Total number of pages—8

ole

25T BIOL

2015

BIOLOGY
(Theory)

Full Marks : 70

Time : Three hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

PART–I (BOTANY)
MARKS – 35
Page No. 1 – 4
PART–II (ZOOLOGY)
MARKS – 35
Page No. 5 – 7

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

Contd.

Part–I (Botany)

(প্ৰথম অংশ : উদ্ভিদ বিজ্ঞান)

1. What is embryogenesis ? 1

ভ্ৰূণ গঠন প্ৰক্ৰিয়া কি?

2. What is GMO ? 1

জি. এম. অ. মানে কি?

3. The micro-organism used to produce lactic acid through fermentation process is known as ________ . 1

কিণ্বন প্ৰণালীৰ দ্বাৰা লেকটিক এচিড উৎপাদনত ব্যৱহৃত জীৱাণু হৈছে ________।

4. Why is apple called a false fruit ? 1

আপেলক কিয় অপ্ৰকৃত ফ'ল বোলা হয়?

5. How many types of artificial asexual reproduction found in plants ? Which type of plants showing grafting ? 2

উদ্ভিদত কিমান প্ৰকাৰৰ কৃত্ৰিম অযৌন প্ৰজনন পোৱা যায়? কোন বিলাক উদ্ভিদত 'কলম' কৰিব পাৰি?

Or / অথবা

Describe the significance of sexual reproduction of plants. 2

উদ্ভিদৰ যৌন প্ৰজননৰ তাৎপৰ্য্য বৰ্ণনা কৰা।

6. Differentiate between chemical and biological origin of life. 2

জীৱৰ ৰাসায়নিক আৰু জৈৱিক উৎপত্তিৰ মাজত প্ৰভেদ উল্লেখ কৰা।

Or / অথবা

What is meant by geological time scale ? Why is it necessary to determine the age of fossils ? 2

ভূ-তাত্ত্বিক সময় তালিকা কি? জীৱাশ্মৰ-বয়স নিৰ্দ্ধাৰণৰ বাবে ইয়াৰ প্ৰয়োজনীয়তা কি?

7. What is fermentation ? Which micro-organism converts sucrose into ethyl alcohol ? 2

কিণ্বন প্ৰক্ৰিয়া কি? কোনবিধ জীৱাণুৱে শৰ্কৰাক ইথাইল এলক'হল লৈ ৰূপান্তৰ কৰে?

Or / অথবা

What is algal fertilizer ? How does it help in agriculture ?

শৈবাল সাৰ কি? ই কৃষি কাৰ্য্যত কেনেদৰে সহায় কৰে?

8. What are the principles of bio-technology ? 2

কাৰিকৰী জীৱবিজ্ঞানৰ মূল ভিত্তি সমূহ কি কি?

Or / অথবা

What are molecular scissors ? Give *two* examples of it.

আণৱিক চিজাৰ কি? ইয়াৰ *দুটা* উদাহৰণ দিয়া।

9. What is genetically modified crop ? Mention its disadvantages. 2

আনুবংশীক ভাবে ৰূপান্তৰিত শস্য কি? ইয়াৰ অসুবিধা সমূহ উল্লেখ কৰা।

Or / অথবা

What is the full form of 'ELISA' ? How does it help in detection of disease ?

'ELISA'ৰ সম্পূৰ্ণ নাম কি? ৰোগ নিৰূপণৰ ক্ষেত্ৰত ই কেনেধৰণে সহায় কৰে?

10. What are the major abiotic factors of habitat ? 2

বাসস্থানৰ মুখ্য অজৈৱ কাৰক সমূহ কি কি?

Or / অথবা

Differentiate allelopathy and antibiosis.

এলিল'পেথি আৰু এন্টিবায়'ছিছৰ মাজত প্ৰভেদ দেখুওঁৱা।

11. Discuss about the technique of hybridization. 3

বৰ্ণসংকৰ সৃষ্টিৰ কৌশল আলোচনা কৰা।

Or / অথবা

Discuss about the development of female spore in flowering plants. 3

সপুষ্পক উদ্ভিদৰ স্ত্ৰীৰেণুৰ বিকাশ আলোচনা কৰা।

12. Write about the principle of 'Hardy Weinberg'. Give an equation of this principle with example. 1½+1½=3

হাৰ্ডি উন্‌বাৰ্গৰ সূত্ৰ লিখা আৰু এই সূত্ৰৰ সমীকৰণ উদাহৰণৰ সৈতে উল্লেখ কৰা।

Or / অথবা

Discuss about the chemical evolution of life. 3

জীৱৰ ৰাসায়নিক বিৱৰ্তন আলোচনা কৰা।

13. What is 'SCP' ? Write about advantages of SCP. 1+2=3

'SCP' মানে কি? ইয়াৰ সুবিধা সমূহ উল্লেখ কৰা।

Or / অথবা

What is totipotency ? How does it help in plant propagation ? 1+2=3

ট'টিপটেঞ্চি কি? উদ্ভিদৰ বিস্তাৰণত ই কেনেকৈ সহায় কৰে?

14. What is embryo ? Describe with suitable diagram about the development of embryo in dicot plant. 1+4=5

ভ্ৰূণ কি? চিত্ৰ সহকাৰে দ্বি-বীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ ভ্ৰূণৰ বিকাশ বৰ্ণনা কৰা।

Or / অথবা

What is recombinant DNA Technology ? Write about the process of recombinant DNA technology. 1+4=5

ডি. এন. এ পুনৰ্গঠন কাৰিকৰী কৌশল কি? ইয়াৰ বিভিন্ন কৌশলৰ পদ্ধতি সমূহ বৰ্ণনা কৰা।

15. What is age pyramid ? Describe the pre-reproductive, reproductive and post reproductive age of pyramids with diagram. 1+4=5

বয়স পিৰামিড কি? প্ৰজননৰ পূৰ্ব্বৱস্থা, বৰ্তমান অৱস্থা আৰু পৰৱৰ্তী অৱস্থাৰ বয়স পিৰামিড চিত্ৰ সহকাৰে বৰ্ণনা কৰা।

Or / অথবা

Write in briefly about the *three* fibre yielding plants of Assam. Mentioning their botanical name, parts used and purposes of uses. 5

অসমৰ *তিনিবিধ* তন্তু উৎপাদনকাৰী উদ্ভিদৰ বিষয়ে চমুকৈ বৰ্ণনা কৰা আৰু লগতে সিহতৰ বৈজ্ঞানিক নাম, অংশৰ ব্যৱহাৰ আৰু প্ৰয়োগ উল্লেখ কৰা।

Part–II (Zoology)

(দ্বিতীয় অংশ : প্ৰাণীবিজ্ঞান)

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

খালী ঠাই পূৰণ কৰা ঃ ***(যি কোনো দুটা)***

(*a*) Progesterone is secreted by ________ .

________ প্ৰজেষ্টেৰণ ক্ষৰণ কৰে।

(*b*) Typhoid fever can be confirmed by ________ test.

________ পৰীক্ষাৰ দ্বাৰা টাইফইড ৰোগ নিশ্চিত কৰিব পৰা যায়।

(*c*) There are ________ number of National Parks in Assam.

অসমত ________ সংখ্যক জাতীয় উদ্যান আছে।

2. Answer ***any two*** : 1×2=2

যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(*a*) What is the special nutrient present in the milk of transgenic cow, 'Rosie' ?

ট্ৰেন্সজিনীক গাইগৰুৰ গাখীৰত থকা বিশেষ পুষ্টিদ্ৰব্যটো কি?

(*b*) Name the amino acid which fails to convert to tyrosine in Phenylketonuria.

ফিনাইলকিট'নিউৰিয়াত যি এমিন'এচিদে টাইৰ'ছিনলৈ ৰূপান্তৰিত নহয় তাৰ নাম লিখা।

(*c*) Which enzyme transcribes hnRNA ?

কোন উৎসেচকে hnRNAৰ লিপ্যন্তৰ সংঘটিত কৰে?

3. Write answer of ***any four*** of the following : 2×4=8

তলত দিয়া ***যি কোনো চাৰিটাৰ*** উত্তৰ লিখা ঃ

(*a*) Why sex education is necessary in school ?

বিদ্যালয়ত যৌন শিক্ষা কিয় প্ৰয়োজন?

(b) How is the translation of mRNA terminated ?

mRNA ৰ অনুবাদ প্ৰক্ৰিয়া কেনেকৈ সমাপ্ত হয়?

(c) Why the father never passes on the gene for haemophilia to his son ?

হিম'ফিলিয়াৰ জিন পিতৃয়ে কেতিয়াও সন্তানলৈ সঞ্চাৰিত নকৰে কিয়?

(d) How placenta is formed ?

অমৰা কেনেকৈ সৃষ্টি হয়?

(e) What are the different types of sericogenic insects commercially cultured in Assam ?

অসমত ব্যৱসায়িকভাবে কি কি ধৰণৰ ৰেচম কীট পালন কৰা হয়?

(f) Explain the Gause competitive exclusion principle.

