

Total number of printed pages-39

3 (Sem-5/CBCS) CHE RE 1/2/3/4/5/6

2024

CHEMISTRY

(Regular Elective)

Answer the Questions from any one Option.

OPTION-A

Paper : CHE-RE-5016

(Applications of Computers in Chemistry)

OPTION-B

Paper : CHE-RE-5026

(Analytical Methods in Chemistry)

OPTION-C

Paper : CHE-RE-5036

(Molecular Modelling and Drug Design)

OPTION-D

Paper : CHE-RE-5046

(Novel Inorganic Solids)

OPTION-E

Paper : CHE-RE-5056

(Polymer Chemistry)

OPTION-F

Paper : CHE-RE-5066

(Instrumental Methods of Chemical Analysis)

Full Marks : 60

Time : Three hours

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

Contd.

OPTION - A

Paper : CHE-RE-5016

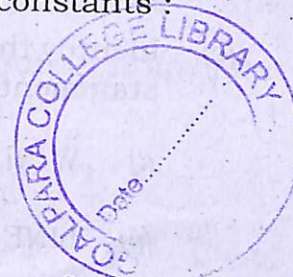
(Applications of Computers in Chemistry)

1. Answer **all** the questions : $1 \times 7 = 7$

- (a) Define 1 byte.
- (b) What do you mean by computer programming language ?
- (c) What is a library function ?
- (d) Write full forms of RAM and ABS ?
- (e) Which of the following is not an output device ?
 - (i) OCR
 - (ii) Optical Scanners
 - (iii) Voice recognition device
 - (iv) COM
- (f) Mention a specific feature of BASIC ?
- (g) Give *two* examples of programming language.

2. Answer the following questions : (**any four**)
 $2 \times 4 = 8$

- (a) Identify the invalid constants :
 - (i) $12E10^2$
 - (ii) '1212'
 - (iii) 'NAME'
- (b) Define the terms : Software and Hardware.
- (c) Convert the following numbers to decimal or binary as applicable.
 $[1001]_2$; 1.335
- (d) What is a time dependent differential equation ? Which one of the following includes a time dependent differential equation ?
 - (i) Chemical Reactions (evolution of concentrations with time)
 - (ii) Vibrational frequencies
- (e) What is OS ? Give examples.



3. Answer **any three** questions : $5 \times 3 = 15$

- (a) What are differences between DOS and WINDOWS operating system ?

(b) Write a program in BASIC to determine the binomial coefficient, nC_r using a subroutine.

(c) Identify the errors in the following set of statements and rectify them :

(i) WINDOW (0,0) To (100,100)

(ii) LINE (20,20 - 80,80),, BOX

(d) Write explanatory notes on the following :

(i) BASIC

(ii) UNIX

(e) Rewrite the following programs using IF-THEN-ELSE commands :

```
10 FOR I = 1 TO 100
20 READ N$, S1,S2
30 LET S = S1+S2
40 PRINT N$, S
50 NEXT I
60 DATA ....., ....., etc.
70 END
```

4. Answer **any three** questions : $10 \times 3 = 30$

(a) (i) Write a program in BASIC to find the sum of natural numbers from 1 to 30. 6

(ii) Write about the applications of spread sheet to determine molecular density. 4

(b) (i) What will be the output from of the following program ? 4

```
10 READ X,Y,Z
20 PRINT USING
```

```
"###.## ##.## ##.###^^^^"; X;Y;Z
```

```
30 DATA 95.5, -8.7, 375.5
```

(ii) Write a BASIC program to calculate the pressure required to compress CO_2 gas to a density of 0.8 g/cm^3 at 0°C . 6

(c) (i) From the following table of values

of x and y , obtain $\frac{dy}{dx}$ and $\frac{d^2y}{dx^2}$ for

$x = 1.2 :$ 6

x:	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
y:	2.7183	3.3201	4.0552	4.9530	6.0496	7.3891	9.0250

(ii) What is interpolation in data analysis ? 4

- (d) (i) Develop a flowchart and a BASIC program to fit a straight line for the following data relating the enthalpy of methane at 1 atm pressure with temperature. 6

Data :

Enthalpy Btu/lb :	630	650	824	851	875	1050	1110	1200
Temperature (°F) :	-200	-100	0	100	200	300	400	500

- (ii) Explain the principle of conductometric titration of an acid against a base. 4
- (e) Show the hardware of a modern computer with suitable block diagram along with functions.
- (f) Explain the functions of the following BASIC statements with examples : **(any two)** 5×2=10
- (i) DEF
- (ii) CALL
- (iii) SUB

Or

Given the vapour pressure of liquid acetonitrile at different temperatures.

$T_i(K)$	P_i^S
268.15	20
289.15	60
300.15	100

Estimate the vapour pressure at 280.15 K using linear interpolation and quadratic interpolation.



OPTION-B

Paper : CHE-RE-5026

(Analytical Methods in Chemistry)

Answer **either** in English **or** in Assamese.

1. Answer the following questions : $1 \times 7 = 7$

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Instrumental errors are _____ errors.
(Fill in the blank)

যান্ত্ৰিক ত্ৰুটি হৈছে _____ ত্ৰুটি।
(খালী ঠাই পূৰণ কৰা)

(b) What is sampling ?
নমুনা সংগ্ৰহ কি?

(c) What is Doppler effect ?
ডপলাৰ প্ৰভাৱ কি?

(d) In thermogravimetric analysis, (density/heat capacity/mass/volume) is measured as a function of temperature.
(Choose the correct option)

থাৰ্মেগ্ৰেভিমেট্ৰিক বিশ্লেষণত (ঘনত্ব/তাপগ্ৰাহিতা/ভৰ/আয়তন) উষ্ণতাৰ ফলন হিচাপে জুখিব পাৰি।
(শুদ্ধ উত্তৰ বাচনি কৰা)

(e) What is a reference electrode in potentiometric titration ?

