2024

2nd Semester Examination

CHEMISTRY (Honours)

Paper : GE 2-T

[States of Matter and Chemical Kinetics, Chemical Bonding and Molecular Structure, P-Block Elements]

[CBCS]

Full Marks : 40 Time : Two Hours

The figures in the margin indicate full marks.
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.

Group - A

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

1. What is inert pair effect?
2. Calculate the root mean square velocity of hydrogen gas at 350K.
3. $SnCl_2$ is solid but $SnCl_4$ is liquid — why?
4. For zero order reaction, rate of the reaction is constant — Explain.

P.T.O.

5. The bond angle of NH_3 is 107°48' but that of NF_3 is 102°20' — Explain why?

6. Define Boyle temperature.

7. Between *Na* and Na^+, which is larger in size and why?

8. Write the solubility order of silver halides in water and give explanation.

Group - B

Answer any ***four*** questions from the following : 5×4=20

9. (a) Deduce a relation for Corrected Pressure for '*n*' moles of a real gas.

   (b) The '*b*' value for a van der Waal's gas is 3.92×10^{-2}lit/mole. Calculate the diameter of a molecule of that gas. 2+3

10. (a) What is solvation energy?

    (b) Discuss the effect of solvation energy and lattice energy on the solubility of electrovalent compounds. 2+3

11. (a) Explain with the help of M.O. theory, for which ion between O_2^-, O_2^{2-} bond length is higher.

    (b) Define bonding and antibonding molecular orbital. 3+2

12. (a) Draw the structures of the following compounds in respect of VSEPR theory :

    (i) NH_3

    (ii) $ICl_2^{\ominus}$

    (b) Explain with example, the pseudo-unimolecular reaction. (1½×2)+2

13. (a) Discuss the importance of critical temperature for liquefaction of a gas.

    (b) Using Arrhenius equation show how activation energy of a reaction can be measured. 2+3

14. (a) Define Molecular Collision and Collision Diameter.

    (b) Find the number of Molecular Collisions suffered by the molecules present in 1 cc of gas per second at constant temperature and pressure. 2+3

Group - C

Answer any ***one*** question from the following : 10×1=10

15. (a) Why does $AlCl_3$ exist in form of a dimer?

    (b) Write a comparative discussion between Gr-14 and Gr-15 elements with respect to their electron affinity and electronegativity.

    (c) Write a short note on structural bonding of — B_2H_6.

P.T.O.

(d) With the help of Born Haber cycle discuss various steps to obtain a relation for lattice energy of *NaCl*. 2+3+2+3

16. (a) Deduce the integrated rate equation for a first order reaction.

(b) What is the difference between rate and rate constant?

(c) Explain as how does the viscosity of a gas molecule change with temperature.

(d) What is Bragg's law? 3+2½+2½+2

বঙ্গানুবাদ

বিভাগ - ক

নিম্নলিখিত যে-কোনো ***পাঁচটি*** প্রশ্নের উত্তর দাও : ২×৫=১০

১। নিষ্ক্রিয় ইলেকট্রন জোড়ের প্রভাব কাকে বলে?

২। 350K উষ্ণতায় হাইড্রোজেন গ্যাসের গড় বর্গবেগের বর্গমূল কত হবে বাহির করো।

৩। $SnCl_2$ কঠিন কিন্তু $SnCl_4$ তরল কেন?

৪। শূন্যক্রম বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে বিক্রিয়ার বেগ ধ্রুবক হয় — ব্যাখ্যা করো।

৫। NH_3 অণুর বন্ধন কোণ 107°48' কিন্তু NF_3 অণুর বন্ধন কোণ 102°20' কেন? ব্যাখ্যা করো।

৬। বয়েল তাপমাত্রা কাকে বলে?

