



বিদ্যাসাগর বিশ্ববিদ্যালয়
VIDYASAGAR UNIVERSITY

Question Paper

B.Sc. Honours Examinations 2020

(Under CBCS Pattern)

Semester - V

Subject: CHEMISTRY

Paper: DSE 2-T & DSE 2-P

Full Marks : 60

Time : 3 Hours

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

The figures in the margin indicate full marks.

ANALYTICAL METHODS IN CHEMISTRY

THEORY (Marks : 40)

Answer any *two* from the following questions :

2×20=40

1. (a) State the limitations of Beer-Lambert's Law.
(b) Write down the mathematical formula of average deviation and standard deviation.
(c) What is used as radiation source in atomic absorption spectroscopy ?
(d) Write down the role of computer in instrumental method of analysis.

- (e) What do you mean by conductometric titration ?
- (f) Define chiral solvent.
- (g) What are used as the stationary phase and mobile phase in column chromatography ?
- (h) Write down the basic principal of UV-Vis Spectroscopy.
2. (i) (a) Discuss the instrumentation and working method of double beam IR spectrometer.
- (b) Define thermal method of analysis. 4 + 4 + 2
- (ii) (a) How do you determine the composition of metal complexes using Job's method ?
- (b) What is ion exchange capacity.
- (c) Define accuracy and precission. 6 + 2 + 2
3. (i) (a) Describe the basic principle of solvent extraction..
- (b) Define distribution ratio. 4 + 2
- (ii) (a) Write down the effect of isotope substitution in vibrational spectroscopy.
- (b) Express the result with significant figure. $16.677-8.171+0.52$
- (c) Write down a short note on counter current extraction. 4 + 2 + 3
- (iii) Draw the schematic diagram of thermobalance and briefly explain the function of its components. 5
4. (i) (a) Define optical rotation. How is it measured in polarimeter ?
- (b) 'Sample size is playing a vital role in detecting in systematic error' — explain.
- (c) Write down two applications of UV-Vis spectroscopy.
- (c) What is chiral shift reagent. 4 + 3 + 2 + 1
- (ii) (a) Briefly explain the separation of lanthanides by ion exchange method.
- (b) Write a short note on (i) Hollow Cathode lamp (ii) Thermo couple.
- (c) Discuss the principle of TLC. 3 + 4 + 3

বঙ্গানুবাদ

নিম্নলিখিত প্রশ্নের মধ্যে যে কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

2×20

1. (a) বিয়ার ল্যান্সার্টের নীতি সীমাবদ্ধতাগুলি বর্ণনা কর।
(b) গড় বিচ্যুতি এবং স্ট্যান্ডার্ড বিচ্যুতির গাণিতিক সূত্রটি লেখ।
(c) পারমাণবিক শোষণ বর্ণালীতে রেডিয়েশনের উৎস হিসাবে কী ব্যবহৃত হয়?
(d) বিশ্লেষণের উপকরণ হিসাবে কম্পিউটারের ভূমিকা লেখ।
(e) Conductometric টাইট্রেশন বলতে কী বোঝ?
(f) কাইরেল ড্রাবকের সংজ্ঞা দাও।
(g) কলামক্রোমাটোগ্রাফিতে চলমান দশা এবং স্থির দশা হিসাবে কী ব্যবহৃত হয় ?
(h) UV-Vis Spectroscopy এর মূল নীতিটি লেখ।
2. (i) (a) Double beam অবলোহিত স্পেকট্রোমিটারের উপকরণ এবং কার্য প্রণালী সম্পর্কে আলোচনা কর।
(b) Thermal analysis বলতে কী বোঝ ? 4 + 4 + 2
(ii) (a) Job এর পদ্ধতি দ্বারা ধাতব কমপ্লেক্সের সংযুক্তি কীভাবে নির্ণয় করবে? বর্ণনা কর।
(b) আয়নবিনিময় ক্ষমতা কী?
(c) accuracy এবং precision বলতে কী বোঝ? 6 + 2 + 2
3. (i) (a) Solvent এক্সট্রাকশন এর নীতি বিশদে আলোচনা কর।
(b) Distribution ratio কাকে বলে? 4 + 2
(ii) (a) কম্পনশীল বর্ণালীতে আইসোটোপ প্রতিস্থাপনের প্রভাব লেখ।
(b) অর্থবহ সংখ্যা দ্বারা ফলাফল নির্ণয় কর— $16.677-8.171+0.52$
(c) টীকা লেখ—কাউন্টার কারেন্ট এক্সট্রাকশন।
(iii) থার্মো বালেন্সের গঠন চিত্র অঙ্কন করে এর উপাদানগুলির কার্যকারিতা বাখ্যা কর। 5

4. (i) (a) অপটিক্যাল রোটেশন-এর সংজ্ঞা দাও। এটি কীভাবে পোলারিমিটারে পরিমাপ করা হয়।
(b) 'নমুনা আকার পদ্ধতিগত ত্রুটি সনাক্ত করতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে'— ব্যাখ্যা কর।
(c) UV-Vis স্পেকট্রোস্কোপির ব্যবহারগুলি লেখ।
(d) কাইরেল শিফট বিকারক কী? 4 + 3 + 2 + 1
- (ii) (a) আয়নবিনিময় পদ্ধতির মাধ্যমে ল্যান্থানাইডগুলি কিভাবে পৃথক করা হয় বিশদে ব্যাখ্যা কর।
(b) টীকা লেখ (i) Hollow ক্যাথোডল্যাম্প (ii) থার্মোক্যাপল।
(d) TLC এর নীতি আলোচনা কর। 3 + 4 + 3

