Total number of pages – 8

24T–BIOL

2014

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

Contd.

Part–I (Botany)

(প্ৰথম অংশ : উদ্ভিদ বিজ্ঞান)

1. What is protovirus ? 1

আদি-ভাইৰাছ কি ?

2. Give an example of a plant where the fruit is not produced from ovary. 1

এজোপা উদ্ভিদৰ উদাহৰণ দিয়া যাৰ ফল গৰ্ভাশয়ৰ পৰা বিকাশ নহয়।

3. What is meant by biofortification ? 1

জীৱপ্ৰবলীকৰণ বুলিলে কি বুজাই ?

4. The enzyme used to break the cellular wall of bacteria is ________. 1

বেক্টেৰিয়াৰ কোষবেৰ ভাঙিবৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা উৎচেসক বিধ হৈছে ________ ।

5. Do eukaryotic cells have restriction endonuclease ? Justify your answer. 2

সংকোষ কেন্দ্ৰীয় কোষ সমূহত ৰেষ্টিকচ্‌ন এন্দ'নিউক্লিয়েজ থাকেনে ? ব্যাখ্যা কৰা।

Or / অথবা

Define somatic hybridization. Give an example of a plant that is produced from somatic hybridization.

কায়িক সংকৰণৰ সংজ্ঞা লিখা। কায়িক সংকৰণৰ দ্বাৰা প্ৰস্তুত কৰা এবিধ উদ্ভিদৰ উদাহৰণ দিয়া।

6. What is mycorrhiza ? How does it help as a biofertilizer ? 2

মাইক'ৰহাইযা কি ? জীৱ-সাৰ হিচাপে ইয়াৰ গুৰুত্ব উল্লেখ কৰা।

7. "Microbes can be used as a source of energy". Justify. 2

'অনুজীৱ সমূহক শক্তিৰ উৎস হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি'। যুক্তি আগবঢ়োৱা।

8. Suggest *any two* techniques which can help in early detection of bacteria/virus infection much before the symptoms appear in the body. 2

বেক্টেৰিয়া / ভাইৰাচৰ দ্বাৰা সংক্ৰমিত ৰোগৰ লক্ষণ দেখা দিয়াৰ বহু পূৰ্বে চিনাক্ত কৰিব পৰা *দুটা* পদ্ধতি উল্লেখ কৰা।

9. Why do internode segment of a sugarcane fails to propagate vegetatively even when they are in contact with damp soil ? 2

এজোপা কুঁহিয়াৰৰ পাব অংশ সেমেকা মাটিৰ সংস্পৰ্শত থাকিলেও অংগজ প্ৰজনন কৰিবলৈ সক্ষম কিয় নহয় লিখা।

Or / অথবা

What do you mean by parthenocarpy ? Give an example of parthenocarpic fruit.

অনিষেক বুলিলে কি বুজা ? এবিধ অনিষেক ফলৰ উদাহৰণ দিয়া।

10. What are transgenic plants ? Give examples. 2

বংশান্তৰিত উদ্ভিদসমূহ কি ? উদাহৰণ দিয়া।

Or / অথবা

What is meant by homeostasis ?

স্থিতি ৰক্ষণশীলতা বুলিলে তুমি কি বুজা ?

11. Discuss briefly the experiment of Miller on chemical origin of life. 3

জীৱৰ ৰাসায়নিক উৎপত্তি প্ৰমাণ কৰিবলৈ মিলাৰে কৰা পৰীক্ষাটো চমুকৈ আলোচনা কৰা।

Or / অথবা

"Life has originated in sea water" Justify the statement with example.

"সাগৰৰ পানীত প্ৰথম জীৱৰ সৃষ্টি হৈছিল"। উদাহৰণ সহ যুক্তি আগবঢ়োৱা।

12. Define Single Cell Protein (SCP). Name some common microbes as SCP producers. 1+2=3

এক কোষীয় প্ৰটিনৰ সংজ্ঞা দিয়া। এক কোষীয় প্ৰটিন উৎপন্নকাৰী কেইবিধ মান অনুজীৱৰ নাম লিখা।

Or / অথবা

State the principle of 'Gel Electrophoresis'. Mention *two* applications of this technology in Biotechnology. 1+2=3

'জেল ইলেক্ট্ৰফৰেচিছ' প্ৰযুক্তিটো কি নীতিৰ ওপৰত আধাৰিত লিখা। জীৱপ্ৰযুক্তি বিদ্যাত ইয়াৰ *দুটা* ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

13. Give the scientific names mentioning their families of *three* popular and important timber yielding plants of Assam. 3

বৈজ্ঞানিক নাম আৰু সিহঁতৰ গোত্ৰ উল্লেখ কৰি অসমৰ *তিনিবিধ* জনপ্ৰিয় আৰু গুৰুত্বপূৰ্ণ কাঠ উৎপন্নকাৰী গছৰ নাম লিখা।

Or / অথবা

Culture medium can be referred to as a highly enriched laboratory soil". Justify the statement.

কৰ্ষণ মাধ্যম সমূহক অতি উচ্চ গুণ সম্পন্ন পৰীক্ষাগাৰ মাটি বুলি ধৰা হয়। কথাযাৰ যুক্তি সহকাৰে ব্যাখ্যা কৰা।

14. Explain the procedure of Recombinant DNA technology. 5

ৰিকম্বিনেন্ট ডি.এন.এ. প্ৰযুক্তিৰ পদ্ধতিটো ব্যাখ্যা কৰা।

Or / অথবা

Write the principle of PCR technique. Mention the role of PCR in Molecular diagnosis. 1+4=5

PCR প্ৰযুক্তিটো কি নীতিৰ ওপৰত আধাৰিত লিখা। আনৱিক নিদানত এই প্ৰযুক্তিটোৰ গুৰুত্ব বিষয়ে উল্লেখ কৰা।

15. With the help of labelled sketches describe the process of microsporogenesis in a angiospermic plant. State the function of tapetum. 3+1+1=5

চিহ্নিত চিত্ৰৰ সহায়ত এজোপা গুপ্তবীজী উদ্ভিদৰ পুং ৰেণু গঠনপ্ৰক্ৰিয়া বৰ্ণনা কৰা। টেপেটামৰ কাম কি উল্লেখ কৰা।

Or / অথবা

What is plant breeding ? Mention the role of plant breeding in modern agriculture. 1+4=5

উদ্ভিদপ্ৰজনন মানে কি ? আধুনিক কৃষি পদ্ধতিত উদ্ভিদপ্ৰজননৰ গুৰুত্ব সম্পৰ্কে উল্লেখ কৰা।

Part–II (Zoology)

(দ্বিতীয় অংশ : প্ৰাণীবিজ্ঞান)

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

খালী ঠাই পূৰণ কৰা : ***(যিকোনো দুটা)***

(a) Sericogenic insects belong to the order ______.

ৰেচম কীট বোৰ ______ বৰ্গৰ অন্তৰ্গত।

(b) Cessation of menstrual cycle in female is called ______.

মহিলাৰ ৰজঃচক্ৰ বন্ধ হোৱাক ______ বোলে।

(c) Genetic disorder due to presence of additional X-chromosome is ______ syndrome.

এডাল অতিৰিক্ত X-ক্ৰমজ'ম থকাৰ ফলত হোৱা জিনীয় বিসংগতিক ______ বোলে।

2. Answer ***any two :*** 1×2=2

যিকোনো দুটাৰ উত্তৰ লিখা :

(a) How many polypeptides are in human insulin ?

মানুহৰ ইনচুলিনত কেইডাল পলিপেপটাইড আছে ?

(b) Name the amino acid which is failed to convert to tyrosine in phenylketonuria.

ফিনাইলকিটʼনিউৰিয়াত যিটো এমিনʼ এচিদ টাইৰʼছিনলৈ ৰূপান্তৰিত নহয় তাৰ নাম লিখা।

(c) Give an example of invasive weed species that threatens our native species.

আমাৰ স্থানীয় প্ৰজাতিক শংকিত কৰা এটি দখলদাবী তৃণৰ উদাহৰণ দিয়া।

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

তলত দিয়া ***যিকোনো চাৰিটাৰ*** উত্তৰ লিখা :

(a) How implantation of human embryo occurs in the mother uterus ?

