29T MATH

# 2019

# 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* | 1×10 = | 10 |
| *Q. Nos. 2–13 carry 4 marks each* | 4×12 = | 48 |
| *Q. Nos. 14–20 carry 6 marks each* | 6×7 = | 42 |
| | Total = | 100 |

Contd.

1. Answer the following questions : 1×10=10

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Let $A = \{x : 1 < x < 10, x \text{ is an odd natural number}\}$ and $B = \{y : 90 < y < 100, y \text{ is a prime number}\}$.
Write the number of relations from $A$ to $B$. 1

ধৰা হ'ল $A = \{x : 1 < x < 10,\ x$ এটা অযুগ্ম স্বাভাৱিক সংখ্যা $\}$ আৰু $B = \{y : 90 < y < 100,\ y$ এটা মৌলিক সংখ্যা $\}$।
$A$ ৰ পৰা $B$ লৈ হোৱা সম্বন্ধৰ সংখ্যা লিখা।

(b) Write down the range of $f(x) = cot^{-1} x$. 1

$f(x) = cot^{-1} x$ ফলনৰ পৰিসৰ লিখা।

(c) Find all the positive values of $2\times2$ determinants whose entries are from the set $\{-1, 0, 1\}$. 1

সংহতি $\{-1, 0, 1\}$ ৰ মৌল সমূহেৰে গঠিত $2\times2$ সাৰণিকবোৰৰ সকলো ধনাত্মক মান নিৰ্ণয় কৰা।

(d) Let $A$ be a skew-symmetric matrix of odd order. Write the value of $|A|$. 1

ধৰা হ'ল $A$ এটা অযুগ্ম মাত্ৰাৰ বিষম সমমিত মৌলকক্ষ। $|A|$ ৰ মান লিখা।



(e) Let $A$ be a matrix of order 3, such that $|A| = -9$. Find the value of $|-3A^{-1}|$. 1

ধৰা হ'ল $A$ এটা 3 মাত্ৰাৰ মৌলকক্ষ য'ত $|A| = -9$। $|-3A^{-1}|$ ৰ মান নিৰ্ণয় ক'ৰা।

(f) If $2^x = 3^y$, then find $\dfrac{dy}{dx}$. 1

যদি $2^x = 3^y$, তেন্তে $\dfrac{dy}{dx}$ নিৰ্ণয় কৰা।

(g) Evaluate $\int 2x f'(x^2)\,dx$. 1

$\int 2x f'(x^2)\,dx$ নিৰ্ণয় কৰা।

(h) Find the order and degree of the differential equation

$$\frac{d^2y}{dx^2} - 7\left(\frac{dy}{dx}\right)^3 + 6y = 0.$$ 1

$\dfrac{d^2y}{dx^2} - 7\left(\dfrac{dy}{dx}\right)^3 + 6y = 0$ অৱকল সমীকৰণৰ ক্ৰম আৰু ঘাত নিৰ্ণয় কৰা।

(i) Write the interval in which the function $f(x) = cos\,x$ is strictly decreasing. 1

$f(x) = cos\,x$ ফলনটো কোনটো অন্তৰালত সতত হ্ৰাসমান হয় লিখা।

(j) Write the equation of the plane passing through $(a, b, c)$ and parallel to $xy$-plane. 1

$(a, b, c)$ বিন্দুৰ মাজেৰে যোৱা আৰু $xy$-সমতলৰ সমান্তৰাল হোৱা সমতলখনৰ সমীকৰণ লিখা।

2. Let the mapping $f(x) = ax + b$, $a > 0$, maps $[-1, 1]$ onto $[0, 2]$; show that $cot(cot^{-1}7 + cot^{-1}8 + cot^{-1}18) = f(2)$. 4

ধৰা হ'ল ফলন $f(x) = ax + b$, $a > 0$ আৰু $[-1, 1]$ ৰ আচ্ছাদন প্ৰতিচিত্ৰ হ'ল $[0, 2]$; দেখুওৱা যে, $cot(cot^{-1}7 + cot^{-1}8 + cot^{-1}18) = f(2)$.

**OR / অথবা**

Find the value of

$$cos^{-1}x + cos^{-1}\left\{\frac{1}{2}\left(x + \sqrt{3}\sqrt{1-x^2}\right)\right\}, \quad \frac{1}{2} \le x \le 1.$$

$cos^{-1}x + cos^{-1}\left\{\frac{1}{2}\left(x + \sqrt{3}\sqrt{1-x^2}\right)\right\}, \quad \frac{1}{2} \le x \le 1$ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

3. Let $f : R \to R$ is defined by $f(x) = 3x - 2$ and $g : R \to R$ is defined by $g(x) = \frac{x+2}{3}$. Show that $f \cdot g = g \cdot f$. 4



ধৰা হ'ল $f : R \to R$ ক $f(x) = 3x - 2$ ৰে সংজ্ঞাবদ্ধ কৰা হৈছে আৰু $g : R \to R$ ক $g(x) = \frac{x+2}{3}$ ৰে সংজ্ঞাবদ্ধ কৰা হৈছে। দেখুওৱা যে, $f \cdot g = g \cdot f$.

4. Show that

$$\begin{vmatrix} a-b-c & 2a & 2a \\ 2b & b-c-a & 2b \\ 2c & 2c & c-a-b \end{vmatrix} = (a+b+c)^3$$ 4

দেখুওৱা যে,

$$\begin{vmatrix} a-b-c & 2a & 2a \\ 2b & b-c-a & 2b \\ 2c & 2c & c-a-b \end{vmatrix} = (a+b+c)^3$$

**OR / অথবা**

Without expanding show that

$$\begin{vmatrix} (a^x + a^{-x})^2 & (a^x - a^{-x})^2 & 2 \\ (b^x + b^{-x})^2 & (b^x - b^{-x})^2 & 2 \\ (c^x + c^{-x})^2 & (c^x - c^{-x})^2 & 2 \end{vmatrix} = 0$$

বিস্তাৰ নকৰাকৈ দেখুওৱা যে,

$$\begin{vmatrix} (a^x + a^{-x})^2 & (a^x - a^{-x})^2 & 2 \\ (b^x + b^{-x})^2 & (b^x - b^{-x})^2 & 2 \\ (c^x + c^{-x})^2 & (c^x - c^{-x})^2 & 2 \end{vmatrix} = 0$$

5. Show that the function $f$ defined by

$f(x)=|1-x+|x||,\ x\in R$ is a continuous function. 4

দেখুওৱা যে, $f(x)=|1-x+|x||,\ x\in R$ ৰে সংজ্ঞাবদ্ধ ফলন $f$, এটা অবিচ্ছিন্ন ফলন।

**OR / অথবা**

Discuss the applicability of Rolle's theorem to the function $f(x)=x^2+1$ on $[-2,2]$.

ফলন $f(x)=x^2+1$, অন্তৰাল $[-2,2]$ ত ৰলচ্ উপপাদ্যৰ প্ৰয়োগ আলোচনা কৰা।

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

যদি $y=\sqrt{e^{\sqrt{x}}}$, তেন্তে $\frac{dy}{dx}$ নিৰ্ণয় কৰা।

7. If $y=\frac{1}{2}\cos^{-1}\left(\frac{1-4x^3}{1+4x^3}\right),\quad x\geq 0,$

find $\frac{dy}{dx}$. 4

যদি $y=\frac{1}{2}\cos^{-1}\left(\frac{1-4x^3}{1+4x^3}\right),\quad x\geq 0,$

তেন্তে $\frac{dy}{dx}$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।



**OR / অথবা**

Determine the set of all points where the function $f(x)=x|x|$ is differentiable.

ফলন $f(x)=x|x|$ অৱকলনীয় হোৱাৰ বিন্দুসমূহৰ সংহতি নিৰ্ধাৰণ কৰা।

8. Evaluate $\int\frac{1}{x}\left(\frac{1-x}{\sqrt{1-x^2}}\right)dx$ 4

$\int\frac{1}{x}\left(\frac{1-x}{\sqrt{1-x^2}}\right)dx$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

**OR / অথবা**

Evaluate $\int\frac{\cos 8x+1}{\tan 2x-\cot 2x}\,dx$.

$\int\frac{\cos 8x+1}{\tan 2x-\cot 2x}\,dx$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

9. Evaluate $\int_0^1\frac{3-x^2}{(3+x^2)^2}\,dx$. 4

$\int_0^1\frac{3-x^2}{(3+x^2)^2}\,dx$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

**OR / অথবা**

Evaluate $\int_{\pi/6}^{\pi/3} \frac{1}{1+\sqrt{\tan x}}\,dx$.

$\int_{\pi/6}^{\pi/3} \frac{1}{1+\sqrt{\tan x}}\,dx$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

10. Solve the differential equation 4

$$x\frac{dy}{dx} + 2y = x^2 \log x$$

অৱকল সমীকৰণ $x\frac{dy}{dx} + 2y = x^2 \log x$ সমাধান কৰা।

11. If $y = 3\cos(\log x) + 4\sin(\log x)$,

show that $x^2\frac{d^2y}{dx^2} + x\frac{dy}{dx} + y = 0$. 4

যদি $y = 3\cos(\log x) + 4\sin(\log x)$,

দেখুওৱা যে, $x^2\frac{d^2y}{dx^2} + x\frac{dy}{dx} + y = 0$ ।

12. If $\vec{a} = 6\hat{i} + 8\hat{j}$ and $\vec{b} = 3\hat{j} + 4\hat{k}$ then determine the vector component of $\vec{a}$ along $\vec{b}$. 4

যদি $\vec{a} = 6\hat{i} + 8\hat{j}$ আৰু $\vec{b} = 3\hat{j} + 4\hat{k}$ তেন্তে $\vec{b}$ ৰ দিশত $\vec{a}$ ৰ ভেক্টৰ উপাংশ নিৰ্ণয় কৰা।



**OR / অথবা**

Find a unit vector perpendicular to each of the vectors $\vec{a}+\vec{b}$ and $\vec{a}-\vec{b}$, where $\vec{a} = 3\hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k}$ and $\vec{b} = \hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}$.

