

2017

MATHEMATICS

Full Marks : 100

Pass Marks : 30

Time : Three hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions.

Q. No. 1 (a-j) carries 1 mark each	$1 \times 10 = 10$
Q. Nos. 2-12 carry 4 marks each [Q. No. 7 has two parts, 7 (i), (ii)]	$4 \times 12 = 48$
Q. Nos. 13-19 carry 6 marks each	$6 \times 7 = 42$
	<hr/> Total = 100

Contd.

1. Answer the following questions :

1×10=10

তলৰ প্রশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) If the function $f = \{(1, 5), (2, 6), (3, 4)\}$ from the set $A = \{1, 2, 3\}$ to the set B is invertible, find the set B .

সংহতি $A = \{1, 2, 3\}$ ৰ পৰা সংহতি B লৈ এটা ফলন $f = \{(1, 5), (2, 6), (3, 4)\}$ প্রতিলোমনীয় হ'লে, B সংহতিটো উলিওৱা।

- (b) Find the value of x such that $\cos(\sin^{-1} x) = \frac{1}{2}$.

x অৰ মান উলিওৱা যাতে $\cos(\sin^{-1} x) = \frac{1}{2}$ হয়।

- (c) If $A = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix}$ and $A + A^T = I$, write down the general values of α .

যদি $A = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix}$ আৰু $A + A^T = I$, তেন্তে α ৰ সাধাৰণ মান লিখা।

- (d) If A is a matrix of order 3×4 and B is a matrix of order 4×5 , what is the order of the matrix $(AB)^T$?

যদি মৌলকক্ষ A ৰ মাত্ৰা 3×4 আৰু মৌলকক্ষ B ৰ মাত্ৰা 4×5 হয়, তেন্তে মৌলকক্ষ $(AB)^T$ ৰ মাত্ৰা কিমান?

- (e) Let A be a 3×3 determinant and $|A| = 7$. Find the value of $|2A|$.

ধৰা A এটা 3×3 নির্ণায়ক আৰু $|A| = 7$ । $|2A|$ ৰ মান উলিওৱা।

- (f) Write down the range of $f(x) = \operatorname{cosec}^{-1} x$.

$f(x) = \operatorname{cosec}^{-1} x$ ফলনৰ পৰিসৰ লিখা।

- (g) Find the order and the degree of the differential equation

$$xy \frac{d^2 y}{dx^2} + x \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 - y \frac{dy}{dx} = 0.$$

$$xy \frac{d^2 y}{dx^2} + x \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 - y \frac{dy}{dx} = 0 \quad \text{অৱকল সমীকৰণটোৰ ক্ৰম আৰু ঘাত লিখা।}$$

- (h) If $\vec{a} = 2\hat{i} + 4\hat{j} - \hat{k}$ and $\vec{b} = 3\hat{i} - 2\hat{j} + \lambda\hat{k}$ are such that $\vec{a} \perp \vec{b}$, what is the value of λ ?

যদি $\vec{a} = 2\hat{i} + 4\hat{j} - \hat{k}$ আৰু $\vec{b} = 3\hat{i} - 2\hat{j} + \lambda\hat{k}$ ভেক্টৰ দুটা এনেকুৱা যাতে $\vec{a} \perp \vec{b}$, তেন্তে λ ৰ মান কিমান?

- (i) What is the equation of the plane passing through (α, β, γ) and parallel to the plane $x + y + z = 0$?

(α, β, γ) বিন্দুৰ মাজেৰে যোৱা আৰু $x + y + z = 0$ সমতলৰ সমান্তৰাল হোৱা সমতলখনৰ সমীকৰণ লিখা।

(j) If the planes $2x - 4y + 3z = 5$ and $x + 2y + \lambda z = 12$ are perpendicular to each other, what is the value of λ ?

যদি সমতল $2x - 4y + 3z = 5$ আৰু $x + 2y + \lambda z = 12$ পৰস্পৰ লম্ব হয়, তেন্তে λ ৰ মান কিমান?

2. Let $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ and $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ be two functions defined by $f(x) = |x|$ and $g(x) = [x]$, where $[x]$ denotes the greatest integer less than or equal to x .

Find $(f \circ g)(5.75)$ and $(g \circ f)(-\sqrt{5})$. 2+2=4

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ আৰু $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ফলন দুটাৰ সংজ্ঞা এনেদৰে দিয়া আছে, $f(x) = |x|$ আৰু $g(x) = [x]$, য'ত $[x]$ য়ে, x অতিকৈ সৰু অথবা সমান বৃহত্তম অখণ্ড সংখ্যাক বুজায়। $(f \circ g)(5.75)$ আৰু $(g \circ f)(-\sqrt{5})$ অৰ মান উলিওৱা।

OR / অথবা

Show that the relation R in \mathbb{R} , defined by $R = \{(a, b) : a \leq b\}$, is reflexive and transitive, but not symmetric. 4

দেখুওৱা যে বাস্তৱ সংখ্যাৰ সংহতি \mathbb{R} অত, $R = \{(a, b) : a \leq b\}$ এটা প্রতিফলনীয় আৰু সংক্ৰমক সম্বন্ধ, কিন্তু প্রতিসম নহয়।

3. Prove that 4
প্রমাণ কৰা যে

$$\cot^{-1}\left(\frac{\sqrt{1+\alpha} + \sqrt{1-\alpha}}{\sqrt{1+\alpha} - \sqrt{1-\alpha}}\right) = \frac{x}{2}$$

where (য'ত) $\alpha = \sin x$, $x \in \left(0, \frac{\pi}{4}\right)$.

OR / অথবা

Prove that
প্রমাণ কৰা যে

$$2 \tan^{-1} \left[\sqrt{\frac{a-b}{a+b}} \tan \frac{\theta}{2} \right] = \cos^{-1} \left(\frac{a \cos \theta + b}{a + b \cos \theta} \right). \quad 4$$

4. Show that 4
দেখুওৱা যে

$$\begin{vmatrix} x & x^2 & 1+px^3 \\ y & y^2 & 1+py^3 \\ z & z^2 & 1+pz^3 \end{vmatrix} = (1+pxyz)(x-y)(y-z)(z-x).$$

OR / অথবা

Without expanding the determinant at any stage, show that

$$\begin{vmatrix} x^2+x & x+1 & x-2 \\ 2x^2+3x-1 & 3x & 3x-3 \\ x^2+2x+3 & 2x-1 & 2x-1 \end{vmatrix} = xA+B \quad 4$$

where A and B are determinants of order 3 not involving x .

কোনো অৱস্থাতে নির্ণায়কটো সম্প্রসাৰণ নকৰাকৈ, দেখুওৱা যে

$$\begin{vmatrix} x^2+x & x+1 & x-2 \\ 2x^2+3x-1 & 3x & 3x-3 \\ x^2+2x+3 & 2x-1 & 2x-1 \end{vmatrix} = xA+B$$

য'ত A আৰু B 3-মাত্ৰাৰ x নথকা নির্ণায়ক।

5. Show that the function defined by $f(x) = x - [x]$ is discontinuous at all integral points, where $[x]$ denotes the greatest integer less than or equal to x . 4

দেখুওঁ যে ফলন $f(x) = x - [x]$, সকলো অখণ্ড বিন্দুত বিচ্ছিন্ন, য'ত $[x]$ য়ে x অতকৈ সৰু অথবা সমান বৃহত্তম অখণ্ড সংখ্যাক বুজায়।

OR / অথবা

If $y = e^{a \cos^{-1} x}$, $-1 \leq x \leq 1$, show that

$$(1-x^2) \frac{d^2 y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} - a^2 y = 0. \quad 4$$

যদি $y = e^{a \cos^{-1} x}$, $-1 \leq x \leq 1$, দেখুওঁ যে

$$(1-x^2) \frac{d^2 y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} - a^2 y = 0. \quad 4$$

6. If $y^x + x^y = 1$, find $\frac{dy}{dx}$. 4

যদি $y^x + x^y = 1$, তেন্তে $\frac{dy}{dx}$ উলিওঁ।

OR / অথবা

State Mean value theorem and verify it for the following function :

$$f(x) = x^2 - 4x - 3, \quad x \in [1, 4]. \quad 1+3=4$$

মধ্যমান উপপাদ্যটোৰ উক্তি লিখাঁ আৰু তলৰ ফলনটোৰ ক্ষেত্ৰত উপপাদ্যটোৰ সত্যতা পৰীক্ষা কৰাঁ :

$$f(x) = x^2 - 4x - 3, \quad x \in [1, 4]$$

7. Evaluate the following integrals :

তলৰ অনুকলনৰ মান উলিওঁ :

$$(i) \int \frac{\sin 2x}{a^2 \sin^2 x + b^2 \cos^2 x} dx, \quad a \neq b \quad 4$$

OR / অথবা

$$\int e^x \cos x dx \quad 4$$

- (ii) Prove that $\int_0^a f(x) dx = \int_0^a f(a-x) dx$, $a > 0$.

Hence evaluate

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\sin x - \cos x}{1 + \sin x \cos x} dx \quad 2+2=4$$

প্ৰমাণ কৰাঁ যে $\int_0^a f(x) dx = \int_0^a f(a-x) dx$, $a > 0$

ইয়াৰ সহায়ত

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\sin x - \cos x}{1 + \sin x \cos x} dx \text{ অৰ মান উলিওঁ।}$$

OR / অথবা

$$\int_0^{\pi} \frac{x \sin x}{1 + \cos^2 x} dx \quad 4$$

8. Solve :

সমাধান কৰা :

$$(1-x^2) \frac{dy}{dx} - xy = 1$$

4

OR / অথবা

$$(x^2 + xy) dy = (x^2 + y^2) dx$$

4

9. Solve the differential equation :

তলৰ অৱকল সমীকৰণটো সমাধান কৰা :

$$\left(1 + e^{\frac{x}{y}}\right) dx + e^{\frac{x}{y}} \left(1 - \frac{x}{y}\right) dy = 0$$

4

10. Express the vector $\vec{a} = 5\hat{i} - 2\hat{j} + 5\hat{k}$ as the sum of two vectors such that one is parallel to the vector $\vec{b} = 3\hat{i} + \hat{k}$ and the other is perpendicular to \vec{b} .

4

ভেক্টৰ $\vec{a} = 5\hat{i} - 2\hat{j} + 5\hat{k}$ ক দুটা ভেক্টৰৰ যোগফল হিচাপে লিখা য়াতে এটা ভেক্টৰ $\vec{b} = 3\hat{i} + \hat{k}$ ভেক্টৰৰ সমান্তৰাল আৰু আনটো ভেক্টৰ \vec{b} ৰ লম্ব হয়।

OR / অথবা

Show that the vector of magnitude $\sqrt{51}$ which makes equal angles with the vectors $\vec{a} = \frac{1}{3}(\hat{i} - 2\hat{j} + 2\hat{k})$, $\vec{b} = \frac{1}{5}(-4\hat{i} - 3\hat{k})$ and $\vec{c} = \hat{j}$ is $-5\hat{i} + \hat{j} + 5\hat{k}$.

