



স্বর্ধ বিদ্যালয়

**WEST BENGAL STATE UNIVERSITY**  
B.Sc. Honours/Programme 4th Semester Examination, 2023

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

Full Marks: 40

Time Allotted: 2 Hours

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.

প্রান্তিক সীমার মধ্যস্থ সংখ্যাটি পূর্ণমান নির্দেশ করে।  
পরীক্ষার্থীরা নিজের ভাষায় যথা সম্ভব শব্দসীমার মধ্যে  
উত্তর করিবে।

**SECTION-A / বিভাগ-ক**

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

**Unit-I / একক-১**

1. (a) State Rault's Law. State the nature of a solution if the vapour pressure of it is either higher or lower than that predicted by Rault's Law. 1+1  
রাউল্টের সূত্রটি লেখো। দ্রবণের বাষ্প চাপ রাউল্টের সূত্রানুযায়ী যা হওয়ার তার চেয়ে বেশি বা কম হলে দ্রবণের প্রকৃতি কেমন হবে? 1
- (b) Define Van't Hoff factor. 1  
ভ্যান্ট হফ ফ্যাক্টরের সংজ্ঞা দাও।
- (c) What is azeotropic mixture? Give an example of a low boiling azeotropic mixture. 1+1  
অ্যাজিওট্রপিক মিশ্রণ বলতে কি বোঝো? একটি সর্বনিম্ন স্ফুটনাঙ্কের অ্যাজিওট্রপিক মিশ্রণের উদাহরণ দাও।
2. (a) What is critical solution temperature? Explain with an example. 1+1  
সংকট দ্রবণ উষ্ণতা কাকে বলে? একটি উদাহরণসহ বোঝাও।
- (b) State Nernst Distribution Law with mathematical representation. When partially miscible phenol-water liquid pair forms two conjugate layers at a definite temperature, then does addition of small amount of phenol or water to it at the same temperature change the composition of the layers? 2+1  
গাণিতিক রূপসহ নার্নস্টের বন্টন সূত্রটি লেখো। একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় যদি আংশিক মিশ্রিত ফেনল-জল তরলজোড়া দুটি সংহত স্তর তৈরী করে, তাহলে ঐ তাপমাত্রায় মিশ্রণে খুব সামান্য পরিমাণ ফেনল বা জল যোগ করলে তরল স্তর দুটির গঠনের কি পরিবর্তন হবে?

**Unit-II / একক-২**

3. (a) Draw a labelled P-T diagram of water system and describe it. 3  
বিভিন্ন অংশের নামসহ জলের P বনাম T দশাচিত্র অঙ্কন করো ও বর্ণনা করো।
- (b) Why ice liquefies to water but solid CO<sub>2</sub> converts into gas directly? 2  
বরফ গলে তরল জলে পরিণত হয়, কিন্তু কঠিন CO<sub>2</sub> সরাসরি গ্যাসে পরিণত হয় কেন?

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

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

- (b) Explain with example: Congruent melting point. 2

উদাহরণসহ কনগ্রুয়েন্ট গলনাঙ্ক ব্যাখ্যা করো।

### Unit-III / একক-৩

5. (a) State Kohlrausch's Law. At 25°C equivalent conductance of NaCl, HCl and CH<sub>3</sub>COONa at infinite dilution are 126.45, 426.16 and 91 ohm<sup>-1</sup> cm<sup>2</sup> mol<sup>-1</sup> respectively. What is the equivalent conductance of acetic acid at infinite dilution? 1+2

কোলরাশের সূত্রটি বর্ণনা করো। 25°C উষ্ণতায় NaCl, HCl এবং CH<sub>3</sub>COONa-এর তুল্যাক পরিবাহিতার মান যথাক্রমে 126.45, 426.16 এবং 91 ohm<sup>-1</sup> cm<sup>2</sup> mol<sup>-1</sup> হলে অ্যাসেটিক অ্যাসিডের অসীম লঘুতার দ্রবণে তুল্যাক পরিবাহিতার মান কত?

- (b) Compare specific conductance and equivalent conductance of a solution and mention their unit also. 2

কোন দ্রবণের আপেক্ষিক পরিবাহিতা এবং তুল্যাক পরিবাহিতার তুলনা করো এবং এদের একক উল্লেখ করো।

6. (a) Draw and explain the conductometric titration curve for HCl vs NaOH. 1+1

HCl বনাম NaOH-এর পরিবাহিতা অনুপান পদ্ধতিতে প্রশমন প্রক্রিয়ার রেখাচিত্র অঙ্কন করো ও ব্যাখ্যা করো।

- (b) What are transport number and ionic mobility? 2

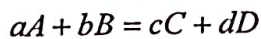
পরিবাহনঙ্ক ও আয়নীয় সচলতা কাকে বলে?

- (c) How does equivalent conductance of a solution of an electrolyte vary with temperature? 1

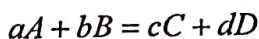
তড়িৎবিশ্লেষ্য পদার্থের দ্রবণের তুল্যাক পরিবাহিতা দ্রবণের উষ্ণতার সঙ্গে কিভাবে পরিবর্তিত হয়?