$\vec{a} = 3\hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}$ তেন্তে $\vec{a}+\vec{b}$ আৰু $\vec{a}-\vec{b}$ দুয়োটা ভেক্টৰৰ ওপৰত লম্ব হোৱা একক ভেক্টৰ নিৰ্ণয় কৰা।

13. A natural number is selected at random from the set $A = \{x : 1 \le x \le 50\}$. Find the probability such that the number satisfies the inequation $x^2 - 13x \le 30$. 4

সংহতি $A = \{x : 1 \le x \le 50\}$ ৰ পৰা যাদৃশিক ভাবে এটা স্বাভাৱিক সংখ্যা নিৰ্বাচন কৰা হ'ল। সংখ্যাটোৱে অসমতা সমীকৰণ $x^2 - 13x \le 30$ সমাধান কৰাৰ সম্ভাৱিতা নিৰ্ণয় কৰা।

14. If $A = \begin{bmatrix} 0 & -\tan\frac{\alpha}{2} \\ \tan\frac{\alpha}{2} & 0 \end{bmatrix}$, then

show that $I + A = (I - A)\begin{bmatrix} \cos\alpha & -\sin\alpha \\ \sin\alpha & \cos\alpha \end{bmatrix}$,

where $I$ is the identity matrix of order 2. 6

যদি $A=\begin{bmatrix} 0 & -\tan\frac{\alpha}{2} \\ \tan\frac{\alpha}{2} & 0 \end{bmatrix}$, তেন্তে

দেখুওৱা যে, $I+A=(I-A)\begin{bmatrix} \cos\alpha & -\sin\alpha \\ \sin\alpha & \cos\alpha \end{bmatrix}$,

য'ত $I$ এটা 2 মাত্ৰাৰ একক মৌলকক্ষ।

**OR / অথবা**

If $A=\begin{bmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 2 & 3 & 2 \\ 3 & -3 & -4 \end{bmatrix}$, then find $A^{-1}$; and hence solve the system of equations

$$x+2y-3z=-4$$
$$2x+3y+2z=2$$
$$3x-3y-4z=11$$

যদি $A=\begin{bmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 2 & 3 & 2 \\ 3 & -3 & -4 \end{bmatrix}$, তেন্তে $A^{-1}$ নিৰ্ণয় কৰা; আৰু

সমীকৰণ পদ্ধতি

$$x+2y-3z=-4$$
$$2x+3y+2z=2$$
$$3x-3y-4z=11$$

সমাধান কৰা।



15. Form the differential equation satisfied by $(x-a)^2+(y-b)^2=r^2$, where $a$ and $b$ are arbitrary constants. 6

$(x-a)^2+(y-b)^2=r^2$ সমীকৰণে সিদ্ধ কৰা অবকলজ সমীকৰণ গঠন কৰা, য'ত $a$ আৰু $b$ ঐচ্ছিক ধ্ৰুবক।

**OR / অথবা**

Find the maximum and minimum values of the function $f(x)=x+\sin 2x$ on $[0, 2\pi]$.

$[0, 2\pi]$ অন্তৰালত $f(x)=x+\sin 2x$ ফলনৰ সৰ্বোচ্চ আৰু সৰ্বনিম্ন মান নিৰ্ণয় কৰা।

16. Prove that the area of a right angled triangle of a given hypotenuse is maximum when the triangle is isosceles. 6

প্ৰমাণ কৰা যে প্ৰদত্ত অতিভুজ বিশিষ্ট এটা সমকোণী ত্ৰিভুজৰ কালি সৰ্বোচ্চ হব যেতিয়া ত্ৰিভুজটো সমদ্বিবাহু হব।

**OR / অথবা**

Find the area of the smaller portion enclosed by the curves $x^2+y^2=9$ and $y^2=8x$.

$x^2+y^2=9$ আৰু $y^2=8x$ বক্ৰই আগুৰা সৰু অংশৰ কালি নিৰ্ণয় কৰা।

17. Find the shortest distance between the lines

$$\vec{r} = 6\hat{i}+2\hat{j}+2\hat{k}+\lambda\left(\hat{i}-2\hat{j}+2\hat{k}\right)$$

and $\vec{r} = -4\hat{i}-\hat{k}+\mu\left(3\hat{i}-2\hat{j}-2\hat{k}\right)$. 6

$\vec{r} = 6\hat{i}+2\hat{j}+2\hat{k}+\lambda\left(\hat{i}-2\hat{j}+2\hat{k}\right)$ আৰু $\vec{r} = -4\hat{i}-\hat{k}+\mu\left(3\hat{i}-2\hat{j}-2\hat{k}\right)$ ৰেখা দুডালৰ মাজৰ সৰ্বনিম্ন দূৰত্ব নিৰ্ণয় কৰা।

**OR / অথবা**

Find the equations of two lines through the origin which intersect the line $\frac{x-3}{2}=\frac{y-3}{1}=\frac{z}{1}$ at $\frac{\pi}{3}$.

মূলবিন্দুৰ মাজেৰে পাৰহৈ যোৱা $\frac{x-3}{2}=\frac{y-3}{1}=\frac{z}{1}$ ৰেখাডালক $\frac{\pi}{3}$ কোণত ছেদ কৰা ৰেখা দুডালৰ সমীকৰণ নিৰ্ণয় কৰা।

18. Prove that $\left(\vec{a}-\vec{b}\right)\times\left(\vec{a}+\vec{b}\right)=2\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)$. Hence find the area of the parallelogram whose diagonals are the vectors

$3\hat{i}+\hat{j}-2\hat{k}$ and $\hat{i}-3\hat{j}+4\hat{k}$. 6



প্ৰমাণ কৰা যে $\left(\vec{a}-\vec{b}\right)\times\left(\vec{a}+\vec{b}\right)=2\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)$। এতেকে ভেক্টৰ $3\hat{i}+\hat{j}-2\hat{k}$ আৰু $\hat{i}-3\hat{j}+4\hat{k}$ কৰ্ণ বিশিষ্ট সমান্তৰিকৰ কালি নিৰ্ণয় কৰা।

**OR / অথবা**

Find the vector equation of the line passing through $(1, 2, 3)$ and parallel to the planes $\vec{r}.\left(\hat{i}-\hat{j}+2\hat{k}\right)=5$ and $\vec{r}.\left(3\hat{i}+\hat{j}+\hat{k}\right)=6$.

$(1, 2, 3)$ বিন্দুৰ মাজেৰে পাৰহৈ যোৱা আৰু $\vec{r}.\left(\hat{i}-\hat{j}+2\hat{k}\right)=5$ আৰু $\vec{r}.\left(3\hat{i}+\hat{j}+\hat{k}\right)=6$ সমতলৰ সমান্তৰাল ৰেখাৰ ভেক্টৰ সমীকৰণ নিৰ্ণয় কৰা।

19. Solve the linear programming problem graphically. 6

লৈখিক নিয়মেৰে তলৰ ৰৈখিক প্ৰগ্ৰেমিং সমস্যাটোৰ সমাধান উলিওৱা।

Maximize $z = 20x+15y$, subject to the conditions

$2x+y \le 200$,

$x+y \le 150$ and $x \ge 0,\ y \ge 0$.

$z = 20x+15y$ ৰ সৰ্বোচ্চ মান উলিওৱা

য'ত,

$2x+y \le 200$,

$x+y \le 150$ আৰু $x \ge 0,\ y \ge 0$ ।

**OR / অথবা**

Maximize and minimize

$z = 5x + 2y$, subject to the conditions,

$$x - 2y \le 2,\quad 3x + 2y \le 12,\quad -3x + 2y \le 3 \quad \text{and} \quad x \ge 0,\ y \ge 0.$$

$z = 5x + 2y$ ৰ সৰ্বোচ্চ আৰু সৰ্বনিম্ন মান উলিওৱা
য'ত

$$x - 2y \le 2,\quad 3x + 2y \le 12,\quad -3x + 2y \le 3 \quad \text{আৰু} \quad x \ge 0,\ y \ge 0 \text{ ।}$$

20. Two numbers are selected at random from a set of first 90 natural numbers. Find the probability that the product of randomly selected numbers is divisible by 3. 6

প্ৰথম 90টা স্বাভাৱিক সংখ্যাৰ পৰা 2টা সংখ্যা যাদৃশিকভাৱে নিৰ্বাচন কৰা হ'ল। যাদৃশিকভাৱে নিৰ্বাচন কৰা সংখ্যা দুটাৰ গুণফল 3ৰে বিভাজ্য হোৱাৰ সম্ভাৱিতা নিৰ্ণয় কৰা।

**OR / অথবা**

In a $3 \times 3$ matrix, entries $a_{ij}$ are selected randomly from the digits 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 with replacement where each element $a_{ij}$ is a three digit number. Find the probability that each element in each row is divisible by 15.



এটা $3 \times 3$ মাত্ৰাৰ মৌলকক্ষৰ মৌলসমূহ $a_{ij}$ ক অংক 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ৰ পৰা পুনৰস্থাপিত হিচাবত যাদৃশিকভাৱে নিৰ্বাচন কৰা হৈছে, য'ত প্ৰত্যেক $a_{ij}$ এটা তিনিটা অংক বিশিষ্ট সংখ্যা। প্ৰত্যেক শাৰীৰ প্ৰত্যেক মৌল 15ৰে বিভাজ্য হোৱাৰ সম্ভাৱিতা নিৰ্ণয় কৰা।

——×——

29T PHYS

# 2019

# 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* | 1×8 = 8 |
| *Q. No. 2 carries 2 marks each* | 2×10 = 20 |
| *Q. No. 3 carries 3 marks each* | 3×9 = 27 |
| *Q. No. 4 carries 5 marks each* | 5×3 = 15 |
| | Total = 70 |

*Contd.*

1. (a) What did Meissner actually observe which is known as Meissner effect ? 1

মেইছনাৰে প্ৰকৃততে কি পৰ্যবেক্ষণ কৰিছিল যিটোক মেইছনাৰ ক্ৰিয়া বুলি কোৱা হয়?

(b) A very interesting fact regarding electromagnetic waves can be seen with the help of a portable AM radio. What is it ? 1

এটা প'ৰটেবল AM ৰেডিঅ'ৰ সহায়ত বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তৰংগ সম্পৰ্কীয় এটা বৰ আমোদজনক ঘটনা দেখিবলৈ পোৱা যায়। ঘটনাটো কি?