4

এটা ভেক্টৰ যাৰ মাপাংক $\sqrt{51}$ আৰু ভেক্টৰ $\vec{a} = \frac{1}{3}(\hat{i} - 2\hat{j} + 2\hat{k})$, $\vec{b} = \frac{1}{5}(-4\hat{i} - 3\hat{k})$

আৰু $\vec{c} = \hat{j}$ ৰ লগত সমান কোণ কৰি থাকে। দেখুওৱা যে ভেক্টৰটো $-5\hat{i} + \hat{j} + 5\hat{k}$ হ'ব।

11. Find the length and the foot of the perpendicular from the point $(1, 1, 2)$ to the plane $\vec{r} \cdot (2\hat{i} - 2\hat{j} + 4\hat{k}) + 5 = 0$.

4

$(1, 1, 2)$ বিন্দুৰপৰা $\vec{r} \cdot (2\hat{i} - 2\hat{j} + 4\hat{k}) + 5 = 0$ সমতলৰ ওপৰত টনা লম্বৰ দৈৰ্ঘ্য আৰু লম্বৰ পাদ বিন্দুৰ স্থানাংক উলিওৱা।

OR / অথবা

Find the equation of the line through the point $(-1, 2, 3)$ which is

perpendicular to the lines $\frac{x}{2} = \frac{y-1}{-3} = \frac{z+2}{-2}$ and $\frac{x+3}{-1} = \frac{y+2}{2} = \frac{z-1}{3}$.

4

$(-1, 2, 3)$ বিন্দুৰ মাজেৰে যোৱা আৰু $\frac{x}{2} = \frac{y-1}{-3} = \frac{z+2}{-2}$ আৰু

$\frac{x+3}{-1} = \frac{y+2}{2} = \frac{z-1}{3}$ ৰেখা দুডালৰ লম্বভাৱে থকা ৰেখাৰ সমীকৰণ উলিওৱা।

12. Two dice are thrown. Find the probability that the sum of the numbers coming up on them is 9, if it is known that the number 5 always occurs on the first die.

4

দুটা লুডুগুটি নিক্ষেপ কৰা হ'ল। সম্ভাৱিতা নিৰ্ণয় কৰা য়াতে দুয়োটা গুটিৰপৰা অহা সংখ্যাৰ যোগফল 9 হয়, যদি এইটো জনা যায় যে, প্ৰথম লুডুগুটিৰপৰা অহা সংখ্যাটো সদায় 5 সংখ্যা হয়।

OR / অথবা

A bag contains 2 red and 4 black balls, another bag contains 3 red and 3 black balls. One of the two bags is selected at random and a ball is drawn from a bag which is found to be red. Find the probability that the ball is drawn from the first bag. 4

এখন মোনাত ২টা বগা আৰু ৪টা ক'লা বল আছে। আন এখন মোনাত ৩টা বগা আৰু ৩টা ক'লা বল আছে। যাদৃচ্ছিকভাৱে এখন মোনা লোৱা হ'ল আৰু তাৰপৰা এটা বল লোৱা হ'ল। যদি নিৰ্বাচিত বলটো বগা হয়, তেনেহ'লে এইটো প্ৰথমখন মোনাৰপৰা লোৱাৰ সম্ভাৱিতা নিৰ্ণয় কৰা।

13. If $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 5 \\ 3 & 2 & -4 \\ 1 & 1 & -2 \end{pmatrix}$, find A^{-1} .

Using A^{-1} solve the system of equations.

$$2x - 3y + 5z = 11$$

$$3x + 2y - 4z = -5$$

$$x + y - 2z = -3$$

যদি $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 5 \\ 3 & 2 & -4 \\ 1 & 1 & -2 \end{pmatrix}$ তেন্তে A^{-1} উলিওৱা।

A^{-1} ৰ মান ব্যৱহাৰ কৰি তলৰ সৰল সহসমীকৰণবোৰ সমাধান কৰা।

$$2x - 3y + 5z = 11$$

$$3x + 2y - 4z = -5$$

$$x + y - 2z = -3$$

OR / অথবা

If $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 4$, find $f(A)$

where $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$.

Also find A^{-1} .

যদি $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 4$ তেন্তে $f(A)$ ৰ মান উলিওৱা।

য'ত $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$

আকৌ A^{-1} ৰ মান উলিওৱা।

14. Find the equation of the tangents to the curve

$$y = \cos(x + y), \quad -2\pi \leq x \leq 2\pi$$

that are parallel to the line $x + 2y = 0$

$x + 2y = 0$ ৰেখাৰ সমান্তৰাল হোৱা,

$y = \cos(x + y), \quad -2\pi \leq x \leq 2\pi$ বক্ৰৰ স্পৰ্শকৰ সমীকৰণ উলিওৱা।

OR / অথবা

Find the local maximum and local minimum values, if any, of the following functions : 3+3=6

তলৰ ফলন দুটাৰ স্থানীয় গৰিষ্ঠ আৰু স্থানীয় লঘিষ্ঠ মান, যদি আছে, উলিওৱা :

(i) $f(x) = \sin x + \cos x, \quad 0 < x < \frac{\pi}{2}$

(ii) $g(x) = \frac{x}{2} + \frac{2}{x}, \quad x > 0$

15. Evaluate $\int_0^4 (x + e^{2x}) dx$ as the limit of a sum. 6

$\int_0^4 (x + e^{2x}) dx$ অক যোগফলৰ সীমা হিচাপে প্ৰকাশ কৰি মান উলিওৱা।

16. Find the area lying above the x -axis and included between the curves $x^2 + y^2 = 8x$ and $y^2 = 4x$. 6

$x^2 + y^2 = 8x$ আৰু $y^2 = 4x$ বক্ৰ দুটাই আগুৰা উমৈহতীয়া ক্ষেত্ৰৰ, x অক্ষৰ ওপৰৰ অংশৰ কালি উলিওৱা।

OR / অথবা

Prove that the curves $y^2 = 4x$ and $x^2 = 4y$ divide the area of the square bounded by $x = 0$, $x = 4$, $y = 0$ and $y = 4$ into three equal parts. 6

প্ৰমাণ কৰা যে, $x = 0$, $x = 4$, $y = 0$ আৰু $y = 4$ ৰেখাই আগুৰা বৰ্গক্ষেত্ৰৰ কালিক, $y^2 = 4x$ আৰু $x^2 = 4y$ বক্ৰৰ উমৈহতীয়া ক্ষেত্ৰই সমানে তিনিটা অংশত ভাগ কৰে।

17. Find the Cartesian as well as the vector equation of the planes passing through the intersection of the planes $\vec{r} \cdot (2\vec{i} + 6\vec{j}) + 12 = 0$ and $\vec{r} \cdot (3\vec{i} - \vec{j} + 4\vec{k}) = 0$, which are at unit distance from the origin. 6

মূল বিন্দুৰ পৰা একক দূৰত্বত থকা $\vec{r} \cdot (2\vec{i} + 6\vec{j}) + 12 = 0$ আৰু $\vec{r} \cdot (3\vec{i} - \vec{j} + 4\vec{k}) = 0$ সমতল দুখনৰ ছেদনৰ মাজেৰে যোৱা সমতলৰ কাৰটেকীয়া আৰু ভেক্টৰ সমীকৰণ উলিওৱা।

OR / অথবা

Find the distance of the point $(-2, 3, -4)$ from the line $\frac{x+2}{3} = \frac{2y+3}{4} = \frac{3z+4}{5}$ measured parallel to the plane $4x + 12y - 3z + 1 = 0$. 6

$4x + 12y - 3z + 1 = 0$ সমতলৰ সমান্তৰাল ৰেখা $\frac{x+2}{3} = \frac{2y+3}{4} = \frac{3z+4}{5}$ ৰ পৰা $(-2, 3, -4)$ বিন্দুৰ দূৰত্ব উলিওৱা।

18. Solve the Linear Programming Problem graphically :

লৈখিক নিয়মেৰে তলৰ বৈখিক প্ৰগ্ৰেমিং সমস্যাটোৰ সমাধান উলিওৱা :

Maximize and Minimize $Z = 5x + 3y$

subject to $3x + 5y \leq 15$,

$5x + 2y \leq 10$,

and $x, y \geq 0$

6

$Z = 5x + 3y$ ৰ সৰ্বোচ্চ আৰু সৰ্বনিম্ন মান উলিওৱা

য'ত $3x + 5y \leq 15$,

$5x + 2y \leq 10$,

আৰু $x, y \geq 0$

OR / অথবা

Maximize and Minimize $Z = 3x + 9y$

subject to $x + 3y \leq 60$,

$x + y \geq 10$,

$x \leq y$,

and $x, y \geq 0$

6

$Z = 3x + 9y$ ৰ সৰ্বোচ্চ আৰু সৰ্বনিম্ন মান উলিওৱা

য'ত

$x + 3y \leq 60$,

$x + y \geq 10$,

$x \leq y$,

আৰু $x, y \geq 0$

19. Two cards are drawn successively without replacement from a well shuffled pack of 52 cards. Find the mean, and the variance of the number of Queens. 6

52 পতীয়া তাকপাত এজাপ ভালকৈ মিহলি কৰি জাপটোৰপৰা দুখন পাত একাদিক্ৰমে পুনঃস্থাপন নকৰাকৈ টনা হ'ল। ৰাণীৰ সংখ্যাৰ মাধ্য আৰু প্ৰসৰণ নিৰ্ণয় কৰা।

OR / অথবা

Six coins are tossed simultaneously. Find the probability of getting

(i) 3 heads,

(ii) no head,

(iii) at least one head. 6

6টা মুদ্ৰা একেলগে টছ কৰিলে, তলত দিয়া ধৰণে সম্ভাৱিতা উলিওৱা, যাতে

(i) 3টা মুণ্ডপ্ৰাপ্ত হয়,

(ii) কোনো মুণ্ডপ্ৰাপ্ত নহয়,

(iii) অতি কমেও এটা মুণ্ডপ্ৰাপ্ত হয়।

_____ × _____

Total number of pages—16

27T PHYS

2017

PHYSICS
(Theory)

Full Marks : 70

Pass Marks : 21

Time : Three hours

**The figures in the margin indicate full marks
for the questions.**

Q. No. 1 carries 1 mark each	$1 \times 8 = 8$
Q. No. 2 carries 2 marks each	$2 \times 10 = 20$
Q. No. 3 carries 3 marks each	$3 \times 9 = 27$
Q. No. 4 carries 5 marks each	$5 \times 3 = 15$
<hr/>	
Total	= 70

Contd.

1. (a) In an electric field a unit positive charge is displaced from one point to another point along a straight line of length 2 cm and the work done is 2 mJ. If it is displaced along a parabolic path between the same points of length 5 cm, what will be the work done? 1

বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰ এখনত একক ধনাত্মক আধান এটাৰ কোনো এক বিন্দুৰ পৰা আন এটা বিন্দুলৈ সৰল ৰৈখিকভাৱে 2 ছেঃমিঃ সৰণ ঘটালে কাৰ্য্যৰ পৰিমাণ হয় 2 মিঃজুল। এতিয়া একে দুটা বিন্দুৰ মাজত আধানটোৰ অধিবৃত্তাকাৰ পথেৰে 5 ছেঃমিঃ সৰণ ঘটালে কাৰ্য্যৰ পৰিমাণ কিমান হ'ব?

