



বিদ্যাসাগর বিশ্ববিদ্যালয়
VIDYASAGAR UNIVERSITY

Question Paper

B.Sc. Honours Examinations 2022

(Under CBCS Pattern)

Semester - II

Subject: CHEMISTRY

Paper: GE 2 - T

**States of Matter and Chemical Kinetics, Chemical Bonding
and Molecular Structure, P Block Elements**

Full Marks : 40

Time : 2 Hours

*Candidates are required to give their answers in their own
words as far as practicable.*

The figures in the margin indicate full marks.

Group - A

Answer any *four* questions.

5×4=20

- | | |
|--|---|
| 1. (a) Deduce van der Waals' equation of state for real gases. | 4 |
| (b) Establish the units of the van der Waals' constant from this equation. | 1 |
| 2. (a) What is surface tension? What is its limit? | 2 |
| (b) How viscosity of a liquid depends on temperature. | 2 |
| (c) What is unit cell? | 1 |

3. (a) Derive an expression for rate constant of a second order reaction involving reactants with equal concentrations. 3
- (b) Calculate the half life period for a zero order reaction. 2
4. (a) Discuss the shapes of the following molecules on the basis of VSEPR theory :
 CH_4 , $SnCl_2$ and ClF_5 . 3
- (b) What is the dipole moment of CO_2 molecule and why? 2
5. (a) PF_5 exists but NF_5 does not. Why? 2
- (b) Be_2^+ exists but not Be_2 . Explain. 2
- (c) Write down the Born Lande equation. 1
6. (a) Calculate the root mean square velocity of oxygen molecule at 25 K. 3
- (b) Write a short note on Fajan's rule. 2

Group - BAnswer any *two* questions.

10×2=20

7. (a) A first order reaction is 75% complete in 32 minutes. What is its half life? 3
- (b) State Fajan's rule. 2
- (c) Discuss the effect of lattice energy and solvation energy on the solubility of electrovalent compounds. 3
- (d) Arrange the molecule on decreasing order of dipole moment :
 HF , HCl , HBr , HI . 2
8. (a) Bond angle of OF_2 is smaller than OCl_2 — explain. 2
- (b) Write a comparative discussion between gr-16 and gr-17 elements with respect to their ionisation potential and electronegativity. 3
- (c) What is mean free path? How it depends on pressure and temperature? 3
- (d) Above $31^\circ C$, CO_2 gas can not be liquified by applying pressure. Why? 2
9. (a) NF_3 is polar but BF_3 is non-polar. Why? 2
- (b) Define bonding and antibonding orbital. 2

- (c) For a van der Waals' gas $a = 3.67 \text{ atm lit}^2 \text{ mol}^{-2}$ and $b = 0.041 \text{ lit mol}^{-1}$. Calculate the critical constants (P_c, V_c, T_c) of this gas. 4
- (d) Write a short note on Born-Haber cycle. 2
10. (a) Write down the Arrhenius equation of temperature dependence of reaction rate, stating the significance of the symbol used. What is meant by energy of activation? 2+2
- (b) Deduce an expression to determine the viscosity of a liquid by Ostwald Viscometer. 3
- (c) Write down M.O. diagram of O_2 molecule. From this diagram calculate the bond order of O_2 molecule. 3

বঙ্গানুবাদ

বিভাগ - ক

যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও। 5×4=20

- (a) বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে ভ্যান ডার ওয়ালসের সমীকরণটি উপপাদন কর। 4

(b) উপরোক্ত সমীকরণ থেকে ভ্যান ডার ওয়ালসের ধ্রুবকগুলির একক নির্ণয় কর। 1
- (a) পৃষ্ঠটানের সংজ্ঞা দাও। এর একক কি? 2

(b) তরলের সান্দ্রতা উষ্ণতার উপর কিভাবে নির্ভর করে? 2

(c) একক কোষ কি? 1
- (a) সমগাঢ়ত্ব যুক্ত বিক্রিয়কের ক্ষেত্রে দ্বিত্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের সমীকরণটি প্রতিপাদন কর। 3

