



**WEST BENGAL STATE UNIVERSITY**  
B.Sc. Honours/Programme 4th Semester Examination, 2022

**CEMHGEC04T/CEMGCOR04T-CHEMISTRY (GE4/DSC4)**

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

*The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates should answer in their own words and adhere to the word limit as practicable.  
All symbols are of usual significance.*

**SECTION-A / বিভাগ-ক**

**Answer four questions taking one from each unit**  
প্রত্যেক ইউনিট থেকে একটি করে নিয়ে মোট চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও

**Unit-I / একক-১**

1. (a) What are ideal solutions? What are the conditions for solutions to be ideal? 3  
আদর্শ দ্রবণ কী? আদর্শ দ্রবণ হওয়ার শর্তগুলি কী?
- (b) In the distribution of phenol between water and chloroform, the concentrations of phenol are 2
- |               |       |       |       |       |
|---------------|-------|-------|-------|-------|
| In water      | (C1): | 0.094 | 0.163 | 0.254 |
| In chloroform | (C2): | 0.254 | 0.761 | 1.85  |

Show that it exists as dimer in chloroform.

ফেনল যখন জল এবং ক্লোরোফর্মে দ্রবীভূত হয়, তখন ফেনলের ঘনত্ব

জলে	(C1):	0.094	0.163	0.254
ক্লোরোফর্মে	(C2):	0.254	0.761	1.85

দেখাও যে ফেনল ক্লোরোফর্মে ডাইমার হয়ে থাকে।

2. (a) Write the Nernst Distribution Law with its mathematical representation. 2+1  
গাণিতিক রূপসহ Nernst-এর বণ্টন সূত্রটি লেখো।
- (b) Write the principle of steam distillation. 2  
বাষ্পপাতনের নীতিটি লেখো।

**Unit-II / একক-২**

3. (a) Draw a labelled phase diagram of CO<sub>2</sub> system and describe it. 3  
CO<sub>2</sub>-এর দশাচিত্র অঙ্কন করো। চিত্রটিকে যথার্থভাবে চিহ্নিত করো এবং বর্ণনা করো।
- (b) Explain that for one component system, triple point is an invariant point. 2  
এক অবয়ব সংখ্যাবিশিষ্ট সিস্টেমে ত্রৈধ বিন্দু অপরিবর্তনীয় — ব্যাখ্যা করো।

4. (a) Calculate 3
- (i) Number of phases  
(ii) Number of components  
(iii) Degrees of freedom for the following system in equilibrium  

$$\text{NH}_4\text{Cl(s)} \rightleftharpoons \text{NH}_3\text{(g)} + \text{HCl(g)}$$
- $\text{NH}_4\text{Cl(s)} \rightleftharpoons \text{NH}_3\text{(g)} + \text{HCl(g)}$  উল্লিখিত সমীকরণটিকে বিশ্লেষণ করে নিম্নলিখিত তথ্যগুলি দাওঃ
- (i) দশা সংখ্যা  
(ii) অবয়ব সংখ্যা  
(iii) স্বাভাবিক মাত্রা
- (b) Azeotrope is not a compound. Explain. 2  
ব্যখ্যা করোঃ অ্যাজিওট্রোপ একটি যৌগ নয়।

### Unit-III / একক-৩

5. (a) The resistance of a conductivity cell filled with 0.02 (N) KCl is 17.06 ohm. The specific conductance of a solution is  $0.0024 \text{ ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$ . Determine the cell constant of the conductivity cell. 3
- 0.02 (N) KCl দ্রবণ পূর্ণ একটি পরিবাহী কোষের রোধ 17.06 ওম্ ও দ্রবণের আপেক্ষিক পরিবাহিতা হল  $0.0024 \text{ ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$ । তাহলে ঐ পরিবাহী কোষের কোষ ধ্রুবক নির্ণয় করো।
- (b) Define specific conductance of a solution of an electrolyte. What is the unit of specific conductance? 1+1  
তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থের দ্রবণের আপেক্ষিক পরিবাহিতার সংজ্ঞা দাও। আপেক্ষিক পরিবাহিতার একক কী ?
6. (a) Draw the conductometric titration plot for  $\text{CH}_3\text{COOH}$  vs  $\text{NaOH}$  and explain its nature. 3
- $\text{CH}_3\text{COOH}$  বনাম  $\text{NaOH}$ -এর পরিবাহিতা অনুমাপন পদ্ধতিতে প্রশমন প্রক্রিয়ার রেখাচিত্র অঙ্কন করো এবং তার প্রকৃতি ব্যাখ্যা করো।
- (b) Compare equivalent conductance for 0.1(M) KCl and 0.01(M) KCl solution with reason. 2
- 0.1(M) KCl এবং 0.01(M) KCl-এর তুল্যাক্ষ পরিবাহিতার মানের যুক্তিসঙ্গত তুলনা করো।