(c) Mention *one* similarity between Coulomb force and gravitational force acting between two stationary charges. 1

স্থিৰ অৱস্থাত থকা দুটা আধানৰ মাজত ক্ৰিয়া কৰা কুলম্ব বল আৰু মাধ্যাকৰ্ষিক বলৰ মাজত থকা এটা সাদৃশ্য উল্লেখ কৰা।

(d) Define mutual inductance of 1 Henry. 1

1 হেনৰী পাৰস্পৰিক আৱেশৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(e) If the radius of the first orbit of hydrogen atom is $5 \cdot 3 \times 10^{-11} m$, what is the radius of the third orbit ? 1

হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ প্ৰথম কক্ষপথৰ ব্যাসাৰ্দ্ধ $5 \cdot 3 \times 10^{-11} m$ হ'লে তৃতীয় কক্ষপথৰ ব্যাসাৰ্দ্ধ কিমান?

(f) If the work function of two metals $X$ and $Y$ are $4 \cdot 17 eV$ and $8 \cdot 24 \times 10^{-19} J$ respectively, then for which metal lesser amount of energy will be required to emit an electron ? 1

যদি $X$ আৰু $Y$ ধাতু দুবিধৰ বাবে কাৰ্যফলনৰ মান ক্ৰমে $4 \cdot 17 eV$ আৰু $8 \cdot 24 \times 10^{-19} J$ হয় তেন্তে কোনবিধ ধাতুৰপৰা ইলেকট্ৰন নিৰ্গমনৰ বাবে কম শক্তিৰ প্ৰয়োজন হ'ব?

(g) Arrange the following communication methods / modes in descending order on the basis of their operating frequency. 1

সংযোগ ব্যৱস্থা সম্পৰ্কীয় তলত দিয়া পদ্ধতিসমূহ, সিহঁতে ব্যৱহাৰ কৰা কম্পনাংকৰ আধাৰত অৱতৰিত ক্ৰমত সজোৱা।

(i) AM Radio transmission
এ'এম বেতাঁৰ সম্প্ৰচাৰণ



(ii) Cellular communication
কোষীয় দূৰ-সংযোগ ব্যৱস্থা

(iii) Sky wave propagation
আকাশী তৰংগ বিস্তাৰণ

(iv) Satellite communication
উপগ্ৰহ দূৰ-সংযোগ ব্যৱস্থা।

(h) The sparkle of a diamond can be explained by which phenomenon of light ? 1

হীৰা এডোখৰৰ জিলিকনি, পোহৰৰ কোনবিধ পৰিঘটনাৰ সহায়েৰে ব্যাখ্যা কৰিব পাৰি?

2. *(Attempt any ten of the following questions)*
*(যিকোনো দহটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা)*

(a) A magnetic dipole is oscillating in a magnetic field obeying the following expression.

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} = -\frac{mB}{I}\theta$$

What is the time period of oscillation and mention the nature of oscillation ? 1½+½=2

এটা চৌম্বিক দ্বিমেৰু এখন চৌম্বিক ক্ষেত্ৰত দুলি আছে। দোলনসমূহে নিম্নলিখিত প্ৰকাশৰাশি মানি চলিছে।

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} = -\frac{mB}{I}\theta$$

দোলনৰ দোলনকাল নিৰ্ণয় কৰা আৰু উক্ত দোলনৰ প্ৰকৃতিও উল্লেখ কৰা।

(b) You know that Ampere's circuital law is mathematically expressed as given below.

$$\oint \vec{B}.\vec{dl} = \mu_0 i$$

Also you know that this law was corrected by Maxwell and which is known as Ampere-Maxwell law. Write the general form of the law and name the additional term. 1+1=2

তুমি জানা যে গাণিতিকভাৱে এম্পিয়াৰৰ বৰ্তনী সূত্ৰটো তলত দিয়া ধৰণে প্ৰকাশ কৰা হয়।

$$\oint \vec{B}.\vec{dl} = \mu_0 i$$

তুমি সেইটোও জানা যে সূত্ৰটো মেক্সৱেলে শুদ্ধ কৰিছিল আৰু যিটো এম্পিয়াৰ-মেক্সৱেলৰ সূত্ৰ বুলি জনা যায়। সাধাৰণীকৰণ কৰা সূত্ৰটোৰ গাণিতিক ৰূপ আৰু শুদ্ধ ৰূপটোত থকা অতিৰিক্ত পদটোৰ নাম লিখা।

(c) Explain in brief — "Infrared waves are sometimes referred to as heat waves." 2

চমুকৈ ব্যাখ্যা কৰা — "অৱলোহিত তৰংগবোৰক কেতিয়াবা তাপ তৰংগ বুলিও কোৱা হয়।"

(d) Under what conditions Doppler effect is called *(i)* red shift and *(ii)* blue shift? 1+1=2

কি চৰ্তত ডপ্লাৰ পৰিঘটনাক *(i)* ৰঙা সৰণ আৰু *(ii)* নীলা সৰণ বুলি কোৱা হয়?

(e) Draw a neat diagram to show lateral shift of a ray refracted through a parallel-sided slab. Indicate the lateral shift in the diagram by a double-headed arrow. 1½+½=2

দুই সমান্তৰাল পৃষ্ঠযুক্ত কাঁচৰ টুকুৰা এটাৰ মাজেদি প্ৰতিসৰিত ৰশ্মি এটাৰ পাৰ্শ্বীয় সৰণ দেখুৱাবলৈ এটা পৰিষ্কাৰ চিত্ৰ আঁকা। চিত্ৰটোত দুই মূৰযুক্ত এডাল কাঁড়ৰদ্বাৰা পাৰ্শ্বীয় সৰণ চিহ্নিত কৰা।

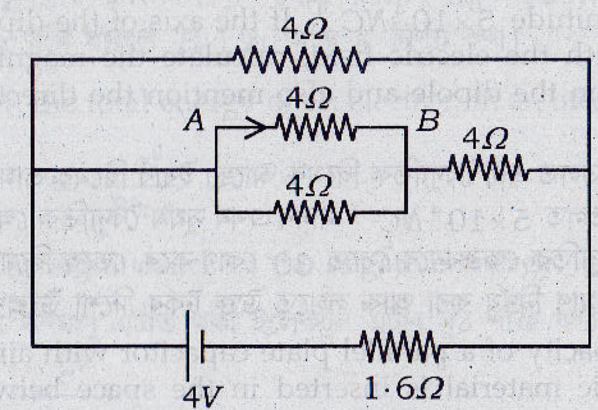
(f) Define one coulomb charge. Two point charges at a distance $r$ in air exert a force $F$ on each other. At what distance will these charges experience the same force $F$ in a medium of dielectric constant $k$? 1+1=2

এক কুলম্ব আধানৰ সংজ্ঞা দিয়া। বায়ুত $r$ দূৰত্বত থকা দুটা বিন্দু আধানৰ মাজৰ বল $F$, $k$ বিদ্যুৎ মাধ্যমাংকৰ মাধ্যমত কিমান দূৰত্বত থাকিলে সিহঁতৰ মাজৰ বল $F$ একে থাকিব?



(g) Find the value of current $I$ flowing from $A$ to $B$ in the following circuit. 2

তলত দিয়া বৰ্তনীটোত $A$ ৰপৰা $B$ লৈ চালিত হোৱা প্ৰৱাহ $I$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।




(h) Explain Lenz's law from the principle of conservation of energy. 2

শক্তিৰ সংৰক্ষণশীলতাৰ সূত্ৰৰপৰা লেঞ্জৰ সূত্ৰটো ব্যাখ্যা কৰা।

(i) What is modulation index? If the maximum amplitude of an amplitude modulated wave is $10V$ and the minimum amplitude is $2V$, what is the value of modulation index? 1+1=2

কলন সূচক কি? বিস্তাৰ কলিত তৰংগ এটাৰ সৰ্বোচ্চ বিস্তাৰ $10V$ আৰু সৰ্বনিম্ন বিস্তাৰ $2V$ হ'লে কলন সূচকৰ মান কিমান হ'ব?

(j) Obtain an expression for drift velocity of an electron in a conductor. 2

কোনো পৰিবাহীৰ বাবে ইলেকট্ৰনৰ অপবাহ বেগৰ প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা।

(k) Establish the relation between the focal length $(f)$ and radius of curvature $(R)$ for a spherical mirror. 2

গোলাকাৰ দাপোণ এখনৰ বাবে ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য $(f)$ আৰু ভাঁজ ব্যাসাৰ্দ্ধ $(R)$ ৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো স্থাপন কৰা।

3. *(Attempt any nine of the following questions)*
*(যিকোনো নটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা)*

(a) There is an electric dipole on the $x-y$ plane. Its dipole moment is $4\times10^{-9}\ Cm$. On the same plane there is also a uniform electric field of magnitude $5\times10^{4}NC^{-1}$. If the axis of the dipole makes an angle $30^\circ$ with the electric field, calculate the magnitude of the torque acting on the dipole and also mention the direction of torque. 2+1=3

$x-y$ তলত এটা বৈদ্যুতিক দ্বিমেৰু আছে। ইয়াৰ দ্বিমেৰু ভ্ৰামক হ'ল $4\times10^{-9}\ Cm$। একেখন তলত $5\times10^{4}NC^{-1}$ মানৰ এখন সুষম বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰও আছে। যদি দ্বিমেৰুৰ অক্ষই বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰখনৰে সৈতে $30^\circ$ কোণ কৰে, তেন্তে দ্বিমেৰুটোৰ ওপৰত ক্ৰিয়াশীল টৰ্কৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা আৰু লগতে উক্ত টৰ্কৰ দিশো উল্লেখ কৰিবা।

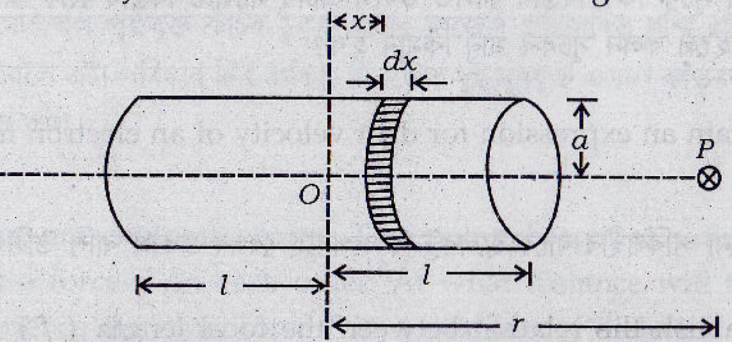
(b) The capacity of a parallel plate capacitor with air is $18\ pF$. When a dielectric material is inserted in the space between the plates, its capacity becomes $108\ pF$. Calculate the permittivity of the material. What is the material? 2+1=3

বায়ু মাধ্যমত এটা ধাৰকৰ ধাৰকত্ব হৈছে $18\ pF$। যেতিয়া ধাৰকটোৰ পাত দুখনৰ মাজত এটা পদাৰ্থ সুমুৱাই দিয়া হয়, ধাৰকত্ব হয়গৈ $108\ pF$। পদাৰ্থটোৰ পৰা বিদ্যুৎ ধ্ৰুবক নিৰ্ণয় কৰা। পদাৰ্থবিধ কি?

