



WEST BENGAL STATE UNIVERSITY
B.Sc. Honours/Programme 2nd Semester Examination, 2021

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) Write four main postulates of kinetic theory of gases. 2
 গ্যাসের গতিয় তত্ত্বের মূল চারটি স্বীকৃতির উল্লেখ করো।
- (b) Define mean free path of gas molecules. Write down its mathematical expression. 1+1+1
 How does the mean free path of a gas depend on temperature and pressure?
 কোনো গ্যাসের গড় মুক্ত পথ এর সংজ্ঞা দাও। এর গাণিতিক রূপটি লেখো। গ্যাসের গড় মুক্ত পথ তাপমাত্রা ও চাপের উপর কিভাবে নির্ভর করে?
- (c) What do you mean by collision diameter of gas molecules? 1
 গ্যাসের অণুগুলির সংঘর্ষ ব্যাস বলতে কি বোঝো?
2. (a) What do you mean by compressibility factor Z? Show graphically the variation of compressibility factor Z with pressure for real gases at a constant temperature. 1+1
 সংনম্যতা গুণক Z বলতে কি বোঝো? বাস্তব গ্যাসের জন্য স্থির তাপমাত্রায় Z চাপের উপর কিভাবে নির্ভর করে তার লেখ অঙ্কন করো।
- (b) Calculate the van der Waals constants 'a and b' of oxygen gas. Given $P_c = 49.7$ atm and $T_c = 154.2$ K. 3
 অক্সিজেন গ্যাসের ভ্যান ডার ওয়ালসের ধ্রুবক a এবং b গণনা করো। প্রদত্ত $P_c = 49.7$ atm এবং $T_c = 154.2$ K.
- (c) What is Boyle temperature? 1
 বয়েল তাপমাত্রা কি?

Unit-II

3. (a) Define coefficient of viscosity of a liquid. State its C. G. S. unit. What is fluidity? 1+1+1
তরলের সান্দ্রতা গুণকের সংজ্ঞা দাও। এর সি. জি. এস. একক লেখো। প্রবাহমানতা বলতে কি বোঝো ?
- (b) Liquid drops are spherical. Comment. 1
তরলের ফোঁটা গোলাকার। ব্যাখ্যা করো।
4. (a) Define surface tension and surface energy of a liquid. Write the relation between 1+1+1
them.
তরলের পৃষ্ঠ টান এবং পৃষ্ঠশক্তির সংজ্ঞা দাও। এদের মধ্যে সম্পর্ক লেখো।
- (b) What is the value of surface tension of a liquid at critical temperature? 1
সংকট তাপমাত্রায় তরলের পৃষ্ঠ টানের মান কত ?

Unit-III

5. What are the different types of symmetry elements present in a crystal? Give 2+1+1
example of any one type. What is liquid crystal?
কেলাসে উপস্থিত বিভিন্ন প্রতিসাম্য উপাদানগুলি কি কি ? যে-কোনো একটির উদাহরণ দাও। তরল কেলাস কি ?
6. (a) Calculate the number of atoms in a unit cell of a face-centred and body-centred 1 $\frac{1}{2}$ + 1 $\frac{1}{2}$
cubic lattice.
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 যার মিলার সূচক (2, 1, 0)।

Unit-IV

7. (a) Write two differences between order and molecularity of a reaction. 2
বিক্রিয়ার ক্রম ও আণবিকতার মধ্যে দুইটি পার্থক্য লেখো।
- (b) What do you understand by pseudo uni-molecular reaction? Explain with suitable 2
example.
ছদ্ম একক্রম বিক্রিয়া কাকে বলে ? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো।
- (c) The half life of a first order reaction is 15 minutes. Calculate the rate constant and 2
the time taken for 80% completion of the same reaction.
একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়ু 15 মিনিট। বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক ও 80% বিক্রিয়া সম্পূর্ণ হতে কত সময় লাগে নির্ণয় করো।

