

B. Sc. 4th Semester (General) Examination-2022 (CBCS)

Subject: Chemistry

Paper: CC-D/GE-4

Time: 2 Hours

Full Marks: 40

1. Answer *any five* questions:

$2 \times 5 = 10$

যেকোন পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

(a) “Half bottle of CCl_4 -water” is kept in a reagent rack- mention the number of component and phase of this system.

“আধবোতল CCl_4 -জল” বিকারক-তাকে রাখা আছে – এই সিস্টেমটির অবয়ব (component) ও দশা (phase) সংখ্যা উল্লেখ কর।

(b) What is meant by “azeotropic mixture with minimum boiling point”?

“নিম্নতম স্ফুটনাঙ্কবিশিষ্ট অ্যাজিওট্রপিক মিশ্রন”-বলতে কি বোঝায় ?

(c) At 18°C , the specific conductance of 0.05N NaCl is $4.79 \times 10^{-3} \text{ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$, what is the equivalent conductance of 0.05N NaCl ?

18°C উষ্ণতায়, 0.05N NaCl –এর আপেক্ষিক পারিবাহিতা $4.79 \times 10^{-3} \text{ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$ হলে, 0.05N NaCl -এর তুল্যাঙ্ক পারিবাহিতা কত?

(d) Write the electrode half reactions and cell reaction for the cell- $(\text{Pt}) \text{Fe}^{2+}-\text{Fe}^{3+} \parallel \text{Cl}^- \mid \text{AgCl(s)}-\text{Ag}$.
 $(\text{Pt}) \text{Fe}^{2+}-\text{Fe}^{3+} \parallel \text{Cl}^- \mid \text{AgCl(s)}-\text{Ag}$ –কোশটির অর্ধতড়িতদ্বার বিক্রিয়াগুলি এবং কোশবিক্রিয়াটি লেখ।

(e) Write down the principle of gravimetric estimation of Zn^{2+} . Give equation.

Zn^{2+} আয়নের তৌলিক পরিমাপের নীতিটি লেখ। সমীকরণ দাও।

(f) During titration of $25 \text{ ml } 0.01\text{N Na}_2\text{CO}_3$ by 0.0125 N HCl , at what volume of acid the colour change will be occurred if phenolphthalein is used as indicator?

$25 \text{ ml } 0.01\text{N Na}_2\text{CO}_3$ কে 0.0125N HCl দ্বারা প্রশমিত করার সময়, অ্যাসিডের কোন আয়তনে বর্ণ পরিবর্তন ঘটবে যদি ফিনলপথ্যালিন নির্দেশক হিসাবে ব্যবহৃত হয়?

(g) Write down the essential criteria of a compound to be used as metal-ion indicator.

ধাতব-আয়ন নির্দেশক হিসাবে ব্যবহৃত হতে কোন যৌগের আবশ্যিক শর্তগুলি লেখ।

(h) Where “electrostatic precipitator” is used as air pollution control device? “Zeolite Process” is related to which fact--softening of water / desalination of water ?

বায়ুদূষণ নিয়ন্ত্রক হিসাবে “electrostatic precipitator” কোথায় ব্যবহৃত হয় ? “জিওলাইট পদ্ধতি” কোন ঘটনার সাথে সম্পর্কযুক্ত—জলের মৃদুকরণ / জলের লবণ বিমুক্তিকরণ?

2. Answer *any two* questions:

$5 \times 2 = 10$

যেকোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

(a) (i) Draw the vapour pressure-composition curve of ethanol-water system- in which the deviation from Raoult’s law is positive with a maximum point of total vapour pressure (given $P^0_{\text{ethanol}} > P^0_{\text{water}}$).

ইথানল-জল সিস্টেমের বাষ্পচাপ-গাঢ়ত্ব (vapour pressure-composition) লেখচিত্র আঁক – যেখানে মোট বাষ্পচাপের বিচ্যুতি সর্বোচ্চ বিন্দু-সহ রাউল্ট সূত্র থেকে ধনাত্মক (দেওয়া আছে $P^0_{\text{ethanol}} > P^0_{\text{water}}$)।

(ii) What is meant by “lower CST of triethyl amine-water system is 18.5°C ” ?

“ট্রাই-ইথাইলঅ্যামিন – জল সিস্টেমের নিম্নতর CST হল 18.5°C” – বলতে কি বোঝায়? 3+2

(b) (i) At 25°C, it is observed “ $\Lambda_0(\text{KCl}) - \Lambda_0(\text{NaCl}) = \Lambda_0(\text{KNO}_3) - \Lambda_0(\text{NaNO}_3)$ ” – explain (where Λ_0 equivalent conductance at infinite dilution).

25°C উষ্ণতায়, দেখা যায় “ $\Lambda_0(\text{KCl}) - \Lambda_0(\text{NaCl}) = \Lambda_0(\text{KNO}_3) - \Lambda_0(\text{NaNO}_3)$ ” – ইহা ব্যাখ্যা কর (যেখানে Λ_0 অসীম লঘুতায় তুল্যাক্ষপারিবাহিতা)।

(ii) In a dilute copper sulphate solution, cupric ions transport 38% of total current, what is the transport number of SO_4^{2-} ion in that solution?

একটি কপার সালফেটের লঘু দ্রবণে কিউপ্রিক আয়ন মোট তড়িতের 38% বহন করে, ঐ দ্রবণে SO_4^{2-} আয়নের বহনাক্ষ কত?

(iii) Give example: an electrode which is generally used as standard electrode.

প্রমাণ তড়িতদ্বার হিসাবে ব্যবহৃত হয় এমন একটি তড়িতদ্বারের উদাহরণ দাও। 2+2+1

(c) (i) To prepare 250 ml 1.02 (N/10) Na_2CO_3 solution what amount of Na_2CO_3 is required?

