



WEST BENGAL STATE UNIVERSITY  
B.Sc. Honours/Programme 2nd Semester Examination, 2020

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.  
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) According to kinetic theory of gas what do you mean by pressure of a gas? Using the kinetic gas equation deduce the relation  $E_k = \frac{3}{2} RT$  where  $E_k$  is total kinetic energy of one mole of gas,  $R$  is gas constant and  $T$  is temperature. 1+2  
তাপ গতিবিদ্যার সূত্র অনুযায়ী গ্যাসের চাপ বলতে কি বোঝো? গ্যাসের গতিসূত্র ব্যবহার করে প্রমাণ করে যে  $E_k = \frac{3}{2} RT$  যেখানে  $E_k$  হল এক মোল গ্যাসের গতিশক্তি,  $R$  হল গ্যাস সূচক এবং  $T$  হল তাপ।
- (b) What do you understand by degrees of freedom of a molecule? State the law of equipartition of energy. 1+1  
একটি অণুর স্বতন্ত্রতা মাত্রা বলতে কি বোঝো? শক্তির সমবন্টন নীতিটি লেখো।
- (c) State the law of Corresponding States or Reduced Equation of State. 1  
অনুরূপ অবস্থার সূত্র অথবা অবনমিত অবস্থার সমীকরণটি লেখো।
2. (a) Write down Van der Waals equation in case of one mole of a real gas. Write down the units of 'a' and 'b' in this equation. 1+2  
এক মোল বাস্তব গ্যাসের জন্য ভ্যান-ডার-ওয়ালের সমীকরণটি লেখো। এই সমীকরণে ব্যবহৃত 'a' ও 'b' এর এককগুলি লেখো।
- (b) At what temperature the average velocity of the gas molecules will be equal to the root mean square velocity of the gas molecules at 63°C? 2  
63°C উষ্ণতায় গ্যাসের অণুগুলির root mean square velocity কত উষ্ণতায় এদের গড় বেগের সমান হবে?
- (c) Why does viscosity arise in a gaseous system? 1  
গ্যাসের সান্দ্রতা কেন উৎপন্ন হয়?

Unit-II

3. Define coefficient of viscosity of a liquid. State its unit. How does the viscosity coefficient of a liquid vary with temperature? 1+1+2  
 তরলের সান্দ্রতা গুণকের সংজ্ঞা দাও। ইহার একক লেখো। উষ্ণতা পরিবর্তনের সঙ্গে তরলের সান্দ্রতাক্ষের কিরূপ পরিবর্তন হয় ব্যাখ্যা করো।
4. (a) Surface tension and surface energy of a liquid are same. Comment on the statement. What is the effect on surface tension of water when soap is added in it? 1+1  
 পৃষ্ঠটান ও পৃষ্ঠশক্তি একই। বক্তব্যটির ওপর মন্তব্য করো। জলে সাবান মেশালে জলের পৃষ্ঠটানের ওপর কি প্রভাব হয়?
- (b) Which method and instrument are used for measuring surface tension of a liquid? 1  
 কোন পদ্ধতি ও কোন যন্ত্র ব্যবহার করে একটি তরলের পৃষ্ঠটান মাপা হয়?
- (c) How does surface tension of a liquid vary with rise in temperature? 1  
 কোন তরলের পৃষ্ঠটান তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে কিভাবে পরিবর্তিত হয়?

Unit-III

5. (a) State Steno's law of constancy of crystal angles of a solid crystal. 1  
 কঠিন কেলাসের পৃষ্ঠতলের মধ্যবর্তী কোণের ধ্রুবকতা সম্পর্কিত স্টেনোর সূত্রটি লেখো।
- (b) What are the symmetry elements of a solid crystal? 1  
 একটি কঠিন কেলাসের প্রতিসাম্যগুলি কি?
- (c) Write down the Bragg's equation explaining all the terms involved. 1+1  
 ব্র্যাগ এর সমীকরণটি লেখো। প্রত্যেকটি পদ ব্যাখ্যা করো।
6. (a) Calculate the number of atoms in a unit cell of a face-centred and body-centred cubic lattice. 1 ½ + 1 ½  
 একটি পৃষ্ঠ-কেন্দ্রিক ও একটি দেহ-কেন্দ্রিক ঘনকাকার স্ফটিক জালকের প্রতি একক কোষে পরমাণুর সংখ্যা গণনা করো।
- (b) What are the Weiss Indices of a plane whose Miller Indices are (2, 1, 0)? 1  
 একটি তলের ওয়েইস সূচক নির্ণয় করো যাহার মিলার সূচক (2, 1, 0)।

Unit-IV

7. (a) 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. 3  
 বিক্রিয়াকের প্রারম্ভিক গাঢ়ত্ব 'a' ধরে প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের একটি সম্পর্ক উপপাদন করো। এর থেকে অর্ধ জীবনকাল গণনা করো।

