

Total No. of Printed Pages—11

5 SEM TDC DSE CHM (CBCS) 1 (H/NH)

2025

(Nov/Dec)

CHEMISTRY

(Discipline Specific Elective)

(For Honours/Non-Honours)

Paper : DSE-1

(Analytical Methods in Chemistry)

Full Marks : 53

Pass Marks : 21

Time : 3 hours

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

1. শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×6=6

Choose the correct option :

(a) N টা পর্যবেক্ষণৰ বাবে t -পৰীক্ষা আৰু F -পৰীক্ষাত
স্বতন্ত্রতাৰ মাত্ৰা হ'ল

For calculations of t -test and F -test, the
degrees of freedom for N number of
observations is

(i) $N + 1$

(ii) $N - 1$

(iii) $N^2 + 1$

(iv) $(N + 1)^2$

(2)

(b) তলৰ কোনটো বিদ্যুত বিশ্লেষক পদ্ধতি নহয় ?

Which is not an electroanalytical method?

(i) ভ'ল্টামেট্ৰি

Voltametry

(ii) প'লাৰ'গ্ৰাফি

Polarography

(iii) কেল'ৰিমেট্ৰি

Calorimetry

(iv) এমপিৰ'মেট্ৰি

Amperometry

(c) তলৰ কোনটো অতিবেঙুনীয়া-দৃশ্যমান বশ্মিৰ উৎস নহয় ?

Which is not a source for UV-visible radiation?

(i) গ্ল'বলাৰ উৎস

Globlar source

(ii) টাংষ্টেন ফিলামেন্ট চাকি

Tungsten filament lamp

(iii) জেনন ডিছাৰ্জ চাকি

Xenon discharge lamp

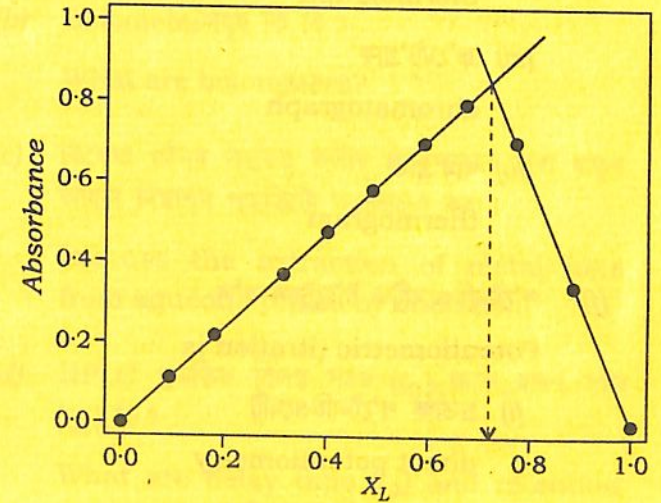
(iv) ডিউট'ৰিওম ডিছাৰ্জ চাকি

Deuterium discharge lamp

(3)

(d) Jobৰ অবিৰত পৰিৱৰ্তন পৰীক্ষাত ধাতু M আৰু লিগান্দ L ৰ ক্ৰমিক দ্ৰৱ কিছুমানৰ বাবে তলৰ লেখচিত্ৰটো পোৱা গ'ল। ধাতুৰ জটিল যৌগটোৰ সংকেত হ'ল

The following graph is obtained from the job's continuous variation experiment for a series of solutions of the metal, M and the ligand, L . The composition of metal complexes is



(i) ML

(ii) ML_2

(iii) ML_3

(iv) ML_4

- (e) তাপ-ভৰমাপক অনুসন্ধানত ভৰ বনাম উষ্ণতা চিত্ৰৰ নাম হ'ল

The mass vs. temperature plot in thermogravimetric analysis is called

(i) ক্র'মেট'গ্রাম
chromatogram

(ii) থাৰ্ম'গ্ৰাফ
thermograph

(iii) ক্র'মেট'গ্ৰাফ
chromatograph

(iv) থাৰ্ম'গ্রাম
thermogram

- (f) প'টেনচিওমেট্ৰিক টাইট্ৰেচন হ'ল

Potentiometric titration is

(i) প্ৰত্যক্ষ প'টেনচিওমেট্ৰি
direct potentiometry

(ii) পৰোক্ষ প'টেনচিওমেট্ৰি
indirect potentiometry

(iii) ইলেক্ট্ৰ'গ্ৰেভিমেট্ৰি
electrogravimetry

(iv) ভ'ল্টামেট্ৰি
Voltametry

2. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো পাঁচটাৰ উত্তৰ দিয়া : $2 \times 5 = 10$

Answer any *five* of the following questions :

- (a) ক্ৰমাগত আৰু বিপৰীত-প্ৰবাহ নিষ্কাশনৰ মাজত পাৰ্থক্য লিখা।

Differentiate between continuous and counter-current extractions.