মাতৃ-জৰায়ুত মানৱ ভ্ৰূণ কেনে দৰে আৰোপিত হয় ?

(b) What do you understand by reproductive health ?

জনন স্বাস্থ্য বুলিলে কি বুজা ?

(c) How sex is determined in man ?

মানুহত কি দৰে লিঙ্গ নিৰ্দ্ধাৰিত হয় ?

(d) Why hn RNA is required to undergo splicing ?

hn RNA ত স্পলাইছিং কিয় প্ৰয়োজন ?

(e) What is the causative organism of amoebiasis ? State the symptoms of the disease.

এমিবীয় গ্ৰহণী বা এমিবিয়াছিছ্ ৰোগৰ কাৰক বীজাণুটো কি ? এই ৰোগৰ লক্ষণসমূহ লিখা।

(f) What are the different silkworms cultured commercially in Assam ?

অসমত ব্যৱসায়িকভিত্তিত কি কি ধৰণৰ ৰেচম কীট পালন কৰা হয় ?

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

যিকোনো দুটাৰ পাৰ্থক্য লিখা :

(a) Genotype and phenotype

জিন'টাইপ আৰু ফিন'টাইপ

(b) Benign tumor and malignant tumor

বেনাইন টিউমাৰ আৰু মেলিগ্নেন্ট টিউমাৰ

(c) Spermatogenesis and oogenesis

শুক্ৰাণুজনন আৰু ডিম্বাণুজনন

(d) Predatism and parasitism

পৰভক্ষিতা আৰু পৰজীৱিতা

5. Draw a neat labeled diagram of double helical structure of a DNA molecule. 3

DNA ৰ দ্বিশৃংখল গঠনৰ এটা পৰিচ্ছন্ন চিহ্নিত চিত্ৰ আঁকা।

Or / অথবা

Draw a neat labeled diagram of cross section of seminiferous tubule. 3

শুক্ৰজনি নলীকাৰ ছেদৰ এটা পৰিচ্ছন্ন চিহ্নিত চিত্ৰ আঁকা।

6. How Hershey and Chase proved that DNA is the genetic material ? 3

হাৰ্ছি আৰু চেজে কেনেকৈ প্ৰমাণ কৰিছিল যে DNA হ'ল জিনীয় পদাৰ্থ।

Or / অথবা

What is DNA finger printing ? Mention its applications. 2+1=3

DNA ফিংগাৰ প্ৰিন্টিং কি ? ইয়াৰ প্ৰয়োগসমূহ উল্লেখ কৰা।

7. Why should we conserve biodiversity ? 3

আমি কিয় জৈৱবৈচিত্ৰ সংৰক্ষণ কৰিব লাগে ?

Or / অথবা

What is auto-immunity ? Name an auto-immune disease. 2+1=3

স্বীয়-অসংক্ৰাম্যতা কি ? এবিধ স্বীয়-অসংক্ৰাম্যতা ৰোগৰ নাম লিখা।

8. What is genetic code ? State the principal features of genetic code. 2+3=5

জিনীয় সংকেত কি ? জিনীয় সংকেতৰ প্ৰধান বৈশিষ্ট্যসমূহ উল্লেখ কৰা।

Or / অথবা

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

ইক'লজিকাল পিৰামিড কি ? বিভিন্ন ধৰণৰ ইক'লজিকাল পিৰামিড প্ৰয়োজনীয় চিত্ৰৰ সৈতে ব্যাখ্যা কৰা।

9. Discuss the immune systems of the body. 5

শৰীৰৰ অসংক্ৰাম্য তন্ত্ৰ আলোচনা কৰা।

Or / অথবা

Write the names of the different species causing malaria in man. Describe the life cycle of malarial parasite in brief. 2+3=5

মানুহত মেলেৰীয়া ৰোগ সৃষ্টিকাৰী বিভিন্ন প্ৰজাতিবোৰৰ নাম লিখা। মানুহত মেলেৰীয়া পৰজীৱীৰ জীৱনচক্ৰ চমুকৈ বৰ্ণনা কৰা।

——×——

2014

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 Nos.* ***1*** *to* ***8*** *are very short answer type questions and carry* ***1*** *mark each.*

(iv) *Question Nos.* ***9*** *to* ***18*** *are short answer type questions and carry* ***2*** *marks each.*

(v) *Question Nos.* ***19*** *to* ***27*** *are also short answer type questions and carry* ***3*** *marks each.*

(vi) *Question Nos.* ***28*** *to* ***30*** *are long answer type questions and carry* ***5*** *marks each.*

Contd.

1. How much H_2 in grams will be liberated if $1F$ electricity is passed through acidified water ? 1

আম্লিক পানীৰ মাজেৰে $1F$ বিদ্যুৎ চালিত কৰিলে গ্ৰাম হিচাপে কিমান পৰিমাণৰ H_2 মুক্ত হ'ব ?

2. Why does physisorption decrease with the increase of temperature ? 1

উষ্ণতা বৃদ্ধি হ'লে ভৌতিক অধিশোষণৰ পৰিমাণ হ্ৰাস হয় কিয় ?

3. Complete the following reaction : 1

তলৰ বিক্ৰিয়াটো সম্পূৰ্ণ কৰা :

$Al_2O_3 + C \rightarrow$

4. Arrange the following in order of decreasing bond dissociation enthalpy 1

তলত দিয়াবোৰ বান্ধনি বিয়োজন এনথালপিৰ হ্ৰাসমান ক্ৰমত সজোৱা

HI, HF, HBr, HCl

5. Write the structural formula of the following compound : 1

1-Bromobut-2-ene

তলত দিয়া যৌগটোৰ গঠন সংকেট লিখা :

1-ব্ৰ'ম'বিউট -2-ইন

6. Give reason for the higher boiling point of ethanol in comparison to methoxymethane. 1

মিথ'ক্সিমিথেনৰ তুলনাত ইথানলৰ উতলাংক কিয় বেছি কাৰণ দৰ্শোৱা।

7. Which one of the following compounds would undergo Hell-Volhard-Zelinsky reaction and why ? 1

তলত দিয়া কোনটো যৌগই হেল-ভ'লহাৰ্ড-জেলিনস্কি বিক্ৰিয়া দেখুৱায় আৰু কিয় দেখুৱায় লিখা।

(i) Benzoic acid

বেনজয়িক এছিড

(ii) Propanoic acid

প্ৰ'পানয়িক এছিড।

8. What is the difference between nucleoside and nucleotide ? 1

নিউক্লিঅ'ছাইড আৰু নিউক্লিঅ'টাইডৰ মাজৰ পাৰ্থক্য কি ?

9. X-ray diffraction studies show that copper crystallises in a fcc lattice with edge length of $3{\cdot}608\times10^{-8}$ cm. If density of copper is $8{\cdot}92\ gcm^{-3}$, calculate the atomic mass of copper. 2

X-ৰশ্মি অপবৰ্তন পৰীক্ষাৰ দ্বাৰা দেখা গৈছে যে ক'পাৰে fcc লেটিছ স্ফটিক গঠন কৰে আৰু ইয়াৰ একক কোষৰ দাঁতি দৈৰ্ঘ্য $3{\cdot}608\times10^{-8}$ cm । ক'পাৰৰ ঘনত্ব যদি $8{\cdot}92\ gcm^{-3}$ হয়, ইয়াৰ পাৰমাণৱিক ভৰ গণনা কৰা।

10. Explain the following : 1+1

তলত দিয়াবোৰ ব্যাখ্যা কৰা :

(a) Frenkel defect

ফ্ৰেংকেল ত্ৰুটি

(b) Ferromagnetism

ফেৰ'চুম্বকত্ব।

11. Copper does not dissolve in HCl while it does dissolve in HNO_3. Explain. 2

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

12. *(a)* Depict the galvanic cell in which the following reaction takes place : 1

তলত দিয়া বিক্ৰিয়াটো সংঘটিত হোৱা গেল্‌ভেনীয় কোষটো লিখা :

$$Zn(s)+2\,Ag^{+}(aq)\rightarrow Zn^{2+}(aq)+2\,Ag(s)$$

(b) Write the Nernst equation of the following cell : 1

নিম্নোক্ত কোষৰ বাবে নাৰ্ণষ্ট সমীকৰণটো লিখা :

$$Mg(s)|\,Mg^{2+}(0.001M)\,||\,Cu^{2+}(0.0001M)\,|\,Cu(s)$$

13. Show that for a first order reaction, the half life is independent of the initial concentration of reactants. 2

দেখুৱা যে প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়াৰ অৰ্ধ-জীৱন কাল বিক্ৰিয়কৰ প্ৰাৰম্ভিক গাঢ়তাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ নকৰে।

14. Describe a method for refining nickel. 2

নিকেল শোধনৰ এটা পদ্ধতি বৰ্ণনা কৰা।

Or / অথবা

Differentiate between "minerals" and "ores". 2

'খনিজ পদাৰ্থ' আৰু 'আকৰিক'ৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা।

15. *(a)* What are interhalogen compounds ? 1

আন্তঃহেল'জেন যৌগবোৰ কি ?

