

### OPTION-B

Paper : CHE-RE-5026

#### (Analytical Method in Chemistry)

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

1. Answer **any seven** of the following questions :

1×7=7

তলত দিয়াবোৰৰ যিকোনো সাতটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

(a) What is the applicability of F-test in data analysis ?

তথ্য বিশ্লেষণত F-test ৰ ব্যৱহাৰিতা কি?

(b) What is thermal analysis ?

তাপীয় বিশ্লেষণ কি?

(c) What is indicator electrode ?

সূচক ইলেকট্ৰ'ড কি?

(d) The wavenumber of a transition is  $3300\text{cm}^{-1}$ . In what part of the electromagnetic spectrum does this come ?

এটা সংক্ৰমণৰ তৰংগ সংখ্যা  $3300\text{cm}^{-1}$ । বিদ্যুৎ চুম্বকীয় বৰ্ণালীৰ কোনটো অংশত এই সংক্ৰমণ পৰিব?

(e) What is the function of the atomizer in atomic absorption spectroscopy ?

পাৰমাণৱিক অৱশোষণ বৰ্ণালীবিজ্ঞানৰ এট'মাইজাৰৰ কাৰ্য কি?

(f) State the Beer-Lambert law.

বীয়েৰ-লেম্বাৰ্টৰ সূত্ৰটো লিখা।

(g) Why is a reference electrode necessary in potentiometric titration ?

পটেনচিয়'মেট্ৰিক টাইট্ৰেছনত প্ৰসংগ ইলেকট্ৰ'ড কিয় আৱশ্যকীয়?

(h) Write the name and structure of a compound that can form chelate with  $\text{Pb}^{2+}$ .

$\text{Pb}^{2+}$  ৰ সৈতে চিলেট গঠন কৰিব পৰা এটা যৌগৰ নাম আৰু গঠন লিখা।

(i) What is a combination band in IR spectroscopy ?

IR বৰ্ণালীবিজ্ঞানৰ সংমিশ্ৰণ বেণ্ড কি?

(j) Which law governs the solvent extraction process ?

কোনটো সূত্ৰই দ্ৰাৱক নিষ্কাশন প্ৰক্ৰিয়াটো চালিত কৰে?

(k) Write the name of a chiral derivatising agent.

এটা কাইৰেল বুৎপন্নকাৰকৰ নাম লিখা।

(l) What is the unit of  $R_f$  value ?

$R_f$  মানৰ একক কি?

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

তলত দিয়া বোৰৰ যিকোনো চাৰিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

- (a) The following values were obtained for the determination of cadmium in a sample of dust :

4.3, 4.1, 4.0, 3.2 (mg/g)

Should the value 3.2 be rejected ? Given the value of  $Q_{critical}$  is 0.831 for a sample size of four.

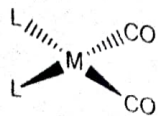
এটা ধূলিৰ নমুনাত থকা Cd ৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰাত নিম্নলিখিত মানবোৰ পোৱা গ'ল :

4.3, 4.1, 4.0, 3.2 (mg/g)

ইয়াৰ 3.2 mg/g মানটো বাদ দিব পাৰিবনে? দিয়া আছে  $Q_{critical}$  ৰ মান 0.831 (নমুনা আকাৰ 4 ৰ বাবে)।

- (b) How will you distinguish the following cis and trans complexes with the help of IR spectroscopy ?

তলৰ ছিছ আৰু ট্ৰান্স জটিল যৌগ দুটাৰ প্ৰভেদ IR বৰ্ণালীবিজ্ঞানৰ সহায়ত কিদৰে কৰিব পাৰিব?



- (c) Explain the TG curve for calcium oxalate monohydrate with a suitable diagram.

উপযুক্ত চিত্ৰসহ কেলছিয়াম অক্সালেট মন'হাইড্ৰেটৰ বাবে TG লেখডাল ব্যাখ্যা কৰা।

- (d) Distinguish between enantiomers and diastereomers by giving suitable examples.