- (b) On a resistor, the four colour bands are green, violet, red and gold. Give the complete information about the resistor. 1

ৰোধক এটাৰ ওপৰত থকা চাৰিটা ৰঙীন পটি হ'ল সেউজীয়া, বেঙুনীয়া, ৰঙা আৰু সোণালী। ৰোধকটোৰ সম্পূৰ্ণ তথ্য দিয়া।

- (c) The product of permeability of free space and permittivity is — (Choose the right option)

(i) c , (ii) c^{-1} , (iii) c^2 , (iv) c^{-2}

Where c is velocity of light. 1

বায়ুশূন্য স্থানৰ প্ৰৱেশ্যতা আৰু বিদ্যুৎ মাধ্যমাংকৰ গুণফল হ'ব —

(শুদ্ধ উত্তৰ বাছি উলিওৱা)

(i) c , (ii) c^{-1} , (iii) c^2 , (iv) c^{-2}

যত c হ'ল পোহৰৰ বেগ।

- (d) State one utility of eddy currents. 1

আবৰ্ত বিদ্যুৎ প্ৰবাহৰ এটা উপযোগিতা লিখা।

- (e) Write down the Gauss's Law of magnetism as written in Maxwell's Equations. 1

মেক্সৱেল সমীকৰণ সমূহত থকাৰ ধৰণে গাউছৰ চুম্বকত্বৰ সূত্ৰটো লিখা।

- (f) An object is placed at the focus of a Convex lens. Where will the image be formed? 1

উত্তল লেন্স এখনৰ ফ'কাছত লক্ষবস্তু এটা ৰাখিলে প্ৰতিবিম্ব ক'ত পোৱা যাব?

- (g) What is the dimension of Plank's Constant? 1

প্লাংকৰ ধ্ৰুৱকৰ মাত্ৰা কি?

- (h) If you free a neutron from a nucleus, it will decay into three particles. Two of them are proton and electron. What is the third particle? 1

তুমি যদি নিউক্লিয়াছ এটাৰ পৰা নিউট্ৰন এটা মুক্ত কৰি আনা তেন্তে ই তিনিটা কণিকালৈ বিভাজিত হ'ব। ইয়াৰে দুটা হ'ল প্ৰট'ন আৰু ইলেকট্ৰন। তৃতীয় কণাটো কি?

2. (a) Three electric point charges q_0 , q_1 and q_2 are at distances \vec{r}_0 , \vec{r}_1 and \vec{r}_2 respectively with respect to same origin. What is the force on charge q_0 in the field of charges q_1 and q_2 ? 2

q_0 , q_1 আৰু q_2 আধান তিনিটা একেটা মূল বিন্দুৰ পৰা ক্ৰমাৎ \vec{r}_0 , \vec{r}_1 আৰু \vec{r}_2 দূৰত্বত ৰখা হৈছে। এতিয়া q_1 আৰু q_2 আধানৰ কাৰণে উৎপন্ন হোৱা বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰত q_0 আধানৰ ওপৰত পৰা বল কিমান হ'ব?

Or / অথবা

The volume charge density within a volume V is $\rho(r)$. What is the force on a small test charge q_0 placed outside the volume having position vector \vec{r}_0 with respect to the same origin considered to specify the position vector of the charge distribution within the volume. 2

V আয়তনৰ আধান ঘনত্ব হল $\rho(r)$ । এতিয়া সৰু পৰীক্ষণীয় আধান q_0 এই আয়তনৰ বাহিৰত ৰাখিলে ইয়াৰ ওপৰত কিমান বল পৰিব? q_0 আধানটোৰ স্থান ভেক্টৰ \vec{r}_0 আৰু আয়তন ঘনত্বৰ স্থান ভেক্টৰ যি মূল বিন্দুৰ পৰা জোখা হৈছে, \vec{r}_0 ভেক্টৰৰ মূল বিন্দু সেইটোৱেই।

- (b) Explain Lenz's Law considering a closed conducting coil and a bar magnet. 2

এডাল দণ্ডচুম্বক আৰু এটা বন্ধ পৰিবাহীৰ কুণ্ডলীৰ সহায়ত লেঞ্জৰ সূত্ৰটো ব্যাখ্যা কৰা।

Or / অথবা

A square loop of a conducting material of side l and resistance r is dragged through a uniform magnetic field B with uniform velocity v keeping the plane of the loop perpendicular to the direction of the field. What is the current flowing through the loop? 2

l বাহু আৰু r ৰোধ বিশিষ্ট বৰ্গাকাৰ কুণ্ডলী এটা v সমবেগেৰে B সুষম চৌম্বক ক্ষেত্ৰ প্ৰৱল্যত টানি অনা হৈছে। টানি আনোতে চৌম্বক ক্ষেত্ৰখন কুণ্ডলীৰ সমতলৰ লম্ব ভাৱে আছে। কুণ্ডলীটোত কিমান প্ৰবাহ চলিত হ'ব?

(c) Mention the relative positions of X-Rays and γ -Rays in the EM wave spectrum and give examples of their usage. 2

বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তৰংগৰ বৰ্ণালীত X-Ray আৰু γ -Ray ৰ আপেক্ষিক স্থান ক'ত? এই দুয়োবিধ ৰশ্মিৰ ব্যৱহাৰৰ উদাহৰণ দিয়া।

Or / অথবা

How is the changing electric field between the plates of a parallel plate capacitor during its charging, related to the idea of displacement current? 2

সমান্তৰাল ফলি ধাৰক এটাৰ আহিত কৰণৰ সময়ত ফলি দুখনৰ মাজত থকা পৰিবৰ্তী বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰখন কেনেদৰে অপসৰণ প্ৰবাহৰ ধাৰণাৰ সৈতে সংযুক্ত?

(d) Draw the ray diagram to show the location of the principal focus of a Convex mirror. Identify the pole and Centre of Curvature. 2

মুখ্য ফ'কাছ দেখুৱাকৈ উত্তল দাপোণ এখনৰ ৰশ্মি চিত্ৰ আঁকা। চিত্ৰত মেৰু আৰু ভাঁজ কেন্দ্ৰ চিহ্নিত কৰা।

Or / অথবা

A square loop of side 3cm is placed 25cm away from a Concave mirror of focal length 10cm . The axis of the mirror passes through the intersecting point of the diagonals of the loop and is perpendicular to the plane of the loop. What is the area enclosed by the image of the loop? 2

3 ছেঃমিঃ বাহু বিশিষ্ট বৰ্গাকৃতিৰ কুণ্ডলী এটা 10 ছেঃমিঃ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ অৱতল দাপোণ এখনৰ পৰা 25 ছেঃমিঃ দূৰত্বত এনেদৰে ৰখা হৈছে যে, দাপোণৰ অক্ষদাল কুণ্ডলীৰ সমতলৰ লম্বভাৱে কুণ্ডলীৰ কৰ্ণদুডালৰ ছেদবিন্দুৰ মাজেৰে পাৰ হয়। ইয়াৰ প্ৰতিবিম্বই আঙুৰা ক্ষেত্ৰৰ কালি কিমান?

(e) Write down the results of Rutherford's α -particle scattering experiment. Which result nullifies the idea of uniform distribution of positive and negative charges in an atom? 2

ৰাডাৰফৰ্ডৰ আলফা কণাৰ বিচ্ছুৰণ পৰীক্ষাৰ ফলাফল সমূহ লিখা। কোনটো ফলাফলে পৰমাণু এটাত ধনাত্মক আৰু ঋণাত্মক আধানৰ সুষম বিতৰণৰ ধাৰণাটো নস্যাৎ কৰে।

Or / অথবা

In the light of Rutherford's atom model discuss the stability of an atom and state its inability to explain line emission spectrum. 1+1=2

ৰাডাৰফৰ্ডৰ পৰমাণুৰ আৰ্হিৰ ভিত্তিত পৰমাণু এটাৰ সুস্থিৰতা আলোচনা কৰা আৰু ৰেখা বিকীৰণ বৰ্ণালীৰ ব্যাখ্যাত ইয়াৰ অসমৰ্থতা আলোচনা কৰা।

(f) What is a Zener diode? How is it biased in normal operation? 1+1=2

জেনাৰ ডায়ড কি? সাধাৰণতে ইয়াক কেনে ধৰণে বায়াছ কৰা হয়?

Or / অথবা

Compare the working principle of a LED and a photodiode. 2

এটা LED আৰু এটা ফ'টডায়ডৰ কা কাৰ্য্যনীতি তুলনা কৰা।

(g) How will you dope a pure Silicon Crystal to obtain a p -type and an n -type Semiconductor? 2

p প্ৰকাৰ আৰু এটা n প্ৰকাৰ অৰ্দ্ধপৰিবাহী পাবলৈ বিশুদ্ধ চিলিকন স্ফটিক এটা কি দৰে ড'প কৰিবা?

Or / অথবা

Give a comparative discussion on majority and minority carriers in n -type and p -type semiconductors. 2

n প্রকার আৰু p প্রকার অর্ধপরিবাহীত গৰিষ্ঠ আৰু লঘিষ্ঠ আধান বাহকৰ তুলনামূলক আলোচনা কৰা।

(h) What are the different components of a TV Signal? Write down the bandwidth of speech and TV signal. 1+1=2

টেলিভিছন সংকেত এটাৰ উপাংশ সমূহ কি কি? 'মাতকথা'ৰ সংকেত আৰু টেলিভিছন সংকেতৰ পটাবেধ লিখা।

Or / অথবা

What are the different transmission media for communication? Give their bandwidth. 1+1=2

যোগাযোগ ব্যৱস্থাৰ বিভিন্ন সঞ্চালন মাধ্যম সমূহ কি কি? ইহঁতৰ পটাবেধ লিখা।

(i) There exists a non uniform magnetic field in free space. A charged particle of mass m and velocity v enters the field and comes out after a certain time. Comment with reason about the Kinetic energy of the particle after coming out of the field. 2

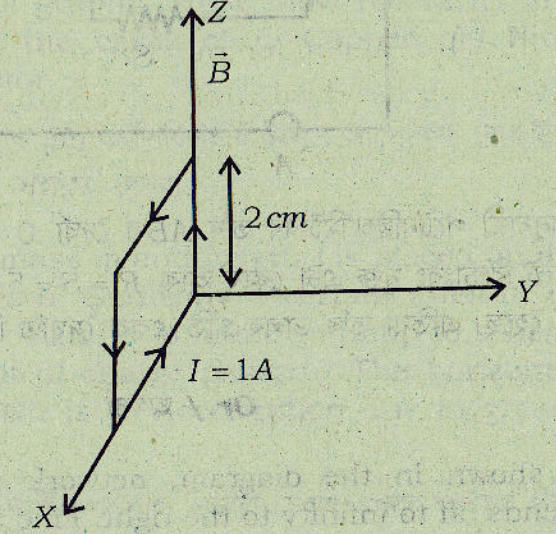
মুক্ত স্থানত এখন বিষম চুম্বক ক্ষেত্ৰ আছে। m ভৰৰ আহিত কণা এটাই v বেগেৰ ক্ষেত্ৰখনত প্ৰবেশ কৰি কিছু সময়ৰ পাছত ওলাই আহিল। ক্ষেত্ৰখনৰ পৰা ওলাই অহাৰ পাছত ইয়াৰ গতিশক্তিৰ সম্বন্ধে যুক্তি সহকাৰে মন্তব্য কৰা।

Or / অথবা

A short bar magnet placed with its axis at 30° with a uniform external magnetic field of $0.25T$ experiences a torque of $4.5 \times 10^{-2} J$. What is its magnetic moment? 2

$0.25T$ সুষম চুম্বক ক্ষেত্ৰ এখনত চুটি দণ্ড চুম্বক এডাল এনেদৰে ৰখা হৈছে যে ক্ষেত্ৰৰ লগত ইয়াৰ অক্ষই 30° কোণ কৰে। যদি দণ্ড চুম্বক ডালৰ ওপৰত 4.5×10^{-2} জুল পৰিমাণৰ আঘূৰ্ণ উৎপন্ন হয় তেন্তে ইয়াৰ চৌম্বক ভ্রামক কিমান?