পটেনচিয়'মেট্ৰিক পৰিমাণনত ৰেফাৰেন্স ইলেক্ট্ৰ'ড কি?

(f) Write Nernst distribution law.

নাৰ্ণষ্টৰ বিতৰণ নীতি লিখা।

(g) Give one example of a cation exchanger.
কেটায়ন বিনিময়ক এটাৰ উদাহৰণ দিয়া।

2. Answer **all** questions : $2 \times 4 = 8$

সকলোবোৰ প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Why are instruments for UV-visible spectrophotometry different from those used for IR spectrophotometry ? How is this problem solved ?

UV-visible spectrometry ৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা যন্ত্ৰবোৰ IR spectrophotometry ৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা যন্ত্ৰতকৈ কিয় পৃথক? এই সমস্যা কেনেকৈ সমাধান কৰা হয়?

(b) What do you understand by the term 'atomization' in atomic absorption procedure ?

পাৰমাণৱিক অৱশোষণ পদ্ধতিত পৰমাণুকৰণ শব্দটোৰ অৰ্থ কি?

OPTION-B

Paper : CHE-RE-5026

(Analytical Methods in Chemistry)

Answer **either** in English **or** in Assamese.

1. Answer the following questions : $1 \times 7 = 7$

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Instrumental errors are _____ errors.

(Fill in the blank)

যান্ত্ৰিক ত্ৰুটি হৈছে _____ ত্ৰুটি।

(খালী ঠাই পূৰণ কৰা)

(b) What is sampling?

নমুনা সংগ্ৰহ কি?

(c) What is Doppler effect?

উপলাব প্ৰভাৱ কি?

(d) In thermogravimetric analysis, (density/heat capacity/mass/volume) is measured as a function of temperature.

(Choose the correct option)

থাৰ্মোগ্ৰেভিমেট্ৰিক বিশ্লেষণত (ঘনত্ব/তাপগ্ৰাহিতা/ভৰ/আয়তন) উষ্ণতাৰ ফলন হিচাপে জুখিব পাৰি।

(শুদ্ধ উত্তৰ বাচনি কৰা)

(e) What is a reference electrode in potentiometric titration?

পটেনচিয়'মেট্ৰিক পৰিমাণনত ৰেফাৰেন্স ইলেক্ট্ৰ'ড কি?

(f) Write Nernst distribution law.

নাৰ্ণষ্টৰ বিতৰণ নীতি লিখা।

(g) Give one example of a cation exchanger.

কেটায়ন বিনিময়ক এটাৰ উদাহৰণ দিয়া।

2. Answer **all** questions :

$2 \times 4 = 8$

সকলোবোৰ প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Why are instruments for UV-visible spectrophotometry different from those used for IR spectrophotometry? How is this problem solved?

UV-visible spectrometry ৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা যন্ত্ৰবোৰ IR spectrophotometry ৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা যন্ত্ৰতকৈ কিয় পৃথক? এই সমস্যা কেনেকৈ সমাধান কৰা হয়?

(b) What do you understand by the term 'atomization' in atomic absorption procedure?

পাৰমাণৱিক অৱশোষণ পদ্ধতিত পৰমাণুকৰণ শব্দটোৰ অৰ্থ কি?

- (c) Draw and explain the graph of conductometric titration of strong acids and strong bases.

তীব্র অম্ল আৰু তীব্র ক্ষাৰকৰ পৰিৱাহিতা পৰিমাণৰ লেখ আঁকা আৰু ব্যাখ্যা কৰা।

- (d) 3g of an enantiomer is dissolved in ethanol to make 100mL of solution. Find out the specific rotation at 20°C for Na light (the D line) if the solution has an observed rotation of +2.10° in a 10cm polarimeter tube.

3g ইনান্টিঅ'মাৰ ইথানলত দ্ৰৱীভূত কৰি 100mL দ্ৰৱ প্ৰস্তুত কৰা হ'ল। 20°C উষ্ণতাত Na পোহৰ (D ৰেখা) ৰ বাবে 10cm প'লাৰিমেটাৰ নলীত যদি দ্ৰৱটোৰ ঘূৰ্ণন +2.10° পোৱা যায় তেন্তে ইয়াৰ বিশিষ্ট ঘূৰ্ণন গণনা কৰা।

3. Answer **any three** questions from the following : $5 \times 3 = 15$

তলৰ যিকোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) What is confidence limit? How is it expressed?

প্ৰত্যয় সীমা কি? ইয়াক কেনেকৈ প্ৰকাশ কৰা হয়?

- (b) Explain atomic spectra and its types. Give examples of line spectra. Also explain the concept of absorption and emission spectra.

পাৰমাণৱিক বৰ্ণালী আৰু ইয়াৰ প্ৰকাৰসমূহ ব্যাখ্যা কৰা। ৰৈখিক বৰ্ণালীৰ উদাহৰণ দিয়া। লগতে শোষণ আৰু নিগমন বৰ্ণালীৰ ধাৰণাটোও ব্যাখ্যা কৰা।

- (c) What do you understand by fingerprint region? How is it used for the identification of unknown compounds?

ফিংগাৰপ্ৰিণ্ট অঞ্চল বুলিলে কি বুজা? অজ্ঞাত যৌগৰ চিনাক্তকৰণত ইয়াক কিদৰে ব্যৱহাৰ কৰা হয়?

- (d) Write the theory of conductometric titration.

পৰিৱাহিতা পৰিমাণৰ মূলনীতি লিখা।

- (e) What is R_f ? Mention the factors on which R_f value depends. How is Thin Layer Chromatography (TLC) more advantageous than Paper Chromatography (PC)?