গউছৰ প্ৰতিযোগিতাত বহিৰ্গমন নীতি ব্যাখ্যা কৰা।

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

যি কোনো দুটাৰ পাৰ্থক্য লিখা ঃ

(a) Commensalism and mutualism

সহভোজিতা আৰু সহোপকাৰিতা

(b) Sex chromosome and autosome

লিঙ্গ ক্ৰম'জ'ম আৰু দৈহিক ক্ৰম'জ'ম

(c) mRNA and tRNA

এম আৰ.এন.এ আৰু টি আৰ.এন.এ

(d) Active immunity and Passive immunity.

সক্ৰিয় অসংক্ৰাম্যতা আৰু নিষ্ক্ৰিয় অসংক্ৰাম্যতা।

5. Name *three* sexually transmitted diseases of man. 3

মানুহৰ *তিনিটা* লিঙ্গ সঞ্চাৰিত ৰোগৰ নাম লিখা।

Or / অথবা

Draw a neat labeled diagram of human sperm. 3

মানুহৰ শুক্ৰাণুৰ পৰিষ্কাৰ চিহ্নিত চিত্ৰ আঁকা।

6. State *three* goals of human genome project. 3

মানব জিন'ম প্ৰকল্পৰ *তিনিটা* লক্ষ্য উল্লেখ কৰা।

Or / অথবা

Describe briefly the Lac Operon model. 3

লেক অপেৰণ আৰ্হি চমুকৈ বৰ্ণনা কৰা।

7. Describe the mechanism of infection by HIV. 3

HIV সংক্ৰমণৰ কৌশল বৰ্ণনা কৰা।

Or / অথবা

State the important defence mechanisms in plant against herbivory. 3

তৃণভোজী প্ৰাণীৰ বিৰুদ্ধে লোৱা উদ্ভিদৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ প্ৰতিৰক্ষাৰ কৌশল সমূহ উল্লেখ কৰা।

8. What is food chain ? Describe *two* principal types of food chain. 1+4=5

খাদ্য শৃঙ্খল কি? *দুই* প্ৰধান ধৰণৰ খাদ্য শৃঙ্খল বৰ্ণনা কৰা।

Or / অথবা

What is global warming ? Mention *two* major effects of global warming. What steps should be taken to control it ? 1+2+2=5

গোলকীয় উষ্ণতা কী? গোলকীয় উষ্ণতাৰ *দুটা* প্ৰধান প্ৰতিক্ৰিয়া উল্লেখ কৰা। ইয়াক নিয়ন্ত্ৰণ কৰিবলৈ কি কি পদক্ষেপ প্ৰয়োজন?

9. What is DNA fingerprinting ? State its applications. 3+2=5

DNA ফিংগাৰপ্ৰিন্টিং কি? ইয়াৰ প্ৰয়োগ সমূহ উল্লেখ কৰা।

Or / অথবা

What is pedigree analysis ? Explain with example how such analysis can be useful. 1+4=5

বংশাৱলী ইতিবৃত্ত বিশ্লেষণ কী? এই ধৰণৰ বিশ্লেষণৰ উপকাৰিতা উদাহৰণৰ সৈতে ব্যাখ্যা কৰা।

——×——

ofe

25T MATH

2015

MATHEMATICS

Full Marks : 100

Pass Marks : 30

Time : Three hours

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

1. Answer the following questions : $1\times10=10$

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) If $A=\{0, 1, 3\}$, what is the number of relations on A ?

যদি $A=\{0, 1, 3\}$ হয়, তেন্তে Aৰ ওপৰত কিমানটা সম্বন্ধ হ'ব?

(b) Find the principal value of $\sin^{-1}\left(\sin\frac{3\pi}{5}\right)$.

$\sin^{-1}\left(\sin\frac{3\pi}{5}\right)$ ৰ মুখ্যমান উলিওৱা।

(c) If $[5\ 6\ 7]A=[13\ 23]$, what is the order of the matrix A ?

যদি $[5\ 6\ 7]A=[13\ 23]$; A ৰ ঘাত কিমান?

(d) If A is a nonsingular matrix such that $A^2+A-I=0$, what is A^{-1} ?

যদি A এটা অক্ষীয়মান মৌলকক্ষ য'ত $A^2+A-I=0$, তেন্তে A^{-1} কিমান হ'ব?

(e) What is the co-factor of 7 in the determinant $\begin{vmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 5 & 6 & 7 \\ 13 & 15 & 17 \end{vmatrix}$?

$\begin{vmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 5 & 6 & 7 \\ 13 & 15 & 17 \end{vmatrix}$ নিৰ্ণায়কৰ 7 মৌলটোৰ সহ উৎপাদক কিমান?

(f) Is the derivative of an even function even ?

যুগ্ম ফলনৰ অৱকলজ যুগ্ম হয়নে?

(g) Is the function $f(x)=x^2,\ x\in\mathbb{R}$ increasing ?

$f(x)=x^2,\ x\in\mathbb{R}$ ফলনটো বৰ্ধমান ফলন হয়নে?

(h) What are the direction cosines of the vector $\vec{a}=\hat{i}+2\hat{j}+3\hat{k}$?

ভেক্টৰ $\vec{a}=\hat{i}+2\hat{j}+3\hat{k}$ ৰ দিশাংক কিমান?

(i) If the distance of a plane from the origin be 'd' and direction cosines of the normal to the plane through origin be (l, m, n), what are the co-ordinates of the foot of the normal ?

যদি মূলবিন্দুৰ পৰা এখন সমতলৰ দূৰত্ব 'd' আৰু মূলবিন্দুৰে যোৰা সমতলৰ অভিলম্বৰ দিশাংক (l, m, n) হয়, তেন্তে অভিলম্বৰ পাদবিন্দুৰ স্থানাংক কি হ'ব?

(j) What are the equations of the planes parallel to xz-plane and at a distance 'a' from it?

xz-সমতলৰ সমান্তৰাল আৰু 'a' দূৰত্বত থকা সমতলবোৰৰ সমীকৰণ কি?

2. A function $f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$ is defined by $f(x) = 2x^2$. Is the function f one-one, and onto? Justify your answer. 2+2=4

এটা ফলন $f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$ অৰ সংজ্ঞা এনেদৰে দিয়া আছে $f(x) = 2x^2$। ফলনটো এককৈকী আৰু আচ্ছাদক হয়নে? যুক্তি সহকাৰে উত্তৰ দিয়া।

OR / অথবা

Let L be the set of all lines in the xy-plane and R be the relation in L defined by $R = \{(l_i, l_j) \mid l_i \text{ parallel to } l_j, \forall i, j\}$. Show that R is an equivalence relation. Find the set of all lines related to the line $y = 7x + 5$. 3+1=4

xy-সমতলৰ সকলো ৰেখাৰ সংহতি L আৰু Lৰ ওপৰত R এটা সম্বন্ধ যত $R = \{(l_i, l_j) \mid l_i, l_j$ সমান্তৰাল, $\forall i, j\}$। দেখুওৱা যে R এটা সমতুল্যতা সম্বন্ধ। লগতে $y = 7x + 5$ ৰেখাৰ সৈতে সম্বন্ধ থকা সকলো ৰেখাৰ সংহতি নিৰ্ণয় কৰা।

3. If $\tan^{-1}\left(\dfrac{\sqrt{1+x^2}-\sqrt{1-x^2}}{\sqrt{1+x^2}+\sqrt{1-x^2}}\right) = \alpha$, prove that $x^2 = \sin 2\alpha$. 4

যদি $\tan^{-1}\left(\dfrac{\sqrt{1+x^2}-\sqrt{1-x^2}}{\sqrt{1+x^2}+\sqrt{1-x^2}}\right) = \alpha$ হয়, তেন্তে প্ৰমাণ কৰা যে $x^2 = \sin 2\alpha$.

4. If $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 2 & -2 & 0 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$, find a matrix C such that $CAB = I = ABC$, where I is the 2×2 unit matrix. 4

যদি $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 2 & -2 & 0 \end{pmatrix}$ আৰু $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ তেন্তে মৌলকক্ষ C উলিওৱা য'ত $CAB = I = ABC$, I হৈছে 2×2 আকাৰৰ একক মৌলকক্ষ।

OR / অথবা

Using elementary row operation, find the inverse of the matrix $\begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 5 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \end{bmatrix}$. 4

মৌলিক শাৰী প্ৰক্ৰিয়া ব্যৱহাৰ কৰি $\begin{bmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 5 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ মৌলকক্ষটোৰ প্ৰতিলোম মৌলকক্ষ উলিওৱা।

5. If $y + \sin y = \cos x$ then find the values of y for which $\frac{dy}{dx}$ is valid. 4

যদি $y + \sin y = \cos x$ হয়, তেন্তে yৰ কি মানৰ বাবে $\frac{dy}{dx}$ যুক্তিসংগত হয়?

6. If a function is differentiable at a point, prove that it is continuous at that point. 4

প্ৰমাণ কৰা যে যদি এটা ফলন এটা বিন্দুত অৱকলনীয় হয়, তেন্তে ফলনটো সেই বিন্দুত অবিচ্ছিন্ন হ'ব।

OR / অথবা

Using Rolle's theorem, find at what points on the curve $y = \cos x - 1$ in $[0, 2\pi]$ the tangent is parallel to x-axis.