(j) Find the magnitude and direction of the torque acting on the square loop as shown in the diagram where $B = 1.5T$ along positive Z -axis. 2



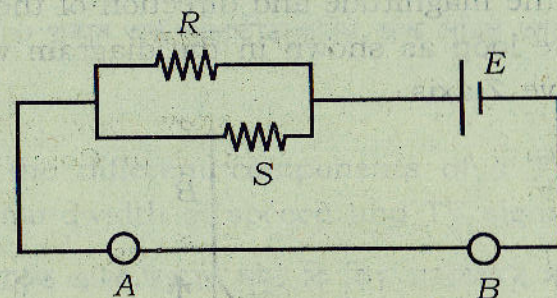
চিত্ৰত দেখুৱা বৰ্গাকৃতিৰ কুণ্ডলীৰ ওপৰত ক্ৰিয়া কৰা আঘূৰ্ণৰ মান আৰু দিশ নিৰ্ণয় কৰা য'ত Z -অক্ষৰ ধনাত্মক দিশত থকা চৌম্বক ক্ষেত্ৰৰ মান $B = 1.5T$ ।

Or / অথবা

A uniform magnetic field of $2T$ is produced in a Cylindrical region of free space having radius $5cm$. A conductor carrying a current $500mA$ passes through the region intersecting the axis normally. What is the magnitude of the force acting on the conductor? 2

মুক্ত স্থানত 5 ছেঃমিঃ ব্যাসার্দ্ধৰ এখন চুঙাকৃতিৰ সুষম চুম্বক ক্ষেত্ৰ $2T$ উৎপন্ন কৰা হৈছে। ক্ষেত্ৰক্ষণৰ অক্ষৰ লম্ব দিশত 500 মিঃ এম্পিয়াৰ প্ৰবাহ চালিত পৰিবাহী এডাল ৰখা হ'ল। পৰিবাহী ডালৰ ওপৰত ক্ৰিয়া কৰা চৌম্বক বল কিমান?

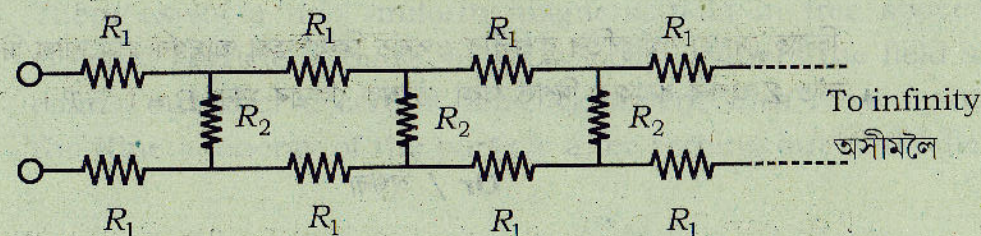
3. (a) A potentiometer wire AB has a length 0.5 m and resistance 0.5Ω . As shown in the diagram, it is connected with a cell of e.m.f. 3 V and a combination of resistance $R = S = 5\Omega$. Find the potential drop per unit length of the wire. 3



চিত্রানুযায়ী পটেন্সিওমিটারৰ তাৰ AB ৰ দৈৰ্ঘ্য 0.5 মিঃ আৰু ৰোধ 0.5Ω ইয়াক 3 ভল্ট বিঃচাঃৰ যুক্ত এটা কোষ আৰু $R = S = 5\Omega$ ৰোধকৰ সজ্জাৰ লগত সংযুক্ত কৰা হৈছে। এতিয়া তাৰ ডালৰ প্ৰতি একক দৈৰ্ঘ্যত বিভৱ পতন উলিওৱা।

Or / অথবা

As shown in the diagram, network of resistors R_1 and R_2 extends off to infinity to the right. Find the equivalent resistance. 3



চিত্রানুযায়ী R_1 আৰু R_2 ৰোধকৰ সজ্জাটো সোঁফালে অসীমলৈ বিস্তৃত হৈ আছে। সজ্জাটোৰ সমাহিত ৰোধ উলিওৱা।

- (b) What is the drift speed of electrons in a conductor? Establish the following relation for drift speed where the symbols have their usual meaning.

$$v_d = \frac{eE}{m}\tau$$

1+2=3

পৰিবাহী এডালত ইলেক্ট্ৰনৰ অনুবহন বেগ মানে কি? অনুবহন বেগৰ তলত দিয়া সম্বন্ধটো প্ৰতিপন্ন কৰা য'ত চিহ্ন সমূহে সিহঁতৰ সাধাৰণ অৰ্থ বুজাইছে।

$$v_d = \frac{eE}{m}\tau$$

Or / অথবা

With the help of graphs, show, how resistivity changes with temperature in the cases of (i) Copper, (ii) Nichrome and (iii) Semiconductor. 1+1+1=3

(i) তাম, (ii) নিক্ৰম আৰু (iii) অৰ্দ্ধপৰিবাহীৰ কাৰণে আপেক্ষিক ৰোধ উষ্ণতাৰ সৈতে কি দৰে সলনি হয় লেখৰ সহায়ত দেখুৱা।

- (c) A conductor of mass m and length l is placed on a table along east-west direction. Suddenly a certain amount of charge is passed through it and it is found to jump to a height h . What was the amount of charge passed? The horizontal magnetic induction of earth is B . Acceleration due to gravity is g . 3

m ভৰ আৰু l দৈৰ্ঘ্য বিশিষ্ট পৰিবাহী এডাল টেবুল এখনৰ ওপৰত পূবা-পশ্চিমা দিশত ৰখা হ'ল। হঠাৎ ইয়াৰ মাজেৰে কিছু আধান পাৰ হৈ যোৱাত দেখা গ'ল যে পৰিবাহীডাল h উচ্চতালৈ জপিয়াই উঠিল। যদিহে ভূচুম্বক ক্ষেত্ৰৰ আনুভূমিক প্ৰাৱল্য B হয় তেন্তে কিমান পৰিমাণৰ আধান পৰিবাহীৰ মাজেৰে পাৰ হৈ গ'ল? মাধ্যাকৰ্ষণিক ত্বৰণ g ।

Or / অথবা

Two parallel Co-axial Coils of equal radius R and numbers of turn N carrying equal currents I in same direction are separated by a distance R . Show that the magnetic field intensity B on the axis around the mid point between the coils is uniform over a very small distance as compared to R and is given by —

$$B = \left(\frac{4}{5}\right)^{3/2} \frac{\mu_0 IN}{R}$$

3

একে দিশত I সম প্রবাহ চালিত R ব্যাসার্ধ আৰু N সংখ্যক পাকযুক্ত দুটা একত্মীয় বৃত্তাকাৰ কুণ্ডলী R দূৰত্বত ৰখা হৈছে। দেখুওৱা যে কুণ্ডলী দুটাৰ কেন্দ্ৰ সংযোগী অক্ষডালৰ মধ্যবিন্দুৰ ওচৰে পাজৰে R তকৈ বহুগুণে কম দূৰত্বৰ অঞ্চলত উৎপন্ন হোৱা চুম্বকীয় সূচক ক্ষেত্ৰ প্ৰাৱল্যৰ মান —

$$B = \left(\frac{4}{5}\right)^{3/2} \frac{\mu_0 IN}{R} \text{ হব।}$$

- (d) Show that when a ray of light is incident on the surface of a transparent medium at polarising angle, the reflected and the refracted rays are at right angles to each other. 3

দেখুৱা যে স্বচ্ছ মাধ্যম এটাত পোহৰ ৰশ্মি সমবৰ্তন কোণত আপতিত হ'লে প্ৰতিফলিত আৰু প্ৰতিসৰিত ৰশ্মি দুটা পৰস্পৰ লম্ব ভাবে থাকিব।

Or / অথবা

A Convex lens and a Concave lens of focal length $0.1m$ each are placed co-axially $0.03m$ apart. Find the position of the image of an object placed $0.15m$ in front of the Convex lens.

0.1 মিঃ সম ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য বিশিষ্ট এখন উত্তল আৰু এখন অৱতল লেন্স একে অক্ষত 0.03 মিঃ দূৰত্বত ৰখা হ'ল। উত্তল লেন্স খনৰ সমুখত 0.15 মিঃ দূৰত্বত লক্ষ্যবস্তু এটা ৰাখিলে প্ৰতিবিম্ব ক'ত গঠিত হব?

- (e) You are given a prism in which the two refracting surfaces are at 90° with each other. Draw ray diagrams using this prism so that (i) the image of an object is rotated by 90° and (ii) the image of the object is rotated by 180° . 3

তোমাক এনে এটা প্ৰিজম দিয়া হৈছে য'ত প্ৰতিসৰক পৃষ্ঠ-দুখনৰ মাজৰ কোণ 90° । এতিয়া এই প্ৰিজমটোৰ সহায়ত এটা লক্ষ্যবস্তুৰ প্ৰতিবিম্ব (i) 90° আৰু (ii) 180° ঘূৰ্ণন হোৱাকৈ দুটা ৰশ্মি চিত্ৰ আঁকা।

Or / অথবা

The equations of light wave from two sources are $y_1 = a_1 \sin \omega t$ and $y_2 = a_2 \sin(\omega t + \phi)$ where the symbols have their usual meaning. The individual intensities are I_1 and I_2 . Show that the minimum resultant intensity due to superposition is $I_{min} = I_1 + I_2 - 2\sqrt{I_1 I_2}$. 3

$y_1 = a_1 \sin \omega t$ আৰু $y_2 = a_2 \sin(\omega t + \phi)$ যত চিহ্ন সমূহে সিহঁতৰ সাধাৰণ অৰ্থ বুজাইছে। যদি নিজস্ব প্ৰাৱল্যবোৰ ক্ৰমে I_1 আৰু I_2 হয় তেন্তে দেখুৱা যে উপৰিপতনৰ ফলত সৰ্বনিম্ন লব্ধ প্ৰাৱল্য হ'ব $I_{min} = I_1 + I_2 - 2\sqrt{I_1 I_2}$.

- (f) There are mainly three ways to eject an electron from the surface of metals. What are those? 1+1+1=3

ধৰত পৃষ্ঠৰ পৰা ইলেক্ট্ৰন এটা নিৰ্গত কৰা পদ্ধতি প্ৰধানকৈ তিনিটা। এই কেইটা কি?

Or / অথবা

If the Kinetic energy of a free electron is increased by two times then by how many times will the De-Broglie wavelength be changed? 3

মুক্ত ইলেক্ট্ৰন এটাৰ গতিশক্তিৰ মান দুগুণ কৰিলে ডি-ব্ৰয়লীৰ তৰংগ দৈৰ্ঘ্য কিমান গুণে সলনি হ'ব?

- (g) How was the neutron discovered by James Chadwick? 3
জেমছ চাড্‌উইকে নিউট্ৰন কেনেকৈ আৱিষ্কাৰ কৰিছিল?