R_f কি? R_f মান যিবোৰ কাৰকৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল সেইবোৰ উল্লেখ কৰা। পত্ৰপৃষ্ঠ বৰ্ণলেখনতকৈ সূক্ষ্মস্তৰীয় বৰ্ণলেখন কেনেকৈ অধিক সুবিধাজনক?

4. Answer **any three** questions : $10 \times 3 = 30$

যিকোনো তিনিটা প্রশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) Describe single-beam as well as double-beam UV spectrophotometers. How is double-beam spectrophotometer better than the single-beam instrument?

একক বশ্মি আৰু দ্বৈত বশ্মিৰ UV স্পেকট্ৰ'ফট'মিটাৰৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা। একক বশ্মি যন্ত্ৰতকৈ দ্বৈত বশ্মিৰ স্পেকট্ৰ'ফট'মিটাৰ কি ক্ষেত্ৰত সুবিধাজনক?

- (b) Explain in detail how solid, liquid and gas samples are prepared for analysis in IR spectroscopy?

IR স্পেকট্ৰ'স্ক'পিত বিশ্লেষণৰ বাবে কঠিন, জুলীয়া আৰু গেছৰ নমুনা কেনেকৈ প্ৰস্তুত কৰা হয় সেই বিষয়ে বিতংভাৱে ব্যাখ্যা কৰা।

- (c) What is the basic principle of thermogravimetric analysis (TGA)? What relevant information can be obtained through TGA?

থাৰ্মোগ্ৰেভিমেট্ৰিক বিশ্লেষণ (TGA)ৰ মূল নীতি কি? TGAৰ জৰিয়তে কি কি প্ৰাসংগিক তথ্য লাভ কৰিব পাৰি?

- (d) What is the end point of titration? Write the methods of determination of end point in potentiometric titration. Write the construction of Calomel electrode.

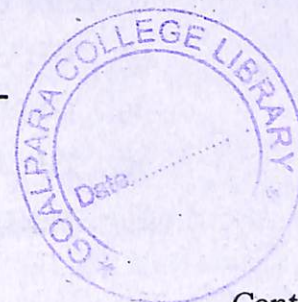
পৰিমাণনৰ শেষ বিন্দু কি? পটেনচিয়'মেট্ৰিক পৰিমাণনত শেষ বিন্দু নিৰ্ণয়ৰ পদ্ধতিসমূহ লিখা। কেলমেল ইলেক্ট্ৰোডৰ গঠন লিখা।

- (e) Describe various techniques of solvent extraction. Explain batch, continuous and countercurrent extraction in detail.

দ্রাবক নিষ্কাশনৰ বিভিন্ন পদ্ধতিসমূহ বৰ্ণনা কৰা। চামে চামে নিষ্কাশন, অবিচ্ছিন্ন নিষ্কাশন আৰু প্ৰতিসোঁত নিষ্কাশনৰ বিষয়ে বিতংভাৱে ব্যাখ্যা কৰা।

- (f) Describe the method of thin layer chromatography. Also explain the applications of this method.

সূক্ষ্মস্তৰীয় বৰ্ণলেখন পদ্ধতি বৰ্ণনা কৰা। লগতে এই পদ্ধতিৰ প্ৰয়োগৰ বিষয়েও ব্যাখ্যা কৰা।



OPTION-C

Paper : CHE-RE-5036

(Molecular Modelling and Drug Design)

1. Answer the following questions : $1 \times 7 = 7$

(a) Which coordinate system is commonly used in molecular modelling?

- (i) Cartesian
- (ii) Spherical
- (iii) Cylindrical
- (iv) Polar

(b) van der Waals interaction is a type of non-bonded interaction.

(True or False)

(c) The graphical representation of molecules and their interactions are often termed as _____ in molecular modelling.

(Fill in the blank)

(d) Which force field model is frequently used for the simulation of liquid water?

- (i) CHARMM
- (ii) GROMOS
- (iii) TIP3P
- (iv) AMBER

(e) The Metropolis method is commonly associated with Molecular Dynamics Simulations.

(True or False)

(f) In drug discovery, QSAR is used to establish quantitative relationship between _____ and biological activity.

(Fill in the blank)

(g) Which of the following is not a primary factor in evaluating a comparative model for structure prediction?

- (i) Model accuracy
- (ii) Sequence alignment
- (iii) Model visualization
- (iv) Energy minimization

2. Answer the following questions : $2 \times 4 = 8$

(a) Explain the significance of force field in molecular modelling.

(b) What is the purpose of energy minimization in molecular simulations?

(c) Calculate the phase space volume for a system with three molecules if each molecule can occupy 100 discrete states.

(d) What are the common errors encountered in molecular simulations and how are they typically estimated?

3. Answer the following questions :

(any three)

5×3=15

- (a) Discuss the role of potential energy surfaces in understanding molecular interactions.
- (b) A researcher uses a non-derivative minimization method for a simulation. Explain the basic principle of non-derivative methods and give an example.
- (c) Compare the Monte Carlo and Molecular Dynamics simulation methods.
- (d) A molecular docking study predicts binding affinity scores for a drug candidate. Describe the process and significance of docking in drug design.
- (e) Explain the importance of sequence alignment in comparative modelling and structure prediction of proteins.

4. Answer the following questions : **(any three)**

10×3=30

- (a) Describe in detail the components of a force field, including examples of bonded and non-bonded interactions and discuss their importance in molecular simulations.

- (b) Explain the methods used for energy minimization, including 1st-order and 2nd-order minimization methods and discuss their applications in molecular modelling.
- (c) Describe the Molecular Dynamics (MD) simulation at constant temperature and pressure. Explain the methods used to maintain these conditions during an MD simulation.
- (d) Discuss the steps involved in predicting protein structures by 'Threading' and evaluate its effectiveness in structure prediction.
- (e) Explain the chemoinformatics and QSAR techniques in drug discovery, highlighting how they contribute to identifying potential drug candidate.
- (f) Describe the process of Monte Carlo simulation for modelling polymers, including the specific models used and their applications.