### Unit-IV / একক-৪

7. (a) Derive the Nernst equation of the following reaction taking place in voltaic cell: 2



ভোল্টীয় কোষে সংঘটিত নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার জন্য Nernst-এর সমীকরণটি উপপাদন করো।



- (b) Standard reduction potential of Cu<sup>+2</sup>/Cu and Ag<sup>+</sup>/Ag electrodes are 0.337 and 0.799 volt respectively. Construct a cell with the electrodes and find its standard e.m.f. 3

Cu<sup>+2</sup>/Cu এবং Ag<sup>+</sup>/Ag তড়িৎদ্বার দুটির প্রমাণ বিজারণ বিভব যথাক্রমে 0.337 এবং 0.799 volt। তড়িৎদ্বার দুটির সাহায্যে একটি কোষ গঠন করো ও কোষটির প্রমাণ e.m.f নির্ণয় করো।

8. (a) Define pH. Find the pH of 0.1 (N) HCl. 2  
pH-এর সংজ্ঞা দাও। 0.1 (N) HCl-এর pH নির্ণয় করো।
- (b) What do you understand by electrochemical series? Why does AgNO<sub>3</sub> solution turn blue when a copper wire is dipped in it? 3  
তড়িৎ রাসায়নিক শ্রেণী কি? AgNO<sub>3</sub> দ্রবণে একটি তামার তারকে নিমজ্জিত করলে দ্রবণের বর্ণ নীল হয় কেন?

## SECTION-B / বিভাগ-খ

Answer any two questions taking one from each unit

প্রত্যেক ইউনিট থেকে একটি করে নিয়ে মোট দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও

## Unit-I / একক-১

9. (a) Mention the principle and reactions for gravimetric estimation of SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>. 3  
তৌলিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে দ্রবণে উপস্থিত SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 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 Fe<sup>+2</sup> by K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>? Draw its oxidized and reduced form mentioning the colours. 3  
জারণ-বিজারণ নির্দেশক কি? আয়তন মাত্রিক পদ্ধতিতে K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> দ্বারা Fe<sup>+2</sup> এর পরিমাণ নির্ণয় করতে কোন জারণ-বিজারণ নির্দেশক ব্যবহার করা যায়? এর জারিত ও বিজারিত রূপ চিত্রায়িত করো ও বিভিন্ন রূপের বর্ণগুলি লেখো।
- (c) Define R<sub>f</sub> value. Why thin layer chromatography is superior to paper chromatography? 2+2  
R<sub>f</sub>-এর সংজ্ঞা লেখো। পেপার ক্রোমাটোগ্রাফির তুলনায় পাতলাস্তর ক্রোমাটোগ্রাফি সুবিধাজনক কেন?
- 10.(a) Define co-precipitation and post precipitation in the extract of gravimetric analysis. 2  
কো-অধঃক্ষেপণ ও পোস্ট-অধঃক্ষেপণ বলতে তৌলিক পদ্ধতিতে কি বোঝো?
- (b) What is common ion effect? 2  
সম আয়ন প্রভাব বলতে কি বোঝো?
- (c) What do you mean by primary and secondary standard substances in titrimetric analysis? Write two examples for each. 1+1+2  
অনুমাণ পদ্ধতিতে ব্যবহৃত মুখ্য ও গৌণ প্রমাণ পদার্থ বলতে কি বোঝো? প্রত্যেকটির ক্ষেত্রে দুটি করে উদাহরণ দাও।
- (d) In gravimetric analysis Ni<sup>+2</sup> is precipitated using which reagent? Give its structure. 1+1  
তৌলিক বিশ্লেষণে Ni<sup>+2</sup> আয়নের অধঃক্ষেপের জন্য কোন বিকারক ব্যবহার করা হয়? এর গঠন লেখো।

## Unit-II / একক-২

- 11.(a) Name the layer of atmosphere where depletion of ozone occurs. How does ozone depletion occur? Discuss the harmful effects of it. 1+2+1  
বায়ুমণ্ডলের কোন স্তরে ওজোনস্তরের ক্ষয় ঘটে? ওজোন স্তরের ক্ষয় কিভাবে হয়? এর ক্ষতিকারক দিকগুলি লেখো।

(b) Define Hard Water. Why it is called so?

3

ক্ষর জলের সংজ্ঞা দাও। কেন উহার নাম এরকম ?

(c) What do you mean by B.O.D and C.O.D of water?

3

জলের B.O.D ও C.O.D বলতে কি বোঝো ?

12.(a) Write short notes on: (any *two*)

2×2 = 4

(i) Bhopal Gas Tragedy (ii) Photochemical Smog (iii) Green House effect

টীকা লেখোঃ (যে-কোনো দুটি)

(i) ভোপাল গ্যাস দুর্ঘটনা (ii) আলোক রাসায়নিক ধোঁয়াশা (iii) গ্রীন হাউস প্রভাব

(b) What is soil pollution? What are the control measures of soil pollution?

1+2

মৃত্তিকা দূষণ কী ? মৃত্তিকা দূষণ কিভাবে রোধ করা যায় ?

(c) Discuss how water resources get polluted due to industrial effluents and agricultural runoff.

3

শিল্প ও কৃষিজ বর্জ্য দ্বারা জল কিভাবে দূষিত হয় ?

—x—