(b) Write the balanced chemical equation for the reaction between sulphur dioxide and chlorine in presence of charcoal as catalyst. 1

এঙাৰ অনুঘটকৰ উপস্থিতিত ছালফাৰ ডাইঅক্সাইড আৰু ক্ল'ৰিণৰ মাজত সংঘটিত বিক্ৰিয়াটোৰ সমতুল ৰাসায়নিক সমীকৰণ লিখা।

16. Why is Cr^{2+} reducing and Mn^{3+} oxidising when both have d^4 configuration ? 2

Cr^{2+} আৰু Mn^{3+} উভয়ৰে d^4 ইলেকট্ৰনীয় বিন্যাস থকা সত্ত্বেও Cr^{2+} এ বিজাৰক আৰু Mn^{3+} এ জাৰকৰ ধৰ্ম দেখুৱায় কিয় ?

17. An aromatic compound (A) on treatment with aqueous ammonia and heating forms a compound (B) which on heating with Br_2 and KOH forms a compound (C) of molecular formula C_6H_7N. Write the structures and IUPAC names of compounds A, B and C. 2

এটা এৰ'মেটিক যৌগক (A) জলীয় এম'নিয়াৰ সৈতে উত্তপ্ত কৰিলে আন এটা যৌগ (B) উৎপন্ন হয়। 'B' ক Br_2 আৰু KOH ৰ সৈতে উত্তপ্ত কৰিলে C_6H_7N আণৱিক সংকেতৰ এটা যৌগ (C) উৎপন্ন হয়। যৌগ A, B আৰু C ৰ গঠনসূত্ৰ আৰু IUPAC নামবোৰ লিখা।

18. Methanamine can be prepared using Gabriel phthalimide synthesis. Write chemical equation only for the synthesis. 2

গেব্ৰিয়েল থেলিমাইড সংশ্লেষণৰ দ্বাৰা মিথেনেমাইন প্ৰস্তুত কৰিব পাৰি। সংশ্লেষণটোৰ বাবে অকল ৰাসায়নিক সমীকৰণ লিখা।

Or / অথবা

How can you convert aniline to p-nitroaniline ? Give the chemical equations only. 2

এনিলিনক p-নাইট্ৰএনিলিনলৈ কেনেদৰে পৰিৱৰ্তিত কৰিবা ? কেৱল ৰাসায়নিক সমীকৰণ দিয়া।

19. *(a)* Identify the reaction order from each of the following rate constants. 1

তলত দুটা বিক্ৰিয়াৰ গতি ধ্ৰুৱকৰ মান দিয়া হৈছে। ইয়াৰ পৰা প্ৰতিটো বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰম নিৰ্ণয় কৰা।

(i) $k = 1{\cdot}4 \times 10^{-5}\ mol^{-1}Ls^{-1}$

(ii) $k = 2{\cdot}3 \times 10^{-4}\ s^{-1}$

(b) The conversion of molecule A to B follows second order kinetics. If concentration of A is increased four times how will the rate of formation of B be affected ? 1

Aৰ পৰা B উৎপন্ন হোৱা বিক্ৰিয়াটো দ্বিতীয় ক্ৰমৰ। A ৰ গাঢ়তা চাৰিগুণ বঢ়ালে B উৎপন্ন হোৱা বিক্ৰিয়াটোৰ গতিবেগ কোনদৰে প্ৰভাৱান্বিত হ'ব ?

(c) Define collision frequency. 1

সংঘৰ্ষ কম্পনাংকৰ সংজ্ঞা লিখা।

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

(a) ***অথবা*** *(b)* ***যি কোনো এটাৰ*** উত্তৰ দিয়া :

(a) *(i)* What are promoters 1

বৰ্দ্ধকবোৰ কি ?

(ii) Describe the cleansing action of soaps 2

চাবোনৰ পৰিস্কৰণ ক্ৰিয়াৰ বিষয়ে লিখা।

Or / অথবা

(b) Explain the terms : 1+1+1

ব্যাখ্যা কৰা :

(i) Electrophoresis

ইলেক্ট্ৰ'ফৰেছিছ

(ii) Dialysis

অপোহন

(iii) Aerosol.

এৰ'ছল

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

(a) অথবা (b) ৰ যে কোনো এটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) (i) Actinoid contraction is greater from element to element than lanthanide contraction. Why ? 1

লেন্থেনয়ড সংকোচনৰ তুলনাত এটা মৌলৰপৰা আন এটা মৌললৈ হোৱা এক্টিনয়ড সংকোচনৰ মান বেছি কিয় ?

(ii) What are interstitial compounds ? 1

অন্তৰ্বৰ্তী যৌগবোৰ কি ?

(iii) Calculate the number of unpaired electrons in the gaseous ion Cr^{3+}. 1

গেছীয় Cr^{3+} আয়নত যোৰ নপতা ইলেক্ট্ৰনৰ সংখ্যা গণনা কৰা।

Or / অথবা

(b) How does the acidified permanganate solution react with the following ? Write the ionic equations for the reactions. 3

এছিড যুক্ত পাৰমেঙ্গানেটৰ দ্ৰব এটাই নিম্নোক্তবোৰৰ লগত কেনেদৰে বিক্ৰিয়া কৰে ? বিক্ৰিয়াসমূহৰ বাবে আয়নীয় সমীকৰণ লিখা।

(i) KI

(ii) iron (II) ion

আয়ৰণ (II) আয়ন

(iii) oxalic acid

22. (a) Write the IUPAC name of — 1

IUPAC নাম লিখা —

$Fe_4[Fe(CN)_6]_3$

(b) Draw figure to show the splitting of d-orbitals in an octahedral crystal field. 1

অষ্টফলকীয় ক্ৰিষ্টেল ক্ষেত্ৰত d-অৰবিটেলৰ বিভাজন দেখুৱাই চিত্ৰ অংকন কৰা।

(c) Write the structures of the geometrical isomers of the compound $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$. 1

$[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ যৌগটোৰ জ্যামিতীয় সমযোগী কেইটাৰ গঠন সংকেট লিখা।

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

(a) ,(b) আৰু (c) অথবা (d) আৰু (e) ৰ উত্তৰ লিখা।

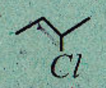
(a) Explain why Grignard reagents should be prepared under anhydrous condition. 1

অনাৰ্দ্ৰ পৰিবেশতহে কিয় গ্ৰীগনাৰ্ড বিকাৰক সংশ্লেষণ কৰা হয় ব্যাখ্যা কৰা।

(b) Which of the following compound would undergo S_N1 reaction faster and why ? 1

তলত দিয়া কোনটো যৌগৰ ক্ষেত্ৰত S_N1 বিক্ৰিয়াৰ গতিবেগ সৰ্বোচ্চ হ'ব আৰু কিয় হ'ব ?

