



**WEST BENGAL STATE UNIVERSITY**  
B.Sc. Honours/Programme 4th Semester Examination, 2021

**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**

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

প্রত্যেক ইউনিট থেকে একটি করে নিয়ে মোট চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও

**Unit-I**

1. (a) State and explain the Raoult's law of elevation of boiling point of a solution with a diagram. Write its mathematical form. 3  
 চিত্রের সাহায্যে রাউল্টের স্ফুটনাঙ্কের উন্নয়ন সূত্রটি ব্যাখ্যা করো। এর গাণিতিক রূপটি লেখো।
- (b) The vapour pressure of acetone at 20° C is 185 mm of mercury. Vapour pressure of a solution containing 1.2 g of a nonvolatile solute per 100 g of acetone is 182.5 mm of mercury at 20° C. What is the molecular weight of the solute? 2  
 20° C উষ্ণতায় অ্যাসিটোনের বাষ্পচাপ 185 mm (পারদ)। 100 গ্রাম অ্যাসিটোনে 1.2 গ্রাম একটি অনুদ্রব্যীয় পদার্থ দ্রবীভূত করায় 20° C উষ্ণতায় দ্রবণের বাষ্পচাপ হল 182.5 mm (পারদ)। পদার্থটির আণবিক ভর কত হবে?
2. (a) What is critical solution temperature? Explain with an example. 2  
 সংকট দ্রবণ উষ্ণতা কাকে বলে? একটি উদাহরণসহ বোঝাও।
- (b) When a partially miscible liquid pair forms two conjugate layers at a definite temperature, then does addition of one liquid to it at the same temperature change the compositions of the layers? Give explanation. 2  
 একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় যদি একটি আংশিক মিশ্রিত তরল জোড়া দুটি সংহত স্তর তৈরী করে, তাহলে ঐ তাপমাত্রায় একটি তরল যোগ করলে ঐ স্তরের গঠন কি পরিবর্তন হবে? ব্যাখ্যা দাও।
- (c) Give one application of Nernst Distribution Law. 1  
 নার্নস্টের বণ্টন সূত্রটির একটি প্রয়োগ লেখো।

**Unit-II**

3. (a) Draw the labeled phase diagram of sulphur system and describe it. 3  
 বিভিন্ন অংশের নামসহ সালফারের দশাচিত্র অঙ্কন করো এবং বর্ণনা করো।

- (b) Explain why melting point of ice decreases with rise in pressure. 2  
চাপ বৃদ্ধিতে বরফের গলনাঙ্ক হ্রাস পায় কেন ব্যাখ্যা করো।

4. (a) What is eutectic point? Draw the phase diagram of a simple eutectic system and identify the different regions. 1+2

ইউটেকটিক বিন্দু কি? একটি সাধারণ ইউটেকটিক সিস্টেমের দশাচিত্র অঙ্কন করে বিভিন্ন অঞ্চল চিহ্নিত করো।

- (b) What is triple point? Calculate the degrees of freedom at the triple point in the phase diagram of water. 2

ত্রৈধ বিন্দু কি? জলের দশাচিত্রের ত্রৈধ বিন্দুতে স্বাভাবিক মাত্রা নির্ণয় করো।

### Unit-III

5. (a) Discuss how does the equivalent conductance of a solution vary with dilution for 3

(i) Strong electrolyte

(ii) Weak electrolyte

কোন দ্রবণের তুল্যাঙ্ক পরিবাহিতা তার লঘুতার সাথে কিভাবে পরিবর্তিত হয়? আলোচনা করো।

(i) তীব্র তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থের জন্য

(ii) মৃদু তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থের জন্য

- (b) At 25° C the conductance of 1N KCl solution was found to be 3.25 mmho by a certain conductivity cell. If specific conductance of 1N KCl is 0.01286 mho cm<sup>-1</sup>, find the cell constant. Find also the equivalent conductance of 1N KCl. 2

25° C উষ্ণতায় একটি পরিবাহিতা কোষে 1N KCl দ্রবণ নিয়ে 3.25 mmho পরিবাহিতা পাওয়া গেল। যদি 1N KCl দ্রবণের আপেক্ষিক পরিবাহিতা 0.01286 mho cm<sup>-1</sup> হয় তাহলে কোষ ধ্রুবক নির্ণয় করো। দ্রবণটির তুল্যাঙ্ক পরিবাহিতাও নির্ণয় করো।

6. (a) At 25° C and in infinite dilution the value of equivalent conductance of CH<sub>3</sub>COOH, HCl and NaCl are 78.0, 384.0 and 109 ohm<sup>-1</sup>cm<sup>2</sup> respectively. Calculate the equivalent conductance of CH<sub>3</sub>COOH at infinite dilution at that temperature. 3

25° C তাপমাত্রায় CH<sub>3</sub>COOH, HCl এবং NaCl-এর অসীম লঘুতায় তুল্যাঙ্ক পরিবাহিতার মান যথাক্রমে 78.0, 384.0 এবং 109 ohm<sup>-1</sup>cm<sup>2</sup> হলে অ্যাসেটিক অ্যাসিডের জন্য অসীম লঘুতায় তুল্যাঙ্ক পরিবাহিতার মান কত?

