

উদাহরণ হিসেবে পাইরোলের নাইট্রেশন ব্যবহার করে ভবিষ্যদ্বাণী করুন যে ইলেক্ট্রোফিলিক অ্যারোমেটিক প্রতিস্থাপন প্রধানত কার্বন-2 বা কার্বন-3 এ ঘটে কিনা।

5. ফেরোসিনের উপর একটি নোট লেখ।
6. ম্যাঙ্গানাস ডাই অক্সাইড থেকে পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট তৈরির বর্ণনা দাও।
7. ক্রোরোফিলে Mg^{2+} আয়নের ভূমিকা কী? Na^+ এবং K^+ পাম্প কি করে?

বিভাগ - গ

যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও। $10 \times 1 = 10$

8. (a) অর্গানোমেটালিক রসায়নে Zeiss লবণের গুরুত্ব কী? Zeiss লবণের গঠন ও বন্ধন আলোচনা কর।
- (b) ইথাইল অ্যাসিটোঅ্যাসিটেট কীভাবে সংশ্লেষিত হয়?
9. (a) Aldol এবং Claisen ঘনীভবনের মধ্যে পার্থক্য কি?
- (b) ইনফ্রারেড স্পেকট্রোস্কোপির অসুবিধাগুলি কী কী?
- (c) UV দৃশ্যমান এবং IR স্পেকট্রোস্কোপির মধ্যে পার্থক্য কি অনুমোদিত এবং নিষিদ্ধ স্থানান্তর?

2022

5th Semester Examination

CHEMISTRY (General)

Paper : DSE 1A/2A/3A-T

[CBCS]

Full Marks : 40

Time : Two Hours

*The figures in the margin indicate full marks.
Candidates are required to give their answers
in their own words as far as practicable.*

[Analytical Methods in Chemistry]

Group - A

1. Answer any *five* from the following questions : $2 \times 5 = 10$

- (a) Why sampling is needed for any analytical measurement?
- (b) What is Q test?
- (c) Write basic principle of pH metric titration.
- (d) What types of compounds are used as stationary and mobile phase in TLC?
- (e) Mention the possible reasons for the deviation of the Lambert-Beer's law?

(2)

- (f) Define enantiomeric excess.
- (g) What are the sources of chemical interference in AAS?
- (h) What is retention factors (R_f) in chromatography?

Group - B

2. Answer any *four* from the following questions :

5×4=20

- (a) What is accuracy and precision? In any acid-base titration, expected volume of acid is 25.0 mL but you have got the two titre values 24.9 and 25.7 mL. Which value is more accurate and why?
3+2
- (b) How composition of a metal complex is determined by mole ratio method? 5
- (c) Write down the effect of isotopic substitution in IR spectroscopy. Which molecule has higher C = O stretching frequency between benzaldehyde and acetaldehyde? Explain. 2+3
- (d) Write the basic principle of conductometry. Draw the curve with explanation for the conductometric titration of oxalic acid by NaOH solution. 2+3
- (e) Write short note on working principle of GC and HPLC. 2.5+2.5

(3)

- (f) How solvation and chelation techniques are used to separate the compounds from a mixture?

2.5+2.5

Group - C

3. Answer any *one* from the following questions :

10×1=10

3. (a) What is thermogravimetry (TG)? Draw and explain the TGA thermogram of $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. Write the basic components of the atomic absorption spectrophotometer and write the function of any one component. (2+3)+(3+2)
- (b) Write down the Lambert-Beer's law? Calculate the value of absorbance of a 1×10^{-2} M solution if it transmits 50% of the incident radiation. Write the basic principle and mechanism of separation by partition chromatography. (2+3)+(2+3)

বঙ্গানুবাদ

বিভাগ - ক

1. যে কোনো *পাঁচটি* প্রশ্নের উত্তর দাও : 2×5=10

- (a) কোনো বিশ্লেষণাত্মক পরিমাপের জন্য Sampling প্রয়োজনীয় কেন?
- (b) Q পরীক্ষা কি?
- (c) pH মেট্রিক টাইট্রেশনের মূল নীতি লেখ।

P.T.O.