(i)

(ii) 

(c) What are ambident nucleophiles ? Give an example. 1

উভদন্তী নিউক্লিঅ'ফাইল কি ? এটা উদাহৰণ দিয়া।

Or / অথবা

(d) Write the mechanism of the following reaction : 2

তলৰ বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰিয়াবিধি লিখা :

$$n-C_4H_9Br + KCN \xrightarrow{EtOH-H_2O} n-C_4H_9CN$$

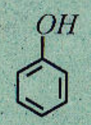
(e) How can you convert benzene to diphenyl ? 1

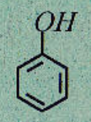
বেনজিনক ডাইফিনাইললৈ কেনেকৈ পৰিৱৰ্তন কৰিবা ?

24. Complete the following reactions : 3

তলত দিয়া বিক্ৰিয়াসমূহ সম্পূৰ্ণ কৰা :

(a) $H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_3 \xrightarrow{NaBH_4} ?$

(b)  $\xrightarrow{Br_2-H_2O}$?

(c)  $+ CHCl_3 + NaOH(aq) \rightarrow$?

25. (a) What are reducing sugars ? 1

বিজাৰক শৰ্কৰা কি ?

(b) What is the basic structural difference between starch and cellulose ? 1

ষ্টাৰ্চ আৰু ছেলুল'জৰ গঠনৰ মূল পাৰ্থক্য কি ?

(c) What are essential and non-essential amino acids ? 1

অপৰিহাৰ্য্য আৰু অনা অপৰিহাৰ্য্য এমিন'এছিড কি ?

26. (a) Classify the following as addition polymer or condensation polymer. 1

তলত দিয়া বহুযোগীবোৰক যোগাত্মক অথবা ঘনীভৱন বহুযোগী হিচাপে শ্ৰেণীবিভাজন কৰা

(i) Teflon

টেফলন

(ii) Bakelite

বেকেলাইট

(b) Write the names and structural formulae of monomers of dacron. 1

ডেক্ৰনৰ মন'মাৰৰ নাম আৰু গঠন সংকেট লিখা।

(c) Define thermoplastic polymers. 1

তাপপ্লাষ্টীয় বহুযোগীৰ সংজ্ঞা লিখা।

27. (a) Write what is meant by broad spectrum antibiotics. 1

বিস্তৃত পৰিসৰ এন্টিবায়'টিক মানে কি লিখা।

(b) Write how antiseptics differ from disinfectants. 1

বীজাণুনাশকতকৈ বীজাণুবাৰক কেনেদৰে পৃথক লিখা।

(c) Identify *one* analgesic and *one* antacid from the following : 1

Aspirin, Chloramphenicol, Cimetidine, Sulphanilamide.

তলত দিয়াবোৰৰ পৰা *এটা* বেদনাহাৰী আৰু *এটা* এন্টাছিড চিনাক্ত কৰা :

এছপিৰিণ, ক্লৰামফেনিক'ল, চিমেটিডিন, ছালফানিলএমাইড।

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

(a) ***অথবা*** *(b)* ৰ উত্তৰ লিখা :

(a) (i) Calculate the molarity of a solution containing $1 \cdot 0g$ of $NaOH$ in $250mL$ solution. 2

$250mL$ দ্ৰৱত $1 \cdot 0g$ $NaOH$ দ্ৰৱীভূত হৈ থাকিলে দ্ৰৱটোৰ ম'লাৰিটি কিমান হ'ব গণনা কৰা।

(ii) What is meant by positive deviation from Raoult's law ? Explain why this deviation is observed. 2

ৰাউল্টৰ সূত্ৰৰ পৰা ধনাত্মক বিচ্যুতি ঘটা বুলিলে কি বুজা ? এই বিচ্যুতিৰ কাৰণ ব্যাখ্যা কৰা।

(iii) State Henry's law. 1

হেনৰিৰ সূত্ৰ লিখা।

Or / অথবা

(b) (i) $200 \, cm^3$ of an aqueous solution of a protein contains $1 \cdot 26 \, g$ of the protein. The osmotic pressure of such a solution at $300K$ is found to be $2 \cdot 57 \times 10^{-3}$ bar. Calculate the molar mass of the protein. 2

এটা প্ৰ'টিনৰ আয়তনৰ $200 \, cm^3$ আয়তনৰ জলীয় দ্ৰৱ এটাত $1 \cdot 26g$ প্ৰ'টিন আছে। $300K$ উষ্ণতাত এই দ্ৰৱটোৰ বসাকৰ্ষী চাপ $2 \cdot 57 \times 10^{-3}$ bar হ'লে প্ৰ'টিনটোৰ ম'লাৰ ভৰ নিৰ্ণয় কৰা।

(ii) State Raoult's law. 1

ৰাউল্টৰ সূত্ৰ লিখা।

(iii) Name a method for desalination of sea water. 1

সাগৰৰ পানী-লৱণমুক্ত কৰা পদ্ধতি এটাৰ নাম লিখা।

(iv) What are azeotropes ? 1

এজিঅট্ৰ'প কি ?

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

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

(a) Complete the following chemical equations : 3

তলৰ বিক্ৰিয়াবোৰৰ ৰাসায়নিক সমীকৰণসমূহ সম্পূৰ্ণ কৰা :

(i) $2\,XeF_2 + 2\,H_2O \rightarrow$

(ii) $Cu + 4\,HNO_3 \rightarrow$

(iii) $Ca(OH)_2 + Cl_2 \rightarrow$

(b) Nitrogen exists as diatomic molecule and phosphorous as P_4. Why ? 2

নাইট্ৰ'জেনৰ অণু দ্বিপাৰমাণৱিক আনহাতে ফছফৰাছৰ অণুৰ সংকেত P_4 কিয় ?

Or / অথবা

(c) Name an aerosol that depletes ozone. 1

অ'জন তৰপৰ তাৰক্ষয় কৰা এৰ'ছ'ল এটাৰ নাম লিখা।

(d) Account for the following : 2

তলত দিয়াবোৰৰ কাৰণ দৰ্শোৱা :

(i) Halogens are coloured

হেল'জেনসমূহ ৰঙীন

(ii) Noble gases have very low boiling points

সম্ভ্ৰান্ত গেছসমূহৰ উতলাংক অত্যন্ত কম

(e) Complete the following chemical equation : 2

তলত দিয়া ৰাসায়নিক সমীকৰণসমূহ সম্পূৰ্ণ কৰা :

(i) $KClO_3 \xrightarrow[MnO_2]{\Delta} ?$

(ii) $Al_2O_3(s) + 6\,HCl(aq) + 9\,H_2O(l) \rightarrow ?$

30. (a) Write *one* chemical test to distinguish between propanal and propanone. 1

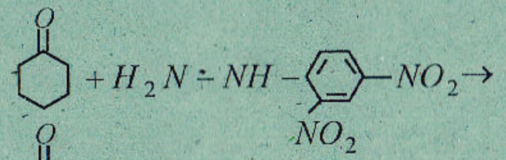
প্ৰপানেল আৰু প্ৰপান'নৰ মাজত পাৰ্থক্য দেখুৱাবলৈ এটা ৰাসায়নিক পৰীক্ষা লিখা।

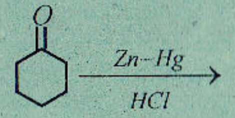
(b) Write why aldehydes are generally more reactive than ketones in nucleophilic addition reactions. 2

নিউক্লিঅ'ফিলীয় যোজন বিক্ৰিয়াৰ ক্ষেত্ৰত সাধাৰণতে কিট'নৰ তুলনাত এলডিহাইড কিয় অধিক সক্ৰিয় লিখা।

(c) Predict the products of the following reactions : 2

তলত দিয়া বিক্ৰিয়াবোৰৰ বিক্ৰিয়াজাত পদাৰ্থ লিখা :

(i) 

(ii) 

———×———

Total number of pages—8

24T-PHYS

2014

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 : 1×8=8

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Give the dimensions of Tesla.

টেছ্‌লাৰ মাত্ৰা লিখা।

(b) Show that *Weber* = *Volt* × *Second*

দেখুওৱা যে *ৱেবাৰ* = *ভল্ট* × *ছেকেণ্ড*

(c) State Ampere's circuital law.

