৰা :

(i) যদি NH_4OHৰ দ্ৰৱ এটাক বুৰেটত লৈ HClৰ দ্বাৰা টাইট্ৰেচন কৰা হয়

(ii) যদি HClৰ দ্ৰৱ এটাক বুৰেটত লৈ NH_4OHৰ দ্বাৰা টাইট্ৰেচন কৰা হয়

টাইট্ৰেচন লেখচিত্ৰ দুটাৰ পাৰ্থক্যৰ কাৰণবোৰ ব্যাখ্যা কৰা।

Sketch the conductometric titration curves for neutralization titrations when *(i)* NH_4OH is titrated with HCl taken in the burette and *(ii)* HCl is titrated with NH_4OH taken in the burette. Explain the reasons for the difference in the nature of the conductometric titration curves.

(b) বিশিষ্ট পৰিবাহিতা আৰু ম'লাৰ পৰিবাহিতা কি? যদিও তীব্ৰ বিদ্যুৎবিশ্লেষ্য এটা সকলো গাঢ়তাতে সম্পূৰ্ণকৈ আয়নিত হয় তথাপি গাঢ়তা কমিলে ম'লাৰ পৰিবাহিতা বৃদ্ধি হয় কিয়? ½+½+2=3

What are specific conductance and molar conductance? Although a strong electrolyte ionizes at all concentrations yet its molar conductance increases with increase in dilution. Explain why.

(c) হাইড্ৰ'জেন ইলেক্ট্ৰ'ড ব্যৱহাৰ কৰি দ্ৰৱ এটাৰ pH কিদৰে নিৰ্ণয় কৰা হয় ব্যাখ্যা কৰা।

Describe how the pH of a solution can be determined by using a hydrogen electrode.

(d) তলত দিয়াবোৰৰ পৰা যি কোনো **দুটাৰ** ওপৰত চমু টোকা লিখা : 1½×2=3

Write short notes on any *two* of the following :

(i) ডিবাই-ফাল্কেনহেগেন প্ৰভাৱ

Debye-Falkenhagen effect

(ii) ব্যতিক্ৰমী পৰিবহণ সংখ্যা

Anomalous transference number

(iii) ৱালডেনৰ নীতি

Walden's rule

(iv) নাৰ্ণষ্টৰ সমীকৰণ

Nernst equation

UNIT—III

(Organic Chemistry)

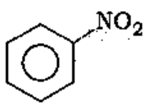
(*Marks* : 15)

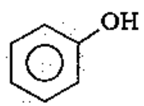
7. তলত দিয়াবোৰৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×2=2

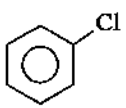
Choose the correct answer from the following :

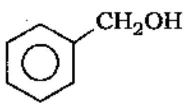
(a) তলত উল্লেখিত কোনটো ইলেক্ট্ৰ'ফিলিক বিক্ৰিয়াৰ বাবে বেছি সক্ৰিয় ?

Which of the following is most reactive towards electrophilic attack?

(i) 

(ii) 

(iii) 

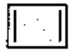
(iv) 

(b) তলত উল্লেখিত কোনটো এৰ'মেটিক যৌগ হয় ?

Among the following the aromatic compound is

(i)

(ii)

(iii) 

(iv)

8. তলৰ যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা : 2×2=4

Answer any *two* questions from the following :

(a) হাকেলৰ নীতিটো লিখা। নেফথেলিনৰ এৰ'মেটিক প্ৰকৃতি নিৰ্ধাৰণৰ বাবে হাকেলৰ নীতিটো কেনেকৈ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি যুক্তি সহকাৰে লিখা। 1+1=2

State Hückel's rule. How can it be used to justify the aromatic nature of naphthalene?

(b) তলত দিয়াবোৰৰ প্ৰস্তুত-প্ৰণালী লিখা (যি কোনো দুটা) : 1×2=2

Write the methods of preparation of the following (any *two*) :

(i) গ্লিচাৰল

Glycerol

(ii) ক্ৰেচল

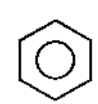
Cresol

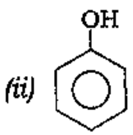
(iii) পিক্ৰিক এচিড

Picric acid

(c) তলত উল্লেখ কৰা বিক্ৰিয়াসমূহৰ যি কোনো দুটা সম্পূৰ্ণ কৰা : 1×2=2

Complete any *two* from the following reactions :

(i)  $+ CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow{AlCl_3} ?$

(ii)  $+ CCl_4 + KOH \xrightarrow{HCl} ?$

(iii) $\begin{matrix} CH_2OH \\ | \\ CHOH \\ | \\ CH_2OH \end{matrix} + HI \longrightarrow ?$

9. তলৰ যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা : 3×3=9

Answer any *three* questions from the following :

(a) তলত দিয়াবোৰৰ ক্ৰিয়াবিধি লিখা : 1½×2=3

Give the mechanism of the following :

(i) ফ্ৰিডেল-ক্ৰাফ্‌ট্‌চ এচাইলেচন

Friedel-Crafts acylation

(ii) বেনজিনৰ হেল'জেনেচন বিক্ৰিয়া

Halogenation of benzene

(b) ব্যাখ্যা কৰা, 'এণ্টিএৰ'মেটিক' আৰু 'ননএৰ'মেটিক'। "OH মূলক এৰ'মেটিক প্ৰতিস্থাপন বিক্ৰিয়াত ইলেক্ট্ৰ'ফিলিক বিকাৰক *o*- আৰু *p*-দিশত হয়।" উক্তিটো আলোচনা কৰা। 1+2=3

Explain the terms 'antiaromatic' and 'nonaromatic'. "OH group on aromatic substitution with electrophilic reagent are *o*- and *p*-orienting". Discuss the statement.