৭। *Na* ও Na^+-এর মধ্যে কোন্‌টির আকার বড়? ব্যাখ্যা করো।

৮। জলীয় মাধ্যমে সিলভার হ্যালাইডগুলির দ্রাব্যতার ক্রম লেখো ও ব্যাখ্যা করো।

বিভাগ - খ

নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির মধ্যে যে-কোনো ***চারটি*** প্রশ্নের উত্তর দাও : ৫×৪=২০

৯। (ক) '*n*' মোল গ্যাসের ক্ষেত্রে কোনো বাস্তব গ্যাসের চাপ সংশোধন সম্পর্কিত সমীকরণটি প্রতিপাদন করো।

(খ) একটি ভ্যান ডার ওয়াল গ্যাসের *b*-এর মান 3.92×10^{-2} lit/mole। ওই গ্যাসের অণুর ব্যাস কত নির্ণয় করো। ২+৩

১০। (ক) দ্রাবকায়ন শক্তি কী?

(খ) তড়িৎযোজী যৌগের দ্রাব্যতার উপর দ্রাবকায়ন শক্তি ও জালক শক্তির প্রভাব আলোচনা করো। ২+৩

১১। (ক) M.O. তত্ত্বের সাহায্যে O_2^- ও O_2^{2-} আয়ন দু'টির মধ্যে কোন্‌টির বন্ধন দৈর্ঘ্য বেশি হবে ব্যাখ্যা করো।

(খ) বন্ডিং ও অ্যান্টিবন্ডিং আণবিক কক্ষক বলতে কী বোঝো? ৩+২

P.T.O.

১২। (ক) VSEPR তত্ত্ব অনুযায়ী নিম্নলিখিত যৌগগুলির গঠন অঙ্কন করে দেখাও :

(i) NH_3

(ii) $ICl_2^{\ominus}$

(খ) ছদ্ম প্রথম ক্রম বিক্রিয়াটি উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো।

$(১\frac{১}{২}\times২)+২$

১৩। (ক) গ্যাস তরলীকরণের ক্ষেত্রে সংকট তাপমাত্রার গুরুত্ব বর্ণনা করো।

(খ) আরহেনিয়াসের সমীকরণ ব্যবহার করে কোনো বিক্রিয়ায় সক্রিয়ন শক্তি কীভাবে নির্ণয় করা যায় তা দেখাও। ২+৩

১৪। (ক) আণবিক সংঘর্ষ ও সংঘর্ষ ব্যাস কাকে বলে?

(খ) নির্দিষ্ট চাপ ও উষ্ণতায় কোনো গ্যাসের একক আয়তনে (1 ঘন সেমি) প্রতি সেকেন্ডে আণবিক সংঘর্ষের সংখ্যা নির্ণয় করো। ২+৩

বিভাগ - গ

যে-কোনো ***একটি*** প্রশ্নের উত্তর দাও : ১০×১=১০

১৫। (ক) $AlCl_3$ ডাইমার গঠন করে কেন?

(খ) ১৪ ও ১৫ শ্রেণির মৌলগুলির ইলেকট্রন আসক্তি ও তড়িৎ ঋণাত্মকতা সাপেক্ষে তুলনামূলক আলোচনা করো।

(গ) B_2H_6-এর গঠনগত বন্ধন সম্বন্ধে সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো।

(ঘ) Born Haber চক্রের সাহায্যে $NaCl$ অণুর জালকশক্তি নির্ণয়ের সম্পর্ক বাহির করো ও প্রয়োজনীয় ধাপগুলি আলোচনা করো। ২+৩+২+৩

১৬। (ক) এক ক্রম বিক্রিয়ায় সমাকলিত রূপটি (Integrated form) প্রতিপাদন করো।

(খ) বিক্রিয়ার হার ও হার ধ্রুবকের মধ্যে পার্থক্য কী?

(গ) গ্যাসের সান্দ্রতা তাপমাত্রার সহিত কীরূপ পরিবর্তিত হয় ব্যাখ্যা করো।

(ঘ) Bragg's সূত্র কী? ৩+২$\frac{১}{২}$+২$\frac{১}{২}$+২