Or / অথবা

By which process does a Cobalt nucleus change into a Nickel nucleus? 3

কি পদ্ধতিৰে কোবাল্টৰ নিউক্লিয়াছ এটা নিকেল নিউক্লিয়াছ এটালৈ ৰূপান্তৰিত হয়?

- (h) Draw the circuit diagram of a full wave rectifier and explain its working. 1+2=3

পূৰ্ণ তৰংগ সংদিশকৰ এটা বৰ্তনী চিত্ৰ আঁকা আৰু ইয়াৰ কাৰ্য্য প্ৰণালী বৰ্ণনা কৰা।

Or / অথবা

Sketch inputs A, B and output Y from a NAND gate from the table given below. 3

NAND গেট এটাৰ বাবে তলত দিয়া তালিকাৰ পৰা ইনপুট A, B আৰু Y আউটপুট অংকন কৰা।

Table (তালিকা)

Time (সময়)	Input A (ইনপুট A)	Input B (ইনপুট B)
$t < t_1$	1	1
t_1 to t_2	0	0
t_2 to t_3	0	1
t_3 to t_4	1	0
t_4 to t_5	1	1
t_5 to t_6	0	0

- (i) How will you detect amplitude modulated waves? Explain with block diagram. 3

বিস্তাৰ কলিত তৰংগ কি দৰে ধৰা পেলাবা? ব্লক চিত্ৰৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা।

Or / অথবা

Discuss briefly the three modes of propagation of electromagnetic wave. 3

বিদ্যুৎচুম্বকীয় তৰংগৰ তিনি প্ৰকাৰ সঞ্চালনৰ চমু আলোচনা কৰা।

4. (a) What are the main considerations in the construction of an astronomical telescope and how are they achieved? Why are mirror objectives rather than lens objectives used in modern telescope? Clarify giving schematic diagram how the problem of partial obstruction of ray of light by the eyepiece and observer is overcome in the improved version of reflection telescope. 2+1+2=5

নভোবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ গঠনত মূল বিবেচনাবোৰ কি কি আৰু সেইবোৰ কেনেদৰে উপলব্ধ হয়। আধুনিক দূৰবীক্ষণত লেন্স অভিলক্ষৰ সলনি দাপোণ অভিলক্ষ কিয় ব্যৱহাৰ কৰা হয় চিহ্নিত চিত্ৰ সহ উন্নত মানৰ প্ৰতিফলন দূৰবীক্ষণত অভিনেত্ৰ আৰু পৰ্য্যবেক্ষকে পোহৰ ৰক্ষিত দিয়া আংশিক বাধা কেনেদৰে অতিক্ৰম কৰা হয় ব্যাখ্যা কৰা।

Or / অথবা

The focal lengths of objective and eyepiece of a telescope are 200 cm and 10 cm respectively. It is used to get an image of the Sun on a screen placed 40 cm behind the eyepiece. The diameter of the image is 6 cm. What is the diameter of the Sun? Given, the distance from earth to the Sun is $1.5 \times 10^{11} m$. 5

টেলিস্কোপ এটাৰ অভিলক্ষ আৰু অভিনেত্ৰৰ ফ'কছ দৈৰ্ঘ্য ক্ৰমে 200 ছেঃমিঃ আৰু 10 ছেঃমিঃ। অভিনেত্ৰৰ পৰা 40 ছেঃমিঃ দূৰত থকা পৰ্দা এখনত ইয়াৰ সহায়ত সূৰ্য্যৰ প্ৰতিবিম্ব গঠন কৰা হল। প্ৰতিবিম্বটোৰ ব্যাস 6 ছেঃমিঃ পোৱা গ'ল। যদিহে সূৰ্য্যৰ পৰা পৃথিৱীৰ দূৰত্ব $1.5 \times 10^{11} m$ তেন্তে সূৰ্য্যৰ ব্যাস কিমান?

- (b) What is the net electric flux through a closed surface surrounding an electric dipole? Derive the expressions for electric field intensity both inside and outside a uniformly charged spherical cell. What is the total charge enclosed by a closed surface if the electric flux entering and leaving the surface are $20000 N/C m^2$ and $30000 N/C m^2$ respectively.

Given $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} C^2 N^{-1} m^{-2}$.

1+3+1=5

বৈদ্যুতিক দ্বিমের এটাক সম্পূর্ণ ৰূপে আৱৰি থকা পৃষ্ঠ এখনৰ মাজেৰে পাৰ হৈ যোৱা মুঠ বৈদ্যুতিক অভিবাহ কিমান? সূচমভাৱে আহিত গোলাকাৰ খোলা এটাৰ ক্ৰমে ভিতৰত আৰু বাহিৰত বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰ প্ৰাৱল্যৰ প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা। যদি কোনো বন্ধ পৃষ্ঠৰ মাজেৰে সোমোৱা আৰু ওলোৱা বৈদ্যুতিক অভিবাহ ক্ৰমে $20000 \frac{\text{নিঃ}}{\text{কুঃ}} \text{ মিঃ}^2$ আৰু $30000 \frac{\text{নিঃ}}{\text{কুঃ}} \text{ মিঃ}^2$ হয় তেন্তে পৃষ্ঠখনে আবদ্ধ কৰা আধানৰ মান কিমান?

দিয়া আছে $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$.

Or / অথবা

Why is an insulator sometimes called a dielectric? What is the main difference between free and bound charge? Generally one of the two plates of a Capacitor System is earthed, why? Derive the expression for the energy stored in a charged capacitor. 1+1+1+2=5

কিয় বিদ্যুৎ কুপৰিবাহীক কেতিয়াবা অন্তৰক বুলি কোৱা হয়? মুক্ত আৰু আবদ্ধ আধানৰ মাজৰ মূল পাৰ্থক্য কি? ধাৰকত্বৰ নিকায় এটাত সাধাৰণতে এখন ফলি কিয় ভূমিসংলগ্ন কৰা হয়? আহিত ধাৰক এটাত সঞ্চিত শক্তিৰ প্ৰকাশৰাশি উলিওৱা।

(c) Explain the physical process on the basis of which the r.m.s. value of AC is defined. Derive the expression for r.m.s. value of an alternating voltage. How does the value of Capacitive reactance of a capacitor change with the frequency of the applied alternating e.m.f across it. 1+3+1=5

পৰিবৰ্তী প্ৰবাহৰ গড় বৰ্গমূল মানৰ সংজ্ঞা কি ভৌতিক প্ৰক্ৰিয়াৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি দিয়া হয়, ব্যাখ্যা কৰা। পৰিবৰ্তী বিভৱৰ গড় বৰ্গমূল মানৰ প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা। ধাৰকীয় প্ৰতিবাধাৰ মান ধাৰকটোৰ দুই মূৰে প্ৰয়োগ কৰা পৰিবৰ্তী বিচাৰংৰ ৰ কম্পাংকৰ সৈতে কেনেদৰে পৰিবৰ্তন হয়?

Or / অথবা

A charged capacitor is connected to an inductor at an instant of time $t = 0$. If the capacitor and the inductor are taken to be pure, write down the equation of effective potential difference across the combination at any instant of time t and solve it for instantaneous current through the combination. Explain briefly the exchange of electric and magnetic energy between the capacitor and the inductor. 3+2=5

$t = 0$ সময়ত এটা আহিত ধাৰক এটা সাৱেশকৰ লগত সংযোগ কৰা হ'ল। ধাৰক আৰু আৱেশকটোক বিশুদ্ধ বুলি ধৰি লৈ t সময়ত সজ্জাটোৰ দুই প্ৰান্তত কাৰ্য্যকৰী বিভৱ ভেদৰ সমীকৰণটো লিখা আৰু সজ্জাটোৰ মাজেৰে চালিত তাৎক্ষণিক প্ৰবাহৰ বাবে সমীকৰণটোৰ সমাধান উলিওৱা। ধাৰক আৰু আৱেশকৰ মাজত বিদ্যুৎশক্তি আৰু চুম্বক শক্তিৰ বিনিময় ব্যাখ্যা কৰা।

— × —

Total number of pages —12

27T BIOL (BOT-ZOO)

2017

BIOLOGY
(Theory)

Full Marks : 70

Pass Marks : 21

Time : Three hours

*The figures in the margin indicate full marks
for the questions*

PART-I (BOTANY)

MARKS - 35

Page No. 1 - 5

PART-II (ZOOLOGY)

MARKS - 35

Page No. 6 - 11

**Use separate Answer scripts for Part-I (Botany)
and Part-II (Zoology)**

Contd.

Part-I (Botany)

(প্রথম অংশ : উদ্ভিদ বিজ্ঞান)

1. Who is regarded as the father of green revolution? 1
সেউজ বিপ্লবৰ জনক বুলি কাক গণ্য কৰা হয়?
2. The pollination done by snails is called 1
শামুকে কৰা পৰাগযোগক বোলা হয়।
3. What is GMO? 1
জি. এম.অ. 'মানে কি?
4. Name the bacterium which was controlled with penicillin by Alexander Flemming. 1
আলেকজেণ্ডাৰ ফ্লেমিংয়ে পেনিচিলিনৰ সহায়ত প্ৰতিহত কৰিবলৈ সক্ষম হোৱা বেক্টেৰিয়াবিধৰ নাম লিখা।
5. What are the disadvantages of asexual reproduction? 2
অযৌন প্ৰজননৰ অসুবিধাসমূহ কি কি?

Or / অথবা

Define parthenogenesis. Give an example of natural parthenocarpic fruit. 1+1=2

অনিষেচিত জননৰ সংজ্ঞা লিখা। এবিধ প্ৰাকৃতিক অনিষেক ফলৰ উদাহৰণ দিয়া।

6. What is biofortification? What are the objectives of it? 1+1=2
জীৱপ্ৰলীকৰণ কি? ইয়াৰ উদ্দেশ্যসমূহ কি কি?

27T BIOL (BOT-ZOO)

[2]

Or / অথবা

What is selection? Name two methods of selection. 1+1=2

নিৰ্বাচন কি? নিৰ্বাচনৰ দুটা পদ্ধতিৰ নাম লিখা।

7. What is transgenic plant? Give two examples. 1+½+½=2

ট্ৰেন্সজেনিক উদ্ভিদ কি? দুটা উদাহৰণ দিয়া।

Or / অথবা

What is recombinant DNA? How does enzyme endonuclease help its formation? 1+1=2

ৰিকম্বিনেণ্ট ডি.এন.এ. কি? এণ্ড'নিউক্লিয়েজ উৎসেচকে ইয়াৰ গঠনত কি দৰে সহায় কৰে?

8. Give the full form of ELISA. Name two diseases for the detection of which ELISA technique is used. 1+½+½=2

ELISA ৰ সম্পূৰ্ণৰূপ লিখা। এনে দুটা ৰোগৰ নাম লিখা যাৰ চিনাক্তকৰণ ELISA পদ্ধতিৰে কৰা হয়।

Or / অথবা

What is EcoR1? Mention its function. 1+1=2

EcoR1 কি? ইয়াৰ কাৰ্য্য উল্লেখ কৰা।

9. Write short note on **any one** 2

যিকোনো এটাৰ চমুটোকা লিখা।

(a) Biopiracy (জৈৱস্বত্বাপহৰণ)

(b) Gene Cloning (জিন ক্ল'নিং)

27T BIOL (BOT-ZOO)

[3]

Contd.

10. How insulin is produced through genetic engineering? 2

জিনীয় অভিযন্ত্ৰণৰ জৰিয়তে কেনেকৈ ইনচুলিন উৎপাদন কৰা হয়?

