

2022

CHEMISTRY — GENERAL

Paper : SEC-A-1

(Basic Analytical Chemistry)

Full Marks : 80

Candidates are required to give their answers in their own words
as far as practicable.

প্রাপ্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

১নং প্রশ্ন আবশ্যিক এবং যে-কোনো ১২টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

১। নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও :

১×২০

- (ক) একটি আয়ন বিনিময়কারী রেজিনের বিনিময় ক্ষমতার একক উল্লেখ করো।
- (খ) EDTA-এর গঠন সংকেত লেখো।
- (গ) 25°C তাপমাত্রায় 10⁻²(M)HCl দ্রবণের pH গণনা করো।
- (ঘ) মাটিতে উপস্থিত দুটি মুখ্য খনিজ পদার্থের নাম বলো।
- (ঙ) গ্যাসোলিনের বিশ্লেষণে সাধারণত কোন যান্ত্রিক পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়?
- (চ) স্পেকট্রোফটোমেট্রিক পদ্ধতিতে আয়রন নির্ণয়ে ব্যবহৃত একটি বিকারকের নাম উল্লেখ করো।
- (ছ) জলের অস্থায়ী খরতা সৃষ্টিকারী একটি পদার্থের নাম লেখো।
- (জ) 'আচারে' ব্যবহৃত একটি প্রাকৃতিক সংরক্ষকের নাম লেখো।
- (ঝ) ট্যালকম পাউডারের দুটি উপাদানের নাম লেখো।
- (ঞ) একটি জলের নমুনার TDS-এর মান 175 —উক্তিটি ব্যাখ্যা করো।
- (ট) আম্লিক ও ক্ষারীয় দ্রবণে ফেনলপথ্যালিন নির্দেশকের বর্ণ উল্লেখ করো।
- (ঠ) 3.001 সংখ্যাটিতে কতগুলি তাৎপর্যপূর্ণ সংখ্যা (Significant figure) আছে?
- (ড) কলাম ক্রোমাটোগ্রাফিতে চলমান দশা রূপে ব্যবহৃত হয় এরূপ দুটি পদার্থের নাম লেখো।
- (ঢ) জটিলসমিতি পদ্ধতিতে জলের খরতা নির্ণয়ে ব্যবহৃত নির্দেশকের নাম বলো।
- (ণ) একটি ক্যাটায়ন বিনিময়কারী রেজিনের উদাহরণ দাও।
- (ত) হলুদ গুঁড়োতে ব্যবহৃত ভেজালকারী পদার্থের নাম করো।
- (থ) পরম ক্রটি বলতে কী বোঝো?
- (দ) একটি জলের নমুনার COD বলতে কী বোঝায়?
- (ধ) Molar Absorption Coefficient-এর একক উল্লেখ করো।
- (ন) ডিটারজেন্ট হিসাবে ব্যবহৃত একটি রাসায়নিক পদার্থের নাম উল্লেখ করো।

Please Turn Over

- ২। (ক) Random Error বলতে কী বোঝো? ২+৩
 (খ) যথার্থতা ও সূক্ষ্মতা বলতে কী বোঝো? ব্যাখ্যা করো।
- ৩। (ক) Composite Sample বলতে কী বোঝো? ২+৩
 (খ) আয়নমুক্ত জল কী? একটি জলের নমুনাকে কীভাবে আয়নমুক্ত করা হয়?
- ৪। (ক) ট্যালকম পাউডারের যে-কোনো একটি উপাদান Complexometric টাইট্রেশন পদ্ধতিতে কীভাবে নির্ণয় করবে? ৩+২
 (খ) পেপার ক্রোমাটোগ্রাফিতে ব্যবহৃত হয় এরূপ একটি চলমান দশা ও স্থির দশার উদাহরণ দাও।
- ৫। (ক) ধাতব নির্দেশকের দুটি চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করো। ২+৩
 (খ) ল্যান্ডার্ট-বিয়ারের সূত্রটির গাণিতিক রূপ লেখো এবং ব্যবহৃত রাশিগুলি উল্লেখ করো।
- ৬। (ক) জালিয়াতি ধরার জন্য ফেনলপথাপলিন ব্যবহারের নীতি আলোচনা করো। ৩+২
 (খ) Eutrophication বলতে কী বোঝো?
- ৭। (ক) বটুলিজম কী? এটির দূরীকরণের পদ্ধতি ব্যাখ্যা করো। ৩+২
 (খ) একটি জলের নমুনার খরতা 100 ppm — ব্যাখ্যা করো।
- ৮। (ক) নিম্নলিখিত খাদ্যদ্রব্যগুলিতে ব্যবহৃত ভেজাল পদার্থের নাম লেখো। ৩+২
 (অ) হিং (আ) লক্ষা গুঁড়ো (ই) কফি।
 (খ) উপরোক্ত খাদ্যদ্রব্যগুলিতে উপস্থিত ভেজালগুলি কীভাবে শনাক্ত করবে?
- ৯। (ক) টাইট্রেশন পদ্ধতিতে antiperspirant-এর নমুনায় উপস্থিত Boric acid-এর পরিমাণ কীভাবে নির্ণয় করা হয়? ৩+২
 (খ) Flame photometry পদ্ধতিতে একটি মৃত্তিকার নমুনায় উপস্থিত পটাশিয়াম-এর পরিমাণগত বিশ্লেষণে Radiation Buffer-এর ভূমিকা উল্লেখ করো।
- ১০। (ক) Paper Chromatography-র তুলনায় TLC-র সুবিধাগুলি আলোচনা করো। ২+৩
 (খ) 'RO' বলতে কী বোঝো? জলের বিশুদ্ধিকরণে 'RO' পদ্ধতি কীভাবে প্রয়োগ করা হয়?
- ১১। (ক) Winkler's method-এ একটি জলের নমুনার DO কীভাবে পরিমাপ করা হয়? ৩+২
 (খ) খাদ্যশিল্পে নিম্নলিখিত পদার্থগুলির ভূমিকা উল্লেখ করো :
 (অ) সোডিয়াম বেঞ্জোয়েট (আ) ইস্ট।
- ১২। (ক) ঠান্ডা পানীয়তে বেঞ্জোয়িক অ্যাসিডের উপস্থিতি কীভাবে নির্ণয় করা হয়? ৩+২
 (খ) CNG-এর সংযুতি লেখো।