- (b) State the Kohlrausch law. 2

কোহলরাশের সূত্রটি বর্ণনা করো।

### Unit-IV

7. (a) What are reversible and irreversible cell? Give example. 3

একমুখী ও উভয়মুখী কোষ কি? উদাহরণ দাও।

- (b) Derive the Nernst equation of the following reaction taking place in voltaic cell 2  
 $aA + bB = cC + dD$   
 ভোল্টীয় কোষে সংঘটিত নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার জন্য Nernst-এর সমীকরণটি উপপাদন করো।  
 $aA + bB = cC + dD$

8. (a) Standard reduction potential of  $\text{Cu}^{++}|\text{Cu}$  and  $\text{Ag}^+|\text{Ag}$  electrodes are 0.337 and 0.799 volt respectively. Construct a cell with the electrodes and find its standard e.m.f. 3

$\text{Cu}^{++}|\text{Cu}$  এবং  $\text{Ag}^+|\text{Ag}$  তড়িৎদ্বার দুটির প্রমাণ বিজারণ বিভব যথাক্রমে 0.337 এবং 0.799 ভোল্ট। তড়িৎদ্বার দুটির সাহায্যে একটি কোষ গঠন করো ও কোষটির প্রমাণ e.m.f নির্ণয় করো।

- (b) What do you understand by electrochemical series? Why does  $\text{AgNO}_3$  solution turn blue when a Cu wire is dipped in it? 1+1

তড়িৎ রাসায়নিক শ্রেণি কি?  $\text{AgNO}_3$  দ্রবণে একটি তামার তারকে নিমজ্জিত করলে দ্রবণের বর্ণ নীল হয় কেন?

## SECTION-B

Answer two questions taking one from each unit

প্রত্যেক ইউনিট থেকে একটি করে নিয়ে মোট দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও

### Unit-I

9. (a) Mention the principle and reactions for gravimetric estimation of  $\text{Zn}^{2+}$ . 3  
 তৌলিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দ্রবণে উপস্থিত  $\text{Zn}^{2+}$  আয়নের পরিমাণ কিভাবে নির্ণয় করবে তার নীতি ও বিক্রিয়া উল্লেখ করো।

- (b) What is a redox indicator? Which redox indicator can be used for the estimation of  $\text{Fe}^{2+}$  by  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ? Draw its oxidized and reduced forms mentioning the colours. 3  
 জারণ-বিজারণ নির্দেশক কি? আয়তনমাত্রিক পদ্ধতিতে  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  দ্বারা  $\text{Fe}^{2+}$ -এর পরিমাণ নির্ণয় করতে কোন্ জারণ-বিজারণ নির্দেশক ব্যবহার করা যায়? এর জারিত ও বিজারিত রূপ চিত্রায়িত করো ও বিভিন্ন রূপের বর্ণগুলি লেখো।

- (c) Define  $R_f$  value. Why thin layer chromatography is superior to paper chromatography? 2+2  
 $R_f$ -এর সংজ্ঞা লেখো। সরু স্তরের ক্রোমাটোগ্রাফির তুলনায় কাগজ ক্রোমাটোগ্রাফি সুবিধাজনক কেন?

- 10.(a) Define co-precipitation and post precipitation in the context of gravimetric analysis. Give relevant examples. 2+1

কো-অধক্ষেপ ও পোস্ট অধক্ষেপ কি? উদাহরণ দাও।

- (b) Which primary standard solution is used for the standardization of EDTA? Which indicator is used for this titration? 1+1

EDTA দ্রবণের মাত্রা নির্ণয় করার জন্য কোন্ মুখ্য প্রমাণ দ্রবণ ব্যবহার করা হয়? এই পদ্ধতিতে কোন্ নির্দেশক ব্যবহার করা হয়?

- (c) Mention the desired properties of a primary standard in volumetric analysis. Why is  $\text{KMnO}_4$  not used as primary standard? 2+1  
 অনুমাপন পদ্ধতিতে ব্যবহৃত মুখ্য প্রমাণ পদার্থের ধর্মগুলি লেখো।  $\text{KMnO}_4$  কেন মুখ্য প্রমাণ পদার্থ হিসাবে ব্যবহৃত হয় না ?
- (d) What is common ion effect? 2  
 Common ion প্রভাব বলতে কি বোঝো ?

## Unit-II

- 11.(a) How does ozone layer depletion occur? Discuss the harmful effects of it. 2+2  
 ওজোনস্তরের ক্ষয় কিভাবে হয় ? এর ক্ষতিকারক দিকগুলি লেখো।
- (b) What is photochemical smog? 2  
 আলোক রাসায়নিক স্মোগ কি ?
- (c) What are the causes of soil pollution? 2  
 মাটি দূষণের কারণগুলি লেখো।
- (d) What do you mean by BOD? 2  
 বি ও ডি কি ?
- 12.(a) Discuss how water resources get polluted due to industrial effluents and agricultural runoff. 2+2  
 শিল্প ও কৃষিজ বর্জ্য দ্বারা জল কিভাবে দূষিত হয় ?
- (b) Why hard water cannot form 'foam' with soaps easily? 2  
 ক্ষরজল সাবানে সহজে ফোনা উৎপন্ন করে না কেন ?
- (c) What is acid rain? 2  
 অম্লবৃষ্টি কি ?
- (d) Write a note on Bhopal Gas Tragedy. 2  
 টীকা লেখো ভোপাল গ্যাস বিপর্যয়।

**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—