এম্পিয়াৰৰ পৰিক্ৰমণৰ সূত্ৰটো লিখা।

(d) Why are infrared waves called heat waves ?

অৱলোহিত তৰংগক কিয় তাপ তৰংগ বোলা হয়?

(e) State Snell's law of refraction of light.

পোহৰৰ প্ৰতিসৰণৰ স্নেলৰ সূত্ৰটো লিখা।

(f) Complete the nuclear reaction —

নিউক্লীয় সমীকৰণটো সম্পূৰ্ণ কৰা —

$_2He^4 + {}_ZX^A \rightarrow {}_{Z+2}Y^{A+3} + \square$

(g) Write down the truth table of NAND gate.

NAND gate-ৰ সত্য তালিকাখন লিখা।

(h) Give *one* use of solar cell.

সৌৰকোষৰ *এটা* ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

2. State Coulomb's law of electrostatics. Express it in vector form. 1+1=2

স্থিতি বিদ্যুতৰ কুলম্বৰ সূত্ৰটো লিখা। ইয়াক ভেক্টৰ ৰূপত প্ৰকাশ কৰা।

Or / অথবা

What is electric polarisation vector ? Define the electric susceptibility. 1+1=2

বৈদ্যুতিক সমাবৰ্তন ভেক্টৰ কি? বৈদ্যুতিক প্ৰৱণতা নিৰ্ণয় কৰা।

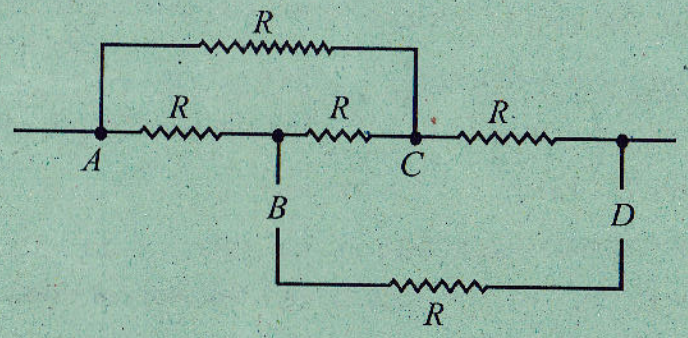
3. State Ohm's law of current electricity. Define One *Ohm* resistance. 1+1=2

প্ৰবাহী বিদ্যুতৰ ওমৰ সূত্ৰটো লিখা। এক *ওম* ৰোধ কি?

Or / অথবা

Find the equivalent resistance between A and D. 2

A আৰু Dৰ মাজৰ সমতুল্য ৰোধ নিৰ্ণয় কৰা।



4. What do you mean by specific resistance of a conductor ? What is its *S.I.* unit ? 1+1=2

পৰিবাহীৰ আপেক্ষিক ৰোধ বুলিলে কি বুজা? ইয়াৰ *S.I.* একক কি?

Or / অথবা

What is a potentiometer ? Would you prefer a voltmeter or a potentiometer to measure the *e.m.f.* of a battery ? 1+1=2

পটেনছিঅ'মিটাৰ কি? বেটাৰী এটাৰ *ই.এম.এফ* জুখিবলৈ ভল্ট'মিটাৰ নে পটেনছিঅ'মিটাৰ ব্যৱহাৰ কৰিবা?

5. Explain how Lenz's law establishes the law of conservation of energy. 2

লেঞ্জৰ সূত্ৰই কি দৰে শক্তিৰ সংৰক্ষণশীলতাৰ নীতি স্থাপন কৰে, ব্যাখ্যা কৰা।

6. Describe in brief the concept of displacement current. 2

সৰণ প্ৰবাহৰ বিষয়ে চমুকৈ লিখা।

Or / অথবা

How does a charge 'q' oscillating at certain frequency produce electromagnetic waves ? 2

নিৰ্দিষ্ট কম্পনাংকত দুলি থকা 'q' আধানে কিদৰে বিদ্যুত চুম্বকীয় তৰংগৰ সৃষ্টি কৰে?

7. State *two* important differences between interference and diffraction. 2

সমাৰোপণ আৰু অপবৰ্তনতৰ *দুটা* প্ৰধান পাৰ্থক্য লিখা।

Or / অথবা

Two lenses of powers $+5D$ and $-3D$ are in contact. Find the focal length of the combination. 2

$+5D$ আৰু $-3D$ ক্ষমতাৰ দুখন লেন্স সংস্পৰ্শত আছে। সিহঁতৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য নিৰ্ণয় কৰা।

8. Write down Einstein's photo electric equation and explain each of its terms. 2

আইনষ্টাইনৰ আলোকবিদ্যুত ক্ৰিয়াৰ সমীকৰণটো লিখা আৰু প্ৰত্যেকটো ৰাশি ব্যাখ্যা কৰা।

Or / অথবা

Workfunction of Caesium is $2 \cdot 14 eV$. 2

(a) Find its threshold frequency.

(b) If its stopping potential is $0 \cdot 60V$, find the wavelength of the incident radiation.

চিজিয়ামৰ কাৰ্যফলন $2 \cdot 14 eV$.

(a) ইয়াৰ প্ৰাৰম্ভিক কম্পনাংক ঠাৰৰ কৰা।

(b) ইয়াৰ শূন্যপ্ৰৱাহী বিভৱ $0 \cdot 60V$ হ'লে আপতিত বিকিৰণৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য কিমান?

$h = 6 \cdot 63 \times 10^{-34} Js,\ 1eV = 1 \cdot 6 \times 10^{-19} J$

9. Find the wavelength of an electron accelerated through a potential difference of 1 *Volt.* 2

1 ভল্ট বিভৱভেদৰ দ্বাৰা ত্বৰিত হোৱা ইলেকট্ৰন এটাৰ মান উলিওৱা।

10. Define 1 *Curie* unit of radio-activity. What do you mean by 'half life' ? 1+1=2

তেজস্ক্ৰিয়তাৰ একক 1 *কুৰীৰ* সূত্ৰ লিখা। 'অৰ্ধ আয়ু' মানে কি বুজা?

11. Draw a labelled block diagram of a radio transmitter. 2

ৰেডিও প্ৰেৰক যন্ত্ৰ এটাৰ লেবেলযুক্ত ব্লক-চিত্ৰ অংকন কৰা।

12. Apply Gauss's theorem to calculate the electric field due to an infinite plane sheet of charge. 3

গাউছৰ সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰি অসীম আহিত সমতল এখনৰ বাবে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰ উলিওৱা।

13. Deduce an expression for the capacity of a parallel plate condenser. 3

সমান্তৰাল ফলি ধাৰক এটাৰ ধাৰকত্বৰ প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা।

Or / অথবা

If $\vec{E} = (3\hat{i} + 6\hat{j} + 4\hat{k}) \frac{N}{C}$, calculate the electric flux through a surface of area $20cm^2$ in *Y-Z* plane. 3

যদি $\vec{E} = (3\hat{i} + 6\hat{j} + 4\hat{k}) \frac{N}{C}$ হয়, তেন্তে *Y-Z* সমতলত $20cm^2$ পৃষ্ঠকালিৰ মাজেৰে পাৰ হৈ যোৱা বৈদ্যুতিক অভিবাহৰ মান উলিওৱা।

14. Apply Kirchoff's laws of current electricity to establish the condition of a balanced Wheatstone's bridge. 3

প্ৰবাহী বিদ্যুতৰ কাৰ্চফৰ সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰি সংতুলিত হুইট্‌ষ্টন ব্ৰীজৰ নীতিটো স্থাপন কৰা।

15. Using Ampere's circuital law, find the magnetic flux density at the centre of a long solenoid carrying current. 3

এম্পিয়াৰ পৰিক্ৰমণৰ সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰি প্ৰবাহ চালিত হৈ থকা দীঘল চলেনয়ড এটাৰ কেন্দ্ৰত চৌম্বক অভিবাহ ঘনত্বৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

