2020

CHEMISTRY (General)

Paper : CEMG-SEC-1

[Basic Analytical Chemistry]

(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.

1. Answer any *eight* questions from the following : 1×8=8

(a) Calculate the mean for the following SO_2 particulates being emitted into the environment : 2 ppm, 5 ppm, 7 ppm and 9 ppm.

(i) 6.75

(ii) 5.75

(iii) 6.25

(iv) 5.25

(b) Main adulterant in turmeric powder is —

(i) $PbCrO_4$

(ii) AgI

(iii) KI

(iv) $K_2Cr_2O_7$

(c) Which one among the following is an example of a metal-ion indicator?

(i) potassium chromate

(ii) phenolphthalein

(iii) barium diphenylamine sulphonate

(iv) Eriochrome Black - T

(d) In column chromatography, the stationary phase is made of_____ and the mobile phase is made of _____ .

(i) liquid and solid respectively

(ii) solid and liquid respectively

(iii) solid and gas respectively

(iv) gas and liquid respectively

(e) Sulphonated polystyrene resins belong to the class of —

(i) weakly acidic cation exchange resin

(ii) strongly basic anion exchange resin

(iii) strongly acidic cation exchange resin

(iv) weakly basic anion exchange resin

(f) Which of the following is used as a food preservative to protect processed food?

(i) sodium sulphate

(ii) saccharine

(iii) sucrolose

(iv) sodium benzoate

(g) Few drops of phenolphthalein were added to aqueous $NaOH$ solution. What will be the colour of the solution?

(i) blue

(ii) green

(iii) pink

(iv) yellow

(h) Most important causative pollutant of soil may be —

(i) plastics

(ii) iron junks

(iii) detergents

(iv) glass junks

(i) Which buffer solution is used during the estimation of magnesium ions by EDTA solution using EBT indicator?

(i) $CH_3COONa - CH_3COOH$ (pH = 4.7)

(ii) $NH_3 - NH_4Cl$ (pH = 10)

(iii) $H_3BO_3 - Na_2B_4O_7$ (pH = 8)

(iv) $Na_2HPO_4 - Na_3PO_4$(pH = 11.5)

(j) Which of the following is a natural food colourant substance?

(i) Tartrazine

(ii) Carmosine

(iii) Indigo carmine

(iv) Curcumin

2. Answer any *six* questions : 2×6=12

(a) In what order would the following compounds be eluted from a silica column using *n*-hexane as the eluting solvent? CH_3CH_2OH, CH_3CHO, CH_3COOH. Justify your answer.

(b) What is antiperspirant? How does antiperspirant work?

(c) Write short note on biological oxygen demand (BOD).

(d) What do you mean by 'nutritional value'?

(e) What are the important properties of ion exchange resin?

(f) Write down the important factors on which R_f value depends.

(g) How do you analyze pH of soil?

(h) Write down the principle of paper chromatography?

3. Answer any *two* questions : 10×2=20

(a) (i) Discuss the application of ion-exchange chromatography in softening of hard water.

(ii) Write down the important requirements of a good metal-ion indicator.

(iii) What are the important components of talcum powder?

(iv) Round off the following numbers to three significant figures :

(a) 75.8437 and (b) 68.752 3+3+2+2

(b) (i) Discuss the principle and instrumentation of flame photometry.

(ii) Define adulteration. What are the common adulterants in chilli powder? How will you detect these adulterants?

(iii) Discuss the characteristics of solvents used in paper chromatography.

(iv) Why silica is used in thin-layer chromatography (TLC)? 3+3+3+1

(c) (i) Discuss how magnesium present in soil sample can be determined by complexometric titration?

(ii) Write down the principle of spectrophotometric determination of iron present in vitamin tablet.

(iii) What do you mean by the terms 'validity' and 'calibration curve' in analytical measurements?

(iv) Discuss the use of phenolphthalein in trap cases. 3+3+2+2

বঙ্গানুবাদ

1. যে কোনো **আটটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : 1×8=8

(a) পরিবেশ থেকে নির্গত নিম্নলিখিত SO_2 পার্টিকুলেটের জন্য গড় গণনা করো : 2 ppm, 5 ppm, 7 ppm and 9 ppm.

(i) 6.75

(ii) 5.75

(iii) 6.25

(iv) 5.25

(b) হলুদের গুঁড়োতে প্রধান ভেজাল হলো —

(i) $PbCrO_4$

(ii) AgI

(iii) KI

(iv) $K_2Cr_2O_7$

(c) নীচের মধ্যে কোন্‌টি ধাতব-আয়ন সূচকের উদাহরণ?

(i) potassium chromate

(ii) phenolphthalein

(iii) barium diphenylamine sulphonate

(iv) Eriochrome Black - T

(d) কলাম ক্রোমাটোগ্রাফিতে স্থির দশাটি _____ এবং চলমান দশাটি _____ দিয়ে তৈরি —

(i) যথাক্রমে তরল এবং কঠিন

(ii) যথাক্রমে কঠিন এবং তরল

(iii) যথাক্রমে কঠিন এবং গ্যাস

(iv) যথাক্রমে গ্যাস এবং তরল

(e) সালফোনেটেড পলিস্টাইরিন রেজিনগুলি কোন শ্রেণির অন্তর্গত?

