



Answer script submission email  
ID  
scm.chem.exam@gmail.com

**WEST BENGAL STATE UNIVERSITY**  
B.Sc. Honours/Programme 2nd Semester Examination, 2022

## CEMHGEC02T/CEMGCOR02T-CHEMISTRY (GE2/DSC2)

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.*

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

### SECTION-A / শ্রেণী-ক

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

প্রত্যেক ইউনিট থেকে একটি করে নিয়ে মোট চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও

#### Unit-I / একক-১

- (a) From  $PV = 1/3 mnc^2$ , deduce average kinetic energy per mole of a gas molecule at a definite temperature. 2

$PV = 1/3 mnc^2$  হইতে নির্দিষ্ট উষ্ণতায় 1 মোল গ্যাসের গড় গতিশক্তির সমীকরণ নির্ণয় করো।
- (b) Write down Maxwell's expression for the distribution of molecular velocities in a gas. 2

কোন গ্যাসের আণবিক বেগবন্টন সংক্রান্ত ম্যাক্সওয়েলের সমীকরণটি লেখো।
- (c) Draw Maxwell's velocity distribution curve at three different temperature  $T_1$ ,  $T_2$  and  $T_3$  ( $T_3 > T_2 > T_1$ ). 2

$T_1$ ,  $T_2$  ও  $T_3$  ( $T_3 > T_2 > T_1$ )-তাপমাত্রায় ম্যাক্সওয়েলের আণবিক বেগবন্টনের লেখচিত্র অঙ্কন করো।
- (a) Write down Van der Waal's equation in case of  $n$ - mole of a real gas. Write down the units of ' $a$ ' and ' $b$ ' in this equation. 1+2

$n$ -মোল বাস্তব গ্যাসের জন্য ভ্যান-ডার-ওয়ালের সমীকরণটি লেখো। এই সমীকরণে ব্যবহৃত ' $a$ ' ও ' $b$ '-এর এককগুলি লেখো।
- (b) Calculate the pressure of 3 moles of a Van der Waals gas in a container of 20 litre at  $27^\circ\text{C}$ . (Given:  $a = 6.5 \text{ atm.lit}^2.\text{mole}^{-2}$ ;  $b = 0.056 \text{ lit.mole}^{-1}$ ). 3

3 মোল কোনো ভ্যান-ডার-ওয়াল গ্যাসের  $27^\circ\text{C}$  উষ্ণতায় আয়তন 20 লিটার হইলে উহার চাপ কত হইবে? (প্রদত্ত:  $a = 6.5 \text{ atm.lit}^2.\text{mole}^{-2}$ ;  $b = 0.056 \text{ lit.mole}^{-1}$ )।

**Unit-II / একক-২**

3. (a) Define surface tension of a liquid. Write its SI unit. What is the effect on surface tension of water when soap is added in it? 1+1+1  
 তরলের পৃষ্ঠটানের সংজ্ঞা লেখো। উহার SI একক কী? জলে সাবান মেশালে জলের পৃষ্ঠটানের ওপর কী প্রভাব হয়?
- (b) Which method and instrument are used for measuring surface tension of a liquid? 1  
 কোন পদ্ধতি ও যন্ত্র ব্যবহার করে তরলের পৃষ্ঠটান মাপা হয়?
4. (a) Why is viscosity termed a 'dragging force'? How does the viscosity coefficient of a liquid vary with temperature? 1+2  
 সান্দ্রতা কে 'প্রতিরোধী বল' বলা হয় কেন? উষ্ণতার পরিবর্তনের সঙ্গে তরলের সান্দ্রতাক্ষের কিরূপ পরিবর্তন হয়?
- (b) Explain why the viscosity of ethyl alcohol is greater than that of dimethyl ether. 1  
 ডাইমিথাইল ইথার-এর তুলনায় ইথাইল অ্যালকোহল-এর সান্দ্রতা বেশি কেন ব্যাখ্যা করো।

**Unit-III / একক-৩**

5. (a) What do you mean by the unit cell of a crystal? What is plane of symmetry of a crystal? 1+1  
 একটি কেলাসের একক কোষ বলতে কী বোঝো? একটি কেলাসের সাম্যতল বলতে কী বোঝো?
- (b) What is liquid crystal? State an application of it. 1+1  
 তরল কেলাস কী? এর একটি ব্যবহার উল্লেখ করো।
6. (a) Calculate the number of atoms in a unit cell of a face-centred and body-centred cubic lattice. 1+1  
 একটি পৃষ্ঠ-কেন্দ্রিক ও একটি দেহ-কেন্দ্রিক ঘনকাকার স্ফটিক জালকের প্রতি একক কোষে পরমাণুর সংখ্যা গণনা করো।
- (b) What is meant by Miller indices of a crystal? The Weiss indices of a plane of a cubic crystal are found to be  $1:\infty:\infty$  (1: infinity : infinity), find the Miller indices of the plane. 1+1  
 একটি কেলাসের মিলার সূচক বলতে কী বোঝায়? একটি ঘনকাকার কেলাসের একটি তলের ওয়েইস সূচক হল  $1:\infty:\infty$  (1: infinity : infinity), এর মিলার সূচকগুলি নির্ণয় করো।

**Unit-IV / একক-৪**

7. (a) Write down the expression of temperature dependent Arrhenius equation on reaction rate explaining the terms involved. 2  
 ব্যবহৃত প্রতীকগুলির ব্যাখ্যাসহ বিক্রিয়া হারের উষ্ণতার উপর নির্ভরশীলতার আরহেনিয়াসের সমীকরণটি লেখো।
- (b) What is meant by 'Zero order' reaction? Give one example. 2  
 'শূন্য ক্রম' বিক্রিয়া বলতে কি বোঝো? একটি উদাহরণ দাও।