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) The rate of a reaction triples when temperature changes from 20°C to 50°C. Calculate energy of activation. ($R = 8.3 \text{ J.K}^{-1}\text{mol}^{-1}$) 2
কোন বিক্রিয়ার উষ্ণতা 20°C থেকে 50°C এ পরিবর্তন করা হলে বিক্রিয়ার গতি 3 (তিন) গুণ হয়। সক্রিয়করণ শক্তির মান নির্ণয় করো। ($R = 8.3 \text{ J.K}^{-1}\text{mol}^{-1}$)
- (c) Explain catalyst promoter and catalyst poison with suitable example. 1+1
উপযুক্ত উদাহরণসহ অনুঘটক উদ্দীপক ও অনুঘটক বিষয় 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) What is lattice energy? Using a cycle describe the formation of KCl crystal from potassium and chlorine. 1+2
জালক শক্তি কি? পটাশিয়াম এবং ক্লোরিন থেকে KCl ক্রিস্টালের গঠন একটি চক্রের সাহায্যে বর্ণনা করো।
- (b) Draw the structures of the following compounds on the basis of VSEPR theory: 2×3
VSEPR তত্ত্বের সাহায্যে নিম্নলিখিত যৌগগুলির গঠন আঁকোঃ
(i) XeF_4 (ii) BrF_3 (iii) CF_4
- (c) Explain the melting point order: 2
গলনাঙ্কের ক্রম ব্যাখ্যা করোঃ
 $\text{NaCl} > \text{CaCl}_2 > \text{AlCl}_3$
- 10.(a) What is meant by hybridization? Explain the structures of BF_3 and PCl_5 using this theory. 2+3
সংকরায়ণ বলতে কি বোঝো? এই তত্ত্বের সাহায্যে BF_3 ও PCl_5 অণুর গঠন ব্যাখ্যা করো।
- (b) Write down the molecular orbital electronic configuration of N_2 molecule and hence find out bond orders in N_2 , N_2^+ and N_2^- . 2+3
 N_2 অণুর আণবিক কক্ষক (molecular orbital) ইলেকট্রন বিন্যাস লেখো। অতঃপর N_2 , N_2^+ এবং N_2^- -এর bond order (BO) নির্ণয় করো।
- (c) SnCl_2 or SnCl_4 , which one is more covalent? 1
 SnCl_2 ও SnCl_4 -এর মধ্যে কোনটি বেশী সমযোজী?

Unit-II

11.(a) Explain:

2+2

- (i) The 1st electron affinity of oxygen is negative but the 2nd electron affinity of oxygen is positive.
- (ii) Nitrogen is less electronegative than oxygen but the ionisation potential of nitrogen is greater than that of oxygen.

ব্যাখ্যা করো:

- (i) অক্সিজেনের প্রথম ইলেকট্রন আসক্তি ঋণাত্মক কিন্তু দ্বিতীয় ইলেকট্রন আসক্তি ধনাত্মক।
- (ii) নাইট্রোজেনের তড়িৎ ঋণাত্মকতা অক্সিজেনের থেকে কম কিন্তু আয়নীভবন বিভব অক্সিজেনের চেয়ে বেশী।

(b) Compare the Lewis acidity of halides of Boron with proper explanation.

3

উপযুক্ত যুক্তিসহ বোরন হ্যালাইডগুলির লুইস-এর আম্লিকতার তুলনা করো।

(c) Size of K⁺ ion is smaller than Cl⁻ ion although they contain the same number of electrons. — Explain.

2

যদিও K⁺ আয়নে এবং Cl⁻ আয়নে সমসংখ্যক ইলেকট্রন বর্তমান, তবুও K⁺ আয়নের আকার Cl⁻ আয়ন-এর থেকে কম। ব্যাখ্যা করো।

12.(a) Make a comparative study of N, P and As with respect to the following:

2+2

- (i) Oxides (ii) Oxy-acids

N, P এবং As মৌল তিনটির নিম্নোক্ত ধর্মগুলির সাপেক্ষে তুলনামূলক আলোচনা করো:

- (i) অক্সাইড সমূহ (ii) অক্সিঅ্যাসিড সমূহ

(b) Give one preparation and use of hydrazine.

2+1

হাইড্রাজিন-এর প্রস্তুতির একটি পদ্ধতি ও ব্যবহার লেখো।

(c) What is 'inert pair' effect?

2

'নিষ্ক্রিয় জোড়' প্রভাব কি ?

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.