- (d) স্থির এবং সচল দশা হিসেবে কি ধরনের যৌগ TLC তে ব্যবহার করা হয়?
- (e) ল্যামবার্ট-বিয়ার সূত্রের বিচ্যুতির সম্ভাব্য কারণগুলি উল্লেখ কর?
- (f) Enantiomeric Excess কী?
- (g) Atomic Absorption Spectroscopy তে রাসায়নিক বাধার উৎসগুলি কী কী?
- (h) ক্রোমাটোগ্রাফিতে রিটেনশন ফ্যাক্টর (R_f) বলতে কি বোঝায়?

বিভাগ - খ

2. যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও : $5 \times 4 = 20$

- (a) Accuracy এবং Precision বলতে কি বোঝ? কোনো অ্যাসিড-স্ফার টাইট্রেশনে, অ্যাসিডের প্রত্যাশিত আয়তন 25.0 mL কিন্তু তুমি 24.9 এবং 25.7 mL মান পেয়েছো। কোন মানটি বেশি নির্ভুল এবং কেন? $3+2$
- (b) মোল অনুপাত পদ্ধতি দ্বারা কোনো জটিল যৌগের সংযুক্তি কীভাবে নির্ধারণ করা হয় বর্ণনা কর। 5
- (c) IR স্পেকট্রোস্কোপিতে আইসোটোপিক প্রতিস্থাপনের প্রভাব লেখ। বেঞ্জালডিহাইড এবং অ্যাসিট্যালডিহাইডের মধ্যে কোনটির C=O stretching frequency বেশি তা ব্যাখ্যা কর। $2+3$
- (d) কন্ডাক্টোমেট্রির মূল নীতিটি লেখ। NaOH দ্রবণ দ্বারা অক্সালিক অ্যাসিডের কন্ডাক্টোমেট্রিক টাইট্রেশনের ব্যাখ্যাসহ লেখচিত্র অঙ্কন কর। $2+3$

- (e) GC এবং HPLC-এর কার্যনীতির সংক্ষিপ্ত বিবরণ দাও। $2.5+2.5$
- (f) সলভেশন এবং চিলেশন কৌশলের মাধ্যমে মিশ্রণ থেকে যৌগগুলিকে কীভাবে পৃথক করা হয়, সংক্ষেপে লেখ। $2.5+2.5$

বিভাগ - গ

3. যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও। $10 \times 1 = 10$

- (a) থার্মোগ্রাভিমিট্রি (TG) কি? $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ -এর TGA থার্মোগ্রাম অঙ্কন কর এবং ব্যাখ্যা কর। Atomic Absorption Spectrophotometer-এর মৌলিক উপাদান বা অংশগুলি কী কী এবং যেকোনো একটি অংশের কাজ লেখ। $(2+3)+(3+2)$
- (b) ল্যামবার্ট-বিয়ার সূত্রটি লিখ? একটি 1×10^{-2} (M) দ্রবণের transmittance 50% হলে, দ্রবণটির absorbance-এর মান গণনা কর। Partition ক্রোমাটোগ্রাফির মূল নীতি ও পৃথকীকরণ প্রক্রিয়া লেখ। $(2+3)+(2+3)$

(6)

OR

[Polymer Chemistry]

Group - A

Answer any *five* questions from this group.

2×5=10

1. (a) Write down the differences between Addition polymerization and Codensation polymerization.
- (b) Define Poly Dispersity Index and write the value of it for natural polymer.
- (c) Write down the differences between HDPE and LDPE.
- (d) What is Plasticizers? Give examples.
- (e) Define degree of polymerization and the extent of reaction.
- (f) What is Zeigler Natta catalyst Mention its uses.
- (g) What is Suspension Polymerisation? Give example.
- (h) Write a short note about Neoprene.