Or / অথবা

Explain Gene therapy by citing the example of Adenosine deaminase (ADA) deficiency. 2

এডিন'চাইন ডিয়ামিনেজ (ADA) অভাৱৰ উদাহৰণ দৰ্শাই জিন চিকিৎসা সম্পৰ্কে ব্যাখ্যা কৰা।

11. Describe the process of development of male gametophyte in Angiosperms with suitable diagrams. 3

গুপ্তবীজী উদ্ভিদৰ পুংলিংগৰ জনুৰ বিকাশ পদ্ধতি উপযুক্ত চিত্ৰৰ সহায়েৰে বৰ্ণনা কৰা।

Or / অথবা

What are the advantages of cross pollination? 3

ইতৰ পৰাগযোগৰ সুবিধা সমূহ কি কি?

12. What do you mean by GEAC? How it controls the genetic engineering research? 1+2=3

GEAC বুলিলে কি বুজা? জিনীয় কাৰিকৰী বিদ্যাৰ গৱেষণাক ই কেনেদৰে নিয়ন্ত্ৰণ কৰে?

Or / অথবা

What is the full form of PCR? How amplification of DNA is done by using PCR? 3

পি চি আৰ (PCR) ৰ পূৰ্ণ ৰূপ কি? পি চি আৰ (PCR) ব্যৱহাৰ কৰি কেনেকৈ ডিএনএ (DNA) পৰিবৰ্দ্ধন কৰা হয়?

27T BIOL (BOT-ZOO)

[4]

13. Describe the application of microbes in sewage treatment. 3

পুতিজল উপচাৰণত অনুজীৱৰ প্ৰয়োগ বৰ্ণনা কৰা।

Or / অথবা

State the utility of the following plants and mention their scientific name.

(a) Indian Ginseng (Ashwagandha) (b) Neem (c) Hill teak (Gamari)

1+1+1=3

তলৰ উদ্ভিদ সমূহৰ ব্যৱহাৰ আৰু বৈজ্ঞানিক নাম লিখা

(a) অশ্বগন্ধা (b) নিম (c) গমাৰি।

14. Describe the facts on which Darwinian theory is based upon. 5

যিবোৰ তথ্যৰ আধাৰত ডাৰউইনৰ সূত্ৰ নিৰ্ভৰ কৰিছিল সেইবোৰ বৰ্ণনা কৰা।

Or / অথবা

Describe the factors involved in the process of organic evolution. 5

জৈৱ বিৱৰ্তন পদ্ধতিৰ লগত জড়িত কাৰক সমূহ বৰ্ণনা কৰা।

15. Write a note on abiotic factors influencing the growth and development of plants. 5

উদ্ভিদৰ বৃদ্ধি আৰু বিকাশক প্ৰভাৱান্বিত কৰা অজৈৱ কাৰক সমূহৰ ওপৰত এটা টোকা লিখা।

Or / অথবা

What is tissue culture? How it has helped us in crop improvement? 5

কলাকৰ্ষণ কাক বোলে? শস্য উৎকৰ্ষ সাধনত ই আমাক কেনেকৈ সহায় কৰে?

27T BIOL (BOT-ZOO)

[5]

Contd.

Part-II (Zoology)

(দ্বিতীয় অংশ : প্রাণীবিজ্ঞান)

1. Fill in the blanks : (any two)

1×2=2

খালী ঠাই পূৰণ কৰা : (যিকোনো দুটা)

(a) The primary food plant of eri silkworm is _____.

এৰী পলুৰ মুখ্য খাদ্য উদ্ভিদ হ'ল _____।

(b) Animals that have had their DNA manipulated to express an extra (foreign) gene are known as _____ animals.

ডি. এন. এ. ৰ পৰিৱৰ্তন ঘটাই এটা বাহিৰা জিনৰ চৰিত্ৰ প্ৰকাশ হ'বলৈ দিয়া জীৱ জন্তুক _____ জীৱজন্তু বোলে।

(c) The process of release of ovum from a mature follicle is called _____.

পুষ্টি ফলিকুল এটাৰ পৰা ডিম্বাণু ওলাই যোৱা প্ৰক্ৰিয়াটোক _____ বোলে।

(d) Group of individuals in a well defined geographical area, share or compete for similar resources, potentially interbred, constitute _____.

সুনিৰ্দিষ্ট ভৌগোলিক পৰিসীমাৰ মাজত দলবদ্ধ ভাৱে থাকি সম্পদসমূহ ভগাই লোৱা বা একে ধৰণৰ সম্পদৰ বাবে প্ৰতিযোগিতাত অৱতীৰ্ণ হোৱা, নিজৰ মাজত প্ৰজননকাৰী জীৱৰ গোটক _____ বোলে।

2. Answer any two :

1×2=2

যিকোনো দুটাৰ উত্তৰ লিখা :

(a) What substances are present in birth control pills?

গৰ্ভনিৰোধক পিল (বাড়ি)ত কি পদাৰ্থবোৰ থাকে?

(b) Which sex chromosome is present only in male (man)?

কোন ধৰণৰ লিংগ ক্ৰম'জ'ম অকল মতা মানুহত থাকে?

(c) Write the equation of 'Verhulst-Pearl logistic growth' of population.

আবাদীৰ 'ভেৰহালষ্ট-পাৰ্ল' লঘুগণকীয় বৃদ্ধিৰ সমীকৰণটো লিখা।

(d) Why genetic code is said to 'degenerate'?

জিনীয় সংকেত কিয় অবিকশিত বোলা হয়?

3. Answer any four of the following :

2×4=8

তলত দিয়া যিকোনো চাৰিলৈৰ উত্তৰ লিখা।

(a) Write the locations of Untranslated regions (UTR) in mRNA and state its function.

বাৰ্তাবাহী আৰ. এন. এ. ত অনুবাদ কৰিব নোৱাৰা অংশ (Untranslated regions - UTR) ৰ অৱস্থান লিখা আৰু ইয়াৰ কাৰ্য্য উল্লেখ কৰা।

- (b) How seminal plasma is formed? Write *one* function of seminal plasma.

শুক্ৰীয় জীৱদ্রব্য কেনেকৈ গঠিত হয়। শুক্ৰীয় জীৱদ্রব্যৰ এটা কাৰ্য্য লিখা।

- (c) Write how sex is determined in man.

মানুহৰ লিংগ নিৰ্দ্ধাৰণ কেনেকৈ হয়, লিখা।

- (d) Describe briefly the structure of nucleosome.

নিউক্লিওজ'মৰ গঠন চমুকৈ বৰ্ণনা কৰা।

- (e) What is auto immune disease? Give *one* example.

স্বীয় অসংক্ৰাম্যতা ৰোগ কি? এটা উদাহৰণ দিয়া।

- (f) Name the disease of silkworm caused by protozoan parasite. Mention the preventive measures against this disease.

পৰজীৱী আদ্যপ্ৰাণীৰ দ্বাৰা হোৱা ৰেছম পলুৰ বেমাৰটোৰ নাম লিখা। এই বেমাৰৰ প্ৰতিৰোধক ব্যৱস্থাপনাৰ কথা উল্লেখ কৰা।

4. State the differences between : (*any two*) 2×2=4

যিকোনো দুটাৰ পাৰ্থক্য লিখা :

- (a) DNA and RNA

ডি.এন.এ. আৰু আৰ.এন.এ.

- (b) Acquired and Innate immunity

অৰ্জিত আৰু জন্মগত অসংক্ৰাম্যতা

- (c) Production and decomposition

উৎপাদন আৰু বিয়োজন

- (d) Klinefelter syndrome and turner syndrome.

ক্লিনেফেলটাৰৰ চিন্দ্ৰ'ম আৰু টাৰ্ণাৰৰ চিন্দ্ৰ'ম।

5. Draw a labelled diagram of molecular structure of human foetus in the uterus. 3

জৰায়ুৰ ভিতৰত মানৱ ভ্ৰূণৰ এটা চিহ্নিত চিত্ৰ আঁকা।

Or / অথবা

- Draw a label diagram of molecular structure of antibody. 3

এন্টিবডিৰ আণৱিক গঠনৰ এটা চিহ্নিত চিত্ৰ আঁকা।

6. Write briefly the importance of bee keeping. 3

মৌ পালনৰ গুৰুত্ব চমুকৈ লিখা।

Or / অথবা

- Why should we conserve biodiversity? 3

আমি কিয় জৈৱ বৈচিত্ৰ সংৰক্ষণ কৰিব লাগে?

7. A child has blood group O. If the father has blood group A and mother blood group is B; Write the genotypes of parents and possible genotypes of other offsprings. 3

এটা শিশুৰ ৰক্তদল O। যদি পিতৃৰ ৰক্তদল A আৰু মাতৃৰ ৰক্তদল B হয়, পিতৃ আৰু মাতৃ জিনটাইপ আৰু আন সম্ভাৱন বোৰৰ সম্ভাৱ্য জিন' টাইপ লিখা।

Or / অথবা

Explain co-dominance with example. 3

সহ-প্রবলতা উদাহৰণৰ সৈতে ব্যাখ্যা কৰা।

8. What is the infective stage of malarial parasite? Describe the life cycle of malarial parasite in brief. 1+4=5

মেলেৰীয়া পৰজীৱীৰ সংক্ৰামণকাৰী দশাটো কি? মেলেৰীয়া পৰজীৱীৰ জীৱনচক্ৰ চমুকৈ বৰ্ণনা কৰা।

Or / অথবা

What are the probable causes of cancer? Write briefly on its detection and diagnosis. 2+1½+1½=5

কৰ্কট ৰোগ হোৱাৰ সম্ভাৱ্য কাৰণবোৰ কি? কৰ্কট ৰোগ নিৰ্ণয় আৰু চিনাক্তকৰণৰ সম্বন্ধে চমুকৈ লিখা।

9. What are the different stages of gene regulation? Explain the Lac-Operon model of transcriptional regulation. 2+3=5

27T BIOL (BOT-ZOO)

[10]

‘জিন প্ৰকাশ’ নিয়ন্ত্ৰণৰ বিভিন্ন স্তৰসমূহ কি? লেক-অপেৰণ আৰ্হিৰে লিপ্যন্তৰীয় নিয়ন্ত্ৰণ ব্যাখ্যা কৰা।

Or / অথবা

Explain the southern blot hybridization technique of DNA finger printing. 5

ডি. এন.এ. ফিংগাৰ প্ৰিন্টিংৰ ‘চাউদাৰ্ন ব্লট সংকৰণ’ কৌশল ব্যাখ্যা কৰা।

————— × —————

27T BIOL (BOT-ZOO)

[11]

(00X-708) JOM ITS

2017

**CHEMISTRY
(Theory)**

Full Marks : 70

Pass Marks : 21

Time : Three hours

**The figures in the margin indicate full marks
for the questions.**

General Instructions :

- (i) All questions are compulsory.
- (ii) Marks for each question are indicated against it.
- (iii) Answers should be specific and to the point.
- (iv) Question numbers **1 to 8** consist of eight very short answer type questions and carry **1** mark each.
- (v) Question numbers **9 to 18** consist of ten short answer type questions and carry **2** marks each.
- (vi) Question numbers **19 to 27** consist of nine short answer type questions and carry **3** marks each.
- (vii) Question numbers **28 to 30** consist of three long answer type questions and carry **5** marks each.

$$1 \times 8 = 8$$

$$2 \times 10 = 20$$

$$3 \times 9 = 27$$

$$5 \times 3 = 15$$

$$\text{Total} = 70$$

Contd.