3. Answer the following questions :

(any three)

5×3=15

- (a) Discuss the role of potential energy surfaces in understanding molecular interactions.
- (b) A researcher uses a non-derivative minimization method for a simulation. Explain the basic principle of non-derivative methods and give an example.
- (c) Compare the Monte Carlo and Molecular Dynamics simulation methods.
- (d) A molecular docking study predicts binding affinity scores for a drug candidate. Describe the process and significance of docking in drug design.
- (e) Explain the importance of sequence alignment in comparative modelling and structure prediction of proteins.

4. Answer the following questions : **(any three)**

10×3=30

- (a) Describe in detail the components of a force field, including examples of bonded and non-bonded interactions and discuss their importance in molecular simulations.

- (b) Explain the methods used for energy minimization, including 1st-order and 2nd-order minimization methods and discuss their applications in molecular modelling.
- (c) Describe the Molecular Dynamics (MD) simulation at constant temperature and pressure. Explain the methods used to maintain these conditions during an MD simulation.
- (d) Discuss the steps involved in predicting protein structures by 'Threading' and evaluate its effectiveness in structure prediction.
- (e) Explain the chemoinformatics and QSAR techniques in drug discovery, highlighting how they contribute to identifying potential drug candidate.
- (f) Describe the process of Monte Carlo simulation for modelling polymers, including the specific models used and their applications.

OPTION-D

Paper : CHE-RE-5046

(Novel Inorganic Solids)

Answer **either** in English **or** in Assamese.

1. Answer the following questions : $1 \times 7 = 7$

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Write *two* disadvantages of ceramic method.

চিৰামিক প্ৰথাৰ দুটা আসোৱাহ লিখা।

(b) What is the building block of carbon nanotubes?

কাৰ্বন নেন' নলীৰ 'গঠন গোটে'টো কি?

(c) Give an example of a metal nanowire.

ধাতু নেন'ৱেৰ'ৰ এটা উদাহৰণ দিয়া।

(d) Give an example of black pigment.

ক'লা পিগমেণ্ট'ৰ এটা উদাহৰণ দিয়া।

(e) Define hybrid composite.

সংকৰ কম্পছিটৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(f) Ag_2HgI_4 is a good solid ionic conductor due to the mobility of _____ ions.

_____ আয়নৰ চলনৰ বাবে Ag_2HgI_4 এটা ভাল আয়নীয় পৰিবাহী।

(g) Write the composition of Duralumin.

দুৰালুমিনৰ সংজ্ঞা দিয়া।

2. Give the answer :

$2 \times 4 = 8$

উত্তৰ দিয়া :

(a) What is the direct heating synthesis of solid? Explain.

গোটা অৱস্থাৰ তাপ সংশ্লেষণ মানে কি? ব্যাখ্যা কৰা।

(b) Why are Fibers capable of supporting a major portion of load in composite? Explain.

কম্পজিত এটাৰ ওজনৰ মুখ্য অংশ এটা ফাইবাৰে কেনেকৈ বহন কৰিব পাৰে? ব্যাখ্যা কৰা।

(c) What are solid state electrolytes? Give *two* examples.

গোটা অৱস্থাৰ বিদ্যুৎ বিশ্লেষ্যবোৰ কি? দুটা উদাহৰণ দিয়া।

(d) What are the effects of impurities on cast iron?

'কাষ্ট আইৰণ'ত থকা ভেজকৰ প্ৰভাৱসমূহ কি কি?

3. Answer the following questions : (any three)

5×3=15

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখা : (যিকোনো তিনিটা)

(a) (i) How can we increase the conductivity of SnO_2 through sol-gel method ? 2

চ'ল-জেল পদ্ধতিৰ দ্বাৰা SnO_2 ৰ পৰিবাহিত্ব আমি কেনেকৈ বঢ়াব পাৰিম?

(ii) Define ceramics and write its two properties. 3

ছিৰামিকৰ সংজ্ঞা দিয়া আৰু ইয়াৰ দুটা বৈশিষ্ট্য লিখা।

(b) (i) Classify composites on the basis of matrix. 3

মেট্ৰিক্স ভেটি হিচাপে 'কম্পজিত'ক ভগোৱা।

(ii) Distinguish between thermoplastics and thermosets. 2

থৰ্ম'প্লাষ্টিক আৰু থৰ্ম'চেটছ'ৰ মাজৰ পাৰ্থক্য দৰ্শোৱা।

(c) What are alloying elements ? Discuss various types of aluminium alloys and their uses. 1+2+2=5

সংকৰ মৌলবোৰ কি? বিভিন্ন প্ৰকৃতিৰ এলুমিনিয়াম সংকৰবোৰৰ বিষয়ে বৰ্ণনা দিয়া আৰু সিহঁতৰ ব্যৱহাৰৰ বিষয়ে লিখা।

(d) (i) What are molecular magnets ? 3
'আণৱিক চুম্বক'বোৰ কি?