### Unit-IV / একক-৪

7. (a) What is EMF of a cell? How is it expressed with respect to the reduction potential of the electrodes? 1+1
- কোষের তড়িৎচালক বল EMF কী ? তড়িৎদ্বারের বিজারণ বিভব দ্বারা এটি কিভাবে প্রকাশ করা হয় ?
- (b) How can pH of a solution be determined using standard hydrogen electrode? 3
- প্রমাণ হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বার ব্যবহার করে একটি দ্রবণের pH নির্ণয় পদ্ধতি লেখো।

8. (a) An electrochemical cell is given by 3  
 একটি তড়িৎকোষের গঠন  
 $Zn(s)|Zn^{2+}(aq)||Cu^{2+}(aq)|Cu(s)$   
 $E^0_{Zn^{2+}|Zn} = -0.763 V$  and  $E^0_{Cu^{2+}|Cu} = 0.337 V$
- (i) Write the cell reaction  
 কোষ বিক্রিয়া লেখো
- (ii) Calculate the e.m.f. of the cell  
 কোষটির e.m.f. গণনা করো।
- (iii) Calculate  $\Delta G^\circ$  of the system.  
 বিক্রিয়াটির  $\Delta G^\circ$  গণনা করো।
- (b) What are the functions of a salt bridge? 2  
 লবণ সেতুর কাজ কী ?

### SECTION-B / বিভাগ-খ

**Answer two questions taking one from each unit**

প্রত্যেক ইউনিট থেকে একটি করে নিয়ে মোট দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও

#### Unit-I / একক-১

9. (a) What is an acid-base neutralisation indicator? Which indicator can be used for the titration of a strong acid and weak base? 2  
 অম্ল-ক্ষার প্রশমন নির্দেশক কী ? তীব্র অম্ল ও মৃদু ক্ষারের টাইট্রেশনে কোন নির্দেশক ব্যবহার করা যায় ?
- (b) Mention the principle and reactions for gravimetric estimation of  $Cl^-$ . 3  
 তৌলিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দ্রবণে উপস্থিত  $Cl^-$  আয়নের পরিমাণ কিভাবে নির্ণয় করবে তা নীতি ও বিক্রিয়াসহ উল্লেখ করো।
- (c) What is solubility product? 2  
 দ্রাব্যতা গুণফল কী ?
- (d) What is the principle of separation of components in a mixture by chromatographic method? 3  
 ক্রোমাটোগ্রাফি পদ্ধতির সাহায্যে মিশ্রণ থেকে উপাদান পদার্থের পৃথকীকরণ নীতি লেখো।
- 10.(a) How the amount of  $Na_2CO_3$  and  $NaHCO_3$  can be determined in a mixture? 4  
 একটি মিশ্রণে  $Na_2CO_3$  ও  $NaHCO_3$  -এর পরিমাণ কিভাবে নির্ণয় করা যায় ?
- (b) Write the principle and reactions of estimation of  $Cr^{3+}$  using redox titration. 2+2  
 জারণ-বিজারণ টাইট্রেশনের মাধ্যমে কোনো দ্রবণে উপস্থিত  $Cr^{3+}$  -এর পরিমাণ কিভাবে নির্ণয় করবে তার নীতি ও বিক্রিয়া লেখো।
- (c) In gravimetric analysis,  $Ni^{2+}$  is precipitated using which reagent? Give its structure. 2  
 তৌলিক বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে  $Ni^{2+}$  -এর অধক্ষেপের জন্য কোন বিকারক ব্যবহার করা হয় ? এর গঠন লেখো।

Unit-II / একক-২

- 11.(a) What are the different layers of atmosphere? 2  
বায়ুমণ্ডলের বিভিন্ন স্তরগুলি কী কী ?
- (b) Write notes on: (any *two*) 2×2 = 4  
টীকা লেখোঃ(যে-কোনো দুটি)  
(i) Minamata Episode  
মিনামাটা ঘটনা  
(ii) Cyclone collector  
সাইক্লোন কালেক্টর  
(iii) Hardness of water.  
জলের খরতা।
- (c) Discuss briefly the different types of solid wastes. 4  
কঠিন বর্জ্যের প্রকারভেদ সংক্ষেপে আলোচনা করো।
- 12.(a) What are the effects of water pollution? 2  
জল দূষণের প্রভাবগুলি লেখো।
- (b) Differentiate between biodegradable and non-biodegradable wastes. 2  
জৈব বিয়োজনক্ষম ও জৈব অবিয়োজনক্ষম বর্জ্যের মধ্যে পার্থক্য লেখো।
- (c) What are the control measures of soil pollution? 3  
মাটি দূষণ কিভাবে রোধ করা যায় ?
- (d) What are the Green house gases? Name two of them. 2+1  
গ্রীন হাউস গ্যাস কাকে বলা হয় ? দুটি গ্রীন হাউস গ্যাসের নাম লেখো।

**N.B. :** *Students have to complete submission of their Answer Scripts through E-mail / Whatsapp to their own respective colleges on the same day / date of examination within 1 hour after end of exam. University / College authorities will not be held responsible for wrong submission (at in proper address). Students are strongly advised not to submit multiple copies of the same answer script.*

—x—