Or / অথবা

Describe the working of a moving coil galvanometer. 3

চলকুণ্ডলী গেলভেনমিটাৰ এটাৰ কাৰ্য প্ৰণালী বৰ্ণনা কৰা।

16. Obtain an expression for torque acting on a rectangular coil carrying current placed in a uniform magnetic field. 3

সুষম চৌম্বক ক্ষেত্ৰত স্থাপন কৰা প্ৰবাহ চালিত আয়তাকাৰ কুণ্ডলী এটাৰ ওপৰত ক্ৰিয়া কৰা টৰ্কৰ প্ৰকাশ ৰাশি নিৰ্ণয় কৰা।

Or / অথবা

Distinguish among paramagnetic, ferromagnetic and diamagnetic materials qualitatively. 3

অনুচুম্বকীয়, লৌহচুম্বকীয় আৰু অপচুম্বকীয় পদাৰ্থৰ মাজৰ পাৰ্থক্য দিয়া।

17. Deduce the relation $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ for a concave lens. 3

অবতল লেন্সৰ বাবে $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ সম্বন্ধটো উলিওৱা।

Or / অথবা

An image is placed $30cm$ away from a concave lens of focal length $15cm$. Find the position, size and nature of the image. 3

$15cm$ ফ'কাচদৈৰ্ঘৰ অবতল লেন্সৰ সমুখত $30cm$ দূৰৈত লক্ষবস্তু থ'লে প্ৰতিবিম্বৰ অৱস্থান, আকাৰ আৰু প্ৰকৃতি ঠাৱৰ কৰা।

18. Find the expression of fringe width $\beta = \frac{D\lambda}{2d}$ for Young's double slit interference pattern where $2d$ is the separation between the two coherent sources. 3

ইয়ঙৰ দ্বি-ছিদ্ৰ সমাৰোপণৰ বাবে পটিবেধৰ প্ৰকাশ ৰাশি $\beta = \frac{D\lambda}{2d}$ নিৰ্ণয় কৰা য'ত $2d$ হ'ল দুটা সুসংগত পোহৰৰ উৎসৰ মাজৰ দূৰত্ব।

Or / অথবা

Find the value of angle of minimum deviation of a prism. [Given $\mu=\sqrt{2}, A=60°$]. 3

প্ৰিজমৰ নিম্নতম বিচ্যুতিৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

[দিয়া আছে $\mu=\sqrt{2}, A=60°$]

19. Explain mass defect and binding energy. 3

ভৰঘাটি আৰু বন্ধন শক্তি বুলিলে কি বুজা ব্যাখ্যা কৰা।

Or / অথবা

If $m\left({}_{7}^{14}N\right)=14\cdot00307\,u$, calculate the binding energy of the nitrogen nucleus in *MeV*. 3

$m_n=1\cdot008665u,\ m_e=0\cdot00548u,\ m_p=1\cdot00727u$

$m\left({}_{7}^{14}N\right)=14\cdot00307\,u$ হ'লে নাইট্ৰ'জেন নিউক্লিয়াচৰ বন্ধনশক্তি *MeV*ত ঠাৱৰ কৰা।

$1u=1\cdot66\times10^{-27}kg$

20. What is demodulation? Why is satellite communication necessary for TV signals? What is a nibble? 1+1+1=3

'ডিমডুলেচন' কি? দূৰদৰ্শনৰ তৰংগৰ বাবে কিয় উপগ্ৰহৰ আৱশ্যক হয়? 'নিব্বল' কি?

Or / অথবা

What is the basic difference between amplitude modulation and frequency modulation? Discuss the role of ionosphere in radio-wave communication. 1+2=3

বিস্তাৰ কলন আৰু কম্পনাংক কলনৰ মাজৰ মূল পাৰ্থক্যটো কি? ৰেডিঅ-তৰংগ সঞ্চালনৰ ক্ষেত্ৰত 'আয়নস্ফিয়েৰ'ৰ ভূমিকা আলোচনা কৰা।

21. An inductor of self inductance $L=50mH$ is connected in series with a non inductive resistor of resistance $R=10\Omega$. A source of e.m.f. $\varepsilon=(100\sin 50\pi t)$ *Volt* is connected in the circuit. Find the 1+2+2=5

(i) reactance of the coil

(ii) impedance of the circuit

(iii) rms voltage drop across the inductor.

$L=50mH$ এটা আৱেশক আৰু এটা $R=10\Omega$ ৰোধক $\varepsilon=(100\sin 50\pi t)$ *V* বিদ্যুতচালক বলৰ সৈতে সংযোগ কৰা হৈছে। বৰ্তনীৰ ক্ষেত্ৰত

(i) কুণ্ডলীৰ প্ৰতিৰোধ (reactance)

(ii) মুঠ প্ৰতিবাধা (impedance)

(iii) আৱেশকৰ সৈতে বৰ্গমূল বিভৱভেদৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

Or / অথবা

Explain briefly with the help of a labelled diagram the basic principle of the working of an a.c. generator. 3+2=5

Give *two* reasons for energy loss in an actual transformer.

পৰিবৰ্তী প্ৰবাহ উৎপাদক এটাৰ লেবেলযুক্ত চিত্ৰ আঁকি মুখ্য নীতি ব্যাখ্যা কৰা।

ৰূপান্তৰক এটাৰ শক্তিক্ষয়ৰ *দুটা* কাৰণ দিয়া।

22. What are unpolarised and linearly polarised light waves? Establish Brewster's law. What is a polaroid? 2+2+1=5

অসমবৰ্তিত আৰু ৰৈখিকভাৱে সমবৰ্তিত পোহৰ কাক বোলে? ব্ৰুষ্টাৰৰ সূত্ৰ স্থাপন কৰা। সমবৰ্তক (Polaroid) কি?

Or / অথবা

Establish the following relation — 5

$$\frac{n_2}{V}-\frac{n_1}{U}=\frac{n_2-n_1}{R}$$

তলৰ সম্বন্ধটো স্থাপন কৰা —

$$\frac{n_2}{V}-\frac{n_1}{U}=\frac{n_2-n_1}{R}$$

23. Draw a common-emitter amplifier circuit using an *n-p-n* transistor and explain the amplifier action. Find an expression for a.c. voltage gain. 1+3+1=5

n-p-n ট্ৰেঞ্জিষ্টৰ এটাক কেনেকৈ উমৈহতীয়া এমিটাৰ সজ্জাৰ পৰিবৰ্ধক হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি বৰ্তনী চিত্ৰসহ ব্যাখ্যা কৰা। এ.চি. বিভৱ পৰিবৰ্ধনৰ (a.c. voltage gain) এটা প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা।

Or / অথবা

What is a photodiode? Explain its working principle. What is a solar cell? 1+3+1=5

ফট'ডায়'ড কি? ইয়াৰ কাৰ্য প্ৰণালী ব্যাখ্যা কৰা। সৌৰ কোষ কি?

——— × ———

2014

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 : 1×10=10

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Is multiplication a binary operation on the set $\{0\}$.

পূৰণ প্ৰক্ৰিয়াটো $\{0\}$ সংহতিৰ ওপৰত এটা দ্বৈত প্ৰক্ৰিয়া হয়নে?

(b) If $cos^{-1}x - sin^{-1}x = 0$, write down the value of x.

যদি $cos^{-1}x - sin^{-1}x = 0$, তেন্তে x ৰ মান লিখাঁ।

(c) If A be a square matrix of order 2 whose determinant is $-i$, find the value of $|A\,(adj\ A)|$

যদি A এটা 2 ঘাতৰ বৰ্গ মৌলকক্ষ যাৰ নিৰ্ণায়ক $-i$, তেন্তে $|A\,(adj\ A)|$ ৰ মান উলিওৱা।

(d) What is the number of all possible 2×3 matrices with entries 0 or 1 ?

যদি 2×3 আকাৰৰ মৌলকক্ষ এটাৰ মৌলবোৰ 0 বা 1 হয়, তেন্তে এনে আকাৰৰ কিমান সংখ্যক মৌলকক্ষ পোৱা সম্ভৱ?

(e) If $A = [a_{ij}]_{mxn}$, $B = [b_{ik}]_{nxp}$ be two matrices and $AB = [c_{ik}]_{mxp}$, then what is the relation among a_{ij}, b_{jk} and c_{ik} ?