(ii) Write shortly on environmental effects on composites. 2

'কম্পজিত'ৰ ওপৰত পৰিবেশৰ প্ৰভাৱৰ বিষয়ে চমুকৈ লিখা।

(e) Write short notes on : 2½×2=5
চমু টোকা লিখা :

(i) Bionano composite
জৈৱ নেন' কম্পজিত

(ii) Heat and beat method
হিট আৰু বিট পদ্ধতি

4. Answer the following : (any three)

10×3=30

তলৰ প্রশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া : (যিকোনো তিনিটাৰ)

- (a) (i) Discuss the co-precipitation method involved in modification of inorganic solids with a suitable example. 5

এটা উপযুক্ত উদাহৰণৰ সহায়ত অজৈৱ গোটা অৱস্থাৰ সহঅধঃক্ষেপণ প্ৰক্ৰিয়াৰ দ্বাৰা নিহিত পৰিবৰ্তনৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

- (ii) Discuss the function of matrix and the reinforcing fibers in composites. What fundamental differences are there in the characteristics of the two materials? 5

‘কম্প’জিত’ত মেট্ৰিক্স আৰু ‘ৰিইনফৰ্চিং’ ফাইবাৰৰ কাৰ্য্যপ্ৰণালী আলোচনা কৰা। দুয়োটা পদাৰ্থৰ বৈশিষ্ট্যৰ মৌলিক পাৰ্থক্যবোৰ কি?

- (b) (i) Describe two chemical methods of preparation of Ag metallic nanoparticles. $2\frac{1}{2} \times 2 = 5$

Ag-মেটেলিক নেন’কণিকাৰ দুটা ৰাসায়নিক প্ৰস্তুত প্ৰণালীৰ বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰা।

- (ii) What are refractories? Classify refractories on the basis of applications. Write in brief on basic refractories. $1+2+2=5$

‘ৰিফ্ৰেক্টৰিছ’বোৰ কি? প্ৰচলনৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি ‘ৰিফ্ৰেক্টৰিছ’বোৰৰ শ্ৰেণীবিভাগ কৰা। ক্ষাৰীয় ‘ৰিফ্ৰেক্টৰিছ’ৰ বিষয়ে চমুকৈ লিখা।

- (c) Define liquid crystals. What are the characteristics of liquid crystals? Write in brief about various types of liquid crystals. $1+4+5=10$

‘তৰল স্ফটিক’ৰ সংজ্ঞা দিয়া। ইয়াৰ বৈশিষ্ট্যবোৰ কি কি? বিভিন্ন ধৰণৰ ‘তৰল স্ফটিক’ৰ বিষয়ে চমুকৈ লিখা।

- (d) Write short notes on the following :

$2\frac{1}{2} \times 4 = 10$

তলৰসমূহৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা :

- (i) Sol-gel method

চ’ল-জেল পদ্ধতি

- (ii) Quantum dots

‘কোৱাণ্টাম ডট’

- (iii) Ion exchange method

আয়ন বিনিময় পদ্ধতি

(iv) Intercalation

ইন্টাৰকেলেচন

(e) (i) Discuss briefly on the properties and applications of glass ceramics.

5

‘গ্লাছ চিৰামিক্স’ৰ বৈশিষ্ট্য আৰু প্ৰয়োগৰ বিষয়ে চমুকৈ লিখা।

(ii) What are fullerides? Write two methods of preparations of fullerides.

1+4=5

ফুলেৰাইডসমূহ কি? ফুলেৰাইড প্ৰস্তুতিৰ দুটা পদ্ধতি লিখা।

(f) (i) Discuss the factors that contribute to the mechanical performance of the composites.

5

‘কম্প’জিট’ৰ যান্ত্ৰিক প্ৰদৰ্শনত প্ৰভাৱ পেলাৱা কাৰকসমূহৰ ওপৰত আলোচনা কৰা।

(ii) Classify the nanomaterials on the basis of dimensions and give one example of each type.

5

নেন’কণিকাসমূহক ইহঁতৰ মাত্ৰাৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি শ্ৰেণীবিভাগ কৰা আৰু প্ৰত্যেকৰে একোটাকৈ উদাহৰণ দিয়া।

OPTION-E

Paper : CHE-RE-5056

(Polymer Chemistry)

Answer either in English or in Assamese.

1. Answer the following questions : 1×7=7

তলত দিয়া প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Define the term of ‘polymerization’.

বহুযোগীকৰণ মানে কি?

(b) Draw the structure of the following polymers :

তলৰ পলিমাৰবোৰৰ গঠন চিত্ৰ আঁকা :

(i) Polystyrene

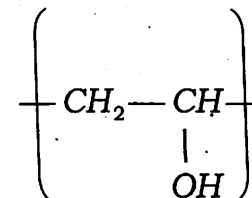
পলিষ্টাইৰিন

(ii) Teflon

টেফলন

(c) Write the IUPAC name of

IUPAC নামটো লিখা :



- (d) State whether the following statement is true **or** false :

তলৰ উদ্ধৃতিটো শুদ্ধ নে অশুদ্ধ লিখা :

Silicone polymer is an inorganic polymer.

ছিলাকন পলিমাৰ এটা অজৈৱ পলিমাৰ।

- (e) An example of amorphous polymer is :
অনিয়তাকাৰ পলিমাৰৰ এটা উদাহৰণ হ'ল :

(i) Nylon
নাইলন

(ii) Polystyrene
পলিষ্টাইৰিন

(iii) Polypropylene
পলিপ্রপিলিন

(iv) None of the above
ওপৰৰ এটাও নহয়

- (f) T_g value of natural rubber is
প্ৰাকৃতিক ৰব্বাৰৰ T_g ৰ মানটো হ'ল

(i) 100°C

(ii) -20°C

(iii) -73°C

(iv) 10°C

- (g) Dissolution of a polymer occurs

পলিমাৰৰ দ্ৰৱীভূতকৰণ সংঘটিত হয়

(i) Rapidly

বেগাই

(ii) Slowly

লাহে লাহে

(iii) Does not occur

সংঘটিত নহয়

(iv) None of the above

ওপৰৰ এটাও নহয়

2. Answer the following questions : $2 \times 4 = 8$

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) What is homopolymer? How does it differ from co-polymer?

হ'ম'পলিমাৰবোৰ কি? ইহঁত কোপলিমাৰৰ পৰা কিদৰে পৃথক?