(c) A current carrying solenoid is shown below. Show that the magnetic field intensity at point $P$ be

$$B=\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{2m}{r^3},$$

where the symbols have their usual meaning. 3




ওপৰত চিত্ৰত বিদ্যুৎ প্ৰবাহিত এটা ছলেনয়ড দেখুওৱা হৈছে। দেখুৱা যে $P$ বিন্দুত চৌম্বকক্ষেত্ৰৰ প্ৰাবল্য হ'ব

$$B=\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{2m}{r^3},$$

য'ত ব্যৱহৃত সংকেতবোৰে সচৰাচৰ অৰ্থ বহন কৰিছে।



(d) Consider that the electric field amplitude of an electromagnetic wave is $E_0=120NC^{-1}$ and its frequency is $\nu=50Hz$. Determine $B_0$, $\omega$ and $k$. 3

এটা বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তৰংগৰ বিদ্যুৎ ক্ষেত্ৰৰ বিস্তাৰ $E_0=120NC^{-1}$ আৰু কম্পনাংক $\nu=50Hz$ বুলি ধৰিলে $B_0$, $\omega$ আৰু $k$ নিৰ্ণয় কৰা।

(e) Show that the total energy of an electron in an atom is negative and it is

$$E=-\frac{e^2}{8\pi\varepsilon_0}.$$

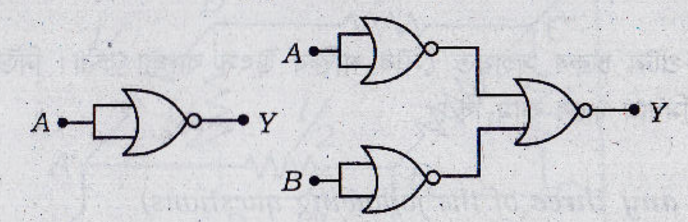
What is the significance of the negative energy. 2+1=3

দেখুওৱা যে পৰমাণু এটাত থকা ইলেকট্ৰন এটাৰ মুঠ শক্তি ঋণাত্মক আৰু ই হ'ল

$$E=-\frac{e^2}{8\pi\varepsilon_0}\ ।$$

ঋণাত্মক শক্তিৰ তাৎপৰ্য কি?

(f) Name the only gate which is used in the following circuit. Write the truth table for each of the circuits. Identify the logic operation (i.e. OR, AND, NOT etc.) performed by the circuits. ½+(½+1½)+½=3




(a) (b)

ওপৰৰ বৰ্তনী দুটাত ব্যৱহৃত একমাত্ৰ গে'টখন কি? প্ৰত্যেকটো বৰ্তনীৰ বাবে ট্ৰুথ টেবুল লিখা আৰু দুয়োটা বৰ্তনীত সম্পাদন হোৱা লজিক ক্ৰিয়া (অৰ্থাৎ OR, AND, NOT ইত্যাদি) চিনাক্ত কৰা।

(g) Two long straight thin conductors carrying currents $I_1$ and $I_2$ respectively along the same direction are placed parallel to each other at distance $d$ in air. Find the force per unit length acting on any one of the conductors. Hence define one ampere. 2+1=3

$d$ দূৰত্বত পৰস্পৰ সমান্তৰালকৈ থকা দুডাল দীঘল পোন পৰিবাহীত ক্ৰমে $I_1$ আৰু $I_2$ প্ৰবাহ একে দিশত চালিত হৈছে। যিকোনো এটা পৰিবাহীৰ একক দৈৰ্ঘ্যত ক্ৰিয়া কৰা বল নিৰ্ণয় কৰা আৰু ইয়াৰপৰা এক এম্পিয়েৰৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(h) Draw a ray diagram to show the correction of a myopic eye. The near point of a person with defective eye is 75*cm* from the eye. Find the power of lens required to see clearly at 25*cm* from the eye.

1+2=3

ক্ষীণদৃষ্টিৰ সংশোধনী দেখুৱাই এটা ৰশ্মি চিত্ৰ আঁকা। বিকাৰগ্ৰস্ত চকুৰ মানুহ এজনৰ নিকট বিন্দু চকুৰপৰা 75*cm* দূৰত্বত অৱস্থিত। 25*cm* দূৰত্বত স্পষ্ট দেখিবলৈ প্ৰয়োজনীয় লেন্সৰ ক্ষমতা নিৰ্ণয় কৰা।

(i) What are coherent sources ? In a Young's double slit experiment the intensity of light at a point on the screen where path difference $\lambda$ is $k$ units. Find the intensity at a point where the path difference is $\lambda/3$.

1+2=3

দশা সংবদ্ধ উৎস কি? ইয়ঙৰ দ্বিছিদ্ৰ পৰীক্ষাত পৰ্দাৰ কোনো এটা বিন্দুত সমাৰোপণ ঘটা তৰংগ দুটাৰ পথ পাৰ্থক্য $\lambda$। সেই বিন্দুত লব্ধ প্ৰাবল্য $k$ একক। আন এটা বিন্দুত পথ পাৰ্থক্য $\lambda/3$ হ'লে সেই বিন্দুত লব্ধ তীব্ৰতা কিমান হ'ব?

(j) Explain the source of solar energy with the help of proton-proton cycle. What is the role of cadmium rods in a nuclear reactor ?

2+1=3

প্ৰটন-প্ৰটন চক্ৰৰ সহায়ত সৌৰ শক্তিৰ উৎস ব্যাখ্যা কৰা। নিউক্লীয় ৰিয়েক্টৰ এটাত কেড্‌মিয়াম দণ্ডৰ কাম কি?

4. *(Attempt **any three** of the following questions)*
*(যিকোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা)*

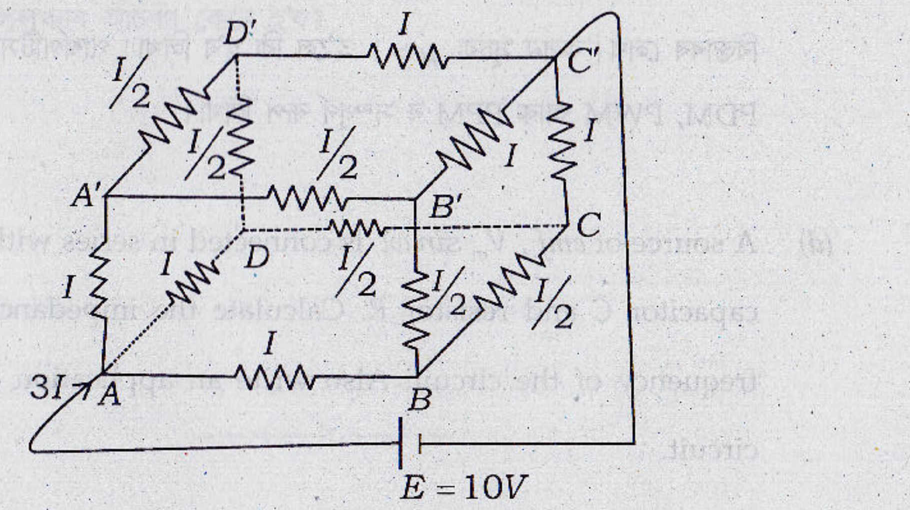
(a) "The phenomenon of electro-magnetic induction has been technologically important application in the generation of alternating currents." Name the device which can generate alternating currents. Draw a neat diagram of it. A rectangular coil having area vector $\vec{A}$ and number of turns $N$ is rotating in a magnetic field $\vec{B}$ with angular speed $\omega$. If $\theta$ be the angle made by the area vector $\vec{A}$ with the field $\vec{B}$ at time $t$, derive an expression for alternating *emf* $\varepsilon$ starting directly from Faraday's law. Draw a graph to show the generated *emf* at time 0, $T/4$, $T/2$, $3T/4$ and $T$. ½+1½+2+1=5



"বিদ্যুৎ-চৌম্বক আৱেশ পৰিঘটনাটো প্ৰযুক্তিবিদ্যাত বিভিন্ন ধৰণে ব্যৱহৃত হৈ আহিছে। ইয়াৰ এটা আৱশ্যকীয় ব্যৱহাৰ হ'ল পৰিৱৰ্তী প্ৰবাহ উৎপাদন কৰা।" পৰিৱৰ্তী প্ৰবাহ উৎপাদন কৰা আহিলাবিধৰ নাম লিখা আৰু ইয়াৰ এটা পৰিষ্কাৰ চিত্ৰ আঁকা। $N$ পাকযুক্ত আৰু $\vec{A}$ ক্ষেত্ৰফল ভেক্টৰৰ এটা আয়তাকাৰ কুণ্ডলী $\omega$ কৌণিক দ্ৰুতিৰে $\vec{B}$ চৌম্বিক ক্ষেত্ৰত ঘূৰি আছে। যদি কোনো এক সময় $t$ ত $\vec{A}$ আৰু $\vec{B}$ ৰ মাজৰ কোণ $\theta$ হয়, তেন্তে ফেৰাডেৰ সূত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰি পৰিৱৰ্তী বিদ্যুৎচালক বলৰ এটা প্ৰকাশৰাশি নিৰ্ণয় কৰা। 0, $T/4$, $T/2$, $3T/4$ আৰু $T$ সময়ত উৎপন্ন হোৱা বিদ্যুৎ চালক বলৰ এটা লেখ অংকন কৰা।

(b) State Kirchhoff's *(i)* Junction rule and *(ii)* Loop rule. Determine the equivalent resistance of the network given below and the total current going out of the battery. Given, each resistor has resistance of $1\Omega$.