250 ml 1.02 (N/10) Na_2CO_3 দ্রবণ প্রস্তুত করতে কি পরিমাণ Na_2CO_3 প্রয়োজন?

(ii) What is the difference between iodimetry and iodometry?

আয়োডিমিতি ও আয়োডোমিতির পার্থক্য কি?

(iii) Write the full form-HPLC.

HPLC-এর পুরো কথাটি লেখ।

2+2+1

(d) (i) Write down one source and one harmful effect of CO as air pollutant.

CO-এর একটি উৎস এবং বায়ুদূষক হিসাবে একটি ক্ষতিকর প্রভাব লেখ।

(ii) What is meant by “BOD of sample water is 80 mg l^{-1} ”?

“একটি নমুনা জলের BOD 80 mg l^{-1} ” – বলতে কি বোঝায়?

(iii) What is deionized water?

আয়নমুক্ত জল কি?

(1+1)+2+1

3. Answer any two questions:

10 × 2 = 10

যেকোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

(a) (i) Write down the Nernst Distribution law with mathematical expression. Mention one limitation and one application of this law.

গাণিতিক রাশিমালা-সহ নার্নস্ট-এর বন্টন সূত্রটি লেখ। এই সূত্রের একটি সীমাবদ্ধতা ও একটি প্রয়োগ উল্লেখ কর।

(ii) A pure substance can exist in a gas phase (G) and in two solid phases (S1 & S2) – how many phase equilibriums are possible? Represent those symbolically.

একটি বিশুদ্ধ দ্রব্য একটি গ্যাসীয় (G) এবং দুটি কঠিন (S1 ও S2) অবস্থায় থাকতে পারে – কত গুলি দশা-সাম্যবস্থাসম্ভব? সাংকেতিকভাবে তাদের প্রকাশ কর।

(iii) Show-at triple point the degrees of freedom (F) is zero.

দেখাও — ত্রৈধবিন্দুতে (triple point) স্বাভাবিকত্ব (F-degree of freedom) শূন্য।

(iv) What is the effect of addition of naphthalene on CST of phenol-water system?

ফেনল-জল সিস্টেমের CST-এর উপর ন্যাপথ্যালিন যোগের প্রভাব কি? (2+2)+3+2+1

(b) (i) Discuss the variation of specific conductance with dilution for strong and weak electrolytes.

তীব্র ও মৃদু তড়িত বিশ্লেষ্যের লঘুতার সাথে আপেক্ষিক পরিবাহিতার পরিবর্তন আলোচনা কর।

(ii) Graphically represent – conductometric titration of strong acids by strong base. Label the neutralisation point.

তীব্র ক্ষারদ্বারা তীব্র অ্যাসিডের পরিবাহিতা প্রশমনক্রিয়া-লেখচিত্রের সাহায্যে প্রকাশ কর। প্রশমন বিন্দু চিহ্নিত কর।

(iii) At 25°C, ΔG^0 for the reaction of the cell- (Pt) Br₂| Br⁻|| Cl⁻| Cl₂ (Pt-Ir) is -6.754 Kcal, calculate E⁰ of the cell.

25°C উষ্ণতায়, (Pt) Br₂| Br⁻|| Cl⁻| Cl₂ (Pt-Ir) –এই কোষবিক্রিয়ার ΔG^0 -এর মান -6.754 Kcal, কোষটির E⁰ গণনা কর।

(iv) Write the principle of determination of the pH of a solution using hydrogen electrode?

হাইড্রোজেন-তড়িতদ্বার ব্যবহার করে কোন দ্রবনের pH নির্ণয় করার নীতিটি লেখ। 2+2+3+3

(c) (i) A solution containing 250 ml 2.4 x 10⁻⁴ M Na₂S, is mixed with 250 ml of a solution containing 4.2 x 10⁻⁸ M Ni(NO₃)₂. Whether precipitate will form or not? (Given K_{sp} of NiS is 3.1 x 10⁻²¹).

250 ml 2.4 x 10⁻⁴ M Na₂S –এর একটি দ্রবনকে, 250 ml 4.2 x 10⁻⁸ M Ni(NO₃)₂-এর দ্রবনে মেশানো হল। অধঃক্ষেপ পড়বে কি পড়বে না (দেওয়া আছে, NiS-এর K_{sp} হল 3.1 x 10⁻²¹) ?

(ii) “Any indicator can be used for the titration of strong acid vs strong base”-criticise

“তীব্র অ্যাসিড vs তীব্র ক্ষার প্রশমন ক্রিয়ায় যেকোন নির্দেশক ব্যবহার করা যেতে পারে”-সমালোচনা কর।

(iii) Write down the redox reactions for the estimation of ferrous ion by acidic K₂Cr₂O₇. Which indicator is used in this case?

অম্লিক K₂Cr₂O₇ দ্বারা ফেরাস আয়ন পরিমাপের সময় জারন-বিজারণবিক্রিয়াগুলি লেখ। এই ক্ষেত্রে কোন নির্দেশক ব্যবহার করা হয়?

(iv) Write the full form of EDTA

3+3+(2+1)+1

EDTA-এর পুরো কথাটি লেখ।

(d) Write short note (any four)-

4 × 2¹/₂

টীকা লেখ (যেকোন চারটি)

(i) Photochemical smog

Photochemical ধোঁয়াশা

(ii) Green house gas

গ্রীন হাউস গ্যাস

(iii) Catalytic converter

অনুঘটন পরিবর্তক

(iv) Detergent ডিটার্জেন্ট

(v) Acid rain অ্যাসিড বৃষ্টি

(iv) Reverse osmosis. বিপরীত অভিস্রবন প্রক্রিয়া

---O---