- (b) Explain gelation.

জিলেচন কি ব্যাখ্যা কৰা।

- (c) How can you distinguish a crystalline polymer and an amorphous polymer using X-ray diffraction pattern?

এক-চে বিচ্ছেদন পটিলৰ সন্মিত এটা স্ফটিকীয়
বহুযোগী আৰু এটা আনিসতাকৰ বহুযোগীক কিদৰে পৃথক
কৰিব ?

(d) What is WLF equation ?
WLF সীমাকৰণ কি ?

3. Answer **any three** of the following :
 $5 \times 3 = 15$

তলৰ যিকোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) What do you mean by gel effect ?
Explain condensation polymerization
with examples.
 $2 + 3 = 5$
জেল প্ৰভাৰ মানে কি বুজা ? উদাহৰণসহ কন্ডেন্সেছন
বহুযোগীকৰণ ব্যাখ্যা কৰা।

(b) Explain degree of crystallinity in
polymers. How is it determined by
Differential Scanning Calorimetry
(DSC) ?
 $2 + 3 = 5$
পলিমাৰৰ ক্ৰিষ্টেলিনিটি মানে কি ব্যাখ্যা কৰা।
ডিফাৰেন্সিয়েল স্কেনিং কেলৰিমিট্ৰি (DSC) সহায়ত
ঊষাক কিদৰে নিৰ্ণয় কৰা হয় ?

(c) What are Upper Circuit Solution
Temperature (UCT) and Lower Circuit
Solution Temperature (LCST) ? Explain.

উচ্চ ক্ৰান্তীয় দৰ উষ্ণতা (UCT) আৰু নিম্ন ক্ৰান্তীয়
দৰ উষ্ণতা (LCST) কি ? ব্যাখ্যা কৰা।

(d) What is degree of polymerization ?
Calculate the molecular weight of PVC
where degree of polymerization is 2080.

$2 + 3 = 5$
বহুযোগীকৰণ মানে কি ? PVC ৰ আণৱিক ভৰ গণনা
কৰা য'ৰ বহুযোগীকৰণ মানে ২০৮০।

(e) What do you understand by
functionality ? What is the functionality
of glycerol and phthalic acid ? $3 + 2 = 5$
ফাংক্শনেলিটি বুজিব লাগে কি বুজা ? গ্লিচ'ৰল আৰু ফেথিক
এছিডৰ ফাংক্শনেলিটি কিমান ?

4. Answer **any three** of the following :
 $10 \times 3 = 30$
তলৰ যিকোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) What is co-polymerization ? Derive the
co-polymer equation. Explain
alternating co-polymer and random
copolymer.
 $2 + 4 + 4 = 10$

কোপলিমাৰাইজেশ্বন কি ? কোপলিমাৰৰ সীমাকৰণ
কোপলিমাৰাইজেশ্বনৰ সমীকৰণটো
উলিওৱা। পৰিৱৰ্তী কোপলিমাৰ আৰু যাদৃচ্ছিক
কোপলিমাৰৰ কি ব্যাখ্যা কৰা।

এক্স-ৰে ডিফ্ৰেক্সন পেটাৰ্ণৰ সহায়ত এটা স্ফটিকীয় বহুযোগী আৰু এটা অনিয়তাকাৰ বহুযোগীক কিদৰে পৃথক কৰিবা?

(d) What is WLF equation?

WLF সমীকৰণ কি?

3. Answer **any three** of the following :

$$5 \times 3 = 15$$

তলৰ যিকোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) What do you mean by gel effect? Explain condensation polymerization with examples.

$$2+3=5$$

জেল প্ৰভাৱ মানে কি বুজা? উদাহৰণসহ কন্ডেনছেছন বহুযোগীকৰণ ব্যাখ্যা কৰা।

(b) Explain degree of crystallinity in polymers. How is it determined by Differential Scanning Calorimetry (DSC)?

$$2+3=5$$

পলিমাৰৰ ক্ৰিষ্টেলিনিটি মাত্ৰা কি ব্যাখ্যা কৰা।

ডিফাৰেনছিয়েন স্কেনিং কেলৰিমेट্ৰি (DSC) সহায়ত ইয়াক কিদৰে নিৰ্ণয় কৰা হয়?

(c) What are Upper Circuit Solution Temperature (UCST) and Lower Circuit Solution Temperature (LCST)? Explain.

উচ্চ ক্ৰান্তীয় দ্ৰৱ উষ্ণতা (UCST) আৰু নিম্ন ক্ৰান্তীয় দ্ৰৱ উষ্ণতা (LCST) কি? ব্যাখ্যা কৰা।

(d) What is degree of polymerization? Calculate the molecular weight of PVC where degree of polymerization is 2080.

$$2+3=5$$

বহুযোগীকৰণ মাত্ৰা কি? PVC ৰ আণৱিক ভাৰ গণনা কৰা য'ৰ বহুযোগীকৰণ মাত্ৰাৰ মান হ'ল 2080.

(e) What do you understand by functionality? What is the functionality of glycerol and pthalic acid?

$$3+2=5$$

ফাংচনেলিটি বুলিলে কি বুজা? গ্লিচাৰ'ল আৰু থেলিক এছিডৰ ফাংচনেলিটি কিমান?