1+1+2+1=5




কাৰ্চফৰ *(i)* সংযোগ বিন্দুৰ সূত্ৰ আৰু *(ii)* বন্ধ বৰ্তনীৰ সূত্ৰ দুটা লিখা। ওপৰত দিয়া সজ্জাটোৰ সমতুল্য ৰোধ আৰু বেটাৰীৰপৰা প্ৰবাহিত হোৱা বিদ্যুৎ নিৰ্ণয় কৰা। দিয়া আছে সজ্জাটোৰ প্ৰতিটো বাহুত থকা প্ৰতিটো ৰোধকৰ মান $1\Omega$ ।

(c) You know that the modulated signal in amplitude modulation (AM) is expressed as given below

$$C_m(t) = A_c \sin\omega_c t + \frac{\mu A_c}{2}\cos(\omega_c - \omega_m)t - \frac{\mu A_c}{2}\cos(\omega_c + \omega_m)t.$$

Plot the frequency spectrum of the signal i.e. a plot of amplitude versus $\omega$. Write what will happen if the modulation index $\mu > 1$. What are sidebands ? Write the full forms of PAM, PDM, PWM and PPM. 1+1+1+(4×½)

তুমি জানা যে বিস্তাৰ কলনত কলিত সংকেতক তলত দিয়াৰ দৰে প্ৰকাশ কৰা হয়।

$$C_m(t) = A_c \sin\omega_c t + \frac{\mu A_c}{2}\cos(\omega_c - \omega_m)t - \frac{\mu A_c}{2}\cos(\omega_c + \omega_m)t$$

$\omega$ৰ বিপৰীতে সংকেত কম্পনাংকৰ বৰ্ণালীৰ লেখ অংকন কৰা, অৰ্থাৎ $\omega$ৰ বিপৰীতে বিস্তাৰৰ লেখ। কলন সূচক $\mu > 1$ হ'লে কি হ'ব লিখা। পাৰ্শ্বপটিসমূহনো কি? PAM, PDM, PWM আৰু PPM ৰ সম্পূৰ্ণ ৰূপ লিখা।

(d) A source of *emf*, $V_m \sin\omega t$ is connected in series with an inductor $L$, capacitor $C$ and resistor $R$. Calculate the impedance and resonant frequency of the circuit. Also write an application of the resonant circuit. 3+1+1=5

$V_m \sin\omega t$ বিদ্যুৎচালক বলৰ উৎস এটা আৱেশক $L$, ধাৰক $C$ আৰু ৰোধক $R$ ৰ সৈতে শ্ৰেণীবদ্ধভাৱে সংযোগ কৰা হৈছে। বৰ্তনীটোৰ প্ৰতিবাধা আৰু অনুনাদ কম্পনাংক নিৰ্ণয় কৰা। লগতে অনুনাদী বৰ্তনীৰ এটা ব্যৱহাৰ লিখা।



(e) For refraction at a convex spherical surface of radius of curvature $R$ from a medium of refractive index $n_1$ to a medium of refractive index $n_2$ $(n_2 > n_1)$, establish the relation

$$\frac{n_2}{v} - \frac{n_1}{u} = \frac{n_2 - n_1}{R}.$$

What will be the behaviour of a convex lens of refractive index $1 \cdot 47$ when it is immersed in a liquid of refractive index $1 \cdot 47$ ? 4+1=5

$R$ ভাঁজ ব্যাসাৰ্দ্ধৰ এখন উত্তল গোলাকাৰ পৃষ্ঠত $n_1$ প্ৰতিসৰণাংকৰ মাধ্যমৰপৰা $n_2$ প্ৰতিসৰণাংকৰ মাধ্যমলৈ $(n_2 > n_1)$ প্ৰতিসৰণ ঘটাৰ ক্ষেত্ৰত দেখুওৱা যে

$$\frac{n_2}{v} - \frac{n_1}{u} = \frac{n_2 - n_1}{R}$$

$1 \cdot 47$ প্ৰতিসৰণাংকৰ উত্তল লেন্স এখন $1 \cdot 47$ প্ৰতিসৰণাংকৰ কোনো তৰলত ডুবাই দিলে লেন্সখনৰ আচৰণ কেনে হ'ব?

———×———

**29T CHEM**

# 2019

# 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.* | 1×8 = 8 |
| *(v)* | *Question numbers* **9** *to* **18** *consist of ten short answer type questions and carry* **2** *marks each.* | 2×10 = 20 |
| *(vi)* | *Question numbers* **19** *to* **27** *consist of nine short answer type questions and carry* **3** *marks each.* | 3×9 = 27 |
| *(vii)* | *Question numbers* **28** *to* **30** *consist of three long answer type questions and carry* **5** *marks each.* | 5×3 = 15 |
| | | Total = 70 |

*Contd.*

1. Which of the following lattices has the highest packing efficiency ? 1

তলত উল্লেখ কৰা কোনটো লেটিছৰ পেকিং দক্ষতা আটাইতকৈ বেছি ?

(a) simple cubic closed packed (ccp) lattice

সৰল ঘনকীয় নিৰন্ধ্ৰ (ccp) লেটিছ

(b) body-centered cubic (bcc) lattice

শৰীৰ কেন্দ্ৰীত ঘনকীয় (bcc) লেটিছ

(c) hexagonal closed packed (hcp) lattice

ষড়ভুজীয় নিৰন্ধ্ৰ সংকুলিত (hcp) লেটিছ

2. Define molality of a solution. 1

এটা দ্ৰৱৰ মলেলিটিৰ সংজ্ঞা দিয়া।

3. For a zero order reaction will the molecularity be equal to zero ? Explain. 1

শূন্য ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়া এটাৰ আণৱিকতা (molecularity) শূন্য হব পাৰেনে ? ব্যাখ্যা কৰা।

4. In the first transition series of elements, which element shows highest oxidation state ? 1

প্ৰথম সংক্ৰমণশীল শ্ৰেণীৰ মৌলবোৰৰ ভিতৰত কোনটো মৌলই সৰ্বোচ্চ জাৰণ অৱস্থা দেখুৱায় ?

5. Write the IUPAC names of $[Co(NH_3)_4Cl(NO_2)]Cl$ and $K_2[NiCl_4]$. 1

$[Co(NH_3)_4Cl(NO_2)]Cl$ আৰু $K_2[NiCl_4]$ যৌগদুটাৰ IUPAC নাম লিখা।

6. Give *one* example of globular protein. 1

বৰ্তুলাকাৰ প্ৰটিনৰ *এটা* উদাহৰণ দিয়া।

7. The curve showing the variation of adsorption with pressure at constant temperature is called ________. *(Fill in the blank)* 1

স্থিৰ উষ্ণতাত চাপৰ লগত অধিশোষণৰ পৰিৱৰ্তন দেখুওৱা মানক ________ বোলা হয়। *(খালী ঠাই পুৰণ কৰা)*



8. What are the monomers of Buna-S rubber ? 1

বুনা-S ৰাবাৰৰ মন'মাৰসমূহ কি কি ?

9. What is meant by positive deviations from Raoult's law ? How is the sign of $\Delta_{mix}H$ related to positive deviations from Raoult's law ? 1+½+½=2

ৰাউল্টৰ সূত্ৰৰ ধনাত্মক বিচ্যুতি ঘটা বুলিলে কি বুজা যায় ? ৰাউল্টৰ সূত্ৰৰ ধনাত্মক বিচ্যুতিৰ সৈতে $\Delta_{mix}H$ চিহ্নটোৰ সম্পৰ্ক কি ?

10. Calculate the mass of compound (molar mass = 256 $g\ mol^{-1}$) to be dissolved in 75 $g$ of benzene to lower its freezing point by 0.48 $K$ ($K_f$ = 5.12 $K\ kg\ mol^{-1}$). 2

75 $g$ বেনজিনৰ লগত কোনো এটা যৌগ (আণৱিক ভৰ=256 $g\ mol^{-1}$) দ্ৰৱীভূত কৰিলে বেনজিনৰ হিমাংক 0.48 $K$ কমি যায় ($K_f$ = 5.12 $K\ kg\ mol^{-1}$)। যৌগটোৰ ভৰ নিৰ্ণয় কৰা।

**Or/অথবা**

1.0 $g$ of a nonelectrolyte solute dissolved in 50$g$ of benzene lowered the freezing point of benzene by 0.40 $K$. The freezing point depression constant of benzene is 5.12 $K\,kg\,mol^{-1}$. Find the molar mass of the solute.

1.0 $g$ বিদ্যুৎ অবিশ্লেষ্য দ্ৰাব্য এটা 50$g$ বেন্‌জিনত দ্ৰৱীভূত কৰিলে বেন্‌জিনৰ হিমাংক অৱনমন হয় 0.40 $K$. বেন্‌জিনৰ হিমাংক অৱনমন ধ্ৰুৱক হৈছে 5.12 $K\,kg\,mol^{-1}$। দ্ৰাব্যটোৰ ম'লাৰ ভৰ নিৰ্ণয় কৰা।

11. State Faraday's first law. How much charge in terms of Faraday is required for the reduction of 1 mole of $Cu^{2+}$ to $Cu$ ? 1+1=2

ফাৰাডেৰ প্ৰথম সূত্ৰটো লিখা। 1 mole $Cu^{2+}$ ক $Cu$ লৈ বিজাৰিত কৰিবলৈ কিমান ফাৰাডে আধান (charge) লাগিব ?

*Or/অথবা*

Define conductivity of an electrolytic solution. How does it vary with decrease in concentration and why ?

এটা বিদ্যুৎবিশ্লেষ্য দ্ৰৱৰ পৰিবাহিতাৰ সংজ্ঞা দিয়া। গাঢ়তা কমাৰ লগে লগে ই কেনেদৰে আৰু কিয় পৰিবৰ্তিত হয় ?

12. Calculate e.m.f. of the following cell at 298 $K$ : 2

তলত দিয়া কোষটোৰ e.m.f. ৰ মান 298 $K$ ত নিৰ্ণয় কৰা :

$$2Cr\,(s)+3Fe^{2+}(0.1M)\rightarrow 2Cr^{3+}(0.01M)+3Fe\,(s)$$

Given : (দিয়া আছে)

$$E^{\circ}_{(Cr^{3+}/Cr)}=-0.74V\ \&$$

$$E^{\circ}_{(Fe^{2+}/Fe)}=-0.44V$$

*Or/অথবা*

What type of a battery is the lead storage battery? Write the anode and the cathode reactions and the overall reaction occurring in a lead storage battery. ½+1½=2

লেড ষ্টʼৰেজ বেটাৰী কি প্ৰকাৰৰ বেটাৰী ? লেড ষ্টʼৰেজ বেটাৰীত সংঘটিত হোৱা এনʼড আৰু কেথʼডৰ বিক্ৰিয়া আৰু সম্পূৰ্ণ বিক্ৰিয়াটো লিখা।

13. For a reaction $A+B\longrightarrow P$, the rate is given by – 1½+½=2

Rate = $[A][B]^2$

(i) How is the rate of reaction affected if the concentration of $B$ is doubled ?

