



বিদ্যাসাগর বিশ্ববিদ্যালয়

VIDYASAGAR UNIVERSITY

Question Paper

B.Sc. Honours Examination 2023

(Under CBCS Pattern)

Semester — II

Subject : CHEMISTRY

Paper : GE-2T

**(States of Matter & Chemical Kinetics,
Chemical Bonding & 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.

Answer from **all** the Groups as directed.

GROUP—A

1. Answer *any five* questions from the following :
2×5=10

(a) Find out the average velocity of 1 mole CO₂
gas at 500 K.

/659

(Turn Over)

(2)

- (b) Write down the principle of equipartition of energy.
- (c) Write down the CGS and SI units of viscosity coefficient.
- (d) Why is dipole moment of NH_3 greater than NF_3 ?
- (e) BF_3 is trigonal but NF_3 has pyramidal structure. Why?
- (f) Half-life period of a first order reaction does not depend on the initial concentration of reactant. Explain.
- (g) He_2 molecule does not exist. Explain.
- (h) Why does boron nitride called inorganic benzene?

GROUP—B

Answer any **four** questions from the following :

5×4=20

2. (a) What do you mean by mean free path? Show that mean free path is proportional to T/P . 3
- (b) Explain with example, the pseudo unimolecular reaction. 2

/659

(Continued)

(3)

3. (a) Write down MO diagram of CO molecule. From this diagram calculate the bond order of CO molecule. 3
- (b) What do you mean by σ bond and π bond? 2
4. (a) Write down the rate equation of a zero order reaction and find out the rate constant. 2
- (b) For a first order reaction, the rate constant at 25 °C and 37 °C are $1.37 \times 10^{-5} \text{S}^{-1}$ and $5.15 \times 10^{-5} \text{S}^{-1}$ respectively. Find out the activation energy of that reaction. 3
5. (a) Write short notes on Miller indices and Bragg's equation for solid. 2+2=4
- (b) How does viscosity of a liquid depend on temperature? 1
6. Write down the preparations and uses of the following compounds : 2½+2½=5
- (a) Sodium thiosulphate
- (b) Hydroxylamine
7. (a) Draw the structures of the following compounds in respect of VSEPR theory : 3
- (i) H_2O
- (ii) ClF_3
- (iii) SF_6
- (b) Determine the bond order of N_2 molecule. 2

/659

(Turn Over)



(4)
GROUP—C

Answer any one question from the following :
 $10 \times 1 = 10$

8. (a) What do you mean by compressibility factor $\frac{RT_c}{P_c V_c}$ of a gas? Find out the value of $\frac{RT_c}{P_c V_c}$ for real gas obeying van der Waals equation.
 $1+3=4$
- (b) For a first order reaction, 25% is completed in 20 minutes. How much time will be required to complete 75% of this reaction?
3
- (c) Establish van der Waals equation for n mole real gas from the equation
$$\left(P + \frac{a}{V^2} \right) (V - b) = RT.$$
 2
- (d) What is Boyle's temperature? 1
9. (a) Write a comparative discussion between Gr-15 and Gr-16 elements with respect to their 1st and 2nd ionisation potential. 4
- (b) Write a short note on four different oxyacids of sulphur. 4
- (c) Write a short note on lattice energy. 2

/659 (Continued)

(5)
বঙ্গানুবাদ

পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজেস্ব ভাষায় উত্তর দেওয়া প্রয়োজন।

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রশ্রয়ান নির্দেশক।
নির্দেশানুসারে সকল বিভাগ থেকে উত্তর দাও।

বিভাগ—ক



১. নিম্নলিখিত যেকোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও: $২ \times ৫ = ১০$
- (ক) 500K উষ্ণতায় 1 মোল CO_2 গ্যাসের গড় গতিবেগ নির্ণয় কর।
- (খ) শক্তির সমবিভাজন নীতি বিবৃত কর।
- (গ) CGS ও SI পদ্ধতিতে সাদৃশ্যতা গুণকের একক লেখ।
- (ঘ) NH_3 -এর ধর্মের ত্রয়মকের মান NF_3 অপেক্ষা বেশী। ব্যাখ্যা কর।
- (ঙ) BF_3 ত্রিকোণীয় কিন্তু NF_3 পিরামিড আকৃতির কেন?
- (চ) প্রথম ত্রয় বিক্রিয়ার অর্ধায়ু বিক্রিয়াকের প্রারম্ভিক গাঢ়ত্বের উপর নির্ভর করে না। ব্যাখ্যা কর।
- (ছ) He_2 অণুর অস্তিত্ব নেই কেন?
- (জ) বোরন নাইট্রাইডকে অর্জব বৈজ্ঞান বলা হয় কেন?