যদি $A = [a_{ij}]_{mxn}$, $B = [b_{ik}]_{nxp}$ দুটা মৌলকক্ষ আৰু $AB = [c_{ik}]_{mxp}$, তেন্তে a_{ij}, b_{jk} and c_{ik} ৰ মাজৰ সম্বন্ধ কি?

(f) What is the value of $lim\, f(x)$ if a function f is continuous at $x=0$ and $f(0)=7$?

$lim\, f(x)$ ৰ মান কি হব, যদিহে ফলন f $x=0$ ত অবিচ্ছিন্ন আৰু $f(0)=7$ হয়?

(g) State whether it is true *or* false : "The derivative of an even function is always an even function".

সত্যাসত্য বিচাৰ কৰা ঃ "যুগ্ম ফলন এটাৰ অৱকলজ সদায় যুগ্ম ফলন।"

(h) If $\hat{a}$ and $\hat{b}$ are two mutually perpendicular unit vectors, what is the value of $(2\hat{a}+3\hat{b})\cdot(4\hat{a}-5\hat{b})$?

যদি $\hat{a}$ আৰু $\hat{b}$ দুটা পৰস্পৰ লম্ব একক ভেক্টৰ হয়, তেন্তে $(2\hat{a}+3\hat{b})\cdot(4\hat{a}-5\hat{b})$ ৰ মান কিমান?

(i) What is the general equation of a plane parallel to Z-axis.

Z-অক্ষৰ সমান্তৰাল সাধাৰণ সমতলৰ সমীকৰণ কি?

(j) Let l, m, n be the direction cosines of the line $\overrightarrow{OP}$ where $|\overrightarrow{OP}| = r$ and Q be any point on OP where $|\overrightarrow{OQ}| = s$. What is the co-ordinate of the mid-point of $\overrightarrow{PQ}$?

ধৰা l, m, n $\overrightarrow{OP}$ ৰেখাৰ দিশাংক য'ত $|\overrightarrow{OP}| = r$ আৰু Q, $\overrightarrow{OP}$ ৰেখাৰ ওপৰত যিকোনো এটা বিন্দু, য'ত $|\overrightarrow{OQ}| = s$. $\overrightarrow{PQ}$ ৰ মধ্যবিন্দুৰ স্থানাংক কি হব?

2. Let X be a non-empty set and $P(X)$ be the power set of X. Consider the binary operation $*$ on $P(X)$ defined by $A*B = A \cap B \ \ \forall\ A, B \in P(X)$. Show that X is the identity element as well as the only invertible element in $P(X)$ *w.r.t.* $*$. 4

ধৰা X এটা অৰিক্ত সংহতি আৰু $P(X)$, X ৰ এটা ঘাত সংহতি। $*$, $P(X)$ ৰ ওপৰত এটা দ্বৈত প্ৰক্ৰিয়া যাতে $A*B = A \cap B \ \ \forall\ A, B \in P(X)$। দেখুওৱা যে $*$ প্ৰক্ৰিয়াৰ বাবে X, $P(X)$ অৰ একক মৌল আৰু লগতে, একমাত্ৰ বিপৰীতযুক্ত মৌল।

3. Solve the following equation for x : 4

x ৰ বাবে সমাধান কৰাঁ ঃ

$$tan^{-1}\left(\frac{x+1}{x-1}\right) + tan^{-1}\left(\frac{x-1}{x}\right) = tan^{-1}(-7)$$

OR / অথবা

$$sin^{-1}(6x)+sin^{-1}(6\sqrt{3}x)=-\frac{\pi}{2}$$

4. Answer the following questions : 2+2=4

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ কৰাঁ ঃ

(i) If A and B are two matrices such that $AB=B$ and $BA=A$, then find the value of A^2+B^2.

যদি A আৰু B দুটা মৌলকক্ষ য'ত $AB=B$ আৰু $BA=A$; তেন্তে A^2+B^2 ৰ মান উলিওৱা।

(ii) Show that the diagonal elements of a skew-symmetric matrix are all zero.

দেখুওৱা যে বিষম সমমিত মৌলকক্ষৰ আটাইবোৰ বিকৰ্ণ মৌল শূন্য।

5. Prove that the function given by $f(x)=|x-1|$, $x\in \mathbb{R}$ is not differentiable at $x=1$. Also examine the continuity at that point. 4

প্ৰমাণ কৰা যে ফলন $f(x)=|x-1|$, $x\in \mathbb{R}$ $x=1$ বিন্দুত অৱকলনীয় নহয়। লগতে $x=1$ বিন্দুত অবিচ্ছিন্নতা পৰীক্ষা কৰাঁ।

OR / অথবা

If $y=(tan^{-1}x)^2$ show that

$$(x^2+1)^2 y_2+2x(x^2+1)y_1=2$$

যদি $y=(tan^{-1}x)^2$ হয়, দেখুওৱা যে

$$(x^2+1)^2 y_2+2x(x^2+1)y_1=2.$$

6. If $x\sqrt{1+y}+y\sqrt{1+x}=0$ then show that 4

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

যদি $x\sqrt{1+y}+y\sqrt{1+x}=0$ তেন্তে দেখুওৱা যে

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

7. Integrate / অনুকলন কৰাঁ। 4

$$\int \frac{x^2+x+1}{(x+1)^2(x+2)}dx$$

8. Evaluate / মান নিৰ্ণয় কৰাঁ। 4

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

OR / অথবা

$$\int_{\pi/6}^{\pi/3} \frac{sin\,x+cos\,x}{\sqrt{sin\,2x}}dx$$

9. Answer ***any two*** of the following questions : 4×2=8

তলৰ *যিকোনো দুটাৰ* উত্তৰ কৰাঁ ঃ

(a) Solve / সমাধান কৰাঁ

$$(4x-3y+4)\,dy+(3y-4x)\,dx=0$$

(b) Find the particular solution of the differential equation $(x+1)\frac{dy}{dx}=2e^{-y}-1$ given that $y=0$ when $x=0$.

অৱকল সমীকৰণ $(x+1)\frac{dy}{dx}=2e^{-y}-1$ ৰ বিশেষ সমাধান উলিওৱা, যেতিয়া $x=0$ হ'লে $y=0$ হয়।

(c) Find the solution curve passing through the point $(1,-1)$ of the differential equation

$$xy\frac{dy}{dx}=(x+2)(y+2).$$

$xy\frac{dy}{dx}=(x+2)(y+2)$ অৱকল সমীকৰণৰ বাবে $(1,-1)$ বিন্দুৰে অতিক্ৰম কৰা বক্ৰডাল নিৰ্ণয় কৰাঁ।

10. Show that, for any vector $\vec{a}$, 4

$$(\vec{a}\times\hat{i})^2+(\vec{a}\times\hat{j})^2+(\vec{a}\times\hat{k})^2=2a^2$$

যি কোনো ভেক্টৰ $\vec{a}$ ৰ বাবে, দেখুওৱা যে

$$(\vec{a}\times\hat{i})^2+(\vec{a}\times\hat{j})^2+(\vec{a}\times\hat{k})^2=2a^2$$

OR / অথবা

Let $\vec{a}=\hat{i}+4\hat{j}+2\hat{k}; \vec{b}=3\hat{i}-2\hat{j}+7\hat{k}$ and $\vec{c}=2\hat{i}-\hat{j}+4\hat{k}$. Find the vector $\vec{d}$ which is perpendicular to both $\vec{a}$ and $\vec{b}$ and $\vec{c}\cdot\vec{d}=18$.