(ii) What is the overall order of reaction if $A$ is present in large excess ?

$A+B\longrightarrow P$, বিক্ৰিয়াটোৰ কাৰণে দিয়া আছে ;

হাৰ = $[A][B]^2$

(i) যদি $B$ৰ গাঢ়তা দুগুণ হয়, তেতিয়া বিক্ৰিয়াটোৰ হাৰ কেনেকৈ পৰিবৰ্তন হব ?

(ii) যদি $A$ৰ উপস্থিতি বহুত বেছি হয় তেন্তে বিক্ৰিয়াটোৰ মুঠ ক্ৰম কিমান হব ?



*Or/অথবা*

For a reaction : $2NH_3\,(g)\xrightarrow{Pt}N_2\,(g)+3H_2\,(g)$ 1+1=2

Rate = $k$ ;

(i) Write the order and molecularity of this reaction.

(ii) Write the unit of $k$.

এই বিক্ৰিয়াটোৰ কাৰণে : $2NH_3\,(g)\xrightarrow{Pt}N_2\,(g)+3H_2\,(g)$

হাৰ = $k$ ;

(i) বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰম আৰু আণৱিকতা লিখা।

(ii) $k$-ৰ একক লিখা।

14. What are alloys ? Name the metals used for the formation of bronze. 1+1=2

সংকৰ ধাতু কি ? ব্ৰঞ্জৰ গঠনত ব্যৱহৃত ধাতুকেইটাৰ নাম লিখা।

15. $Zn^{2+}$ salts are colourless while $Cu^{2+}$ salts are coloured. Give reason. 2

$Zn^{2+}$ লৱণসমূহ বৰণহীন আনহাতে $Cu^{2+}$ লৱণসমূহ ৰঙীন। কাৰণ দৰ্শোৱা।

*Or/অথবা*

Calculate the number of unpaired electrons in $Cr^{3+}$ and $V^{3+}$ ions.

$Cr^{3+}$ আৰু $V^{3+}$ আয়নত থকা অযুগ্ম ইলেক্ট্ৰনৰ সংখ্যা গণনা কৰা।

16. How will you convert the following (*any two*) ? Give chemical equations only. 1+1=2

তলত দিয়াবোৰ কেনেদৰে পৰিৱৰ্তন কৰিবা *(যিকোনো দুটা)* ? কেৱল ৰাসায়নিক সমীকৰণ দিয়া।

(i) Ethane to bromoethene

ইথেনৰ পৰা ব্ৰʼমʼইথিনলৈ

(ii) Benzene to biphenyl

বেনজিনৰ পৰা বাইফিনাইললৈ

(iii) Aniline to chlorobenzene

এনিলিনৰ পৰা ক্ল'ৰ'বেনজিনলৈ

17. Give reasons : 2

কাৰণ দৰ্শোৱা :

(a) *n*-Butyl bromide has higher boiling point than *t*-Butyl bromide.

*n*-বিউটাইল ব্ৰ'মাইডৰ উতলাংক *t*-বিউটাইল ব্ৰ'মাইডৰ উতলাংকতকৈ বেছি।

(b) Racemic mixture is optically inactive.

ৰেচিমীয় মিশ্ৰ আলোকীয়ভাৱে নিষ্ক্ৰিয়।

*Or/অথবা*

What are ambident nucleophiles ? Give *two* examples of it.

এম্বিডেন্ট নিউক্লিঅ'ফাইল কি ? ইয়াৰ *দুটা* উদাহৰণ দিয়া।

18. Answer the following questions : ***(any one)***

তলৰ প্ৰশ্নকেইটাৰ উত্তৰ দিয়া : ***(যিকোনো এটা)***

(i) Give reason for the higher boiling point of ethanol in comparison to methoxymethane. 2

ইথানলৰ উতলাংক মিথক্সিমিথেনৰ তুলনাত কিয় বেছি কাৰণ দৰ্শোৱা।

(ii) Aniline does not undergo Friedel-Crafts reaction. Why ? 2

এনিলিনে ফ্ৰিডেল-ক্ৰাফ্‌ট বিক্ৰিয়া ঘটাব নোৱাৰে। কিয় ?



19. (a) A compound forms hexagonal close packed (hcp) structure. What is the total number of voids in 0.5 *mol* of it ? How many of these are tetrahedral voids ? 2

এটা যৌগই ষড়ভুজীয় নিৰন্ধ্ৰ সংকুলিত (hcp) গঠনৰ সৃষ্টি কৰে। এই যৌগটোৰ 0.5 *mol* ত মুঠতে কিমানটা ৰন্ধ্ৰ আছে ? ইয়াৰে কিমানটা চতুৰ্ফলকীয় ৰন্ধ্ৰ ?

(b) What is the formula of a compound in which the element Y forms cubic closed packed (ccp) lattice and atoms of X occupy 1/3rd of tetrahedral voids ? 1

কোনো এটা যৌগত Y অণুৱে ঘনকীয় নিৰন্ধ্ৰ সংকুলিত (ccp) গঠনৰ সৃষ্টি কৰে আৰু X অণুৱে চতুৰ্ফলকীয় ৰন্ধ্ৰৰ এক তৃতীয়াংশ (1/3) অধিকাৰ কৰে। যৌগটোৰ সংকেত নিৰ্ণয় কৰা।

*Or/অথবা*

Calculate the packing efficiency of a simple cubic lattice. 3

এটা সৰল ঘনাকৃতি লেটিছৰ পুঞ্জীকৰণ দক্ষতা গণনা কৰা।

20. (a) What will be the effect of temperature on rate constant ? 1

বিক্ৰিয়াৰ গতি ধ্ৰুৱকৰ ওপৰত উষ্ণতাৰ প্ৰভাৱ কেনে হ'ব?

(b) A first order reaction has a rate constant of $10^{-2}s^{-1}$ . How much time will be taken for 20*g* of the reactant to be reduced to 5*g* ? 2

এটা প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়াৰ গতি ধ্ৰুৱকৰ মান $10^{-2}s^{-1}$ । এই বিক্ৰিয়াত বিক্ৰিয়াজাত পদাৰ্থ 20*g* ৰ পৰা 5*g* লৈ হ্ৰাস হ'বলৈ কিমান সময় লাগিব?

21. What are the differences between physisorption and chemisorption ? Give reason why a finely divided substance is more effective as an adsorbent. 2+1=3

ভৌতিক অধিশোষণ আৰু ৰাসায়নিক অধিশোষণৰ পাৰ্থক্য কি কি ? বেছিকৈ গুড়ি কৰা পদাৰ্থ কিয় অধিশোষিত পদাৰ্থ হিচাপে বেছি কাৰ্যকৰী ?

*Or/অথবা*

What is an adsorption isotherm ? In reference to Freundlich adsorption isotherm write the expression for absorption of gases on solids in the form of an equation. 1+2=3

অধিশোষণ আইছ'থাৰ্ম কাক বোলে ? ফ্ৰেণ্ডলিক অধিশোষণ আইছ'থাৰ্মৰ সহায় লৈ গেছৰ অধিশোষণৰ অভিব্যক্তিটো সমীকৰণ হিচাপে লিখা।

22. Explain role of the following in the processes mentioned : 1½+1½=3

(i) Depressant in froth floatation process

(ii) Limestone in the metallurgy of iron.

উল্লেখ কৰা পদ্ধতিবোৰত তলত দিয়া দ্ৰব্যবোৰৰ ভূমিকা ব্যাখ্যা কৰা :

(i) ফেন ওপঙন পদ্ধতিত নিম্নকাৰী দ্ৰব্য

(ii) আইৰনৰ ধাতুবিদ্যাত চুণশিল।

*Or/অথবা*

Write short notes on : 1½+1½=3

(i) Zone refining

(ii) Froth floatation process

চমু টোকা লিখা ঃ

(i) জ'ন ৰিফাইনিং

(ii) ফেন ওপঙন পদ্ধতি



23. Answer the following :

তলত দিয়াবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Noble gases have very low boiling points. Why ? 1

সম্ভ্ৰান্ত গেছসমূহৰ উতলাংক অত্যন্ত কম। কিয় ?

(b) Copper does not dissolve in $HCl$ while it does dissolve in $HNO_3$. Explain. 2

ক'পাৰ $HCl$ ত দ্ৰবীভূত নহয় কিন্তু $HNO_3$ ত দ্ৰবীভূত হয়। ব্যাখ্যা কৰা।

24. Explain the following with an example : 1½+1½=3

উদাহৰণসহ তলত দিয়াবোৰ ব্যাখ্যা কৰা :

(i) Kolbe's reaction.

ক'লবৰ বিক্ৰিয়া।

(ii) Reimer-Tiemann reaction.