Group - B

Answer any *four* questions from this group.

5×4=20

1. (a) Write down the factors on which the glass transition temperature is dependent.
- (b) Write a short note about polyester.

(7)

- (c) Write down the structure of novalac and polypyrrole. 2+2+1=5
2. (a) What are the differences between nylon 6 and nylon 66?
- (b) Write a short note on Bakelite. 2+3=5
3. (a) Write a short note about Teflon.
- (b) What is number average molecular weight and weight average molecular weight?
- (c) What do you mean about 'Mylar' and 'Plexiglass'? 2+2+1=5
4. (a) Write down the differences between Homopolymers and heteropolymers.
- (b) Draw a plot about degree of polymerization against change of tensile strength of cellulose acetate and also explain it. 2+3=5
5. (a) Write down the Mark-Houwink-Sakurada equation.
- (b) Define Graft copolymers? Give example.
- (c) Which polymer is used to making rechargeable battery? 2+2+1=5
6. (a) Briefly describe the industrial methods of PVC.
- (b) What are the differences between rigid PVC and flexible PVC? 3+2=5

P.T.O.

Group - C

Answer any *one* question from this group.

10×1=10

1. (a) Write down the preparation of silicones rubber. Give two characteristics of it and also mention its use.
- (b) Write a short note about Ionic Polymerization.
- (c) Define tacticity. (3+2+2)+2+1=10
2. (a) What is Buna-S? How is it prepared?
- (b) Write down the relation between expansion of Polymerisation and degree of Polymerisation.
- (c) Write down the characteristics of emulsion polymerisation.
- (d) What is PEVA? (1+2)+4+2+1=10

বঙ্গানুবাদ

বিভাগ - ক

যে কোনো *পাঁচটি* প্রশ্নের উত্তর দাও। 2×5=10

1. (a) যুত বহুলীভবন ও সংঘনিত বহুলীভবনের পার্থক্য লেখ।
- (b) পলি ডিসপারসিটি সূচক কী? প্রাকৃতিক পলিমারের ক্ষেত্রে-এর মান কত?
- (c) HDPE ও LDPE-এর পার্থক্য লেখ।
- (d) প্লাস্টিসাইজার (Plasticizers) বলতে কী বোঝ? উদাহরণ দাও।

- (e) গড় বহুলীভবনের মাত্রা ও পলিমার রসায়ন বিক্রিয়ার ব্যাপ্তি বলতে কী বোঝ?
- (f) জাইগ্লার নাটা অনুঘটক কী? ব্যবহার লেখ।
- (g) প্রলম্বন পলিমারাইজেশন বলতে কী বোঝ? উদাহরণ দাও।
- (h) টীকা লেখ : নিওপ্রিন (Neoprene)

বিভাগ - খ

যে কোনো *চারটি* প্রশ্নের উত্তর দাও। 5×4=20

1. (a) গ্লাস ট্রানজিসেন্স তাপমাত্রা কী কী বিষয়ের উপর নির্ভরশীল?
- (b) টীকা লেখ : পলিএস্টার।
- (c) গঠন লেখ : নভাল্যাক এবং পলিপাইরোল। 2+2+1=5
2. (a) পার্থক্য লেখ : নাইলন-6 এবং নাইলন-66?
- (b) টীকা লেখ : ব্যাকলাইট। 2+3=5
3. (a) টীকা লেখ : ট্যাফলন।
- (b) গড়-আণবিক ওজন ও ওজন-গড় আণবিক ওজন বলতে কী বোঝ?
- (c) 'Mylar' ও 'Plexiglass' কী? 2+2+1=5
4. (a) পার্থক্য লেখ : হোমোপলিমার এবং হেটেরোপলিমার।
- (b) সেলুলোজ অ্যাসিটেট-এর বহুলীভবন মাত্রার (DP) সঙ্গে পলিমারের প্রসার্য শক্তি (Tensile Strength)-এর পরিবর্তন সূচক রেখচিত্র অঙ্কন কর এবং বুঝিয়ে দাও। 2+3=5

P.T.O.