ধৰা $\vec{a}=\hat{i}+4\hat{j}+2\hat{k}; \vec{b}=3\hat{i}-2\hat{j}+7\hat{k}$ আৰু $\vec{c}=2\hat{i}-\hat{j}+4\hat{k}$. যদি $\vec{d}$ এটা ভেক্টৰ $\vec{a}$ আৰু $\vec{b}$ উভয়ৰে ওপৰত লম্ব আৰু $\vec{c}\cdot\vec{d}=18$ হয়, তেন্তে $\vec{d}$ ভেক্টৰটো উলিওৱা।

11. Find the co-ordinates of the foot of the perpendicular drawn from origin to the plane $2x-y+z-5=0$. 4

মূল বিন্দুৰ পৰা $2x-y+z-5=0$ সমতললৈ টনা লম্ব পাদবিন্দুৰ স্থানাংক নিৰ্ণয় কৰাঁ।

12. Let X denote the sum of the numbers obtained when two fair dice are rolled. Find the variance of X. 4

দুটা নিখুঁত পাশতি টছ কৰি পোৱা সংখ্যাৰ যোগফলক X ৰে বুজালে, X ৰ প্ৰসৰণ নিৰ্ণয় কৰাঁ।

OR / অথবা

Two cards are drawn simultaniously (or successively without replacement) from a well shuffled pack of 52 cards. Find the mean and variance of the number of kings.

52 পতীয়া তাচপাত এজাপ ভালকৈ মিহলি কৰি জাপটোৰ পৰা দুখন পাত একে সময়তে (নাইবা একাদিক্ৰমে পুনঃস্থাপন নকৰাকৈ) টনা হ'ল। পাতখন ৰজা হোৱাৰ সংখ্যাৰ মাধ্য আৰু প্ৰসৰণ উলিওৱা।

13. If a, b, c are real numbers and 6

$$\begin{vmatrix} b+c & c+a & a+b \\ c+a & a+b & b+c \\ a+b & b+c & c+a \end{vmatrix}=0,$$

prove that either $a+b+c=0$ or $a=b=c$

যদি a, b, c বাস্তৱ সংখ্যা আৰু

$$\begin{vmatrix} b+c & c+a & a+b \\ c+a & a+b & b+c \\ a+b & b+c & c+a \end{vmatrix}=0,$$

প্ৰমাণ কৰাঁ যে $a+b+c=0$ বা $a=b=c$

OR / অথবা

Without expanding at any stage prove that / বিস্তাৰ নকৰাকৈ প্ৰমাণ কৰাঁ যে

$$\begin{vmatrix} 1 & bc & b+c \\ 1 & ca & c+a \\ 1 & ab & a+b \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & a & a^2 \\ 1 & b & b^2 \\ 1 & c & c^2 \end{vmatrix}$$

14. Find the equation of tangents of the curve $y = cos(x+y); -2\pi \le x \le 2\pi$ that are parallel to the line $x + 2y = 0$ 6

$x + 2y = 0$ ৰেখাৰ সমান্তৰাল হোৱা $y = cos(x+y); -2\pi \le x \le 2\pi$ বক্ৰৰ স্পৰ্শকৰ সমীকৰণ নিৰ্ণয় কৰাঁ।

OR / অথবা

3+3=6

Show that

(i) the function *f* given by

$f(x) = tan^{-1}(sin\,x + cos\,x),\ x > 0$ is always a strictly increasing function in $(0, \pi/4)$

(ii) $f(x) = \dfrac{log\,x}{x}$ has maximum at $x = e$.

দেখুওৱা যে — ফলন *f* যʼত

(i) $f(x) = tan^{-1}(sin\,x + cos\,x),\ x > 0$ $(0, \pi/4)$ অন্তৰালত সদায় একদিষ্ট বৰ্দ্ধমান ফলন।

(ii) $f(x) = \dfrac{log\,x}{x}$ ফলনটো $x = e$ বিন্দুত গৰিষ্ঠ।

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

যোগফলৰ চৰম মান হিচাপে প্ৰকাশ কৰি

$\int_0^4 \left(x + e^{2x}\right) dx$ ৰ মান উলিওৱা।

16. Find the angle between the line $\dfrac{x-1}{2} = \dfrac{y}{3} = \dfrac{z+3}{6}$ and the plane $x - 2y + z = 3$. Also find the point at which the line intersects the given plane. 6

$\dfrac{x-1}{2} = \dfrac{y}{3} = \dfrac{z+3}{6}$ ৰেখা আৰু $x - 2y + z = 3$ সমতলৰ মাজত কোণ নিৰ্ণয় কৰাঁ। লগতে ৰেখাডালে সমতলখনক কটা বিন্দুটো নিৰ্ণয় কৰাঁ।

OR / অথবা

Find the shortest distance and the equation of shortest distance between the lines $\dfrac{x-8}{3} = \dfrac{y+9}{-16} = \dfrac{z-10}{7}$ and $\dfrac{x-15}{3} = \dfrac{y-29}{8} = \dfrac{z-5}{-5}$.

$\dfrac{x-8}{3} = \dfrac{y+9}{-16} = \dfrac{z-10}{7}$ আৰু $\dfrac{x-15}{3} = \dfrac{y-29}{8} = \dfrac{z-5}{-5}$ ৰেখা দুডালৰ মাজৰ নিম্নতম দূৰত্ব আৰু তাৰ সমীকৰণ উলিওৱা।

17. Find the area of the region in the 1st quardant enclosed by the *x*-axis, the line $x = \sqrt{3}y$ and the circle $x^2 + y^2 = 4$. 6

x-অক্ষ, $x = \sqrt{3}y$ ৰেখা আৰু $x^2 + y^2 = 4$ বৃত্তই আগুৰা প্ৰথম চোকত থকা ক্ষেত্ৰটোৰ কালি উলিওৱা।

OR / অথবা

Find the area of the region bounded by the parabola $y^2 = 4ax$ and $x^2 = 4ay$.

$y^2 = 4ax$ আৰু $x^2 = 4ay$ অধিবৃত্তই আগুৰা ক্ষেত্ৰটোৰ কালি উলিওৱা।

18. Showing the feasible region, solve graphically the following linear programming problem : 6

Maximize $Z = 5x - 2y$

Subject to $5x + 6y \geq 30$

$9x - 2y = 72$

$y \leq 9, \quad x, y \geq 0$

ব্যৱহাৰ্য ক্ষেত্ৰ দেখুৱাই তলৰ ৰৈখিক প্ৰক্ৰমন সমস্যাটোৰ লৈখিক সমাধান কৰাঁ

সৰ্বোচ্চ $Z = 5x - 2y$

য'ত $5x + 6y \geq 30$

$9x - 2y = 72$

$y \leq 9, \quad x, y \geq 0$

19. There are three coins. One is a two headed coin (having heads on both sides), another is a biased coin that turns up heads 75% of the time and third is an unbiased coin. One of the three coins is chosen at random and tossed. It shows head. What is the probability that it was the two headed coin ? 6

তিনিটা মুদ্ৰাৰ এটা দ্বিমুণ্ড বিশিষ্ট (দুয়ো পিঠিত মুণ্ড থকা) দ্বিতীয়টো বিষম গাঠনিযুক্ত, যাৰ টছ্ কাৰ্যত 75% মুণ্ড প্ৰাপ্ত হয় আৰু তৃতীয়টো নিখুঁত গাঁঠনিযুক্ত। যাদৃচ্ছিকভাৱে মুদ্ৰা তিনিটাৰ এটা নিৰ্বাচন কৰি টছ্ কৰাত মুণ্ড পোৱা গ'ল। মুদ্ৰাটো দ্বিমুণ্ডবিশিষ্ট হোৱাৰ সম্ভাৱিতা কিমান?

OR / অথবা

Probability of solving a specific problem independently by A and B are $\frac{1}{2}$ and $\frac{1}{3}$ respectively. If both try to solve the problem independently, find the probability that

(i) the problem is solved.

(ii) exactly one of them solves the problem. 3+3=6

A আৰু B য়ে এটা বিশেষ সমস্যা স্বতন্ত্ৰভাৱে সমাধান কৰাৰ সম্ভাৱিতা হ'ল ক্ৰমে $\frac{1}{2}$ আৰু $\frac{1}{3}$। যদি সমস্যাটো সমাধানৰ বাবে উভয়ে স্বতন্ত্ৰভাৱে চেষ্টা কৰে, তেন্তে সম্ভাৱিতা নিৰ্ণয় কৰাঁ যাতে

(i) সমস্যাটোৰ সমাধান হয়।

(ii) তেওঁলোকৰ ঠিক এজনে সমস্যাটোৰ সমাধান আগবঢ়ায়।

——×——