PRACTICAL (Marks : 20)

Answer any *one* from the following questions : 1×20=20

1. Discuss the principle and methodology for the separation and identification of monosaccharides present in the given mixture (glucose and fructose) by paper chromatography.
 2. State the principle and procedure for the estimation of Calcium and Magnesium ions in a mixture by complexometric titration.
 3. Write down the principle and methodology for determination of pKa value of an indicator using spectrophotometry.
- _____

INSTRUMENTAL METHODS IN CHEMICAL ANALYSIS

THEORY (Marks : 40)

Answer any *two* from the following questions : 2×20=40

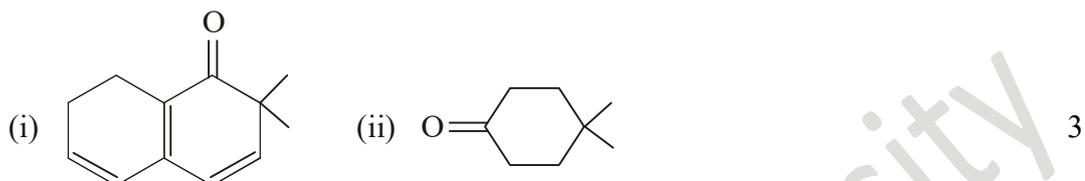
1. (a) Fill in the blanks : 1×10=10

- (i) In UV, *cis*-isomer absorbs at a _____ wave length than *trans*-isomer.
 - (ii) In dilute solution primary amines shown bands in IR, near 3500 cm^{-1} due to _____ of the two *NH* bonds.
 - (iii) Shift of absorptions in UV-Vis spectroscopy to a longer wavelength is called _____ shift.
 - (iv) TMS is used as internal standard in _____ spectroscopy.
 - (v) Which of the following atom is/are NMR active (^{12}C , ^{19}F , ^2H) _____.
 - (vi) _____ spectroscopy is used to calculate molecular formula $\text{C}_n\text{H}_m\text{O}_x$.
 - (vii) Generally _____ is used as stationary phase in column chromatography.
 - (viii) IR spectroscopy also known as _____ spectroscopy.
 - (ix) UV/Visible spectroscopy is also known as _____ spectroscopy.
 - (x) In column chromatography absorbent used is called _____ phase and organic solvent used is called _____ phase.
- (b) State the energy range for IR, UV and flame emission spectroscopy ? 2
- (c) State the relation between energy (E), wave length (λ) and wave number (γ) ? 2
- (d) State and explain the Lambert-Beer's law ? 2
- (e) State various type of vibrational mode ? 2
- (f) What is chromophore ? 2

2. (a) The fundamental vibrational frequency of CO molecule is 2143 cm^{-1} . Calculate the force constant of the molecule. 2

(b) Explain symmetrical and anti-symmetrical stretching mode of vibration? 3

(c) Calculate UV absorption (λ_{max}) for the following molecules :



(d) Distinguish the following compounds by IR-spectroscopy?



(e) What is R_f value? Discuss its significance in chromatography separation? 2

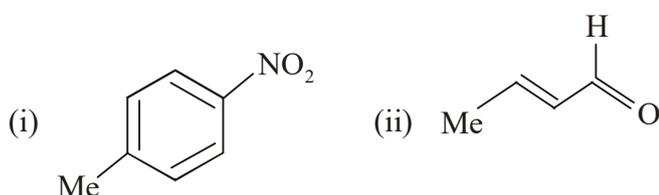
(f) State the principal and one application of column chromatographic technique. 3

(g) State few steps of paper chromatography? 3

(h) What is the full form of HPLC? 2

3. (a) State the uses of X-ray technology. 4

(b) Give $^1\text{H-NMR}$ splitting pattern of the following molecules. 3+3



(c) Write short notes on TLC and size exclusion chromatography 3+3

(d) Draw TLC plate and illustrate each point? 4

4. (a) A certain substance of 10^{-4} M concentration transmits 40% of the incident monochromatic light of wave length 400 nm when a cell of 0.5 mm path length is used. Calculate the molar absorbance and molar absorptivity. Will there be any change if the path length and wavelength of the radiation are changed ? 4
- (b) Explain the term half-life ($t_{1/2}$) and give an application. 6
- (c) Why does < 200 nm UV visible region call vacuum ultraviolet region. 3
- (d) What are meant by fundamental, overtone and finger print in vibrational spectroscopy ? 4
- (e) Comment on the multiplicity of the $^1\text{H-NMR}$ by singlet, doublet and triplet. 3

PRACTICAL (Marks : 20)

Answer any **one** from the following questions : 1×20=20

1. (a) Write the principle and procedure for determination of the isoelectric pH of a protein. 20
- (b) Write the principle and methodology for the determination of Calcium, Iron, and Copper in Food by Atomic Absorption. 20
- (c) Write down the principle and methodology for the separation of carbohydrates by HPLC. 20
-