/659

(Turn Over)



(6)

বিভাগ—খ

নিম্নলিখিত যেকোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও: $৫ \times ৪ = ২০$

২. (ক) গড়মুক্ত পথ বলতে কী বোঝ? দেখাও যে গড়মুক্ত পথ T/P-এর সমানুপাতিক। ৩
(খ) ছদ্ম একক আণবিক বিক্রিয়া কাকে বলে? উদাহরণ সহকারে বর্ণনা কর। ২

৩. (ক) CO অণুর MO চিত্র অঙ্কন কর। এই চিত্র থেকে CO অণুর বন্ড অর্ডার বের কর। ৩

(খ) σ বন্ডান এবং π বন্ডান বলতে কী বোঝ? ২

৪. (ক) শূন্যক্রম বিক্রিয়ার হার সমীকরণ লেখ এবং বিক্রিয়াটির হার ধ্রুবক নির্ণয় কর। ২

(খ) একটি প্রথমক্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের মান 25°C এবং 37°C তাপমাত্রায় যথাক্রমে $1.37 \times 10^{-5} \text{ S}^{-1}$ এবং $5.15 \times 10^{-5} \text{ S}^{-1}$ । বিক্রিয়াটির সক্রিয়করণ শক্তি নির্ণয় কর। ৩

৫. (ক) সংক্ষিপ্ত টিকা লেখ:

Miller indices এবং Bragg's equation (কঠিনের ক্ষেত্রে) $২+২=৪$

(খ) তরলের ক্ষেত্রে সান্দ্রতা উষ্ণতার উপর কীভাবে নির্ভর করে? ১

/659 (Continued)

(7)

৬. নিম্নলিখিত যৌগগুলির প্রস্তুতি ও ব্যবহার লেখ: $২ + ২ = ৪$

(ক) সোডিয়াম থায়োসালফেট

(খ) হাইড্রোক্সিজেনঅ্যামিন

৭. (ক) VSEPR তত্ত্ব অনুযায়ী নিম্নলিখিত যৌগগুলির গঠন অঙ্কন করে দেখাও: ৩

(i) H_2O

(ii) ClF_3

(iii) SF_6

(খ) N_2 অণুর বন্ড অর্ডার বের কর। ২

বিভাগ—গ

নিম্নলিখিত যেকোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও: $১০ \times ১ = ১০$

৮. (ক) কোনো গ্যাসের সংকেতসমীলিতা গুণক 'Z' বলতে কী বোঝ? ড্যান ডার ওয়াল সমীকরণ মেনে চলে এরূপ একটি বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে $\frac{RT}{P_c V_c}$ -এর মান নির্ণয় কর। $১+৩=৪$

(খ) একটি প্রথমক্রম বিক্রিয়ার ২৫% সম্পূর্ণ হতে ২০ মিনিট সময় লাগে। এ একই বিক্রিয়ার ৭৫% সম্পূর্ণ হতে কত সময় লাগবে তা গণনা কর। ৩

/659 (Turn Over)

(8)

(গ) $\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$ থেকে n মোল প্রকৃত গ্যাসের
ভ্যান ডার ওয়ালের সমীকরণ প্রতিষ্ঠা কর। ২

(ঘ) বয়েল তাপমাত্রা কী? ১

৯. (ক) 15 ও 16 শ্রেণির মৌলগুলির প্রথম ও দ্বিতীয় আয়নন বিভবের
সাপেক্ষে তুলনামূলক আলোচনা কর। ৪

(খ) সালফারের যেকোনো চারটি অক্সিঅ্যাসিড সম্বন্ধে টীকা লেখ। ৪

(গ) টীকা লেখ : জালক শক্তি ২

★ ★ ★