5. (a) Mark-Houwink-Sakurada সমীকরণটি লেখো।
 (b) গ্র্যাফটকোপলিমার বলতে কী বোঝ? উদাহরণ দাও।
 (c) রিচার্জবল ব্যাটারী তৈরিতে কোন পলিমার ব্যবহৃত হয়?
 2+2+1=5
6. (a) PVC-এর বাণিজ্যিক প্রস্তুতি লেখ।
 (b) পার্থক্য লেখ : দৃঢ় PVC ও নমনীয় PVC। 3+2=5

বিভাগ - গ

যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও। 10×1=10

1. (a) সিলিকন রাবারের প্রস্তুতি লেখ। এর দুটি বৈশিষ্ট্য এবং ব্যবহার লেখ।
 (b) টীকা লেখ : আয়নিক পলিমারাইজেশন।
 (c) সংজ্ঞা লেখ : Tacticity (3+2+2)+2+1=10
2. (a) Buna-S কী? কীভাবে প্রস্তুত করা হয়?
 (b) পলিমারাইজেশনের বিস্তৃতির সঙ্গে বহুলীভবন মাত্রার সম্পর্ক প্রতিষ্ঠা কর।
 (c) ইমালসন পলিমারাইজেশনের বৈশিষ্ট্য লেখ।
 (d) PEVA কী? (1+2)+4+2+1=10

OR

[Instrumental Methods of Chemical Analysis]

Group - A

Answer any *five* from the following questions.

2×5=10

1. Explain why absorption and not emission spectroscopy is used to study the spectra of organic compounds.
2. When a UV light is passed through the given solution, the radiation is reduced to 50%, calculate the absorbance.
3. Explain why methanol is a good solvent for UV but not for IR spectroscopy.
4. Write down Three applications of UV-Vis spectroscopy.
5. Which of the following atoms do not exhibit nuclear magnetic resonance?
 ^{12}C , ^{16}O , ^{14}N , ^{15}N , ^2H , ^{19}F , ^{13}C and ^{31}P
6. How would you calculate the R_f value of two different polar molecules?
7. What do you mean by magnetically non-equivalent protons?
8. Why thin layer chromatography is superior to paper chromatography?

(12)

Group - B

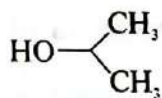
Answer any **four** from the following questions :

5×4=20

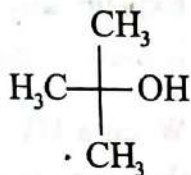
1. Explain how the following three alcohols (a, b and c) could be distinguished by their ^1H NMR spectra.



(a)



(b)



(c)

2. Distinguish between the following pairs of compounds with the help of infra-red technique.

(i) Ethanol and Dimethyl ether

(ii) Propanal and Propanone

3. How can the mass spectra be used to find the molecular formula of the organic compound?

4. Describe and derive the equation for Beer's-Lambert's law.

5. Write brief notes on the following :

(i) Magnetic anisotropy

(ii) Finger print region

6. In Gas chromatography, what is the stationary phase? What is the moving phase?

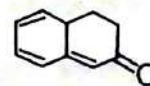
(13)

Group - C

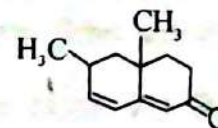
Answer any **one** from the following questions :

10×1=10

1. (a) Calculate the λ_{max} for the given organic compounds.



(A)



(B)

- (b) State the differences between Atomic absorption spectroscopy and Flame emission spectroscopy.

- (c) Describe the principle, instrumentation and applications of HPLC. 3+3+4

2. (a) Give the names of some important solvents which are used in NMR spectroscopy. What are important characteristics of the solvents used in this technique?

- (b) How many ^1H -NMR signals are formed for 1,1 dichloropropane.