ৰ'লৰ উপপাদ্য ব্যৱহাৰ কৰি $y = \cos x - 1$ বক্ৰৰ $[0, 2\pi]$ অন্তৰালৰ কোনবোৰ বিন্দুত স্পৰ্শক x-অক্ষৰ সমান্তৰাল হ'ব নিৰ্ণয় কৰা।

7. Evaluate ***any one*** of the integrals : 4

যি কোনো এটা অনুকলৰ মান উলিওৱা ঃ

(i) $\int_{1/3}^{1} \frac{(x - x^3)^{1/3}}{x^4} dx$

(ii) $\int \sqrt{x^2 - a^2}\, dx$

8. Prove that $\int_{-a}^{a} f(x)\, dx = 0$, when f is an odd function. Hence evaluate $\int_{-1}^{1} \log \frac{2 - x}{2 + x} dx$. 4

প্ৰমাণ কৰা যে $\int_{-a}^{a} f(x)\, dx = 0$, যেতিয়া f এটা অযুগ্ম ফলন আৰু ইয়াৰ পৰা $\int_{-1}^{1} \log \frac{2 - x}{2 + x} dx$ ৰ মান উলিওৱা।

9. Solve ***(any one)*** : 4

সমাধান কৰা *(যিকোনো এটা)* :

(i) $(1 + x^2)\frac{dy}{dx} + y = \tan^{-1} x$

(ii) $x\frac{dy}{dx} = y - x \tan \frac{y}{x}$

10. Find the equation of a curve passing through the origin, given that the slope of the tangent to the curve at any point (x, y) is equal to the sum of the co-ordinates of the point. 4

মূল বিন্দুৰ মাজেৰে অতিক্ৰম কৰা বক্ৰ এডালৰ সমীকৰণ উলিওৱা, যদি দিয়া থাকে যে বক্ৰডালৰ যি কোনো বিন্দু (x, y) ত স্পৰ্শকৰ প্ৰৱণতা বিন্দুটোৰ স্থানাংকৰ যোগফলৰ সমান।

11. Using vectors prove that angle in a semicircle is a right angle. 4

ভেক্টৰ ব্যৱহাৰ কৰি প্ৰমাণ কৰা যে অৰ্ধবৃত্তস্থ কোণ এক সমকোণ।

OR / অথবা

Using vectors prove that

$$\cos(\alpha - \beta) = \cos\alpha\cos\beta + \sin\alpha\sin\beta .$$

ভেক্টৰ ব্যৱহাৰ কৰি প্ৰমাণ কৰা যে

$$\cos(\alpha - \beta) = \cos\alpha\cos\beta + \sin\alpha\sin\beta .$$

12. Find the vector equation of a plane in normal form. 4

সমতলৰ অভিলম্ব আকাৰৰ ভেক্টৰ সমীকৰণটো উলিওৱা।

OR / অথবা

Find the equation of a plane passing through a given point and perpendicular to a given vector in vector form.

নিৰ্দিষ্ট বিন্দুৰে যোৱা আৰু নিৰ্দিষ্ট ভেক্টৰৰ লম্বভাৱে থকা এখন সমতলৰ ভেক্টৰ সমীকৰণ উলিওৱা।

13. Assume that each child born is equally likely to be a boy or a girl. If a family has two children, what is the conditional probability that both are girls, given that

(i) the youngest is a girl,

(ii) at least one is a girl? 4

প্ৰতিটো শিশুৱেই ল'ৰা বা ছোৱালী হৈ জন্ম লাভ কৰা ঘটনাটো সমসম্ভাব্য বুলি ধৰা হওক। যদি এটা পৰিয়ালৰ দুটা শিশু থাকে তেন্তে দুয়োটা শিশুৱে ছোৱালী হোৱাৰ চৰ্তাধীন সম্ভাৱিতা কিমান য'ত

(i) কনিষ্ঠতম শিশুটো ছোৱালী হয়,

(ii) কমেও এটি শিশু ছোৱালী হয়?

OR / অথবা

The probability of a shooter hitting a target is $\frac{3}{4}$. How many minimum number of times must he/she fire so that the probability of hitting the target at least once is more than $0 \cdot 99$?

এজন শ্বুটাৰে কোনো লক্ষ্যবস্তুক ভেদ কৰাৰ সম্ভাৱিতা হ'ল $\frac{3}{4}$। সৰ্বনিম্ন কিমান বাৰ তেওঁ গুলী নিক্ষেপ কৰিব লাগিব যাতে অতি কমেও এবাৰ লক্ষ্যবস্তুক ভেদ কৰাৰ সম্ভাৱিতা $0 \cdot 99$ তকৈ বেছি হয়?

14. If x, y, z are all different and

$$\begin{vmatrix} x & x^2 & 1+x^3 \\ y & y^2 & 1+y^3 \\ z & z^2 & 1+z^3 \end{vmatrix} = 0 ,$$

prove that $xyz = -1$. 6

যদি x, y, z সকলো বেলেগ আৰু

$$\begin{vmatrix} x & x^2 & 1+x^3 \\ y & y^2 & 1+y^3 \\ z & z^2 & 1+z^3 \end{vmatrix} = 0,$$

তেন্তে প্ৰমাণ কৰা যে $xyz = -1$.

OR / অথবা

If $a \neq p$; $b \neq q$; $c \neq r$ and

$$\begin{vmatrix} p & b & c \\ a & q & c \\ a & b & r \end{vmatrix} = 0,$$

then find the value of $\frac{p}{p-a} + \frac{q}{q-b} + \frac{r}{r-c}$.

যদি $a \neq p$; $b \neq q$; $c \neq r$ আৰু

$$\begin{vmatrix} p & b & c \\ a & q & c \\ a & b & r \end{vmatrix} = 0,$$

তেন্তে $\frac{p}{p-a} + \frac{q}{q-b} + \frac{r}{r-c}$ ৰ মান উলিওৱা।

15. Find the maximum and minimum value of the following functions ; if exist. 3+3=6

তলৰ ফলন বোৰৰ, যদি আছে, গৰিষ্ঠ আৰু লঘিষ্ঠ মান উলিওৱা।

(i) $f(x) = \frac{x^2 - x + 1}{x^2 + x + 1}$; $x \in \mathbb{R}$.

(ii) $f(x) = \log x$, $x > 0$.

OR / অথবা

Find the maximum area of an isosceles triangle inscribed in the ellipse $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ with its vertex at one end of the major axis. 6

এটা সমদ্বিবাহু ত্ৰিভুজ $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ উপবৃত্তত অন্তৰ্লিখিত কৰা হ'ল যাতে ইয়াৰ শীৰ্ষবিন্দু মুখ্যঅক্ষৰ এটা মূৰত থাকে। ত্ৰিভুজটোৰ গৰিষ্ঠ কালি উলিওৱা।

16. Evaluate : 6

মান উলিওৱা :

$$\int_0^1 \tan^{-1} \frac{2x-1}{1+x-x^2} \, dx$$

OR / অথবা

Evaluate $\int_1^3 \left(x^2+x\right)dx$ as the limit of a sum.

যোগৰ সীমা হিচাপে প্ৰকাশ কৰি

$\int_1^3 \left(x^2+x\right)dx$ ৰ মান উলিওৱা।

17. Find the area bounded by

$y=x^2$ and $y=|x|$ 6

$y=x^2$ আৰু $y=|x|$ ৰ দ্বাৰা আগুৰা ক্ষেত্ৰৰ কালি উলিওৱা।

OR / অথবা

Find the ratio in which the area bounded by the curves $y^2=12x$ and $x^2=12y$ is divided by the line $x=3$.

$y^2=12x$ আৰু $x^2=12y$ বক্ৰদুটাই আগুৰা ক্ষেত্ৰক $x=3$ ৰেখাৰে ভাগ কৰিলে ভাগ দুটাৰ অনুপাত উলিওৱা।

18. Show that the lines

$\vec{r}=\left(\hat{i}+\hat{j}-\hat{k}\right)+\lambda\left(3\hat{i}-\hat{j}\right)$

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

Also, find the equation of the plane containing both these lines. 6

দেখুওৱা যে $\vec{r}=\left(\hat{i}+\hat{j}-\hat{k}\right)+\lambda\left(3\hat{i}-\hat{j}\right)$

আৰু $\vec{r}=\left(4\hat{i}-\hat{k}\right)+\mu\left(2\hat{i}+3\hat{k}\right)$ ৰেখা দুডাল এক সমতলীয়। লগতে ৰেখা দুডালৰ মাজেৰে যোৱা সমতলখনৰ সমীকৰণ উলিওৱা।

19. A factory makes tennis rackets and cricket bats. A tennis racket takes $1\cdot5$ hours of machine time and 3 hours of craftman's time in its making, while a cricket bat takes 3 hours of machine time and 1 hour of craftman's time. In a day the factory has the availability of not more than 42 hours of machine time and 24 hours of craftman's time. If the profit on racket and on a bat is Rs. 20 and Rs. 10 respectively, find the maximum profit of the factory when it works at full capacity. 6

এটা কাৰখানাত টেনিচ ৰেকেট আৰু ক্ৰিকেট বেট তৈয়াৰ কৰা হয়। এখন টেনিচ ৰেকেট তৈয়াৰ কৰিবৰ বাবে $1\cdot5$ ঘণ্টাৰ মেচিন সময় আৰু 3 ঘণ্টাৰ হস্ত কাৰিকৰী সময়ৰ প্ৰয়োজন হয়। আনহাতে, এখন ক্ৰিকেট বেট তৈয়াৰ কৰিবৰ বাবে 3 ঘণ্টাৰ মেচিন সময় আৰু 1 ঘণ্টাৰ হস্ত কাৰিকৰী সময়ৰ প্ৰয়োজন হয়। এদিনত মেচিন সময় 42 ঘণ্টা আৰু হস্ত কাৰিকৰী সময় 24 ঘণ্টাতকৈ বেছি উপলব্ধ নহয়। প্ৰতিখন ৰেকেট আৰু বেটৰ লাভৰ পৰিমাণ ক্ৰমে 20 টকা আৰু 10 টকা হ'লে কাৰখানাৰ সৰ্বোচ্চ লাভৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা যেতিয়া ই পূৰ্ণ কাৰ্য্যক্ষমতাৰে চলি থাকে।

OR / অথবা

Minimize and maximize $Z = x + 2y$

subject to $x + 2y \geq 100$; $2x - y \leq 0$; $2x + y \leq 200$

$x, y \geq 0$.