4. Answer **any three** of the following :

$$10 \times 3 = 30$$

তলৰ যিকোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) What is co-polymerization? Derive the co-polymer equation. Explain alternating co-polymer and random copolymer.

$$2+4+4=10$$

কোপলিমাৰাইজেচন কি? কোপলিমাৰ সমীকৰণটো উলিওৱা। পৰিৱৰ্তী কো-পলিমাৰ আৰু যাদৃচ্ছিক কোপলিমাৰ কি ব্যাখ্যা কৰা।

- (b) Explain glass transition temperature. How is the glass transition temperature determined? Write *two* factors affecting the glass transition temperature.

$$3+5+2=10$$

গ্লাছ সংক্ৰমণ উষ্ণতা কি ব্যাখ্যা কৰা। গ্লাছ সংক্ৰমণ উষ্ণতা কিদৰে নিৰ্ণয় কৰা হয়? গ্লাছ সংক্ৰমণ উষ্ণতাৰ ওপৰত প্ৰভাৱ পেলোৱা দুটা কাৰকৰ বিষয়ে লিখা।

- (c) Discuss the thermodynamics of polymer solution. Explain Flory-Huggins theory. What are the limitations of this theory?

$$3+5+2=10$$

পলিমাৰ দ্ৰৱৰ তাপগতিবিজ্ঞানৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। ফ্লৰি-হাগিঞ্চ তত্ত্বটো ব্যাখ্যা কৰা। এই তত্ত্বটোৰ সীমাবদ্ধতাৰো কি কি?

- (d) (i) What is osmometry method for molecular weight determination?

Osmometry method for molecular weight determination is superior to method based on viscosity measurement. Why?

$$2+3=5$$

আণৱিক ভাৰ নিৰ্ণয়ৰ অছম'মেট্ৰি পদ্ধতিটো কি? আণৱিক ভাৰ নিৰ্ণয়ৰ অছম'মেট্ৰি পদ্ধতিটো সান্দ্ৰতা নিৰ্ণয় পদ্ধতিতকৈ অধিক উন্নতৰ। কিয়?

- (ii) A polymer sample contains 100, 200, 300 and 400 molecules having molecular mass 1000, 2000, 3000 and 4000 respectively. Calculate the number average and weight average molecular masses of the polymer.

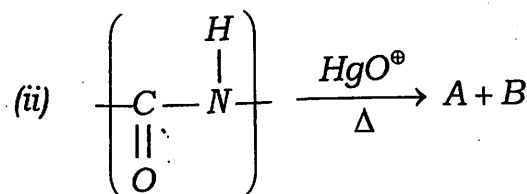
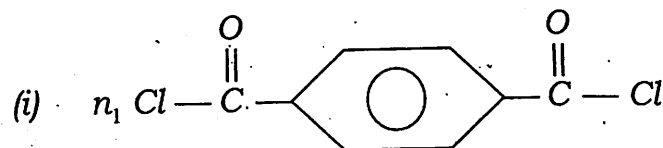
$$2\frac{1}{2}+2\frac{1}{2}=5$$

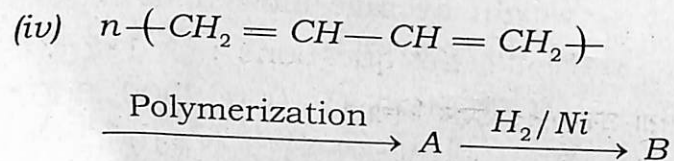
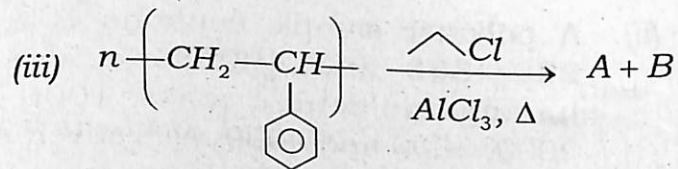
এটা পলিমাৰৰ নমুনাত 1000, 2000, 3000 আৰু 4000 আণৱিক ভৰযুক্ত ক্ৰমে 100, 200, 300 আৰু 400টা অণু আছে। পলিমাৰৰ নমুনাটোৰ সংখ্যা গড় আণৱিক ভৰ আৰু ভাৰ গড় আণৱিক ভৰ নিৰ্ণয় কৰা।

- (e) Complete the following polymeric reaction :

$$2\frac{1}{2}\times 4=10$$

তলৰ পলিমাৰিক সমীকৰণবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা :





(f) (i) Write the synthesis reaction of the following polymers : **(any two)**

3×2=6

Polystyrene, Polyurethane,
Polycarbonate

তলৰ পলিমাৰবোৰৰ যিকোনো দুটাৰ সংশ্লেষণ
বিক্ৰিয়াবোৰ লিখা :

পলিষ্টাইৰিণ, পলিইউৰেথেন, পলিকার্বনেট

(ii) What are conducting polymers?
Explain the mechanism of
conduction in polyaniline.

2+2=4

কনডাক্টিং পলিমাৰবোৰ কি? পলিএনিলিনত
পৰিবহণৰ ক্ৰিয়াবিধি ব্যাখ্যা কৰা।

OPTION-F

Paper : CHE-RE-5066

(Instrumental Methods of Chemical Analysis)

Answer **either** in English **or** in Assamese.

1. Answer the following questions : 1×7=7

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

(a) What is the relationship among energy,
wavelength and frequency of
radiation ?

বিকিৰণৰ শক্তি, তৰংগদৈৰ্ঘ্য আৰু কম্পনাংকৰ মাজৰ
সম্বন্ধটো কি?

(b) Beer's law is based on monochromatic
radiation. (State whether the statement
is True **or** False)

বিয়ৰৰ সূত্ৰটো একবৰ্ণী বিকিৰণৰ ওপৰত আধাৰিত।

(ওপৰৰ উক্তিটো সত্য নে অসত্য লিখা)

(c) How many modes of vibration are
available for CO₂ and H₂O?

CO₂ আৰু H₂O কম্পনৰ ধৰণ কিমান?

(d) Define retention factor.

ৰিটেনচন কাৰকৰ সংজ্ঞা লিখা।

(e) _____ radiation is highly penetrating.
(Fill in the blank)

_____ বিকিৰণৰ অন্তৰ্ভেদী ক্ষমতা বেছি।
(খালী ঠাই পূৰণ কৰা)

(f) What are the determinant errors?
নিৰ্ণায়ক ত্ৰুটি কোনবোৰ?