(i) দুর্বল আম্লিক ক্যাটায়ন বিনিময়কারী রেজিন

(ii) তীব্র ক্ষারীয় অ্যানায়ন বিনিময়কারী রেজিন

(iii) তীব্র আম্লিক ক্যাটায়ন বিনিময়কারী রেজিন

(iv) দুর্বল ক্ষারীয় অ্যানায়ন বিনিময়কারী রেজিন

(f) নীচের মধ্যে কোন্‌টি খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে ব্যবহার করা হয়?

(i) সোডিয়াম সালফেট

(ii) স্যাকারিন

(iii) সুক্রোলোজ

(iv) সোডিয়াম বেঞ্জোয়েট

(g) জলীয় $NaOH$ দ্রবণে কয়েক ফোঁটা ফেনলপথ্যালিন যোগ করলে দ্রবণের বর্ণ কীরূপ হবে?

(i) নীল

(ii) সবুজ

(iii) গোলাপী

(iv) হলুদ

(h) মাটির সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ কার্যকরী দূষকটি হলো —

(i) প্লাস্টিক

(ii) লোহার টুকরো

(iii) ডিটারজেন্ট

(iv) কাচের টুকরো

(i) EDTA দ্রবণের দ্বারা EBT সূচকের উপস্থিতিতে Mg^{2+} আয়নের পরিমাণগত গণনায় কোন্ বাফার দ্রবণটি ব্যবহৃত হয়?

(i) $CH_3COONa - CH_3COOH$ (pH = 4.7)

(ii) $NH_3 - NH_4Cl$ (pH = 10)

(iii) $H_3BO_3 - Na_2B_4O_7$ (pH = 8)

(iv) $Na_2HPO_4 - Na_3PO_4$(pH = 11.5)

(j) নীচের কোন্‌টি প্রাকৃতিক খাদ্য বর্ণ কারক পদার্থ?

(i) Tartrazine

(ii) Carmosine

(iii) Indigo carmine

(iv) Curcumin

2. যে কোনো **ছয়টি** প্রশ্নের উত্তর দাও : 2×6=12

(a) n-হেক্সেনকে ইলিউটিং দ্রাবক হিসেবে ব্যবহার করে নিম্নলিখিত যৌগগুলিকে সিলিকা কলাম-এর মধ্য দিয়ে চালনা করলে এদের ইলিউশন-এর ক্রম কীরূপ হবে? CH_3CH_2OH, CH_3CHO, CH_3COOH। তোমার উত্তর-এর সপক্ষে যুক্তি দাও।

(b) Antiperspirant কী? ইহা কীভাবে কাজ করে?

(c) টীকা লেখো : বায়োলজিক্যাল অক্সিজেন ডিমান্ড (BOD)।

(d) পুষ্টিগুণ (nutritional value) বলতে কী বোঝো?

(e) আয়ন বিনিময়কারী রেজিন-এর গুরুত্বপূর্ণ ধর্মগুলি লেখো।

(f) R_f মান কোন কোন গুরুত্বপূর্ণ বিষয়ের ওপর নির্ভর করে?

(g) মাটির pH কীভাবে বিশ্লেষণ করবে?

(h) পেপার ক্রোমাটোগ্রাফির নীতি লেখো।

3. যে কোনো **দুটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : 10×2=20

(a) (i) Hard Water কে Softening করার জন্য আয়ন বিনিময় ক্রোমাটোগ্রাফির প্রয়োগ আলোচনা করো।

(ii) একটি ভালো ধাতব আয়ন সূচক হওয়ার জন্য কী কী গুণ থাকা প্রয়োজন?

(iii) Talcum Powder-এর গুরুত্বপূর্ণ উপাদানগুলি কী কী?

(iv) নিম্নলিখিত সংখ্যাগুলিকে তিনটি Significant Figure পর্যন্ত Round Off করো :

(a) 75.8437 এবং (b) 68.752 3+3+2+2

(b) (i) ফ্লেম ফোটোমেট্রির নীতি এবং যন্ত্রের বিশদ বিবরণ দাও।

(ii) ভেজাল-এর সংজ্ঞা দাও। লঙ্কার গুঁড়োয় উপস্থিত সাধারণ ভেজালগুলি কী কী? এই ভেজালগুলিকে কীভাবে সনাক্ত করবে?

(iii) পেপার ক্রোমাটোগ্রাফিতে ব্যবহৃত দ্রাবকের বৈশিষ্ট্যগুলি আলোচনা করো।

(iv) থিন লেয়ার ক্রোমাটোগ্রাফিতে (TLC) কেন সিলিকা ব্যবহৃত হয়? 3+3+3+1

(c) (i) কমপ্লেক্সোমেট্রিক টাইট্রেশন-এর সাহায্যে মাটির নমুনায় উপস্থিত ম্যাগনেসিয়াম-এর উপস্থিতি কীভাবে নির্ণয় করবে — আলোচনা করো।

(ii) ভিটামিন ট্যাবলেট-এ আয়রন-এর উপস্থিতি কীভাবে spectrophotometric পদ্ধতিতে নির্ণয় করবে তার নীতি আলোচনা করো।

(iii) বিশ্লেষণাত্মক পরিমাপে (Analytical measurements) বৈধতা (validity) এবং ক্রমাঙ্কন লেখো। (calibration curve) বলতে কী বোঝো?

(iv) Trap cases-এর ক্ষেত্রে phenolphthalein-এর ব্যবহার লেখো। 3+3+2+2