$x + 2y \geq 100$; $2x - y \leq 0$; $2x + y \leq 200$; $x, y \geq 0$ সাপেক্ষে $Z = x + 2y$ ৰ সৰ্বনিম্ন আৰু সৰ্বোচ্চ মান উলিওৱা।

20. Assume that the chances of a patient having a heart attack is 40%. It is also assumed that a meditation and yoga course reduces the risk of heart attack by 30% and prescription of certain drug reduces its chances by 25%. At a time a patient can choose any one of the two options with equal probabilities. It is given that after going through one of the two options the patient selected at random suffers a heart attack. Find the probability that the patient followed a course of meditation and yoga. 6

ধৰিলোৱা এজন ৰোগীৰ হাৰ্ট এটেক হোৱাৰ সম্ভাৱনা 40%। লগতে ধৰা হ'ল যে ধ্যান আৰু যোগ চৰ্চাই হাৰ্ট এটেকৰ বিপদ 30% হ্ৰাস কৰে আৰু নিৰ্দিষ্ট ড্ৰাগ সেৱনে 25% হ্ৰাস কৰে। একোবাৰত একোজন ৰোগীয়ে দুই বিকল্পৰ যি কোনো এটাহে বাছনি কৰিব পাৰে আৰু দুয়োটা বিকল্পৰে সম্ভাৱনা সমান। দেখা গ'ল যে দুই বিকল্পৰ কোনো এটা যাদৃচ্ছিক ভাৱে বাছনি কৰাৰ অন্তত এজন ৰোগী হাৰ্ট এটেকত পতিত হ'ল। ৰোগীজনে ধ্যান আৰু যোগ চৰ্চা অনুসৰণ কৰাৰ সম্ভাৱিতা উলিওৱা।

OR / অথবা

In a 20-question true-false examination, suppose a student tosses a fair coin to determine his answer to each question. If the coin falls head, he answers 'true'. If it falls tail, he answers false. Find the probability that he answers at least 12 questions as true.

কোনো পৰীক্ষাত সঁচা-মিছা ঠাঁচৰ প্ৰশ্নৰ সংখ্যা 20টা আছে। ধৰা হ'ল এজন ছাত্ৰই প্ৰতিটো প্ৰশ্নৰ উত্তৰ নিৰ্ণয় কৰিবলৈ এটা নিখুঁত মুদ্ৰা টছ কৰে। যদি মুদ্ৰাটোৰ মুণ্ড প্ৰাপ্ত হয়, তেওঁ প্ৰশ্নটোৰ উত্তৰ 'সঁচা' লিখে। আনহাতে যদি মুদ্ৰাটোত পুচ্ছ প্ৰাপ্ত হয়, তেন্তে উত্তৰটো 'মিছা' লিখে। তেওঁ কমপক্ষে 12টা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ শুদ্ধকৈ লিখাৰ সম্ভাৱিতা উলিওৱা।

———×———

ole

25T PHYS

2015

PHYSICS
(Theory)

Full Marks : 70

Time : Three hours

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

Contd.

1. Answer the following questions : $1\times8=8$

তলৰ প্ৰশ্ন সমূহৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) What is quantisation of charge ?

আধানৰ গোটিকৰণ মানে কি?

(b) Why is the Cyclotron not used to accelerate electrons ?

ইলেকট্ৰন ত্বৰিত কৰিবলৈ চাইক্ল'ট্ৰন কিয় ব্যৱহাৰ কৰা নহয়?

(c) If R and L represent resistance and inductance respectively then what is the dimension of L/R ?

যদি R আৰু L এ ক্ৰমে ৰোধ আৰু আৱেশ গুণাংক বুজায় তেন্তে L/R ৰ মাত্ৰা কি?

(d) Out of the four Maxwell's equations, which equation establishes the non-existence of magnetic monopole ?

মেক্সৱেলৰ সমীকৰণ চাৰিটাৰ কোনটো সমীকৰণে একক চুম্বক মেৰু নথকাটো প্ৰতিপন্ন কৰে?

(e) What is the shape of the wavefront of light emitted by a long neon bulb placed at a finite distance ?

সসীম দূৰত্বত ৰখা দীঘল নিয়ন বাল্ব্ এটাই নিৰ্গত কৰা পোহৰৰ তৰংগতলৰ আকৃতি কেনেকুৱা?

(f) Give the dimension of Planck's Constant.

প্লাংকৰ ধ্ৰুৱকৰ মাত্ৰা লিখা।

(g) What is an α-particle ?

আলফা কণা কি?

(h) What is reverse Saturation Current ?

পাশ্বৰ্ৱৰ্ত্তী সংপৃক্ত প্ৰবাহ কি?

2. Calculate the magnitude of electrostatic force between a proton and an electron separated by a distance $0{\cdot}5\mathring{A}$. Given that magnitude of charge of proton and electron to be $1{\cdot}6\times10^{-19}C$ each and $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}=9\times10^9 N\text{-}m^2\cdot C^{-2}$. 2

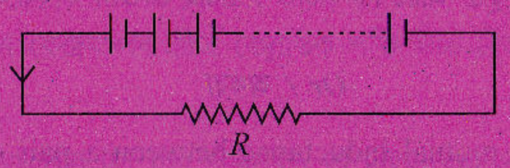
$0{\cdot}5\mathring{A}$ দূৰত্বত ৰখা এটা ইলেকট্ৰন আৰু এটা প্ৰট'নৰ মাজত ক্ৰিয়া কৰা বৈদ্যুতিক বলৰ মান গণনা কৰা। দিয়া আছে যে প্ৰট'ন আৰু ইলেকট্ৰন প্ৰত্যেকৰে আধানৰ মান $1{\cdot}6\times10^{-19}C$ আৰু $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}=9\times10^9 N\text{-}m^2\cdot C^{-2}$.

Or / অথবা

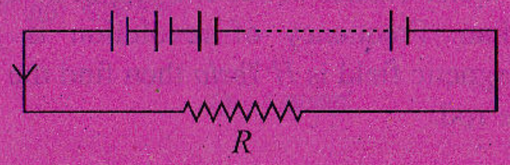
A $100pF$ capacitor is charged by a potential difference of $100V$. What is the amount of charge stored ? What is the electrostatic energy stored in the capacitor ? 2

$100pF$ ধাৰকত্বৰ ধাৰক এটা 100 ভল্ট বিভৱৰ পাৰ্থক্যত আহিত কৰা হৈছে। ধাৰকটোত সঞ্চিত আধানৰ পৰিমাণ কিমান? ধাৰকটোত সঞ্চিত স্থিৰ বৈদ্যুতিক শক্তিৰ মান কিমান?

3. n-identical cells each of *emf* E and internal resistance r are connected in series. Find the expression for current in the circuit given below. 2



E বি: চা: ব: আৰু r অন্তঃৰোধ যুক্ত n টা একেধৰণৰ কোষ শ্ৰেণীবদ্ধ ভাবে সংযোগ কৰা হল। এতিয়া তলত দিয়া বৰ্তনীটোৰ মাজেৰে চালিত প্ৰবাহৰ প্ৰকাশ ৰাশিটো উলিওৱা।



Or / অথবা

Establish the following relation for drift velocity.

অণুবহন বেগৰ তলত দিয়া সম্বন্ধটো স্থাপন কৰা

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

where symbols have their usual meaning.

য'ত চিহ্নবোৰে সাধাৰণ অৰ্থ বুজায়।

4. A copper wire is stretched so as to increase its length by $0{\cdot}2\%$. Calculate the percentage change in the resistance of the wire. 2

তামৰ তাঁৰ এডাল টানি তাৰ দৈৰ্ঘ্য $0{\cdot}2\%$ বঢ়োৱা হল। তাঁৰ দালৰ ৰোধৰ পৰিবৰ্ত্তনৰ শতাংশ গণনা কৰা।

Or / অথবা

A $100W$ heater coil is rated $200V$. Find the resistance of the coil.