- (b) Bolometerসমূহ কি কি ?

What are bolometers?

- (c) কিলেত গঠনৰ সহায়ত জলীয় দ্ৰৱ/পৰ্যায়ৰ পৰা ধাতুৰ আধান নিষ্কাশন পদ্ধতিটো আলোচনা কৰা।

Discuss the extraction of metal ions from aqueous phase by chelation.

- (d) HPLC পদ্ধতিত বিলম্ব সময় (t_0) আৰু ধাৰণ সময় (t_R) কি ?

What are delay time (t_0) and retention time (t_R) in HPLC?

- (e) UV-vis স্পেক্ট্ৰস্কপিত এবজ'ৰবেল আৰু ট্ৰান্সমিটেন্স কি ? ইহঁত কেনেদৰে সম্পৰ্কিত ? $1+1=2$

What are absorbance and transmittance in UV-vis spectroscopy? How are they related?

- (f) প্রত্যক্ষ প'টেনচিওমেট্রি পৰিমাণৰ তুলনাত প'টেনচিওমেট্রি টাইট্ৰেচনৰ সুবিধাসমূহ আলোচনা কৰা।

Discuss the advantages of potentiometric titrations in contrast to direct potentiometric measurements.

- (g) TLC ত দৃশ্যনৰ বাবে ব্যৱহৃত বিভিন্ন পদ্ধতিসমূহ কি কি?

What are the various visualization techniques used in TLC?

3. প্রণালীবদ্ধ ক্ৰটি হ্রাস কৰিবৰ বাবে যি কোনো তিনিটা পদ্ধতি আলোচনা কৰা। 1+2=3

Discuss any three methods for minimizing systematic error.

অথবা /Or

- পাঁচবাৰ পৃথক পৃথক টাইট্ৰেচনৰ দ্বাৰা দ্ৰৱ এটাৰ ম'লাৰিটি নিৰ্ণয় কৰোঁতে তলৰ মানসমূহ পোৱা গ'ল :

0.2041, 0.2049, 0.2039, 0.2035, 0.2043

মানবোৰৰ বাবে গড়, মধ্যমা আৰু পৰিসৰ গণনা কৰা। 3

The molarity of a solution is determined by five separate titrations and the results are follows :

0.2041, 0.2049, 0.2039, 0.2035, 0.2043

Calculate the mean, median and range for the data.

4. তলৰ প্রশ্নবোৰৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ দিয়া : 4×4=16

Answer any four of the following questions :

- (a) Lambert-Beerৰ সূত্রটো উপপাদন কৰা। Molar extinction coefficient কাক বোলে? 3+1=4

Deduce Lambert-Beer law. What is molar extinction coefficient?

- (b) UV-vis স্পেক্ট্ৰ'ফ'ট'মিটাৰ একক আলোক বশ্মি আৰু দ্বৈত আলোক বশ্মি কপৰেখা/সজ্জা কি? উপযুক্ত খণ্ডচিত্ৰৰ সহায়ত আলোচনা কৰা।

What are single-beam and double-beam configurations in UV-vis spectrophotometer? Discuss with suitable block diagram.

- (c) IR স্পেক্ট্ৰ'স্কপিত কঠিন পদাৰ্থৰ নমুনা প্ৰস্তুতকৰণৰ বিভিন্ন পদ্ধতিবোৰ আলোচনা কৰা।

Briefly describe the sampling techniques for solid samples in IR spectroscopy.

(d) IR স্পেকট্র'ফ'ট'মিটাৰত সচৰাচৰ ব্যৱহাৰ কৰা যি কোনো দুটা IR ৰশ্মিৰ উৎসৰ বিষয়ে চমু টোকা লিখা। $2+2=4$

Write short notes on any two IR sources commonly employed in the IR spectrophotometers.

(e) জৈৱ যৌগ এটাৰ জ্যামিতীয় আইচ'মাৰবোৰৰ পাৰ্থক্য উলিয়াওতে UV-vis স্পেকট্র'স্কপি কিদৰে ব্যৱহাৰ কৰা হয়? উপযুক্ত উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

How can the UV-vis spectroscopy be used to distinguish the geometrical isomers of an organic compound? Explain with suitable examples.