ৰেইমাৰ-টিমেন বিক্ৰিয়া।

*Or/অথবা*

(i) A Grignard reagent reacts with methanal to form

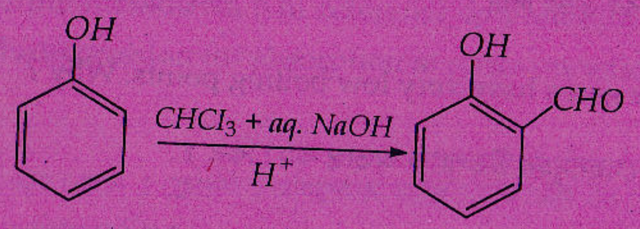
$$CH_3-\underset{\substack{|\\CH_3}}{CH}-CH_2-OH$$

Identify the Grignard reagent. 1

এটা গ্ৰিগনাৰ্ডৰ বিকাৰকে মিথানেলৰ লগত বিক্ৰিয়া কৰি $CH_3-\underset{\substack{|\\CH_3}}{CH}-CH_2-OH$ উৎপন্ন কৰে। গ্ৰিগনাৰ্ডৰ বিকাৰকটো চিনাক্ত কৰা।

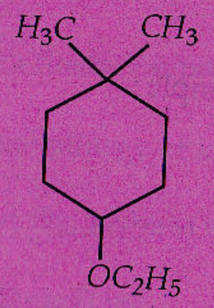
*(ii)* Name the reaction : 1

বিক্ৰিয়াটোৰ নাম লিখা :




*(iii)* Write IUPAC names of the following ether. 1

তলত দিয়া ইথাৰৰ IUPAC নামটো লিখা।




25. What happens when – 1+1+1=3

কি ঘটে, যেতিয়া –

*(i)* Cyclohexanecarbaldehyde reacts with $PhMgBr$ and then $H_3O^+$.
চাইক্ল'হেক্সেনকাৰ্বেলডিহাইদৰ সৈতে $PhMgBr$ আৰু $H_3O^+$ য়ে বিক্ৰিয়া কৰে।

*(ii)* Carbonyl compound is treated with zinc - amalgam and concentrated hydrochloric acid.
কাৰ্বনিল যৌগক জিংক এমালগাম আৰু গাঢ় হাইড্ৰ'ক্লৰিক এছিডৰ দ্বাৰা বিক্ৰিয়া ঘটালে কি হব ?

*(iii)* Write the major and minor product of 'Bromination of anisole in ethanoic acid medium'.
ইথানয়িক এচিড মাধ্যমত এনিছলৰ ব্ৰ'মিনেছন বিক্ৰিয়াত উৎপন্ন হোৱা মুখ্য আৰু গৌণ বিক্ৰিয়াজাত পদাৰ্থ কেইটা লিখা।



**Or/অথবা**

An organic compound with the molecular formula $C_9H_{10}O$ forms 2, 4-DNP derivative, reduces Tollens' reagent and undergoes Cannizzaro reaction. On vigorous oxidation, it gives 1, 2-benzenedicarboxylic acid. Identify the compound. 3

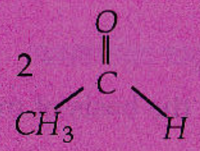
$C_9H_{10}O$ আণৱিক সূত্ৰৰ এটা জৈব অণুৱে 2, 4-DNP ডেৰিভেটিভ্ গঠন কৰে, যি টলেন্সৰ ৰিএজেণ্টক বিজাৰিত কৰে আৰু কেনিজ্জাৰ' বিক্ৰিয়া দেখুৱায়। তীব্ৰভাবে জাৰিত কৰাৰ পাছত ই 1, 2-বেনজিনডাইকাৰ্বক্সিলিক অম্ল দিয়ে। যৌগটো নিৰ্ণয় কৰা।

26. Identify the product of the following reactions : ***(any two)*** 1½+1½=3

তলত দিয়া বিক্ৰিয়াবোৰৰ বিক্ৰিয়াজাত পদাৰ্থবোৰ চিনাক্ত কৰা : ***(যিকোনো দুটা)***

*(a)* $CH_3-\underset{\substack{|\\CH_3}}{C}=O \xrightarrow[(ii)\,KOH\,/\,Glycol,\,\Delta]{(i)\,H_2N-NH_2}$ ?

*(b)* $C_2H_5-CO-CH_3 \xrightarrow{NaOH/I_2}$ ?

*(c)* 2  $+ conc.\ KOH \rightarrow$ ?



27. Give *one* chemical test to distinguish between the following pairs of compounds : 1½+1½=3

*(i)* Methylamine and dimethylamine

*(ii)* Aniline and benzylamine

তলত দিয়া যৌগৰ যোৰবিলাকৰ পাৰ্থক্য দেখুৱাবলৈ এটা ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়া লিখা :

(i) মিথাইলএমাইন আৰু ডাইমিথাইলএমাইন

(ii) এনিলিন আৰু বেনজাইলএমাইন

*Or/অথবা*

Account for the following :

(i) Ethylamine is soluble in water whereas aniline is not.

(ii) Methylamine in water reacts with ferric chloride to precipitate hydrated ferric oxide.

তলত দিয়াবোৰৰ ব্যাখ্যা আগবঢ়োৱা :

(i) ইথাইলএমাইন পানীত দ্ৰবীভূত হয় কিন্তু এনিলিন নহয়।

(ii) পানীত মিথাইলএমাইনে ফেৰিকক্ল'ৰাইডৰ সৈতে বিক্ৰিয়া কৰি জলযুক্ত ফেৰিক অ'ক্সাইডৰ অধঃক্ষেপ পেলায়।

28. Answer the following questions :

তলত দিয়াবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) In which classes, the polymers are classified on the basis of molecular forces ? 2

আণৱিক বলৰ আধাৰত শ্ৰেণীবিভাজন কৰা বহুযোগীবোৰ কোনকেইটা শ্ৰেণীত পৰে ?

(b) Sleeping pills are recommended to patient suffering from sleeplessness but it is not advisable to take them without consulting the doctor. Justify. 1

ডাক্তৰে নিদ্ৰাহীনতাত ভুগি থকা ৰোগীক টোপনি অনা বড়ি গ্ৰহণৰ পৰামৰ্শ দিয়ে, কিন্তু ডাক্তৰৰ পৰামৰ্শ অবিহনে ইয়াক গ্ৰহণ কৰা উচিত নহয়। যুক্তি দিয়া।



(c) What are tranquilizers ? Give an example. 1

ট্ৰেংকুইলাইজাৰ বা সুপ্তকাৰী কি ? এটা উদাহৰণ দিয়া।

(d) Name *one* chemical responsible for the antiseptic property of Dettol. 1

ডেটলৰ বীজাণুবাৰক ধৰ্ম দেখুওৱা ৰাসায়নিক দ্ৰব্য *এটাৰ* নাম লিখা।

29. Answer the following :

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ কৰা :

(a) What happens when sulphur dioxide gas is passed through acidified potassium permanganate solution ? Write equation. 1

এছিড মিশ্ৰিত পটাছিয়াম পাৰমাংগেনেট দ্ৰৱৰ মাজেদি ছালফাৰ ডাই অক্সাইড গেছ পঠিয়ালে কি হব ? বিক্ৰিয়াটো লিখা।

(b) Draw the structure of the following molecule and mention its shape : 2

$XeF_4$

তলত দিয়া অণুটোৰ গঠন-সংকেত আঁকি তাৰ আকৃতি উল্লেখ কৰা ঃ

$XeF_4$

(c) Complete the following reactions : *(any two)* 2

তলৰ বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা : ***(যিকোনো দুটা)***

(i) $PCl_3 + H_2O \longrightarrow ?$

(ii) $XeF_6 + H_2O \longrightarrow ?$

(iii) $P_4 + SO_2Cl_2 \longrightarrow ?$

*Or/অথবা*

*(a)* $H_2S$ acts only as reducing agent while $SO_2$ acts as an oxidizing as well as reducing agent. Why ? 2

$H_2S$ য়ে কেৱল বিজাৰক হিচাপে ক্ৰিয়া কৰে আনহাতে $SO_2$ য়ে জাৰক আৰু বিজাৰক উভয়ভাৱে ক্ৰিয়া কৰে, কিয় ?

*(b)* Describe the manufacture of ammonia by Haber's process with favourable conditions. 3

হেবাৰৰ পদ্ধতিৰে এমʼনিয়াৰ উৎপাদন অনুকূল চৰ্তসমূহৰ সৈতে ব্যাখ্যা কৰা।

30. Answer the following questions :

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ কৰা :

*(a)* Specify the oxidation numbers of the metals in the following coordination entities : ½×4=2

তলত দিয়া সমন্বয়ী যৌগৰ ধাতুবিলাকৰ জাৰণ সংখ্যা নিৰ্ণয় কৰা :

*(i)* $[Co(H_2O)(CN)(en)_2]^{2+}$

*(ii)* $[CoBr_2(en)_2]^{+}$

*(iii)* $[PtCl_4]^{2-}$

*(iv)* $K_3[Fe(CN)_6]$



*(b)* What are carbohydrates ? Give the general formula of carbohydrates. Why polysaccharides are called non-sugars ? 3

কাৰ্বʼহাইড্ৰেটবোৰ কি ? কাৰ্বʼহাইড্ৰেটবোৰৰ সাধাৰণ সংকেত লিখা। পলিচেকাৰাইডবোৰক কিয় অনা-শৰ্কৰা বোলা হয় ?

———×———

29T BIOL (BOT-ZOO)

# 2019

## 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 – 6**

**PART–II (ZOOLOGY)**
**MARKS – 35**
**Page No. 7 – 11**

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

*Contd.*

## Part–I (Botany)

### (প্ৰথম অংশ ঃ উদ্ভিদ বিজ্ঞান)

1. Name the edible part of an apple. 1

আপেল এটাৰ খাদ্যাংশৰ নাম লিখা।

2. Why grafting is not possible in monocot plants ? 1

একবীজপত্ৰী উদ্ভিদত জোৰা কলম সম্ভৱ নহয় কিয় ?

3. Name the micro-organism that converts milk to curd. 1

গাখীৰক দৈ লৈ ৰূপান্তৰ কৰা অণুজীৱটোৰ নাম লিখা।

4. What is the function of DNA ligase ? 1

ডি এন্ এ লাইগেজৰ কাম কি ?

5. What is missing link ? Describe briefly with an example. 1+1=2

ধাৰাবাহিকতা ৰক্ষাকাৰী মানে কি ? এটা উদাহৰণেৰে চমু বৰ্ণনা দিয়া।

*Or / অথবা*

Define Recapitulation theory with examples. 2

উদাহৰণসহ পুনৰাবৃত্তি মতবাদৰ সংজ্ঞা দিয়া।

6. What is transgenic plant ? Mention *two* advantages and *one* example of transgenic plant. 1+1=2

বংশান্তৰিক উদ্ভিদ মানে কি ? বংশান্তৰিক উদ্ভিদৰ *দুটা* সুবিধা আৰু *এটা* উদাহৰণ দিয়া।



*Or / অথবা*

Write on the importance of biopiracy. 2

জৈৱস্বত্বাপহৰণৰ গুৰুত্বৰ বিষয়ে লিখা।

7. Differentiate allelopathy and antibiosis. 1+1=2

এলিল'পেথি আৰু এন্টিবায়চিছৰ পৃথকীকৰণ কৰা।

*Or / অথবা*

What is age pyramid ? Draw the expanding age pyramid and label its parts. 1+1=2

বয়স পিৰামিড মানে কি ? বিস্তাৰণ পিৰামিডৰ চিত্ৰ আঁকি তাৰ অংশবোৰ চিহ্নিত কৰা।

8. Write short note on the following : *(any one)* 2

চমু টোকা লিখা : *(যিকোনো এটাৰ)*

*(i)* Gene gun
জিন্ বন্দুক

*(ii)* Tools of genetic engineering
জিনীয় অভিযন্ত্ৰণৰ আহিলা

*(iii)* Gene cloning
জিন্ ক্লʼনিং

9. What are the conditions of biopatent ? 2

বায়'পেটেন্টৰ চৰ্ত সমূহ কি কি ?