হিটাৰ কুণ্ডলী এটাৰ ওপৰত $100W$ আৰু $200V$ বুলি চিহ্নিত কৰা আছে। কুণ্ডলীটোৰ ৰোধ নিৰ্ণয় কৰা।

5. Show that total energy required to build up a current I in an inductor of coefficient of induction L is $\frac{1}{2}LI^2$. 2

দেখুৱা যে L আৱেশ গুণাংক যুক্ত আৱেশক এটাত I প্ৰবাহ প্ৰতিষ্ঠা কৰিবলৈ প্ৰয়োজনীয় মুঠ শক্তি $\frac{1}{2}LI^2$.

Or / অথবা

Find the expression for mutual inductance between a pair of co-axial coils.

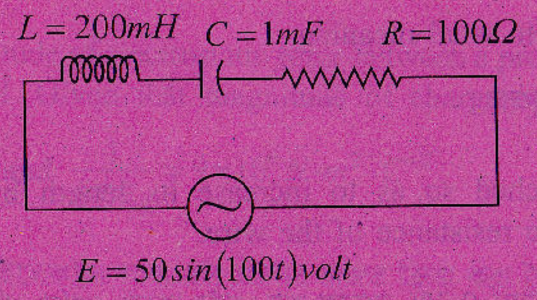
এক অক্ষীয় দুটা কুণ্ডলীৰ মাজৰ পাৰস্পৰিক আৱেশ গুণাংকৰ প্ৰকাশ ৰাশিটো উলিওৱা।

6. A metal rod of length L *meter* rotates about one end in a vertical plane at right angles to the magnetic meridian. Frequency of revolution is f *Hz*. If the Horizontal component of Earth's magnetic field is H *Tesla* then find the expression of induced *emf* between the ends of the rod. 2

L *মিঃ* দৈৰ্ঘ্যৰ ধাতৱ দণ্ড এডাল চৌম্বক মধ্যতলৰ লম্ব ভাবে উলম্ব তল এখনত এটা প্ৰান্ত সাপেক্ষে ঘূৰে। যদি ঘূৰ্ণন কম্পনাংক f *হাৰ্জ* আৰু ভূ-চুম্বকৰ অনুভূমিক উপাংশ H *টেছলা* হয় তেন্তে দণ্ড ডালৰ দুই প্ৰান্তৰ মাজত আবিষ্ট হোৱা বি: চা: বলৰ প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা।

Or / অথবা

Find the peak current in the circuit given below 2



বৰ্তনীটোত প্ৰবাহিত হোৱা প্ৰবাহৰ শীৰ্ষমান নিৰ্ণয় কৰা।

7. What is power factor of an L-C-R circuit ? Explain on the basis of power factor that an ideal inductor is a Wattless component. 2

LCR বৰ্তনী এটাৰ ক্ষমতাগুণক কি? ক্ষমতাগুণকৰ ধাৰণাৰ আধাৰত ব্যাখ্যা কৰা যে এটা আদৰ্শ আৱেশক ক্ষমতাৰহিত উপাংশ।

Or / অথবা

Why is electrical energy transmitted at high voltage from a distant power generating station ?

দূৰৈত থকা শক্তি উৎপাদন কেন্দ্ৰৰ পৰা কিয় বৈদ্যুতিক শক্তি উচ্চ বিভৱত প্ৰেৰণ কৰা হয়?

8. Write down the expression for the velocity of electromagnetic wave in a medium and hence find out an expression for the refractive index of the medium. 2

কোনো এক মাধ্যমত বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তৰংগৰ বেগৰ প্ৰকাশ ৰাশিটো লিখা আৰু তাৰ পৰা মাধ্যমটোৰ প্ৰতিসৰণাংকৰ প্ৰকাশ ৰাশি এটা উলিওৱা।

Or / অথবা

What is radiation pressure ?

বিকিৰণ চাপ কি?

9. Draw a ray diagram to show the formation of final image at least distance of distinct vision by a compound microscope. 2

যৌগিক অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰ এটাই স্পষ্ট দৃষ্টিৰ নিম্নতম দূৰত্বত প্ৰতিবিম্ব গঠন কৰা দেখুৱাবলৈ ৰশ্মি চিত্ৰ আঁকা।

Or / অথবা

Draw a ray diagram for the formation of an image by a reflecting telescope.

প্ৰতিফলক দূৰবীক্ষণ এটাই গঠন কৰা প্ৰতিবিম্ব দেখুৱাবলৈ ৰশ্মি চিত্ৰ আঁকা।

10. Obtain Bohr's quantisation condition on the basis of the wave nature of an electron. 2

ইলেকট্ৰনৰ তৰংগ প্ৰকৃতিৰ ভিত্তিত ব'ৰৰ গোটকৰণ চৰ্তটো সাব্যস্ত কৰা।

Or / অথবা

Describe in brief the process of gamma radiation.

গামা-বিকীৰণ প্ৰক্ৰিয়াৰ চমু বৰ্ণনা দিয়া।

11. What percentage of power of AM wave is carried by the side bands for modulation index $m = 1$? 2

ক'লন সূচ্যাংক $m = 1$ হ'লে বিস্তাৰ কলিত তৰংগৰ শক্তিৰ কিমান শতাংশ চাইড্ বেণ্ড বোৰে বহন কৰে?

Or / অথবা

How is the critical frequency related to electron density in the ionosphere ?

সংকট কম্পনাংক আয়নস্ফিয়েৰৰ ইলেক্ট্ৰন ঘনত্বৰ লগত কি দৰে সম্পৰ্কিত?

12. Draw the circuit diagram of a potentiometer to compare the *emf* of two cells and briefly describe the procedure. 3

দুটা কোষৰ বি: চা: বলৰ তুলনা কৰিবলৈ পটেনছিঅ'মিটাৰ বৰ্তনী চিত্ৰ আঁকা আৰু কাৰ্যপ্ৰণালী চমুকৈ বৰ্ণনা কৰা।

Or / অথবা

Draw the circuit diagram of a potentiometer to determine the internal resistance of a cell and briefly describe the procedure.

এটা কোষৰ অন্তঃৰোধ নিৰ্ণয় কৰিবলৈ পটেনছিঅ'মিটাৰ বৰ্তনী চিত্ৰ আঁকা আৰু কাৰ্যপ্ৰণালী চমুকৈ বৰ্ণনা কৰা।

13. A coil of area A, number of turns N and resistance R is rotating in a radial magnetic field B with an angular speed w. What is the maximum power consumed by the coil ? 3

A ক্ষেত্ৰফল, N পাকযুক্ত আৰু R ৰোধ বিশিষ্ট কুণ্ডলী এটা B আবেশৰ অৰীয় চুম্বক ক্ষেত্ৰ এখনত w কৌণিক বেগেৰে ঘূৰিছে। কুণ্ডলীটোত সৰ্বোচ্চ কিমান শক্তি ব্যয় হব?

Or / অথবা

An AC source of *emf* $E = 200\sin(100\pi t)$ is connected across an inductor having resistance 100Ω and self inductance $2H$. Calculate —

(i) Frequency of AC.

(ii) Total impedance of the circuit.

(iii) Peak value of the current flowing through the circuit.

100Ω ৰোধ আৰু $2H$ স্বয়মাবেশযুক্ত কুণ্ডলী এটাৰ সৈতে $E = 200\sin(100\pi t)$ পৰিবৰ্ত্তী বি: চা: বলৰ উৎস এটাৰ লগত সংযোগ কৰা হৈছে। এতিয়া —

(i) পৰিবৰ্ত্তী প্ৰবাহৰ কম্পনাংক।

(ii) বৰ্তনীটোৰ মুঠ প্ৰতিবাধা আৰু

(iii) বৰ্তনীৰ মাজেৰে চালিত প্ৰবাহৰ সৰ্বোচ্চ মান — গণনা কৰা।

14. Derive the expression for the equivalent focal length of a combination of two thin convex lenses in contact. 3

সংস্পৰ্শত থকা দুখন পাতল উত্তল লেন্সৰ সংযোজনৰ সমতুল্য ফ'কাচ দৈৰ্ঘ্যৰ প্ৰকাশ ৰাশিটো উলিওৱা।

Or / অথবা

Deduce the relation $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ for a convex lens producing virtual image.

অসৎ প্ৰতিবিম্ব গঠন কৰা অৱস্থাত উত্তল লেন্স এখনৰ ক্ষেত্ৰত $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ সম্বন্ধটোৰ স্থাপন কৰা।

15. Establish Brewster's Law of polarisation of light. 3

পোহৰৰ সমবৰ্ত্তনৰ ব্ৰুষ্টাৰৰ সূত্ৰ স্থাপন কৰা।

Or / অথবা

What is a Coherent Source? State *two* differences between interference and diffraction.

সুসংহত উৎস মানে কি? সমাৰোপণ আৰু অপবৰ্ত্তনৰ মাজৰ *দুটা* পাৰ্থক্য লিখা।

16. A monochromatic source of light operating at $200W$ emits 4×10^{20} photons/sec. Find the wavelength of the light. Given $h=6\cdot63\times10^{-34} J\text{-}S,\ C=3\times10^{8}\ m/s$. 3

200 ৱাট্ যুক্ত একবৰ্ণী পোহৰ উৎস এটাই প্ৰতি চেকেণ্ডত 4×10^{20} সংখ্যক ফ'টন নিৰ্গত কৰে। পোহৰৰ তৰংগ দৈৰ্ঘ্য নিৰ্ণয় কৰা। দিয়া আছে $h=6\cdot63\times10^{-34}$ *জুল-চে:* আৰু $C=3\times10^{8}$ *মি: / চে:*

Or / অথবা

What is the de-Broglie wavelength of an electron in the Bohr's orbit of radius $0\cdot51\mathring{A}$ in hydrogen atom?

হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ 0·51 *এংষ্ট্ৰম* ব্যাসাৰ্দ্ধৰ ব'ৰৰ কক্ষপথত থকা ইলেকট্ৰন এটাৰ ডি-ব্ৰয়ৰ তৰংগৰ তৰংগ দৈৰ্ঘ্য কিমান?

17. Derive an expression for the radius of the first orbit of the electron of the hydrogen atom. 3

হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ ইলেকট্ৰনটোৱে ঘূৰি থকা প্ৰথম কক্ষপথৰ ব্যাসাৰ্দ্ধৰ প্ৰকাশ ৰাশি এটা উলিওৱা।

Or / অথবা

Obtain the binding energies of the nuclei ${}^{56}_{26}Fe$ and ${}^{209}_{83}Bi$ in units of MeV from the given data

$$m_H = 1\cdot007825amu$$

$$m_n = 1\cdot008665amu$$

$$m\left({}^{56}_{26}Fe\right) = 55\cdot934939amu$$

$$m\left({}^{209}_{83}Bi\right) = 208\cdot980388amu$$

$$1amu = 931\cdot5Mev$$

Which nucleus has greater binding energy per nucleon?

${}^{56}_{26}Fe$ আৰু ${}^{209}_{83}Bi$ নিউক্লীয়াচৰ বন্ধন শক্তি প্ৰদত্ত তথ্যপাতিৰ আধাৰত MeV এককত নিৰ্ণয় কৰা। কোন বিধ নিউক্লীয়াচৰ নিউক্লীয়ণে প্ৰতি বন্ধন শক্তি অধিক?

18. How is a NOT gate realised with the help of a transistor? Give its truth table. 3

ট্ৰেনজিষ্টৰৰ সহায়ত NOT গেট্ কেনেদৰে পাব পাৰি। ইয়াৰ সত্যাপন তালিকাখন দিয়া।

Or / অথবা

β of a transistor is 120. What is the change in collector current for $100\mu A$ change in base current? Draw *at least two* input characteristics of a CE mode transistor.

এটা ট্ৰেনজিষ্টৰৰ $\beta=120$ ভূমি প্ৰবাহ $100\mu A$ সলনি হলে কালেক্টৰ প্ৰবাহ কিমান সলনি হব? কমন এমিটাৰ সজ্জাত থকা ট্ৰেনজিষ্টৰ এটাৰ *অতি কমেও দুডাল* ইনপুট্ বৈশিষ্ট বক্ৰ ৰেখা অংকন কৰা।

19. What is breakdown voltage of a Zener diode? Explain its use as a voltage regulator. 3

জেনাৰ ডায়ড এটাৰ ব্ৰেক্‌ডাউন বিভৱ কি? ইয়াক বিভৱ্‌ নিয়ন্ত্ৰক হিচাপে কেনেদৰে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি ব্যাখ্যা কৰা।

Or / অথবা

Draw a circuit diagram of a full wave rectifier and explain its working.

পূৰ্ণ তৰংগ সংদিশকৰ বৰ্তনী চিত্ৰ আঁকি কাৰ্যপ্ৰণালী বৰ্ণনা কৰা।

20. What is digital communication? Mention *two* advantages of digital communication. 3

ডিজিটেল যোগাযোগ ব্যৱস্থা কি? ইয়াৰ *দুটা* সুবিধা উল্লেখ কৰা।

Or / অথবা

What are sidebands of an AM wave? Compare AM with FM wave.

বিস্তাৰ কলিত তৰংগৰ চাইড্‌ বেণ্ড বোৰ কি? বিস্তাৰ কলিত আৰু কম্পনাংক কলিত তৰংগৰ তুলনা কৰা।

21. Define electric dipole and dipole moment. Derive an expression for electric field intensity at a point on the axial line of an electric dipole. 5

বৈদ্যুতিক দ্বিমেৰু আৰু দ্বিমেৰু ভ্ৰামকৰ সংজ্ঞা দিয়া। বৈদ্যুতিক দ্বিমেৰু এটাৰ অক্ষৰ ওপৰত থকা বিন্দু এটাত ক্ষেত্ৰ প্ৰাবল্যৰ প্ৰকাশ ৰাশিটো উলিওৱা।

Or / অথবা

Explain the concept of electric field. Express electric flux through a surface in terms of electric field intensity. Show that the electric flux through a cylindrical surface with its axis parallel to a uniform electric field is zero.

বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰৰ ধাৰণা ব্যাখ্যা কৰা। কোনো পৃষ্ঠৰ মাজেৰে পাৰ হোৱা বৈদ্যুতিক অভিবাহ ক্ষেত্ৰ প্ৰাবল্যৰ পদত প্ৰকাশ কৰা। দেখুৱা যে সুষম বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰ এখনৰ সমান্তৰাল অক্ষযুক্ত চুঙাকৃতিৰ ফোঁপোলা পৃষ্ঠ এখনৰ মাজেৰে পাৰ হোৱা বৈদ্যুতিক অভিবাহৰ মান শূন্য।

22. A charged particle of mass m and charge q is projected with a velocity v making an angle θ with the direction of a uniform magnetic field of induction B. Find the expressions for —

(i) Time period of revolution

(ii) Pitch of the helical path followed by the particle. 5

m ভৰৰ q আধান যুক্ত আহিত কণা এটা v বেগেৰে B আৱেশৰ সুষম চুম্বক ক্ষেত্ৰৰ দিশৰ লগত θ কোণ কৰি নিক্ষেপ কৰা হৈছে। এতিয়া —

(i) কণাটোৰ পৰিভ্ৰমণ কাল আৰু

(ii) কণাটোৱে গতি কৰা হেলিকেল পথৰ পিট্‌চ গণনা কৰা।

Or / অথবা

Two long straight thin conductors carrying currents I_1 and I_2 respectively along the same direction are placed parallel to each other in air. Derive an expression for the force per unit length acting on any one of the conductors and hence define one ampere current.

একে দিশত I_1 আৰু I_2 প্ৰবাহ বহন কৰা দুডাল পাতল, দীঘল আৰু পোন পৰিবাহী সমান্তৰাল ভাৱে বায়ুত ৰখা হৈছে। যি কোনো এডাল পৰিবাহীত প্ৰতি একক দৈৰ্ঘ্যত ক্ৰিয়া কৰা বলৰ প্ৰকাশ ৰাশি এটা উলিওৱা আৰু তাৰ পৰা এক এম্পিয়াৰ প্ৰবাহৰ সংজ্ঞা দিয়া।

23. Explain Huygen's principle of wave optics. Use this principle to prove the laws of refraction in case of a plane surface. 5

পোহৰ তৰংগৰ ক্ষেত্ৰত হাইজেনৰ নীতিটো ব্যাখ্যা কৰা। এই নীতি ব্যৱহাৰ কৰি সমতল পৃষ্ঠৰ ক্ষেত্ৰত পোহৰৰ প্ৰতিসৰণৰ সূত্ৰ প্ৰমাণ কৰা।

Or / অথবা

What is blue shift? Sodium light of wavelength 5890Å travelling from a galaxy is observed to be 5896Å. What is the speed of the galaxy?

নীলা সৰণ কি? ছদিয়ামৰ পৰা নিৰ্গত 5890Å তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ পোহৰ তাৰকাৰাজ্য এখনৰ পৰা আহোতে 5896Å তৰংগদৈৰ্ঘ্য দেখা পোৱা গ'ল। তাৰকাৰাজ্যখনৰ বেগ কিমান?

———×———

O/e

2015

CHEMISTRY
(Theory)

Full Marks : 70

Pass Marks : 21

Time : Three hours

General Instructions :

(i) *All questions are compulsory.*

(ii) *Marks for each question are indicated against it.*

(iii) *Question number **1** consists of **eight** very short answer type questions and carry **1** mark each.*

(iv) *Question numbers **2** to **11** are short answer type questions and carry **2** marks each.*

(v) *Question numbers **12** to **20** are also short answer type questions and carry **3** marks each.*

(vi) *Question numbers **21** to **23** are long answer type questions and carry **5** marks each.*

1. Answer the following : 1×8=8

তলত দিয়াবোৰৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(i) Which point defect lowers the density of a crystal ?

কোনটো বিন্দু ত্রুটিয়ে স্ফটিক এটাৰ ঘনত্ব হ্রাস কৰে?

(ii) Liquid-liquid sols are known as ________ .

(Fill in the blank)

তৰল-তৰল ছল'বোৰক ________ হিচাপে জনা যায়।

(খালী ঠাই পূৰ্ণ কৰা)

(iii) Which metal foils are used for wrapping chocolates ?

কোনটো ধাতুৰ পাত চক্‌লেট মেৰিওৱাৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয়?

(iv) In the first transition series of elements, which element shows highest oxidation state ?

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

(v) Write the formula for the co-ordination compound : tetracarbonylnickel (o).