(b) শূন্যক্রম বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে অর্ধজীবনকাল নির্ণয় কর। 2
- (a) নিম্নলিখিত যৌগের গঠনাকৃতি VSEPR তত্ত্বের সাহায্যে আলোচনা কর।
 $CH_4, SnCl_2$ এবং ClF_5 । 3

(b) CO_2 -এর দ্বিমেরু ভ্রামকের মান কত এবং কেন? 2
- (a) PF_5 -এর অস্তিত্ব আছে কিন্তু NF_5 -এর নেই কেন? 2

(b) Be_2^+ -এর অস্তিত্ব আছে কিন্তু Be_2 -এর নেই কেন? 2

(c) Born Lande সমীকরণটি লেখ। 1

6. (a) 25 K তাপমাত্রায় অক্সিজেন অণুর গড় বর্গবেগের বর্গমূল নির্ণয় কর। 3
 (b) টীকা লেখ — ফ্যাজানের সূত্র। 2

বিভাগ - খ

যে কোনো দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও। 10×2=20

7. (a) যদি কোন প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ার 75% সম্পূর্ণ হয় 32 মিনিটে তবে উহার অর্ধায়ু নির্ণয় কর। 3
 (b) ফ্যাজানের সূত্রগুলি লেখ। 2
 (c) তড়িৎযোজী যৌগের দ্রাব্যতার উপর জালকশক্তি ও দ্রাবকায়ণ শক্তির প্রভাব আলোচনা কর। 3
 (d) নিচের অণুগুলিকে দ্বিমেরু আমকের নিম্নক্রমে সাজাও :

HF, HCl, HBr, HI. 2

8. (a) OF_2 -এর বন্ধন কোণ OCl_2 অপেক্ষা কম — ব্যাখ্যা কর। 2
 (b) 16 ও 17 শ্রেণীর মৌলগুলির আয়নন বিভব এবং ইলেকট্রোনেগেটিভিটির সাপেক্ষে তুলনামূলক আলোচনা কর। 3
 (c) গড়মুক্তপথ কাকে বলে? এটি চাপ ও তাপমাত্রার উপর কিভাবে নির্ভর করে? 3
 (d) $31^\circ C$ উষ্ণতার উর্দে CO_2 গ্যাসকে চাপ প্রয়োগ করে তরলে পরিণত করা যায় না কেন? 2

9. (a) BF_3 অপ্রবীণ অণু কিন্তু NF_3 প্রবীণ কেন? 2
 (b) বন্ডিং এবং অ্যান্টিবন্ডিং আণবিক কক্ষক বলতে কি বোঝ? 2
 (c) একটি ভ্যান ডার ওয়াল গ্যাসের $a = 3.67 \text{ atm lit}^2 \text{ mol}^{-2}$ এবং $b = 0.041 \text{ lit mol}^{-1}$ । ইহার সংকট ধ্রুবকগুলির (P_c, V_c, T_c) মান নির্ণয় কর। 4
 (d) সংক্ষিপ্ত টীকা লেখ — Born-Haber চক্র। 2

10. (a) বিক্রিয়ার হারের উষ্ণতা নির্ভরশীলতার আরহেনিয়াসের সমীকরণটি লেখ এবং যে প্রতীকগুলি ব্যবহার করা হচ্ছে তাদের তাৎপর্য লেখ। সক্রিয়করণ শক্তি বলতে কি বোঝ? 2+2
 (b) আসওয়াল্ড ভিসকোমিটারের সাহায্যে কোন তরলের সান্দ্রতা নির্ণয়ের সম্পর্কটি প্রতিপাদন কর। 3
 (c) O_2 অণুর M.O. চিত্র অঙ্কন কর। এই চিত্র হইতে O_2 অণুর বন্ড অর্ডার বাহির কর। 3