উপযুক্ত উদাহৰণৰ সহায়ত ইনানছিঅ'মাৰ আৰু ডায়েষ্টেৰিঅ'মাৰৰ পাৰ্থক্য লিখা।

- (e) What is thin layer chromatography ? In what way it is superior to paper chromatography ?

থিন লেয়াৰ ক্ৰমেট'গ্ৰাফী কি? পেপাৰ ক্ৰমেট'গ্ৰাফীতকৈ ই কিদৰে উত্তম?

- (f) Name different types of vibration that are observed in case of a polyatomic molecule.

বহুপৰমাণু অণু এটাৰ ক্ষেত্ৰত পোৱা বিভিন্ন কম্পনৰ নাম লিখা।

- (g) What do you understand by the term 'selection rules' in spectroscopy ?

বৰ্ণালীবিজ্ঞানত 'নিৰ্বাচন নীতি' পদটোৰ দ্বাৰা কি বুজোৱা হয়?

(h) Discuss the effect of dilution on conductivity.

পৰিবাহিতাৰ ওপৰত লঘুতাৰ প্ৰভাৱৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

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

তলত দিয়া বোৰৰ যিকোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

(a) Discuss few crucial applications of thermogravimetry in analytical chemistry.

বিশ্লেষণাত্মক ৰসায়নত থাৰ্মগ্ৰেভিমেট্ৰিৰ কিছুমান গুৰুত্বপূৰ্ণ প্ৰয়োগৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

(b) Define ion exchange chromatography. Explain the principle involved in it by taking a example.

আয়ন বিনিময় ক্ৰ'মেট'গ্ৰাফীৰ সূত্র লিখা। উপযুক্ত উদাহৰণৰ সহায়ত ইয়াৰ মূলনীতি ব্যাখ্যা কৰা।

(c) Discuss the effect and importance of isotopic substitution in IR spectroscopy.

IR বৰ্ণালীবিজ্ঞানত সমস্থানিক প্ৰতিস্থাপনৰ প্ৰভাৱ আৰু গুৰুত্ব আলোচনা কৰা।

(d) What is colorimetry ? How can this be utilized to determine the unknown concentration of solution ?  $1 + 4 = 5$

কলৰিমেট্ৰি কি? এটা দ্ৰৱৰ অজ্ঞাত গাঢ়তা নিৰ্ণয় কৰাৰ বাবে ইয়াক কেনেদৰে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি?

(e) Show the basic components of a double-beam spectrophotometer with the help of a schematic diagram. Mention *two* advantages of double-beam spectrophotometer over the single beam.  $3 + 2 = 5$

এটা দ্বিবিমীয় স্পেকট্ৰ'ফটোমিটাৰৰ মূল অংশসমূহ দেখুৱাই চিহ্নিত চিত্ৰ অংকন কৰা। একবিমীয় স্পেকট্ৰ'ফটোমিটাৰৰ তুলনাত ইয়াৰ দুটা সুবিধা উল্লেখ কৰা।

(f) Define systematic and random errors. How can systematic errors be reduced during analysis ?  $2 + 3 = 5$

ক্ৰমবদ্ধ ত্ৰুটি আৰু যাদুচ্ছিক ত্ৰুটিৰ সংজ্ঞা দিয়া। বিশ্লেষণৰ সময়ছোৱাত ক্ৰমবদ্ধ ত্ৰুটিৰ মান কেনেদৰে কমাব পাৰি?

(g) What do you mean by titration ? What are the basic differences between pH metric titration and conductometric titration ?  $2 + 3 = 5$

টাইট্ৰেছন বুলিলে কি বুজা? pH মেট্ৰিক টাইট্ৰেছন আৰু কন্ডাক্টিমেট্ৰিক টাইট্ৰেছনৰ মাজৰ পাৰ্থক্য কি?

(h) Discuss the process of determination of pH using an electrochemical cell involving a hydrogen electrode.