1. Mention the number of atoms in a b.c.c. unit cell. 1

b.c.c. একক কোষ এটাত থকা পৰমাণুৰ সংখ্যা উল্লেখ কৰা।

2. Which of the following concentration of solution depends on temperature? 1

- (a) molality
- (b) molarity
- (c) mass%
- (d) mole fraction

দ্রৱৰ নিম্নোক্ত কোনটো গাঢ়তা উষ্ণতাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল?

- (a) ম'লালিটি
- (b) ম'লাৰিটি
- (c) ভৰ%
- (d) ম'ল ভগ্নাংশ

3. Find out half-life time of a first order reaction with rate constant $k = 2.31 \times 10^{-14} \text{ s}^{-1}$. 1

প্রথম ক্রমৰ বিক্রিয়া এটাৰ গতি ধ্রুবক $k = 2.31 \times 10^{-14} \text{ s}^{-1}$ হ'লে অৰ্ধজীৱনকাল নিৰূপণ কৰা।

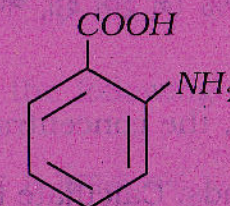
4. Give one example of a biochemical catalyst. 1

জৈৱ ৰাসায়নিক অনুঘটকৰ এটা উদাহৰণ দিয়া।

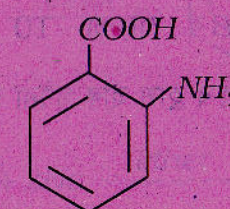
5. Mention the type of ore that can be concentrated by froth floatation process. 1

ফেন উপঙন পদ্ধতিৰে গাঢ় কৰিব পৰা আকৰ্ষকৰ প্ৰকাৰ উল্লেখ কৰা।

6. Give IUPAC name of the following compound : 1



নিম্নোক্ত যৌগটোৰ IUPAC নাম লিখা :



7. Name the functional group of a compound that gives silver mirror test with Tollens' reagent. 1

যৌগ এটাই ট'লেনৰ বিকাৰকৰ লগত ছিলাভাৰ-দাপোণ পৰীক্ষা দেখুওৱা কাৰ্য্যকৰী মূলকটোৰ নাম লিখা।

8. Name two bases present in DNA. 1

DNAত থকা দুটা ক্ষাৰকৰ নাম লিখা।

9. State Henry's law.

At the same temperature, CO_2 gas is more soluble in water than O_2 gas. Which one of them will have higher value of K_H ? 2

হেনৰীৰ সূত্ৰটো উল্লেখ কৰা।

একে উষ্ণতাত পানীত CO_2 গেছৰ দ্ৰৱণীয়তা O_2 গেছতকৈ অধিক। কোনটো গেছৰ K_H মান বেছি হ'ব?

10. Calculate the mass of a non-volatile solute of molar mass 40g mol^{-1} , which when dissolved in 114g octane to reduce its vapour pressure to 80%. 2

40g mol^{-1} ম'লাৰ ভৰৰ অনুদায়ী দ্ৰব্য পদাৰ্থ এটাৰ যি পৰিমাণৰ ভৰ 114g অক্টেনত দ্ৰৱীভূত কৰাত ইয়াৰ বাষ্পীয় চাপ 80% লৈ হ্ৰাস হয়, পদাৰ্থটোৰ সেই ভৰ গণনা কৰা।

11. For a reaction $2A \rightarrow 4B + C$, the concentration of B is increased by $5.0 \times 10^{-3}\text{mol L}^{-1}$ in 10 seconds. Calculate the rate of disappearance of A . 2

এটা বিক্ৰিয়া $2A \rightarrow 4B + C$ ত B ৰ গাঢ়তা 10 second সময়ত বৃদ্ধি পায় $5.0 \times 10^{-3}\text{mol L}^{-1}$. বিক্ৰিয়াটোত A ৰ হ্ৰাস হাৰ গণনা কৰা।

12. Show that slope of the plot of $\ln k$ against $\frac{1}{T}$ is $-\frac{E_a}{R}$. Give the graphical representation of the plot. 2

দেখুওৱা যে $\frac{1}{T}$ ৰ বিপৰীতে $\ln k$ লেখটোৰ নতি $-\frac{E_a}{R}$ । লেখটোৰ প্ৰতিনিধিত্বমূলক লেখ আঁকা।

13. Name the main ore of iron. 2

How is cast iron made from pig iron?

লোৰ প্ৰধান আকৰিকটোৰ নাম লিখা।

পিগ্ আয়ৰণৰ পৰা কাষ্ট আয়ৰণ কেনেকৈ প্ৰস্তুত কৰা হয়?

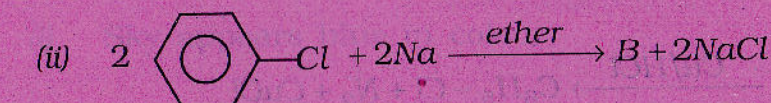
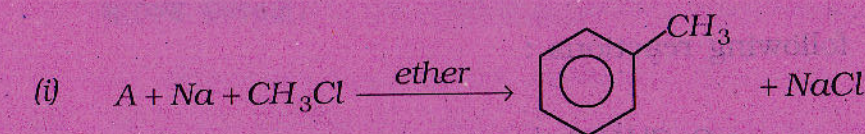
14. Define transition elements. 2

Give the general electronic configuration of the transition elements.

সংক্ৰমণশীল মৌলৰ সংজ্ঞা দিয়া। সংক্ৰমণশীল মৌলবোৰৰ সাধাৰণ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস লিখা।

15. Identify A and B in the following two reactions : 2

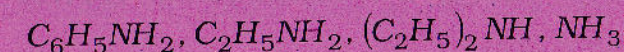
তলৰ বিক্ৰিয়া দুটাত A আৰু B চিনাক্ত কৰা :



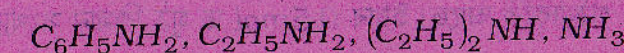
16. What is racemic mixture? Give one example. 2

ৰেচিমীয় মিশ্ৰ কি? এটা উদাহৰণ দিয়া।

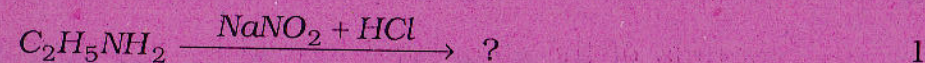
17. (i) Arrange the following in decreasing order of their basic strength : 1



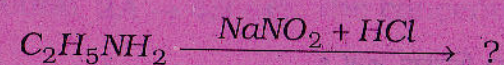
নিম্নোক্তবোৰক ক্ষাৰকীয়তাৰ নিম্নক্ৰমত সজোৱা :



- (ii) Identify the organic product in the following reaction. Give its IUPAC name.

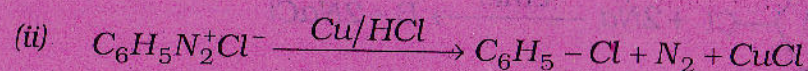
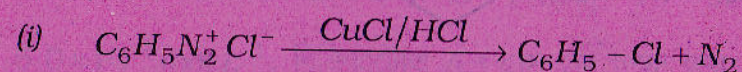


নিম্নোক্ত বিক্রিয়াটোত বিক্রিয়াজাত জৈব পদার্থটো চিনাক্ত কৰা। ইয়াৰ IUPAC নাম লিখা।

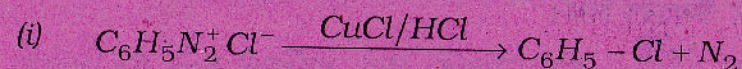


18. Name the following reactions :

2



নিম্নোক্ত বিক্রিয়াবোৰৰ নাম লিখা :



19. (i) A compound forms h.c.p. structure. Calculate the total number of voids in 0.5mol of it.

1

এটা যৌগত h.c.p. গঠনাকৃতি আছে। ইয়াৰ 0.5mol ত মুঠ কিমান সংখ্যক শূন্য স্থান থাকিব গণনা কৰা।

- (ii) Atoms of element B from h.c.p. lattice and those of the element A occupy $\frac{2}{3}$ rd of tetrahedral voids. Determine the formula of the compound formed by the elements A and B.

2

মৌল B ৰ পৰমাণুৱে h.c.p. লেটিছ গঠন কৰে আৰু মৌল A ৰ পৰমাণুৱে চতুৰ্ফলকীয় শূন্য স্থানৰ $\frac{2}{3}$ অংশ অধিকাৰ কৰে। মৌল A আৰু B য়ে গঠন কৰা যৌগটোৰ গঠন সংকেত উলিওৱা।

20. Explain the following observations : (any three)

1×3=3

- (i) Sky appears blue in colour.
- (ii) Deltas are formed where river meets the sea.
- (iii) Alum/ferric chloride solution is applied to stop bleeding.
- (iv) Mist or fog is formed in winter.

নিম্নোক্ত পৰ্য্যবেক্ষণবোৰ ব্যাখ্যা কৰা : (যিকোনো তিনিটা)

- (i) আকাশখন নীলা দেখা যায়।
- (ii) নদী আৰু সাগৰৰ মোহনাত ব-দ্বীপ সৃষ্টি হয়।
- (iii) ৰক্তক্ষৰণ বন্ধ কৰিবলৈ ফিট্‌কিৰি বা ফেৰিক ক্ল'ৰাইড দ্ৰৱ ব্যৱহাৰ কৰা হয়।
- (iv) শীতকালত কুঁৱলীৰ সৃষ্টি হয়।

21. Give reasons for the following : (any three) 1×3=3

- (i) Bleaching by chlorine is permanent, while that by sulphur dioxide is temporary.
- (ii) NH_3 acts as a Lewis base.
- (iii) NO_2 dimerises.
- (iv) In the reaction between HCl and powdered iron, ferric chloride is not formed.

নিম্নোক্তবোৰৰ কাৰণ দৰ্শোৱা : (যিকোনো তিনিটা)

- (i) ক্ল'ৰিনৰ বিৰঞ্জন স্থায়ী, কিন্তু ছালফাৰ-ডাই-অক্সাইডৰ বিৰঞ্জন অস্থায়ী।
- (ii) NH_3 এ লিৰিছৰ ক্ষাৰকৰ কাৰ্য্য কৰে।
- (iii) NO_2 ৰ দুটাকৈ অণু লগলাগি থাকে।
- (iv) HCl আৰু লোৰ গুড়িৰ বিক্ৰিয়াৰ ফলত ফেৰিক ক্ল'ৰাইড গঠন নহয়।

22. (i) Name a transition element which does not exhibit variable oxidation state. 1

(i) পৰাবৰ্তী জাৰণ অৱস্থা নেদেখুওৱা সংক্ৰমণশীল মৌল এটাৰ নাম লিখা।

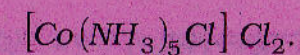
(ii) Which of the 3d series of transition metals exhibit the largest number of oxidation states? 1

3d শ্ৰেণীৰ সংক্ৰমণশীল ধাতুবোৰৰ কোনটোৱে অধিক সংখ্যক জাৰণ অৱস্থা দেখুৱায়?

