

Total number of printed pages-12

63/1 (SEM-6) DSE2B/CHMRE6026

2024

CHEMISTRY

Paper : CHMRE6026

(Instrumental Methods of Chemical Analysis)

Full Marks : 60

Pass Marks : 24

Time : Three hours

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

1. Choose the correct answer from the following : **(any five)** 1×5=5

তলত দিয়াবোৰৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : (যিকোনো পাঁচটা)

- (a) Which of the following molecules can't be analysed by IR spectroscopy ?

তলৰ কোনটো অণু IR স্পেকট্ৰ'স্কপিৰ দ্বাৰা বিশ্লেষণ কৰিব নোৱাৰিব ?

(i) $FeCl_3$

(ii) CO

(iii) Cl_2

(iv) H_2O

(b) The region of electromagnetic spectrum for NMR is

NMR ৰ বাবে বিদ্যুৎচুম্বকীয় বৰ্ণালীৰ অঞ্চলটো হ'ল

(i) Microwave

মাইক্ৰেবেব

(ii) Radio frequency

ৰেডিঅ' কম্পনাংক

(iii) Infrared

অৱলোহিত

(iv) UV rays

UV ৰশ্মি

(c) Which of the following is used as a carrier gas in gas chromatography?

তলৰ কোনটো গেছ ক্ৰমেট'গ্ৰাফীত কেৰিয়াৰ গেছ হিচাপে ব্যৱহাৰ হয়?

(i) CO_2

(ii) O_2

(iii) He

(iv) CH_4

(d) Which of the following components are used to generate X-rays?

তলৰ কোনটো উপাংশ X-ৰশ্মি উৎপন্ন কৰোতে ব্যৱহাৰ কৰা হয়?

(i) Mayer tube

মেয়াৰ নলী

(ii) West tube

বেষ্ট নলী

(iii) Anger tube

এঙ্গাৰ নলী

(iv) Coolidge tube

ক'লেজ নলী

(e) The range of visible radiation is

দৃশ্যমান বিকিৰণৰ পৰিসৰটো হ'ল

(i) 200–400 nm

(ii) 400–700 nm

(iii) 700–1100 nm

(iv) 1100–1600 nm

(f) Which of the following materials is used in Column Chromatography ?

স্তম্ভ ক্ৰ'মেটোগ্ৰাফীত তলৰ কোনটো পদাৰ্থ ব্যৱহাৰ কৰা হয় ?

(i) Silica Gel

চিলিকা জেল

(ii) Activated Charcoal

সক্ৰিয় এঞ্জাৰ

(iii) KBr

(iv) $CDCl_3$

(g) In potentiometry which of the following is considered as the standard electrode ?

পটেনছিয়'মেট্ৰিত তলৰ কোনটো মান্য তড়িৎদ্বাৰ বুলি বিবেচনা কৰা হয় ?

(i) Calcium electrode

কেল'ছিয়াম তড়িৎদ্বাৰ

(ii) Hydrogen electrode

হাইড্ৰ'জেন তড়িৎদ্বাৰ

(iii) Potassium electrode

পটেছিয়াম তড়িৎদ্বাৰ

(iv) Copper electrode

ক'পাৰ তড়িৎদ্বাৰ

(h) Overtones are mainly observed

অভাৰট'নৰ প্ৰধানতঃ দেখা পোৱা যায়

(i) Near IR

IR অঞ্চলৰ ওচৰত

(ii) Mid IR

IR অঞ্চলৰ মাজত

(iii) Far IR

IR অঞ্চলৰ দূৰৈত

(iv) Not in IR region

IR অঞ্চলত নহয়

(i) The most widely used flame in atomic absorption is

পাৰমাণৱিক অৱশোষণত বহুলভাৱে ব্যৱহাৰ হোৱা শিখা হ'ল

(i) Air-acetylene

বায়ু-এছিটাইলিন

(ii) Air-Propane

বায়ু-প্ৰপেন

(iii) Air-Coal gas

বায়ু-ক'ল গেছ

(iv) Oxyacetylene

অক্সিজেন-এছিটাইলিন

(j) Chromatography is a physical method that is used to separate

ক্রমেট'গ্ৰাফী এটা ভৌতিক পদ্ধতি যিটো—পৃথক কৰিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

(i) Simple mixture

সৰল মিশ্ৰ

(ii) Complex mixture

জটিল মিশ্ৰ

(iii) Viscous mixture

সান্দ্ৰ মিশ্ৰ

(iv) Metals

ধাতু

2. Answer the following questions : (any five)

2×5=10.

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : (যিকোনো পাঁচটা)

(a) Write the difference between accuracy and precision.

যথার্থতা আৰু নিৰ্ভুলতাৰ মাজত পাৰ্থক্য লিখা।

(b) Mention two deviations of Beer-Lambert Law.

বিয়ৰ-লেম্বাৰ্ট সূত্ৰৰ দুটা বিচ্যুতি উল্লেখ কৰা।

(c) Write two applications of atomic absorption spectroscopy.

পাৰমাণৱিক অৱশোষণ স্পেক্ট্ৰ'স্কপিৰ দুটা প্ৰয়োগ লিখা।

(d) What are the different types of electronic transitions in UV-visible spectroscopy?

UV-visible স্পেক্ট্ৰ'স্কপিত হোৱা বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ ইলেকট্ৰনীয় সংক্ৰমণবোৰ কি কি ?

(e) Why can't water be used as solvent for IR-spectroscopy?