(f) শিখা পৰমাণৱিক শোষণ স্পেকট্র'ফ'ট'মিটাৰৰ উপাংশসমূহ উল্লেখ কৰা। শিখা পৰমাণুকাকৰ উপাংশৰ বিষয়ে চমুকৈ আলোচনা কৰা। শিখা পৰমাণুকৰণ পদ্ধতিৰ আঁসোঁৱাহসমূহ লিখা। $1+1+2=4$

Mention the components of a flame atomic absorption spectrophotometer. Discuss briefly about flame atomizers. Write the disadvantages of flame atomization method.

5. TGAৰ মূল নীতি ব্যাখ্যা কৰা। এটা আদৰ্শ TG ৰেখা আৰু ইয়াৰ অনুরূপ অৱকলন DTG ৰেখা আলোচনা কৰা। 4

Explain the basic principles of TGA. Discuss a typical TG and its DTG curves.

অথবা /Or

TGA পদ্ধতিত হ'ব পৰা ত্ৰুটিসমূহৰ উৎসসমূহ ব্যাখ্যা কৰা। ইয়াৰ পৰা কিদৰে হাত সাৰিব পাৰি?

Explain the various sources of errors in TGA. How can these be avoided?

6. প্ৰশমন বিক্ৰিয়া দুটাৰ বাবে conductometric টাইট্ৰেচনৰ লেখচিত্ৰ অংকন কৰা (i) যদি NH_4OH ৰ দ্ৰৱ এটাক HCl (বুৰেটত লৈ)ৰ দ্বাৰা টাইট্ৰেচন কৰা হয় আৰু (ii) যদি HCl ৰ দ্ৰৱ এটাক NH_4OH (বুৰেটত লৈ)ৰ দ্বাৰা টাইট্ৰেচন কৰা হয়। Conductometric টাইট্ৰেচনৰ লেখচিত্ৰ দুটাৰ পাৰ্থক্যৰ কাৰণবোৰ ব্যাখ্যা কৰা। 5

Sketch the conductometric titration curves for neutralization titrations when (i) NH_4OH is titrated with HCl taken in the burette and (ii) HCl is titrated with NH_4OH taken in the burette. Explain the reasons for the difference in the nature of the conductometric titration curves.

অথবা /Or

প'টেনচিওমেট্ৰি টাইট্ৰেচনৰ মূল নীতি লিখা। ইয়াৰ সুবিধা আৰু অসুবিধাবোৰ আলোচনা কৰা। $3+2=5$

Write the basic principle of potentiometric titration. Discuss its advantages and disadvantages.

7. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ দিয়া : $3 \times 3 = 9$

Answer any *three* of the following questions :

(a) HPLC পদ্ধতিৰ তত্ত্ববোৰ/নীতিবোৰ আলোচনা কৰা।

Discuss the principles of HPLC.

অধিশোষণ আৰু বিভাজন বৰ্ণলেখনৰ মাজত পাৰ্থক্যসমূহ আলোচনা কৰা। অধিশোষণ আৰু বিভাজন বৰ্ণলেখনৰ একোটাকৈ উদাহৰণ দিয়া।

2+1=3

Discuss the differences between adsorption and partition chromatography. Give one example of adsorption and partition chromatography.

(c) জলীয় দ্ৰৱৰ পৰা ধাতুৰ আধান পৃথকীকৰণত ব্যৱহৃত বিভিন্ন দ্ৰৱক-নিষ্কাশন পদ্ধতিবোৰ আলোচনা কৰা।

Salting প্ৰভাৱ কি ?

2+1=3

Discuss the different solvent extraction methods for metal ions from aqueous solution. What is salting effect?

(d) দেখুওৱা যে দ্ৰৱক নিষ্কাশন পদ্ধতিত একে আয়তনৰ দ্ৰৱক ব্যৱহাৰ কৰিলেও এক খলপীয়া (ধাপ) নিষ্কাশনৰ তুলনাত বহু খলপীয়া (ধাপ) নিষ্কাশন অধিক ফলপ্ৰসূ।

Show that multistep extraction with a solvent is more efficient than a single-step extraction.

(e) ব্যাচ/গোট, ক্ৰমাগত আৰু বিপৰীত-প্ৰবাহ নিষ্কাশন পদ্ধতিবোৰ আলোচনা কৰা।

Discuss the batch, continuous and counter-current extraction techniques.