(g) Define Voltammogram.
ভল্টাম'গ্রামৰ সংজ্ঞা লিখা।

2. Answer the following questions : $2 \times 4 = 8$

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Calculate the wavenumber of a radiation whose wavelength is $5m\mu$.
এটা বিকিৰণৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য $5m\mu$, বিকিৰণটোৰ তৰংগসংখ্যা উলিওৱা।

(b) What are the advantages of Fourier transform IR spectrometer?
ফ'ৰিয়াৰ ট্ৰেন্সফৰ্ম IR স্পেকট্ৰ'মিটাৰৰ সুবিধাসমূহ লিখা।

(c) What is fluorescent tag? What are fluorescent tags used for?
ফ্ল'ৰ'চেণ্ট টেগ কি? ফ্ল'ৰ'চেণ্ট টেগ কিহৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰে?

(d) What are mobile phase and stationary phase in chromatography?

ক্ৰ'মেট'গ্ৰাফীত চলমান প্ৰাৰস্থা আৰু স্থৈতিক প্ৰাৰস্থা কি কি?

3. Answer the following questions : (any three)

$5 \times 3 = 15$

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা : (যিকোনো তিনিটা)

(a) Discuss the applications of IR spectroscopy.

IR স্পেকট্ৰ'চকপিৰ ব্যৱহাৰ ব্যাখ্যা কৰা।

(b) Discuss the factors affecting the R_f values of chromatography.

ক্ৰ'মেট'গ্ৰাফীৰ R_f মানৰ ওপৰত কি কি কাৰকে প্ৰভাৱ পেলাই বহলাই লিখা।

(c) Explain the principles of 'time of flight mass spectrometer'.

টাইম অৱ ফ্লাইট ভৰ স্পেকট্ৰ'মিটাৰৰ মূল তত্ত্ব বহলাই লিখা।

- (d) What is nebulization process in flame emission spectroscopy? What are the advantages of nebulization? 2+3=5

শিখা নিৰ্গমন স্পেকট্ৰ'স্কপিত বাষ্পীকৰণ পদ্ধতি কি?
বাষ্পীকৰণৰ সুবিধাসমূহ কি কি?

- (e) What is reference electrode? Give two examples with details. 1+4=5

প্ৰসংগ বিদ্যুত দ্বাৰ কি? দুটা উদাহৰণ দি বহলাই লিখা।

4. Answer the following questions : (any three)

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা : (যিকোনো তিনিটা)

- (a) (i) What is the main advantage of double-beam photometer over single-beam photometer? Give one example of beam source used in UV-visible photometer. 3+1=4

দ্বৈত বশ্মি ফ'ট'মিটাৰ একক বশ্মি ফ'ট'মিটাৰৰ তুলনাত কিয় বেছি সুবিধাজনক? UV-visible ফ'ট'মিটাৰত ব্যৱহাৰ হোৱা বশ্মি-উৎসৰ এটা উদাহৰণ দিয়া।

- (ii) What are the factors affecting chemical shift in NMR spectroscopy? How many signals are observed for meta-nitro phenol in NMR spectrum? 4+2=6

NMR স্পেকট্ৰ'স্কপিৰ ৰাসায়নিক বিচ্যুতি কি কি কাৰকৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে? মেটা নাইট্ৰ'ফিনলৰ বাবে NMR স্পেকট্ৰ'স্কপিত কেইটা সংকেত পোৱা যাব?

- (b) (i) Give a note on scintillation process and working mechanism for scintillation counter. 3+5=8

প্ৰস্ফূৰণ পদ্ধতি আৰু প্ৰস্ফূৰণ-গণক তন্ত্ৰৰ কাৰ্য্যপ্ৰণালীৰ বিষয়ে লিখা।

- (ii) What is Auger electron? How does it act in X-ray photoelectron spectroscopy? 1+1=2

অ'জে ইলেক্ট্ৰ'ন বা অন্তৰ্ৱৰ্তী ইলেক্ট্ৰ'ন কি? ফ'ট'ইলেক্ট্ৰ'ন স্পেকট্ৰ'স্কপিত ই কেনেকৈ ক্ৰিয়া কৰে?

- (c) (i) What is neutron activation analysis? Give *any five* applications. $1+5=6$

নিউট্রন এক্টিভেচন বিশ্লেষণ কি? ইয়াৰ যিকোনো পাঁচটা ব্যৱহাৰ লিখা।

- (ii) What do you understand by the fingerprint region of an IR spectrum? What is its significance? $2+2=4$

ফিংগাৰপ্ৰিণ্ট অঞ্চল বুলিলে কি বুজা? ইয়াৰ তাৎপৰ্য কি?

- (d) (i) Write the principle of isotope dilution method. 6

আইচ'টপ লঘুকৰণ পদ্ধতিৰ মূলতত্ত্ব লিখা।

- (ii) What is photoacoustics? Write *two* applications of it. $2+2=4$

ফ'ট'একাউষ্টিক কি? ইয়াৰ দুটা ব্যৱহাৰ লিখা।

- (e) (i) Write briefly about the *five* types of radioisotopes. 5

পাঁচবিধ ৰেডিঅ'আইছ'ট'পৰ বিষয়ে চমুকৈ লিখা।

- (ii) How does the coupling of mass spectrometer with gas chromatography help in qualitative and quantitative analysis? 5

ভৰ স্পেক্ট্ৰ'মিটাৰৰ গেছীয় পত্ৰলেখনৰ লগত সংযোগ কৰিলে গুণাত্মক আৰু মাত্ৰাত্মক বিশ্লেষণত কেনেকৈ সহায় কৰে?