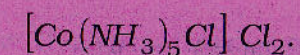
(iii) Give reason why HCl is not used to acidify KMnO_4 solution in volumetric determination of Fe^{2+} . 1

Fe^{2+} ৰ আয়তনিক নিৰূপণত KMnO_4 দ্ৰৱ আক্লিক কৰিবৰ বাবে HCl কিয় ব্যৱহাৰ কৰা নহয়, কাৰণ দৰ্শোৱা।

23. (i) Write the IUPAC name of the following : 1



নিম্নোক্ত যৌগটোৰ IUPAC নাম লিখা :



(ii) Draw the geometrical isomers of the complex ion $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$. 1

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$ জটিল আয়নটোৰ জ্যামিতীয় সমযৌগিকেইটা আঁকা।

(iii) Find the secondary valency of Ni in $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$. 1

$[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ ত Ni ৰ গৌণ যোজ্যতা উলিওৱা।

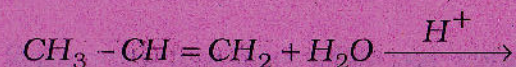
24. (i) Give reason why phenols are acidic in nature. 1

ফিনল আক্লিক কিয় হয়, কাৰণ দৰ্শোৱা।

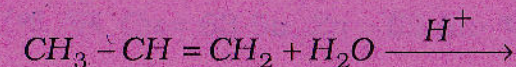
(ii) Give one general method of preparation of 3° alcohol. Give equation. 1

3° এলক'হলৰ প্ৰস্তুতিৰ এটা সাধাৰণ প্ৰণালী সমীকৰণেৰে লিখা।

(iii) Complete the following reaction and name the product. 1



নিম্নোক্ত বিক্ৰিয়াটো সম্পূৰ্ণ কৰি বিক্ৰিয়াজাত পদাৰ্থটোৰ নাম লিখা।



25. (i) What are non essential amino acids? Give *one* example. 1
 অনা অপৰিহাৰ্য এমিন' এছিড কি? এটা উদাহৰণ দিয়া।
- (ii) Name *one* vitamin which is not soluble in water and fat. 1
 পানী আৰু চৰ্বিত দ্ৰৱীভূত নোহোৱা এটা ভিটামিনৰ নাম লিখ।
- (iii) What is the chemical basis of heredity? 1
 বংশগতিৰ ৰাসায়নিক আধাৰ কি?
26. (i) Give *one* example of addition homopolymer. 1
 এটা যোগাত্মক সমবহুযোগীৰ উদাহৰণ দিয়া।
- (ii) Mention *one* use each of LDP and HDP. 1
 LDP আৰু HDP ৰ প্ৰত্যেকৰে একোটাকৈ ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰ।
- (iii) What is the monomer unit of natural rubber? 1
 প্ৰাকৃতিক ৰাবাৰৰ ম'ন'মাৰ একক কি?
27. Give *one* example of each of the following : (*any three*) 1×3=3
 তলৰ প্ৰত্যেকৰে এটাকৈ উদাহৰণ দিয়া : (যিকোনো তিনিটা)
- (i) A tranquilizer
 এটা ট্ৰেংকুলাইজাৰ বা সুপ্তকাৰী
- (ii) An antidepressant drug
 এটা মানসিক অৱসাদৰোধক ঔষধ
- (iii) Narcotic Analgesic
 এটা নিচায়ুজ বেদনাহাৰী
- (iv) An antiseptic.
 এটা বীজাণুৰোধক।

28. Answer (a) and (b), or (a) and (c) :

(a) আৰু (b), অথবা (a) আৰু (c) ৰ উত্তৰ লিখ :

(a) Define molar conductivity of an electrolytic solution.

Show the variation of molar conductivity of a strong electrolyte with square root of concentration. 1+1=2

বিদ্যুৎ বিশ্লেষ্য দ্ৰৱ এটাৰ ম'লাৰ পৰিবাহীতাৰ সংজ্ঞা লিখ।

তীব্ৰ বিদ্যুৎ বিশ্লেষ্য এটাৰ ম'লাৰ পৰিবাহীতাৰ গাঢ়তাৰ বৰ্গমূলৰ লগত পৰিৱৰ্তন কেনেকৈ হয়, দেখুওৱ।

(b) Three electrolytic cells A, B and C containing electrolytes ZnSO_4 , AgNO_3 and CuSO_4 respectively were connected in series. A steady current of 1.5A was passed through them. 1.45g Ag were deposited at the cathode of cell B.

(i) How long did the current flow? 1

(ii) What mass of copper and zinc were deposited?

(At. mass of $\text{Cu} = 63.5u$, $\text{Zn} = 65.3u$ and $\text{Ag} = 108u$) 2

তিনিটা বিদ্যুৎকোষ A, B আৰু C ত যথাক্ৰমে ZnSO_4 , AgNO_3 আৰু CuSO_4 ৰ দ্ৰৱ ৰাখি কোষ তিনিটা শ্ৰেণীবদ্ধ সজ্জাত সংযোগ কৰা হ'ল। কোষকেইটাৰ মাজেদি 1.5A স্থিৰ বিদ্যুৎ চালিত কৰা হ'ল। B কোষৰ কেথ'ডত 1.45g Ag জমা হ'ল।

(i) কিমান সময়ৰ বাবে বিদ্যুৎ চালিত কৰা হ'ল?

(ii) কিমান পৰিমাণৰ ক'পাৰ আৰু জিংক জমা হ'ল?

(পা. ভৰ $\text{Cu} = 63.5u$, $\text{Zn} = 65.3u$ আৰু $\text{Ag} = 108u$)

OR / অথবা

(c) State Kohlrausch law.

The limiting molar conductances of NaCl, HCl and CH₃COONa are 126.45, 426.16 and 91.05 cm² mol⁻¹ respectively at 298K. Calculate limiting molar conductance of acetic acid at 298K.

1+2=3

ক'লব্রাশ্চ নীতিটো লিখা।

298K ত NaCl, HCl আৰু CH₃COONa ৰ সীমাবৰ্তী ম'লাৰ পৰিবাহীতা যথাক্রমে 126.45, 426.16 আৰু 91.05 cm² mol⁻¹। 298K ত এচিটিক এচিডৰ সীমাবৰ্তী ম'লাৰ পৰিবাহীতা গণনা কৰা।

29. Answer either (a) and (b), or (c) and (d) :

(a) আৰু (b), অথবা (c) আৰু (d) ৰ উত্তৰ কৰা :

(a) Give a laboratory method of preparation of dinitrogen.

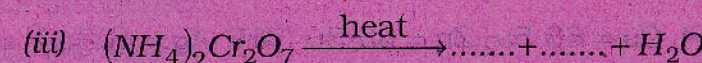
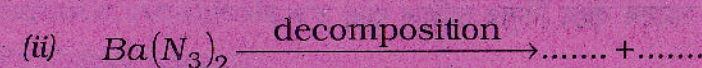
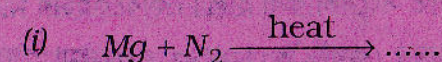
2

পৰীক্ষাগাৰত ডাইনাইট্ৰ'জেন প্ৰস্তুতিৰ এটা পদ্ধতি লিখা।

(b) Complete the following chemical equations :

1+1+1=3

তলত দিয়া ৰাসায়নিক সমীকৰণসমূহ সম্পূৰ্ণ কৰা :



27T CHEM

[12]

OR / অথবা

(c) Explain why HNO₂ behaves both as oxidising as well as reducing agent. 2

HNO₂ এ কিয় জাৰক আৰু বিজাৰক পদাৰ্থ দুয়োটা ধৰ্ম দেখুৱায় ব্যাখ্যা কৰা।

(d) Give chemical equations for the following processes :

1×3=3

(i) Decomposition of ozone at 523K.

(ii) Ozone oxidises lead sulphide to lead sulphate.

(iii) Ozone reacts with aqueous solution of potassium iodide to liberate iodine.

নিম্নোক্ত প্ৰক্ৰিয়া সমূহৰ বাবে ৰাসায়নিক সমীকৰণ লিখা :

(i) অ'জেনৰ 523K ত বিয়োজন।

(ii) অ'জেনে লেড ছালফাইডক জাৰিত কৰি লেড ছালফেট উৎপন্ন কৰে।

(iii) অ'জেনে জলীয় পটাছিয়াম আয়ডাইড দ্ৰৱৰ পৰা আয়'ডিন মুক্ত কৰে।

30. Answer the following : (any five)

1×5=5

নিম্নোক্তবোৰৰ উত্তৰ লিখা : (যিকোনো পাঁচটা)

(i) Give a general method of preparation of aldehyde, using a selective oxidising agent.

বাছনি-নিৰ্ভৰশীল জাৰক দ্ৰৱ্য ব্যৱহাৰ কৰি এলডিহাইডৰ এটা সাধাৰণ প্ৰস্তুত প্ৰণালী লিখা।

27T CHEM

[13]

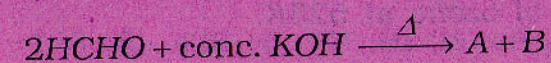
Contd.

(ii) Give an example of Clemmensen reduction reaction.

ক্লিমেনচেন বিজারণ বিক্রিয়াৰ এটা উদাহৰণ দিয়া।

(iii) Identify the products A and B in the following reaction :

নিম্নোক্ত বিক্ৰিয়াটোত বিক্ৰিয়াজাত পদাৰ্থ A আৰু B চিনাক্ত কৰা।

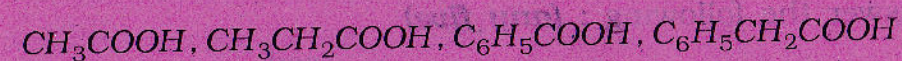


(iv) Write complete chemical equation for the transformation of benzamide to benzoic acid.

বেঞ্জএমাইডক বেনয়'য়িক এচিডলৈ পৰিৱৰ্তনৰ সম্পূৰ্ণ ৰাসায়নিক সমীকৰণ লিখা।

(v) Arrange the following in increasing order of acidity :

নিম্নোক্তবোৰক আম্লিকতাৰ উৰ্দ্ধক্ৰমত সজোৱা :



(vi) Mention one use of methanoic acid.

মিথানয়িক এচিডৰ এটা ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

Or / অথবা

An organic compound $\text{X}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})$, on oxidation, gives $\text{Y}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2)$. Compound (X) undergoes haloform reaction. On treatment with HCN , compound (X) produces Z which on hydrolysis, gives 2-Hydropropanoic acid. Identify X, Y and Z. Write the equation for the reactions involved. What happens when X is treated with dilute NaOH ?

5

এটা জৈৱ যৌগ $\text{X}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})$ -ৰ জাৰণত জৈৱ $\text{Y}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2)$ উৎপন্ন হয়। যৌগ X-এ হেল'ফৰ্ম বিক্ৰিয়া দেখুৱায়। যৌগ X ক HCN -ৰ সৈতে বিক্ৰিয়া কৰিবলৈ দিলে যৌগ Z উৎপন্ন হয়। Z-ৰ জল-বিশ্লেষণত 2-হাইড্ৰ'ক্সিপ্ৰ'পান'য়িক এছিড উৎপন্ন হয়। X, Y আৰু Z চিনাক্ত কৰি বিক্ৰিয়াসমূহৰ সমীকৰণ লিখা। X যৌগটোক লঘু NaOH -ৰ সৈতে বিক্ৰিয়া কৰিব দিলে কি উৎপন্ন হ'ব?

_____ x _____