হাইড্র'জেন ইলেকট্র'ড যুক্ত বিদ্যুৎবিশ্লেষণী কোষ ব্যবহাৰ কৰি pH নিৰ্ণয় কৰা পদ্ধতিটো আলোচনা কৰা।

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

তলত দিয়াবোৰৰ যিকোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

- (a) Write brief notes on :  $5 + 5 = 10$

তলত দিয়াবোৰৰ ওপৰত সংক্ষিপ্ত টোকা লিখা :

(i) Gas chromatography

গেছ ক্ৰ'মেট'গ্ৰাফী

(ii) Gas-liquid chromatography

গেছ-তৰল ক্ৰ'মেট'গ্ৰাফী

- (b) Explain the qualitative and quantitative aspects of solvent extraction in terms of metal ions aqueous solution.  $4 + 6 = 10$

জুলীয়া দ্ৰৱৰ পৰা ধাতুৰ আয়ন হিচাপে দ্ৰাৱক নিষ্কাশনৰ গুণাত্মক আৰু মাত্ৰাত্মক দিশ সম্পৰ্কে বুজাই লিখা।

- (c) What is potentiometry ? How are they classified ? Discuss the basic principle of potentiometric titration. Explain the construction and working of a potentiometer with the help of a labelled diagram.  $1 + 1 + 4 + 4 = 10$

পটেনছিয়'মেট্ৰি কি? ইয়াক কেনেদৰে শ্ৰেণীবিভাগ কৰা হৈছে? পটেনছিয়'মেট্ৰিক টাইট্ৰেছনৰ মূলনীতি আলোচনা কৰা। এটা পটেনছিয়'মেট্ৰাৰ গঠন আৰু কাৰ্য চিহ্নিত চিত্ৰৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা।

- (d) (i) What is an equivalence point ? Write briefly about **any two** techniques used for the termination of equivalence point.  $1 + 4 = 5$

সাম্য বিন্দু কি? সাম্য বিন্দুৰ নিৰূপণৰ বাবে ব্যৱহৃত যিকোনো দুটা কৌশলৰ বিষয়ে চমুকৈ লিখা।

- (ii) Write a short note on conductometric determination of  $pK_a$  values.  $5$

$pK_a$  মানৰ কন্ডাক্টিমেট্ৰিক নিৰ্ধাৰণৰ ওপৰত এটা চমু টোকা লিখা।

- (e) Describe how UV-visible spectroscopy can be used for —  $5 + 5 = 10$

তলত দিয়াবোৰৰ বাবে কেনেদৰে UV-visible বৰ্ণালীবিজ্ঞান ব্যৱহাৰ কৰা হয় —

- (i) Estimation of metal ions from aqueous solution

জুলীয় দ্ৰৱৰ পৰা ধাতুৰ আয়নৰ মাত্ৰাৰ অনুমাপন



(ii) Determination of configuration of geometrical isomers.

জ্যামিতীয় সমযোগীৰ বিন্যাস নিৰূপণ কৰাত

(f) Describe different components of an atomic absorption spectrometer with the help of a schematic diagram. Write about *any two* background correction methods used in atomic absorption spectroscopy.

6+4=10

চিহ্নিত চিত্ৰৰ সহায়ত এটা পাৰমাণৱিক অৱশোষণ বৰ্ণালীবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ বিভিন্ন অংশ দেখুৱাই বৰ্ণনা কৰা। পাৰমাণৱিক অৱশোষণ বৰ্ণালীত ব্যৱহৃত যিকোনো দুটা পটভূমি সংশোধন পদ্ধতি ব্যাখ্যা কৰা।

(g) Explain the basic principle of IR spectroscopic technique. Describe different components of an IR spectrometer. Mention *two* advantages of FT-IR spectrometers over conventional IR spectrophotometers that use a monochromator.