*Or / অথবা*

Write about the function and principle of ELISA technique. 2

ELISA প্ৰক্ৰিয়াৰ কাৰ্য আৰু সূত্ৰৰ বিষয়ে লিখা।

10. Write scientific name and utility of the following plants : ***(any two)*** 1+1=2

তলত দিয়া উদ্ভিদসমূহৰ বৈজ্ঞানিক নাম আৰু ব্যৱহাৰ লিখা : ***(যিকোনো দুটাৰ)***

*(a)* Teak
চেগুন

*(b)* Indian ginseng
অশ্বগন্ধা

*(c)* Chinchona
চিনকোনা

*(d)* Sissoo
ছিছু

11. Write briefly the chemical origin of life on the earth. 3

পৃথিৱীত জীৱৰ ৰাসায়নিক উৎপত্তিৰ বিষয়ে চমুকৈ লিখা।

*Or / অথবা*

"Survival of the fittest", explain the statement with the help of Darwin's theory. 3

"যোগ্যতাৰ উৎবৰ্তন", ডাৰউইন মতবাদৰ সহায়ত এই উক্তিৰ ব্যাখ্যা কৰা।



12. What is tissue culture ? Write the advantages of tissue culture. 1+2=3

কলাকৰ্ষণ কি ? কলাকৰ্ষণৰ সুবিধা সমূহ লিখা।

*Or / অথবা*

What is meant by somatic hybridization ? Give an account on necessary steps of the method with an example. 1+2=3

কায়িক সংকৰণ মানে কি বুজায় ? এটি উদাহৰণসহ এই প্ৰক্ৰিয়াত আৱশ্যকীয় স্তৰ সমূহৰ বৰ্ণনা দিয়া।

13. Define fermentation and describe briefly how alcohol is produced in this process. 1+2=3

কিণ্বন প্ৰক্ৰিয়াৰ সংজ্ঞা দিয়া আৰু এই পদ্ধতিত সুৰা কেনেকৈ প্ৰস্তুত কৰা হয় তাৰ চমু বৰ্ণনা দিয়া।

*Or / অথবা*

What are biopesticides ? Write briefly on biopesticides with examples. 1+2=3

জৈৱ কীটনাশক কি ? উদাহৰণসহ জৈৱকীটনাশকৰ বিষয়ে লিখা।

14. What is double fertilization ? Describe the process with diagrams from the stage of megaspore formation to zygote formation. 1+4=5

দ্বি-নিষেচন কি ? চিত্ৰসহ স্ত্ৰীৰেণু গঠন স্তৰৰ পৰা যোজন কোষ গঠনলৈকে প্ৰক্ৰিয়াটো বৰ্ণনা কৰা।

*Or / অথবা*

Why meiosis is essential at the time of sporogenesis in angiosperms? Explain the process of development of male gametophyte in angiosperms with suitable diagrams. 1+4=5

গুপ্তবীজী উদ্ভিদৰ ৰেণুজননৰ সময়ত হ্ৰাসাত্মক বিভাজনৰ আৱশ্যক কিয় ? গুপ্তবীজী উদ্ভিদৰ পুংজণুৰ বিকাশ পদ্ধতি উপযুক্ত চিত্ৰসহ ব্যাখ্যা কৰা।

15. What is genetic engineering? Describe the major steps of gene cloning technology. 1+4=5

জিনীয় অভিযন্ত্ৰণ কি ? জিন্ ক্ল'নিংত জড়িত প্ৰধান স্তৰসমূহৰ বৰ্ণনা দিয়া।

*Or / অথবা*

Write an account of biotechnological applications in medicine. 5

চিকিৎসা বিজ্ঞানত কাৰিকৰী জীৱবিজ্ঞানৰ প্ৰয়োগ সম্বন্ধে এটি বৰ্ণনা দিয়া।

———×———



## Part–II (Zoology)

## ( দ্বিতীয় অংশ ঃ প্ৰাণীবিজ্ঞান)

1. Fill in the blanks : *(any two)* 1×2=2

খালী ঠাই পূৰণ কৰা ঃ *(যিকোনো দুটা)*

*(a)* Anterior part of sperm is called ______.

শুক্ৰাণু কোষৰ অগ্ৰভাগক ______ বুলি কোৱা হয়।

*(b)* Archaeopteryx is a connecting link between reptiles and ______.

আৰ্কিঅ'পটেৰিক্স হ'ল সৰীসৃপ আৰু ______ ৰ সংযোগ জীৱ।

*(c)* Genetic constitution of an organism is called ______.

______ হ'ল এটা জীৱৰ জিনৰ সমষ্টি।

*(d)* Cancer causing viruses are known as ______.

কৰ্কট ৰোগ সৃষ্টি কৰা ভাইৰাচ সমূহক ______ বুলি কোৱা হয়।

2. Answer *any two :* 1×2=2

*যিকোনো দুটাৰ* উত্তৰ লিখা ঃ

*(a)* What is interspecific hybridization?

আন্তঃপ্ৰজাতি সংকৰণ কি ?

(b) What are the restriction enzymes ?

'ৰেষ্ট্ৰিক্শ্যান' এন্‌জাইম সমূহ কি ?

(c) What is the first infective stage of malarial parasite in man ?

মানুহৰ দেহত মেলেৰীয়া পৰজীৱীৰ প্ৰথম সংক্ৰামক দশাটো কি ?

(d) What is *ex-situ* conservation ?

বহিঃস্থান সংৰক্ষণ কি ?

3. Answer *any four* : 2×4=8

*যিকোনো চাৰিটাৰ* উত্তৰ লিখা :

(a) What are the significance of crossing over ?

পাৰংগতিৰ গুৰুত্ব কি ?

(b) Write briefly on haemophilia.

হিমফিলিয়াৰ বিষয়ে চমুকৈ লিখা।

(c) What do you mean by adaptive radiation ?

অনুকূলী প্ৰসাৰণ বুলিলে কি বুজা ?

(d) Write the various components of immune system.

অসংক্ৰাম্য তন্ত্ৰৰ বিভিন্ন উপাদান সমূহ লিখা।



(e) Write the various causes of water pollution.

পানী প্ৰদূষণৰ বিভিন্ন কাৰণ সমূহ লিখা।

(f) What are the factors of population growth ?

আবাদী বৃদ্ধিৰ কাৰকবোৰ কি কি ?

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

*যিকোনো দুটাৰ* পাৰ্থক্য লিখা :

(a) Parturition and lactation

প্ৰসৱ আৰু দুগ্ধক্ষৰণ

(b) Down's syndrome and Klinefelter's syndrome.

ডাউনৰ চিন্ড্ৰম আৰু ক্লিনফেল্টাৰৰ চিন্ড্ৰম

(c) Vaccination and immunisation

ছিটাকৰণ আৰু অসংক্ৰাম্যকৰণ

(d) Convergent evolution and divergent evolution

অভিসাৰী ক্ৰমবিকাশ আৰু অপসাৰী ক্ৰমবিকাশ।

5. Draw a neat labelled diagram of a human sperm. 2+1=3

এটি মানৰ শুক্ৰাণুৰ পৰিষ্কাৰ চিহ্নিত চিত্ৰ আঁকা।

*Or / অথবা*

Diagrammatically express the Watson-Crick's semiconservative models of DNA replication. 3

ওৱাটচন আৰু ক্ৰিক্‌ৰ আৰ্হিত DNA ৰ অৰ্দ্ধ সংৰক্ষিত প্ৰতিকৃতিকৰণৰ চিত্ৰীয় ৰূপ প্ৰকাশ কৰা।

6. What are sexually transmitted diseases? Write its various types of preventive measures. 1+2=3

লিংগ সঞ্চাৰিত ৰোগ বা যৌনৰোগ কাক বোলে ? এই ৰোগ প্ৰতিৰোধৰ ব্যৱস্থাবোৰ কি কি ?

*Or / অথবা*

Write the various methods of cancer detection and diagnosis. 3

কৰ্কটৰোগ নিৰ্ণয় আৰু চিনাক্তকৰণৰ পদ্ধতিবোৰ লিখা।

7. Describe about the Pedigree analysis. 3

বংশাৱলী ইতিবৃত্ত বিশ্লেষণ পদ্ধতিটো বৰ্ণনা কৰা।

*Or / অথবা*

Describe about the 'greenhouse' effect. 3

সেউজগৃহ প্ৰভাৱ সম্পৰ্কে বৰ্ণনা কৰা।

8. Describe the Mendel's laws of inheritance. 5

মেণ্ডেলৰ বংশগতি সমন্ধীয় সূত্ৰ সমূহ বৰ্ণনা কৰা।



*Or / অথবা*

'DNA is a genetic material', explain the statement with the help of Alfred Hershey and Martha Chase experiment. 5

'ডি. এন্. এ. হ'ল জিনীয় দ্ৰব্য', উক্তিটো আলফ্ৰেড হাৰ্ছি আৰু মাৰ্থা চেজ্‌ৰ পৰীক্ষাৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা।

9. Describe the process of the flow of energy in different trophic level of an ecosystem. 5

পৰিস্থিতি তন্ত্ৰ এটাৰ বিভিন্ন পৌষ্টিক স্তৰত শক্তি প্ৰবাহ প্ৰক্ৰিয়া বৰ্ণনা কৰা।

*Or / অথবা*

What is ecological pyramid ? Explain different types of ecological pyramid with diagram. 2+3=5

ইক'লজিকেল পিৰামিড্ কি ? বিভিন্ন ধৰণৰ ইক'লজিকেল পিৰামিডৰ বিষয়ে চিত্ৰৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা।

———×———