- ১৩। (ক) অগ্নিসংযোগ দ্বারা হিতকারী পদার্থ শনাক্তকরণের জন্য GC পদ্ধতি কেন প্রমাণ-পদ্ধতি হিসাবে বিবেচ্য হয়? ৩+২
 (খ) খাদ্যদ্রব্যে LD₅₀ বলতে কী বোঝায়?
- ১৪। Complexometric টাইট্রেশন পদ্ধতিতে মাটিতে ক্যালশিয়াম এবং ম্যাগনেসিয়াম আয়নের উপস্থিতি কীভাবে নির্ণয় করবে? ৫

[English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

Answer question no. 1 is compulsory and any twelve from the rest.

1×20

1. Answer the following questions :

- What is the unit of exchange capacity of an ion-exchange resin?
- Draw the structure of EDTA.
- What is the pH of 10⁻²(M)HCl at 25°C?
- Give two examples of primary minerals of soil.
- Which instrumental technique is employed commonly for the analysis of gasoline?
- Mention the reagent used in spectrophotometric determination of iron.
- What causes temporary hardness in a sample of water?
- Name one natural preservative used in pickles.
 - Write down two constituents of talcum powder.
 - TDS of a sample of water is 175.— Explain the statement.
- What is the colour of phenolphthalein indicator in acidic and in alkaline solutions?
- How many significant figures are there in 3.001?
- Give names of two compounds that are used as mobile phase in column chromatography.
- Name a suitable indicator that is used to estimate total hardness of a water sample by complexometry.
- Give one example of cation exchange resin.
- Name the adulterant that is commonly mixed with turmeric powder.
- What is meant by absolute error?
- What do you mean by COD of a water sample?
- What is the unit of molar absorption coefficient?
- Name a compound commonly used as detergent.

2. (a) What is random error?

(b) What is meant by accuracy and precision? Explain.

2+3

3. (a) What is composite sample?
(b) What is deionised water? Discuss the process of deionisation of water. 2+3
4. (a) How can you determine any one constituent of talcum powder by Complexometric titration?
(b) Mention the stationary phase and mobile phase used in paper chromatography. 3+2
5. (a) Mention two characteristics of metal ion indicator.
(b) Give mathematical expression of Lambert-Beer Law. Explain all the terms involved. 2+3
6. (a) Discuss the principle applied for the use of phenolphthalein in trap cases.
(b) What is eutrophication? 3+2
7. (a) What is botulism? Explain the method for its removal.
(b) "The hardness of a sample of water is 100 ppm." — Explain the statement. 3+2
8. (a) Which adulterants are commonly found in the following food items?
(i) Asafoetida (ii) Chilli powder (iii) Coffee powder.
(b) How can you identify the adulterants present in the above mentioned food items? 3+2
9. (a) How boric acid in a sample of antiperspirant is estimated titrimetrically?
(b) What is the role of radiation buffer for the estimation of potassium in a sample of soil by flame photometry? 3+2
10. (a) What are the advantages of TLC over paper chromatography?
(b) What is 'RO'? Discuss the application of the process of 'RO' in purification of water. 2+3
11. (a) Write down the process of estimation of DO of a water sample by Winkler's method.
(b) Give the function of the following substances in food industry :
(i) sodium benzoate (ii) yeast. 3+2
12. (a) How do you estimate benzoic acid present in a sample of cold drink?
(b) Write down the composition of CNG. 3+2
13. (a) Why GC has been accepted as a standard technique for the identification of arson accelerants?
(b) What is LD₅₀ with reference to food items? 3+2
14. How can you estimate Calcium and Magnesium ions by Complexometric titration in soil? 5
-