- (c) Why TMS is used as a reference standard in NMR spectroscopy?

- (d) How will you distinguish between *cis* and *trans* isomers with the help of NMR spectroscopy?

3+2+2+3

P.T.O.

(14)

বঙ্গানুবাদ

বিভাগ - ক

নিচের যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও। $2 \times 5 = 10$

1. জৈব বৌগের বর্ণালী অধ্যয়ন করতে কেন শোষণ ব্যবহার করা হয় কিন্তু নির্গমন বর্ণালী ব্যবহার করা হয় না তা ব্যাখ্যা কর।
2. যখন একটি UV আলো প্রদত্ত দ্রবণের মধ্য দিয়ে যায়, তখন বিকিরণ 50% কমে যায়, absorbance কত হবে গণনা কর।
3. মিথানল UV-এর জন্য একটি ভাল দ্রাবক কিন্তু IR স্পেকট্রোস্কোপির জন্য নয় কেন ব্যাখ্যা কর।
4. UV-Vis স্পেকট্রোস্কোপির তিনটি প্রয়োগ লেখ।
5. নিচের কোন পরমাণু পারমাণবিক চৌম্বকীয় অনুরণন প্রদর্শন করে না।

^{12}C , ^{16}O , ^{14}N , ^{15}N , ^2H , ^{19}F , ^{13}C and ^{31}P

6. তুমি কিতাবে দুটি ভিন্ন পোলার অণুর R_f মান গণনা করবে।
7. চৌম্বকীয়ভাবে অ-সমতুল্য প্রোটন বলতে কী বোঝ?
8. কেন পাতলা স্তরের ক্রোমাটোগ্রাফি কাগজের ক্রোমাটোগ্রাফির চেয়ে উচ্চতর?

বিভাগ - খ

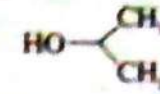
নিচের যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও। $5 \times 4 = 20$

1. নিচের তিনটি অ্যালকোহল (a, b এবং c) কিতাবে $^1\text{H-NMR}$ স্পেকট্রা দ্বারা আলাদা করা যায় তা ব্যাখ্যা কর।

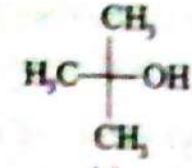
(15)



(a)



(b)



(c)

2. ইনফ্রা-রেড কৌশলের সাহায্যে নিম্নলিখিত জোড়া বৌগগুলির মধ্যে পার্থক্য কর।
 - (i) ইথানল এবং ডাইমিথাইল ইথার
 - (ii) প্রোপানাল এবং প্রোপানোন
3. জৈব বৌগের আণবিক সূত্র খুঁজে পেতে mass spectra কিতাবে ব্যবহার করা যেতে পারে।
4. Beer's and Lambert's Law-এর সমীকরণ বর্ণনা কর ও অঙ্কন কর।
5. নিম্নলিখিত বিষয়ে সংক্ষিপ্ত টীকা লেখ :
 - (i) ম্যাগনেটিক অ্যানিসোট্রপি একে
 - (ii) আঙুলের ছাপ অঙ্কন
6. গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফিতে, স্থির পর্যায় কি? চলন্ত পর্যায় কি?

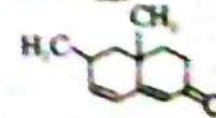
বিভাগ - গ

নিচের যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও। $10 \times 1 = 10$

1. (a) প্রদত্ত জৈব বৌগগুলির জন্য λ_{max} গণনা কর।



(A)



(B)

P.T.O.

(b) পারমাণবিক শোষণ বর্ণালী এবং শিখা নির্গমন বর্ণালী বর্ণের মধ্যে পার্থক্য লেখ।

(c) HPLC-এর নীতি, উপকরণ এবং প্রয়োগ বর্ণনা কর।

3+3+4

2. (a) NMR স্পেকট্রোস্কোপিতে ব্যবহৃত কিছু গুরুত্বপূর্ণ দ্রাবকের নাম বল। এই কৌশলে ব্যবহৃত দ্রাবকগুলির গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্যগুলি কী কী?