- (b) For a first order reaction ( $t_{1/2}$ ) is 15 minutes. Calculate the rate constant of the reaction. 2  
একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধ বিয়োজন কাল 15 মিনিট। বিক্রিয়াটির গতি ধ্রুবক নির্ণয় করো।
- (c) Write the equation of rate constant of a second order reaction. 1  
দ্বিতীয়ক্রম বিক্রিয়ার গতিধ্রুবকের সমীকরণটি লেখো।
8. (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 do you understand by pseudo uni-molecular reaction? Explain with suitable example. 2  
ছদ্ম একক্রম বিক্রিয়া কাকে বলে? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো।
- (c) Explain catalyst promoter and catalyst poison with suitable example. 1+1  
উপযুক্ত উদাহরণসহ অনুঘটক উদ্দীপক ও অনুঘটক বিষ ব্যাখ্যা করো।

## 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) Discuss the structures of  $\text{NH}_3$  and  $\text{H}_2\text{O}$  in the light of VSEPR theory. 2+2  
VSEPR তত্ত্বের আলোকে  $\text{NH}_3$  ও  $\text{H}_2\text{O}$ -এর গঠন আলোচনা করো।
- (b) Define the term "Lattice Energy". Write down the Bom-Lande equation for calculation of lattice energy explaining the terms involved. 1+3  
জালক শক্তির সংজ্ঞা দাও। ব্যবহৃত প্রতীকগুলির ব্যাখ্যা সহ জালক শক্তি নির্ণয়ে Bom-Lande সমীকরণটি লেখো।
- (c)  $\text{AgI}$  is insoluble in water but  $\text{AgF}$  is soluble. Why? 2  
 $\text{AgI}$  জলে অদ্রবণীয় কিন্তু  $\text{AgF}$  জলে দ্রবণীয় কেন?
- (d) Comment on the dipole moments of  $\text{NH}_3$  and  $\text{NF}_3$ . 1  
 $\text{NH}_3$  এবং  $\text{NF}_3$ -এর দ্বিমেরু ভ্রামক সম্বন্ধে মতামত দাও।
- 10.(a) What is meant by hybridization? Explain the structures of  $\text{BeF}_2$  and  $\text{PCl}_5$  using this theory. 2+3  
সংকরায়ণ বলতে কি বোঝো? এই তত্ত্বের সাহায্যে  $\text{BeF}_2$  ও  $\text{PCl}_5$  অণুর গঠন ব্যাখ্যা করো।
- (b)  $\text{CO}_2$  molecule is linear but  $\text{H}_2\text{O}$  molecule is angular. Explain. 2  
 $\text{CO}_2$  অণু সরলরৈখিক কিন্তু  $\text{H}_2\text{O}$  অণু কৌণিক- ব্যাখ্যা করো।





- (c) LiCl or KCl, which one is more covalent? 1  
LiCl বা KCl এর মধ্যে কোনটি বেশী সমযোজী ?
- (d) Write down the molecular orbital electronic configuration of  $N_2$  molecule. 1 ½  
 $N_2$  অণুর আণবিক কক্ষক (molecular orbital) ইলেকট্রন বিন্যাস লেখো।
- (e) Why  $H_2$  is a stable molecule, but  $He_2$  is not? 1 ½  
 $H_2$  একটি স্থিতি অণু কিন্তু  $He_2$  নয় কেন ?

### Unit-II

- 11.(a) Give a comparative study of F, Cl, Br and I with respect to their (i) oxides (ii) hydrides. 2+2  
F, Cl, Br ও I মৌল সমূহের (i) অক্সাইড সমূহ (ii) হাইড্রাইড 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 তড়িৎ ঋণাত্মকতা অনুসারে সাজাওঃ  
O, N, F, C
- (c) What do you mean by interhalogen compounds? Give example. 2  
আন্তঃহ্যালোজেন যৌগ বলতে কি বোঝো ? উদাহরণ দাও।
- 12.(a) Discuss the hydrides of nitrogen and phosphorous in a comparative manner. 3  
নাইট্রোজেন ও ফসফরাসের হাইড্রাইড সমূহের মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা করো।
- (b) Explain why? 2×2  
কেন ? ব্যাখ্যা করো।  
(i) At room temperature  $CO_2$  is a gas while  $SiO_2$  is high melting.  
সাধারণ উষ্ণতায়  $CO_2$  একটি গ্যাসীয় পদার্থ কিন্তু  $SiO_2$  উচ্চ গলনাঙ্কের কঠিন পদার্থ।  
(ii) Both  $PCl_3$  and  $PCl_5$  are formed but only  $NCl_3$  exists—Explain why.  
 $PCl_3$  এবং  $PCl_5$  উভয় যৌগই গঠিত হয়— কিন্তু শুধুমাত্র  $NCl_3$  পাওয়া যায়। কারণসহ ব্যাখ্যা করো।
- (c) Why HF is not stored in glass bottle? Explain. 2  
HF কে কাচের বোতলে রাখা হয় না, কারণ ব্যাখ্যা করো।

**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—