টেট্ৰাকাৰ্বনিল নিকেল (o), এটা সমন্বয়ী জটিল যৌগৰ সংকেত লিখা।

(vi) Mention *one* use of tetrachloromethane.

টেট্ৰাক্লৰ'মিথেনৰ *এটা* ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

(vii) Give the IUPAC name of the following compound :

$$CH_2 = CH - CH_2 - CHO$$

নিম্নোক্ত যৌগটোৰ IUPAC নাম দিয়া ঃ

$$CH_2 = CH - CH_2 - CHO$$

(viii) Name *one* water soluble vitamin.

পানীত দ্ৰৱণীয় ভিটামিন *এটাৰ* নাম লিখা।

2. State Henry's law.

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

হেনৰীৰ সূত্ৰটো উল্লেখ কৰা।

একে উষ্ণতাত পানীত হাইড্ৰ'জেন গেছৰ দ্ৰৱণীয়তা হিলিয়াম গেছতকৈ অধিক। কোনটো গেছৰ K_Hৰ মান অধিক হ'ব?

3. Define molar conductivity of an electrolytic solution. How does molar conductivity vary with concentration for weak electrolyte ? 2

বিদ্যুৎবিশ্লেষ্য দ্ৰৱ এটাৰ ম'লাৰ পৰিবাহীতাৰ সংজ্ঞা লিখা। মৃদু বিদ্যুৎবিশ্লেষ্য এটাৰ ম'লাৰ পৰিবাহীতা গাঢ়তাৰ লগত কেনেকৈ পৰিবৰ্তন হয়?

Or / অথবা,

The limiting molar conductances of sodium chloride, hydrochloric acid and sodium acetate are 126·45, 426·16 and 91·0 Scm^2mol^{-1} respectively at 298*K*. Calculate the limiting molar conductance of acetic acid at 298*K*.

298*K*ত ছ'ডিয়াম ক্ল'ৰাইড, হাইড্ৰ'ক্ল'ৰিক এচিড আৰু ছ'ডিয়াম এছিটেটৰ সীমাৰৱৰ্তী ম'লাৰ পৰিবাহীতা যথাক্ৰমে 126·45, 426·16 আৰু 91·0 Scm^2mol^{-1} । 298*K* ত এছেটিক এচিডৰ সীমাৰৱৰ্তী ম'লাৰ পৰিবাহীতা গণনা কৰা।

4. Distinguish between calcination and roasting. 2

তাপদাহন আৰু তাপজাৰণৰ পাৰ্থক্য দেখুওৱা।

5. What are transition elements ?

Give the general electronic configuration of transition elements. 2

সংক্ৰমণশীল মৌলবোৰ কি?

সংক্ৰমণশীল মৌলবোৰৰ সাধাৰণ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস লিখা।

6. What are alloys ? Name the metals used for the formation of bronze. 2

সংকৰ ধাতু কি? ব্ৰঞ্জৰ গঠনত ব্যৱহৃত ধাতুকেইটাৰ নাম লিখা।

Or / অথবা,

Explain the following : 1+1=2

(i) Transition metals and their compounds can act as catalyst.

(ii) In the titration of $FeSO_4$ with $KMnO_4$ in acidic medium, dilute *HCl* is not used.

তলত দিয়াবোৰ ব্যাখ্যা কৰা ঃ

(i) সংক্ৰমণশীল ধাতু আৰু সিহঁতৰ যৌগই অনুঘটকৰ কাম কৰে।

(ii) আম্লিক মাধ্যমত $FeSO_4$ৰ লগত $KMnO_4$ৰ টাইট্ৰেচনত লঘু *HCl* ব্যৱহাৰ কৰা নহয়।

7. Give *one* example *each* of the following : 1+1=2

(i) Ionisation isomerism

(ii) Geometrical isomerism

নিম্নোক্তবোৰৰ এটাকৈ উদাহৰণ দিয়া ঃ

(i) আয়নীকৰণ সমযোগীতা

(ii) জ্যামিতীয় সমযোগীতা।

Or / অথবা,

Using valence bond theory, show that $[Ni(CN)_4]^{2-}$ complex ion is diamagnetic in nature. [Atomic number of *Ni* is 28].

যোজ্যতা বান্ধনি তত্বৰ সহায়ত দেখুওৱা যে $[Ni(CN)_4]^{2-}$ জটিল আয়নটো অপচুম্বকীয় প্ৰকৃতিৰ। [*Ni*ৰ পৰমাণু ক্ৰমাংক 28]।

8. Explain why : ***(Any Two)*** 1+1=2

(i) Phenols are acidic in nature.

(ii) Ethers have lower boiling points than alcohols.

(iii) Propan-2-ol is more basic than propan-1-ol.

ব্যাখ্যা কৰা ঃ ***(যিকোনো দুটা)***

(i) ফিনলৰ প্ৰকৃতি আম্লিক।

(ii) এলকহলতকৈ ইথাৰৰ উতলাংক কম।

(iii) প্ৰপেন-2-অল প্ৰ'পেন-1-অলতকৈ অধিক ক্ষাৰকীয়।

9. Complete the following reactions : 1+1=2

তলত দিয়া বিক্ৰিয়াসমূহ সম্পূৰ্ণ কৰা ঃ

(a) $CH_3-CH=CH_2 \xrightarrow{H^+/H_2O}$?

(b) $CH_3-CH_2-O-CH_3+HI \longrightarrow$? + ?
(not in excess)

10. Answer the following : 1+1=2

(a) Arrange in increasing order of basic strength :

$CH_3NH_2, (CH_3)_2NH, (CH_3)_3N$ (in aqueous solution)

(b) K_b value of aniline is less than that of methyl amine. Why ?

নিম্নোক্তবোৰৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) ক্ষাৰকীয় তীব্ৰতাৰ উৰ্দ্ধক্ৰমত সজোৱা ঃ

$CH_3NH_2, (CH_3)_2NH, (CH_3)_3N$ (জলীয় দ্ৰৱত)

(b) মিথাইল এমিনতকৈ এনিলিনৰ K_b মান কম কিয়?

11. Give the formulae of *A, B, C* and *D* in the following reactions —

নিম্নোক্ত বিক্ৰিয়াবোৰত *A, B, C* আৰু *D*ৰ সংকেত দিয়া —

(i) $CH_3CH_2-Cl \xrightarrow{\text{ethanolic } NaCN} A \xrightarrow{H_2/Ni} B$

(ii) $C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Fe/HCl} C \xrightarrow[273-298K]{NaNO_2/HCl} D$ 1+1=2

12. (a) For one mole close packed spheres, how many octahedral and tetrahedral voids are present ? 1

(b) Atoms of element *X* form hcp lattice and those of element *Y* form occupy $\frac{2}{3}$rd of the tetrahedral voids. Determine the formula of the compound formed by the elements *X* and *Y* ? 2

(a) এক ম'ল নিবদ্ধ সংকুল লেটিছত কিমান অষ্টফলকীয় আৰু চতুৰ্ফলকী ৰন্ধ্ৰ থাকিব?

(b) মৌল *X*ৰ পৰমাণুবোৰে hcp লেটিছ আৰু মৌল *Y*ৰ পৰমাণুবোৰে চতুৰ্ফলকী ৰন্ধ্ৰ $\frac{2}{3}$ অংশ অধিকাৰ কৰে। মৌল *X* আৰু *Y*ৰ দ্বাৰা গঠিত যৌগটোৰ সংকেত কি হ'ব নিৰ্ণয় কৰা।

13. (a) What is an ideal solution? 1

(b) Urea $[(NH_2)_2CO]$ forms an ideal solution in water. Calculate the vapour pressure of an aqueous solution containing 5% by mass of urea at 298*K*. At 298*K*, vapour pressure of water is $23{\cdot}75\,mm\ Hg$. 2

(a) আদৰ্শ দ্ৰৱ কি?

(b) ইউৰীয়াই $[(NH_2)_2CO]$ পানীত আদৰ্শ দ্ৰৱ গঠন কৰে। ভৰ হিচাপে 5% ইউৰীয়া থকা জলীয় দ্ৰৱ এটাৰ বাষ্পীয় চাপ 298*K*ত গণনা কৰা। 298*K*ত পানীৰ বাষ্পীয় চাপ $23{\cdot}75\,mm\ Hg$।

Or / অথবা,

The vapour pressures of pure liquids *A* and *B* are 450*mm Hg* and 700*mm Hg* respectively at 350*K*. If the total vapour pressure of the mixture of the two liquids at 350*K* is 600*mm Hg*, calculate the mole fractions of the two components in the solution. Also, calculate the partial pressures of the two components in the vapour phase. 2+1=3

350*K*ত দুটা বিশুদ্ধ তৰল *A* আৰু *B*ৰ বাষ্পীয় চাপ যথাক্ৰমে 450*mm Hg* আৰু 700*mm Hg*। 350*K* ত যদি তৰল দুটাৰ মিশ্ৰৰ মুঠ বাষ্পীয় চাপ 600*mm Hg* হয়, দ্ৰৱত উপাংশ দুটাৰ ম'ল ভগ্নাংশ গণনা কৰা। বাষ্পীয় প্ৰাৱস্থাতো উপাংশ দুটাৰ আংশিক চাপ গণনা কৰা।