(b) 1,1 ডাইক্লোরোপ্রোপেনের জন্য কতটি ¹H-NMR সংকেত গঠিত হয়।

(c) TMS কোনো NMR স্পেকট্রোস্কোপিতে রেফারেন্স স্ট্যান্ডার্ড হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

(d) NMR স্পেকট্রোস্কোপির সাহায্যে তুমি কিভাবে *cis* এবং *trans* isomers-এর মধ্যে পার্থক্য করবে। 3+2+2+3

OR

[Organometallics, Bioinorganic Chemistry,
Polynuclear hydrocarbons and UV,
IR Spectroscopy]

Group - A

1. Answer any *five* questions : 2×5=10

(a) How furan is synthesized?

(b) What are Organometallic Compounds?

(c) What is sodium nitroprusside used for?

(d) What is the function of Ca²⁺ ions in blood clotting?

(e) What are Heteronuclear aromatic compounds?

(f) What is Beer Lamber law?

(g) What do you mean by Synergic effects?

(h) Why is thiophene more aromatic than pyrrole and furan?

Group - B

Answer any *four* questions : 5×4=20

2. The V-C bond lengths in V(CO)₆ and V(CO)₅ are 193 pm and 200 pm respectively — Explain. How Fe(CO)₅ is prepared?

3. How is potassium dichromate prepared from iron chromite ore?

P.T.O.

4. Pyridine is more basic than pyrrole — Explain. Using the nitration of pyrrole as an example, predict whether electrophilic aromatic substitution occurs predominantly at carbon-2 or carbon-3.
5. Write a note on Ferrocene.
6. Describe the preparation of potassium permanganate from manganous dioxide.
7. What is the role of Mg^{2+} ions in chlorophyll? What does the Na^+ and K^+ pump do?

Group - C

Answer any *one* question : $10 \times 1 = 10$

8. (a) What is the importance of Zeiss salt in organometallic chemistry? Discuss the structure and bonding in Zeiss salt.
- (b) How is ethyl acetoacetate synthesized?
9. (a) What is the difference between aldol and Claisen condensation?
- (b) What are the disadvantages of infrared spectroscopy?
- (c) Differences between UV visible and IR spectroscopy. What are allowed and forbidden transitions?

বঙ্গানুবাদ

বিভাগ - ক

1. যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও : $2 \times 5 = 10$
- (a) ফিউরান কিভাবে প্রস্তুত করা হয়?
- (b) অর্গানোমেটালিক যৌগ কি?
- (c) সোডিয়াম নাইট্রোপ্রুসাইড কিসের জন্য ব্যবহৃত হয়?
- (d) রক্ত জমাট বাঁধতে Ca^{2+} আয়নের কাজ কি?
- (e) হেটেরোনিউক্লিয়ার অ্যারোমেটিক যৌগগুলি কী কী?
- (f) বিয়ার লাম্বার আইন কি?
- (g) Synergic প্রভাব বলতে কি বোঝ?
- (h) পাইরোল এবং ফুরানের চেয়ে থিওফিন বেশি সুগন্ধযুক্ত কেন?

বিভাগ - খ

- যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও : $4 \times 5 = 20$
2. $V(CO)_6^-$ এবং $V(CO)_6^+$ -এ V-C বন্ডের দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 193 pm এবং 200 pm ব্যাখ্যা কর। $Fe(CO)_5$ যৌগ কিভাবে প্রস্তুত করা হয়?
3. কিভাবে লোহার ক্রোমাইট আকরিক থেকে পটাসিয়াম ডাইক্রোমেট প্রস্তুত করা হয়?
4. পাইরিডিন পাইরোল ব্যাখ্যার চেয়ে বেশি মৌলিক। ব্যাখ্যা কর।