3+5+2=10

IR বৰ্ণালীবিজ্ঞানৰ কৌশলৰ মূলনীতি ব্যাখ্যা কৰা। এটা IR বৰ্ণালীবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ বিভিন্ন অংশৰ বৰ্ণনা কৰা। ম'ন'ক্ৰ'মেট'ৰ ব্যৱহাৰ কৰা পৰম্পৰাগত IR বৰ্ণালীবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ তুলনাত FT-IR বৰ্ণালীবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ দুটা সুবিধা উল্লেখ কৰা।

(h) (i) Write about various sampling techniques for solid, liquid and gaseous samples used in IR spectroscopy.

IR বৰ্ণালীবিজ্ঞানত ব্যৱহৃত গোটা, জুলীয়া আৰু গেছীয় নমুনাৰ বাবে বিভিন্ন নমুনা কৌশলৰ বিষয়ে লিখা।

(ii) Determine the total number of normal modes of vibrations for  $CO_2$  and  $CH_3Cl$  molecules.

$CO_2$  আৰু  $CH_3Cl$  অণুৰ বাবে কম্পনৰ নৰ্মেল অৱস্থাৰ মুঠ সংখ্যা উলিওৱা।

(iii) What is meant by spectral interference that is observed in atomic absorption spectroscopy? State about their different types.

পাৰমাণৱিক অৱশোষণ বৰ্ণালীবিজ্ঞানত দেখা পোৱা স্পেকট্ৰেল অভিলেপনে কি বুজায়? ইয়াৰ বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ বিষয়ে উল্লেখ কৰা।

(ii) Determination of configuration of geometrical isomers.

জ্যামিতীয় সমযোগীৰ বিন্যাস নিৰূপণ কৰাত

(f) Describe different components of an atomic absorption spectrometer with the help of a schematic diagram. Write about *any two* background correction methods used in atomic absorption spectroscopy.

6+4=10

চিহ্নিত চিত্ৰৰ সহায়ত এটা পাৰমাণৱিক অৱশোষণ বৰ্ণালীবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ বিভিন্ন অংশ দেখুৱাই বৰ্ণনা কৰা।  
পাৰমাণৱিক অৱশোষণ বৰ্ণালীত ব্যৱহৃত যিকোনো দুটা পটভূমি সংশোধন পদ্ধতি ব্যাখ্যা কৰা।

(g) Explain the basic principle of IR spectroscopic technique. Describe different components of an IR spectrometer. Mention *two* advantages of FT-IR spectrometers over conventional IR spectrophotometers that use a monochromator.

3+5+2=10

IR বৰ্ণালীবিজ্ঞানৰ কৌশলৰ মূলনীতি ব্যাখ্যা কৰা। এটা IR বৰ্ণালীবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ বিভিন্ন অংশৰ বৰ্ণনা কৰা।  
ম'ন'ক্ৰ'মেটৰ ব্যৱহাৰ কৰা পৰম্পৰাগত IR বৰ্ণালীবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ তুলনাত FT-IR বৰ্ণালীবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ দুটা সুবিধা উল্লেখ কৰা।

(h) (i) Write about various sampling techniques for solid, liquid and gaseous samples used in IR spectroscopy.

5

IR বৰ্ণালীবিজ্ঞানত ব্যৱহৃত গোটা, জুলীয়া আৰু গেছীয় নমুনাৰ বাবে বিভিন্ন নমুনা কৌশলৰ বিষয়ে লিখা।

(ii) Determine the total number of normal modes of vibrations for  $CO_2$  and  $CH_3Cl$  molecules.

2

$CO_2$  আৰু  $CH_3Cl$  অণুৰ বাবে কম্পনৰ নৰ্মেল অৱস্থাৰ মুঠ সংখ্যা উলিওৱা।

(iii) What is meant by spectral interference that is observed in atomic absorption spectroscopy? State about their different types.

3

পাৰমাণৱিক অৱশোষণ বৰ্ণালীবিজ্ঞানত দেখা পোৱা স্পেকট্ৰেল অভিলেপনে কি বুজায়? ইয়াৰ বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ বিষয়ে উল্লেখ কৰা।