14. What is corrosion? Give *two* measures for the prevention of corrosions of metals. 1+2=3

ক্ষয়ীভৱন কি? ধাতুৰ ক্ষয়ীভৱন ৰোধ কৰিবলৈ *দুটা* উপায় উল্লেখ কৰা।

15. What are adsorption and absorption processes? Give *one* suitable example to show the distinction between the two. 2+1=3

অধিশোষণ আৰু অৱশোষণ প্ৰক্ৰিয়া কি? দুয়োবিধ প্ৰক্ৰিয়াৰ মাজত পাৰ্থক্য দেখুৱাবলৈ *এটা* উপযুক্ত উদাহৰণ দিয়া।

Or / অথবা,

Define homogeneous and heterogeneous catalysis. Give *one* suitable example *each* of the two catalysis. 2+½×2=3

সমসত্ব আৰু অসমসত্বৰ অনুঘটনৰ সংজ্ঞা লিখা। এই অনুঘটন দুটাৰ প্ৰত্যেকৰে *একোটাকৈ* উপযুক্ত উদাহৰণ দিয়া।

16. (a) Mention *one* use *each* of Argon and Helium gases. 2

আৰ্গন আৰু হিলিয়াম গেছৰ *একোটাকৈ* ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

(b) Name the noble gas that forms majority of the known noble gas compounds. 1

সৰ্বাধিক পৰিমাণে জ্ঞাত সম্ভ্ৰান্ত গেছ যৌগ গঠন কৰা সম্ভ্ৰান্ত গেছটোৰ নাম উল্লেখ কৰা।

17. Complete the following equations : 1×3=3

তলত দিয়া বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা :

(a) $C_2H_5OH + SOCl_2 \longrightarrow ?$

(b) $CH_2 = CH_2 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} ?$

(c) 2 $-Cl + 2Na \xrightarrow{\text{dry ether}} ?$

18. What are carbohydrates ? Give the general formula of carbohydrates. Why are polysaccharides called non-sugars ? 1+1+1=3

কাৰ্বহাইড্ৰেটবোৰ কি? কাৰ্বহাইড্ৰেটবোৰৰ সাধাৰণ সংকেত লিখা। পলিচেকেৰাইডবোৰক অনা-শৰ্কৰা বোলা হয় কিয়?

Or / অথবা,

What are proteins ? Give *one* example *each* of fibrous and globular proteins.

প্ৰ'টিন কি? তন্তুক প্ৰ'টিন আৰু বৰ্তুল প্ৰ'টিন *প্ৰত্যেকৰে একোটাকৈ* উদাহৰণ দিয়া।

19. *(a)* What are polymers ? 1

বহুযোগী যৌগ কি?

(b) Name the monomers of polythene, Teflon and Nylon-6, 6. ½×4=2

পলিথিন, টেফ্লন আৰু নাইলন-6, 6ৰ মন'মাৰ কেইটাৰ নাম লিখা।

Or / অথবা,

(a) What is vulcanisation of rubber ? 2

ৰবৰৰ ভ'ল্‌কেনাইজকৰণ কি?

(b) What is the role of sulphur on vulcanisation of rubber ? 1

ৰবৰৰ ভ'ল্‌কেনাইজকৰণত ছালফাৰৰ ভূমিকা কি?

20. Give *one* example *each* of the following : 1×3=3

(a) A non-narcotic analgesic

(b) An artificial sweetner.

(c) A food preservative chemical.

তলত দিয়া *প্ৰত্যেকৰে একোটাকৈ* উদাহৰণ দিয়া ঃ

(a) এটা নিচাবিহীন বিষনাশক।

(b) এটা কৃত্ৰিম মিঠাকাৰক।

(c) এটা খাদ্য সংৰক্ষক ৰাসায়নিক পদাৰ্থ।

Or / অথবা,

(i) Mention *one* advantage of the use of synthetic detergent over soap. 1

চাবোনতকৈ সংশ্লেষিত অপমাৰ্জক ব্যৱহাৰৰ উপযোগীতা *এটা* উল্লেখ কৰা।

(ii) What is tincture of iodine ? Mention *one* use of tincture of iodine. 1+1+2

টিংচাৰ অৱ আয়'ডিন কি? ইয়াৰ *এটা* ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

21. Answer ***either (a) or (b)*** :

(a) অথবা (b) যিকোনো এটাৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) *(i)* Define order of a reaction. 1

বিক্ৰিয়া এটাৰ ক্ৰমৰ সংজ্ঞা লিখা।

(ii) For the reaction $R \rightarrow P$, write the differential rate law. 1

$R \rightarrow P$ বিক্ৰিয়াটোৰ বাবে অৱকলজ হাৰ সূত্ৰ লিখা।

(iii) For the reaction $R \rightarrow P$, the rate becomes 4 times faster when the concentration of the reactant R is doubled at a given temperature. What is the order of the reaction? 2

এক নিৰ্দিষ্ট উষ্ণতাত $R \rightarrow P$ বিক্ৰিয়াটোত যেতিয়া Rৰ গাঢ়তা দুগুণ কৰা হয়, বিক্ৰিয়াটোৰ হাৰ 4 গুণ বৃদ্ধি পায়। বিক্ৰিয়াটো কোনটো ক্ৰমৰ নিৰ্ণয় কৰা।

(iv) Define activation energy of a reaction. 1

বিক্ৰিয়া এটাৰ সক্ৰিয়ন শক্তিৰ সংজ্ঞা দিয়া।

Or / অথবা,

(b) (i) Show that the integrated rate law for the first order reaction $R \rightarrow P$ is — 3

$$k = \frac{2 \cdot 303}{t} \log \frac{[R]_0}{[R]}$$

দেখুওৱা যে প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়া $R \rightarrow P$ ৰ বাবে অনুকলজ সমীকৰণটো হৈছে —

$$k = \frac{2 \cdot 303}{t} \log \frac{[R]_0}{[R]}$$

(ii) A first order reaction takes 40 minutes for 20% decomposition. Calculate its half life period. 2

প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়া এটাৰ 20% বিভংগিত হ'বলৈ 40 মিনিট প্ৰয়োজন হয়। বিক্ৰিয়াটোৰ অৰ্ধজীৱনকাল গণনা কৰা।

22. Answer ***either*** (a) and (b), ***or*** (c) and (d).

(a) Give reasons for the following : 1×3=3

(i) Nitrogen exhibits +5 oxidation state. But it does not form pentahalide.

(ii) Sulphur vapour is paramagnetic.

(iii) Moist chlorine is powerful bleaching agent.

তলত দিয়াবোৰৰ কাৰণ দৰ্শোৱা ঃ

(i) নাইট্ৰ'জেনে +5 জাৰণ অৱস্থা দেখুৱায়, কিন্তু ই পেন্টাহেলাইড গঠন নকৰে।

(ii) ছালফাৰ বাষ্প অনুচুম্বকীয়।

(iii) সিক্ত ক্ল'ৰিণ তীব্ৰ বিৰঞ্জক।

(b) Complete the following reactions — 1+1=2

তলত দিয়া বিক্ৰিয়া সমূহ সম্পূৰ্ণ কৰা ঃ

(i) $P_4 + 3NaOH + 3H_2O \longrightarrow ?$

(ii) $2F_2(g) + 2H_2O(l) \longrightarrow ?$

Or / অথবা,

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

অনুকুল সৰ্তসমূহ হেৱাবৰ পদ্ধতিৰে এম'নিয়াৰ পণ্য উৎপাদন ব্যাখ্যা কৰা।

(d) Draw the structures of the following molecules : 2

তলত দিয়া অণুবোৰৰ সংযুতিৰ চিত্ৰ আঁকা।

(i) XeF_4 ; (ii) H_3PO_3

23. (a) How will you bring about the following conversions ? (Give chemical equations only) : 2

(i) Toluene to benzaldehyde.

(ii) Ethanenitrile to ethanoic acid.

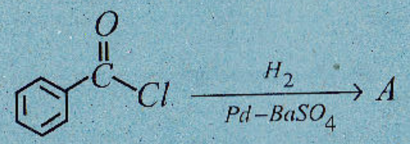
তলত দিয়া পৰিৱৰ্তনসমূহ কেনেকৈ কৰিবা? (কেৱল ৰাসায়নিক সমীকৰণ লিখিবা) ঃ

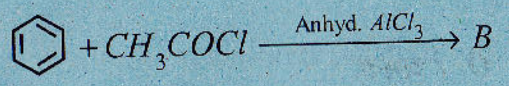
(i) টলুইনক বেঞ্জেল্ডিহাইডলৈ

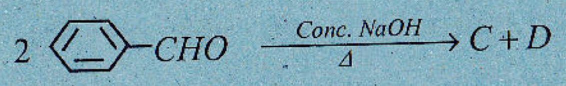
(ii) ইথেননাইট্ৰাইলক ইথানয়িক এছিডলৈ।

(b) Identify A, B, C and D in the following reactions : 2

নিম্নোক্ত বিক্ৰিয়াবোৰত A, B, C আৰু D চিনাক্ত কৰা ঃ

(i) 

(ii) 

(iii) 

(c) Name *one* biodegradable polymer. 1

এটা জৈৱ-বিয়োজন সক্ষম বহুযোগীৰ নাম লিখা।

——×——