- (c) Deduce an expression of rate constant for a first order reaction assuming the initial concentration of the reaction as 'a'. Also, deduce an expression of half life period ( $t_{1/2}$ ) from it. 2

বিক্রিয়কের প্রারম্ভিক গাঢ়ত্ব 'a' ধরে প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের একটি সম্পর্ক উপপাদন করো। এর থেকে অর্ধ জীবনকাল গণনা করো।

8. (a) For a first order reaction, time for completion of 50% reaction is 30 min. Calculate the time taken for 87.5% decomposition. 2

একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার 50% সম্পন্ন হয় 30 মিনিটে। তাহলে 87.5% বিক্রিয়া সম্পন্ন হবে কতক্ষণে ?

- (b) Write one method for the determination of the order of a reaction. 3

বিক্রিয়ার ক্রম নির্ণয় করার একটি পদ্ধতি লেখো।

- (c) Give an example of a parallel reaction. 1

সমান্তরাল বিক্রিয়ার একটি উদাহরণ দাও।

### SECTION-B / শ্রেণী-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) Write down the Born-Landé equation for calculation of lattice energy explaining the terms involved. 2

ব্যবহৃত প্রতীকগুলির ব্যাখ্যাসহ জালক শক্তি নির্ণয় করার জন্য Born-Landé সমীকরণটি লেখো।

- (b) Discuss the structures of the following compounds on the basis of VSEPR theory: 2×3 = 6

VSEPR-তত্ত্বের আলোকে নিম্নলিখিত যৌগগুলির গঠন আলোচনা করো।

(i)  $\text{PCl}_5$  (ii)  $\text{SF}_6$  (iii)  $\text{BeF}_2$

- (c) Explain why the melting point of  $\text{NaCl}$  is higher than that of  $\text{FeCl}_3$ . 2

$\text{NaCl}$ -এর গলনাঙ্ক  $\text{FeCl}_3$ -এর তুলনায় বেশি কেন ব্যাখ্যা করো।

- (d) Comment on the dipole moment of  $\text{CO}_2$  and  $\text{SO}_2$ . 1

$\text{CO}_2$  এবং  $\text{SO}_2$ -এর দ্বিমেরু ভ্রামক সম্বন্ধে মতামত দাও।

- 10.(a) What is meant by hybridization? Explain the structures of  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$  and  $\text{C}_2\text{H}_2$  using this theory. 1+3

সংকরায়ন বলতে কী বোঝো ? এই তত্ত্বের সাহায্যে  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$  এবং  $\text{C}_2\text{H}_2$ -অণুর গঠন ব্যাখ্যা করো।

- (b)  $\text{BF}_3$  planar but  $\text{NF}_3$  pyramidal — Explain. 2

$\text{BF}_3$  সমতলাকার কিন্তু  $\text{NF}_3$  পিরামিডাকার — ব্যাখ্যা করো।

- (c) Draw the MO diagram of oxygen molecule and calculate its bond order. 2+1

অক্সিজেন অণুর MO চিত্র অঙ্কন করো এবং বন্ধনক্রম গণনা করো।

- (d)  $\text{NaCl}$  is soluble in water but not in benzene — Explain. 2

$\text{NaCl}$  জলে দ্রবণীয় কিন্তু বেনজিনে নয় — ব্যাখ্যা করো।

## Unit-II / একক-২

- 11.(a) Give a comparative study of F, Cl, Br and I with respect to their (i) oxides 2×2 = 4  
(ii) hydric acids.

F, Cl, Br ও I মৌল সমূহের (i) অক্সাইড সমূহ (ii) হাইড্রাসিড সমূহ এর সাপেক্ষে তুলনামূলক আলোচনা করো।

- (b) What is electronegativity? Arrange the following elements with increasing order of electronegativity: 1+2

O, N, F, C

তড়িৎঋণাত্মকতা কি? নিম্নোক্ত মৌলগুলিকে ক্রমবর্ধমান তড়িৎঋণাত্মকতা অনুসারে সাজাও:

O, N, F, C

- (c) In presence of glycerol boric acid behaves as a strong acid — Explain. 2

গ্লিসারলের উপস্থিতিতে বোরিক অ্যাসিড তীব্র অ্যাসিড রূপে কাজ করে — ব্যাখ্যা করো।

- 12.(a) Discuss the hydrides of nitrogen and phosphorous in a comparative manner. 3

নাইট্রোজেন ও ফসফরাসের হাইড্রাইডসমূহের মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা করো।

- (b) Explain why: 2×2 = 4

কেন ব্যাখ্যা করো।

- (i) At room temperature CO<sub>2</sub> is a gas while SiO<sub>2</sub> is high melting.

সাধারণ উষ্ণতায় CO<sub>2</sub> একটি গ্যাসীয় পদার্থ কিন্তু SiO<sub>2</sub> উচ্চ গলনাঙ্কের কঠিন পদার্থ।

- (ii) SiCl<sub>4</sub> hydrolyses but CCl<sub>4</sub> not.

SiCl<sub>4</sub> আর্দ্রবিলিষ্ট হয় কিন্তু CCl<sub>4</sub> হয় না।

- (c) Why SO<sub>2</sub> shows both oxidising and reducing properties? 2

SO<sub>2</sub> জারণ ও বিজারণ উভয় ধর্মই প্রদর্শন করে কেন?

**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—