IR-স্পেক্ট্ৰ'স্কপিত দ্ৰাৱক হিচাপে পানী কিয় ব্যৱহাৰ কৰিব নোৱাৰি ?

(f) What is spin-spin coupling?

স্পিন-স্পিন কাপলিং কি ?

(g) Calculate the normal mode of vibrations of CO_2 and H_2O molecules.

CO_2 আৰু H_2O অণুৰ সাধাৰণ কম্পনৰ প্ৰকাৰ গণনা কৰা।

3. Answer the following questions : **(any five)**
5×5=25

তলত দিয়া প্রশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : (যিকোনো পাঁচটা)

- (a) Discuss the principles of gas chromatography.

গেছ ক্রমেট'গ্ৰাফীৰ মূলনীতি আলোচনা কৰা।

- (b) Explain the chemical ionization process.

ৰাসায়নিক আয়নীকৰণ পদ্ধতিটো ব্যাখ্যা কৰা।

- (c) Define electromagnetic radiation. Arrange the following radiations to their increasing wave number :

IR-radiation, X-ray, Radiowave, UV-radiation, γ -ray

Convert wavelength $\lambda = 2.5$ micron (μ) into wave number (ν) cm^{-1} . 1+2+2=5

বিদ্যুৎচুম্বকীয় বিকিৰণৰ সংজ্ঞা দিয়া। তলত দিয়া বিকিৰণবোৰ সিহঁতৰ তৰংগ সংখ্যাৰ বৰ্দ্ধিত ক্রমত সজোবা :

IR-বিকিৰণ, X-ৰশ্মি, ৰেডিঅ তৰংগ, UV-বিকিৰণ, γ -ৰশ্মি

তৰংগদৈৰ্ঘ্য $\lambda = 2.5$ মাইক্রনক তৰংগ সংখ্যা (ν) cm^{-1} লৈ পৰিৱৰ্তন কৰা।

- (d) Define chemical shift. Why is tetramethyl-silane (TMS) used as reference standard in 1H NMR-spectroscopy? 1+4=5

ৰাসায়নিক বিচ্যুতিৰ সংজ্ঞা দিয়া। 1H NMR স্পেকট্ৰ'স্কপিত প্ৰাসংগিক মান্য হিচাপে টেট্ৰামিথাইলছিলেন কিয় ব্যৱহাৰ কৰা হয়?

- (e) What are determinate and indeterminate errors? Name *three* types of determinate errors. 2+3=5

নিৰ্ণায়ক আৰু অনিৰ্ণায়ক ত্ৰুটি কি? তিনি প্ৰকাৰৰ নিৰ্ণায়ক ত্ৰুটিৰ নাম লিখা।

- (f) What is liquid chromatography? What are the limitations and advantages of liquid chromatography? 1+2+2=5

তৰল ক্রমেট'গ্ৰাফী কি? তৰল ক্রমেট'গ্ৰাফীৰ সীমাবদ্ধতা আৰু সুবিধাসমূহ কি কি?

- (g) Write the principles of potentiometry. Discuss the acid-base potentiometric titration. $2\frac{1}{2}+2\frac{1}{2}=5$

পটেনছিয়'মিট্ৰিৰ মূলনীতি লিখা। অম্ল-ক্ষাৰ পটেনছিয়'মেট্ৰিক ট্ৰাইট্ৰেচন আলোচনা কৰা।

(h) Discuss the principle of X-ray diffraction analysis.

এক্স-ৰে বিৱৰ্তন বিশ্লেষণৰ নীতিৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

(i) Describe the process electrophoresis.

ইলেকট্ৰফৰেছিছ প্ৰক্ৰিয়াটো বৰ্ণনা কৰা।

4. Answer the following questions : **(any two)**
10×2=20

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : (যিকোনো দুটা)

(a) (i) Discuss the principle and instrumentation of mass spectroscopy. 7

ভৰ স্পেকট্ৰ'স্কপিৰ মূলনীতি আৰু সঁজুলিৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

(ii) Explain the fast atom bombardment method. 3

ফাস্ট এটম বম্বাৰ্ডমেন্ট পদ্ধতিটো ব্যাখ্যা কৰা।

(b) Discuss the principle and instrumentation of NMR spectroscopy. 5+5=10

NMR স্পেকট্ৰ'স্কপিৰ মূলনীতি আৰু সঁজুলিৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

(c) (i) How is atomic absorption spectroscopy used in elemental analysis? 4

মৌলিক বিশ্লেষণত পাৰমাণৱিক অবশোষণ স্পেকট্ৰ'স্কপি কেনেদৰে ব্যৱহাৰ কৰা হয়?

(ii) Write the principle of IR-spectroscopy. 3

IR-স্পেকট্ৰ'স্কপিৰ মূলনীতি লিখা।

(iii) What are the advantages of the Fourier Transform IR (FTIR) spectroscopy? 3

FTIR স্পেকট্ৰ'স্কপিৰ সুবিধাসমূহ কি কি?

(d) (i) Discuss about the working principle of a double-beam UV-visible spectrophotometer with neat diagram. 6

চিত্ৰৰে সৈতে double-beam UV-visible spectrophotometer ৰ কাৰ্যকৰী নীতিৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

- (ii) How is double-beam spectrophotometer better than single-beam spectrophotometer ?

2

Double beam spectrophotometer, single beam spectrophotometer ৰ তকৈ কেনেদৰে উত্তম?

- (iii) What is the purpose of using monochromator in spectrometer ?

2

Spectrometer ত monochromator ব্যৱহাৰ কৰাৰ উদ্দেশ্য কি?

—————