

B.Sc. Semester-II Examination, 2023**CHEMISTRY [Honours]**

Course ID : 21414 Course Code : SH/CHEM/203/GE-2

Course Title : States of Matter & Chemical Kinetics;
Chemical Binding & Molecular Structure, p-Block Elements**[OLD SYLLABUS]**

Time : 1 Hour 15 Minutes

Full Marks : 25

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

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রশ্নের পূর্ণমানের নির্দেশক।

পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দিতে হবে।

1. Answer any **five** of the following: $1 \times 5 = 5$

যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) What do you mean by order of a reaction?

রাসায়নিক বিক্রিয়ার ক্রম বলতে কি বোঝ?

b) What is the unit of rate constant for zero order reaction?

শূন্যক্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক-এর একক কি?

c) What is activation energy?

সক্রিয়করণ শক্তি কাকে বলে?

d) Vapor density of CO_2 is 22— What does this statement mean? CO_2 -এর বাষ্পঘনত্ব ২২— এই উক্তিটির অর্থ কি?

e) Write the units of 'a' and 'b' used in the van der Waals equation.

ভ্যানডার ওয়ালস সমীকরণে ব্যবহৃত 'a' এবং 'b'-এর এককগুলি লেখ।

f) Write the hybridization state of central elements of PCl_3 and PCl_5 . PCl_3 ও PCl_5 -এর কেন্দ্রীয় মৌলের সংকরায়ন অবস্থা লেখ।g) What is the value of the $\angle \text{HOH}$ bond angle in water?জলের অণুতে $\angle \text{HOH}$ বন্ধন কোণ-এর মান কত?h) What is the bond order of O_2^- ? O_2^- -এর বন্ড অর্ডার কত?2. Answer any **two** of the following questions: $5 \times 2 = 10$

নিচের যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

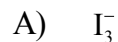
a) Write down the Poiseuille's equation for determination of viscosity of a liquid. How will you determine viscosity of an unknown liquid through Ostwald viscometric method? $2+3=5$

[Turn Over]

তরলের সান্দ্রতা সংক্রান্ত Poiseuille-এর সমীকরণটি লেখ।
ওসওয়াল্ড সান্দ্রতামিতির সাহায্যে একটি অজ্ঞাত তরলের
সান্দ্রতা কিভাবে নির্ণয় করবে?

- b) i) Write the shapes of the following compounds according to the VSEPR Theory:

VSEPR সূত্র অনুযায়ী নিম্নলিখিত যৌগগুলির আকৃতি
লেখো :



- ii) What do you mean by bond order?

$$4+1=5$$

বন্ড অর্ডার বলতে কি বোঝ?

- c) i) Draw the shape of the dz^2 orbit.

dz^2 কক্ষকের আকৃতি এঁকে দেখাও।

- ii) The lattice energy of MgO is higher than that of NaF, explain.

MgO-এর ল্যাটিশ শক্তি NaF অপেক্ষা বেশি, কারণ
ব্যাখ্যা করো।

- iii) Define hydrogen bonding. $2+2+1=5$

হাইড্রোজেন বন্ধন কি?

- d) i) Write down the rate equation of first-order reaction and derive half-life period for this reaction.

প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার হার সমীকরণটি লেখ এবং
বিক্রিয়ার অর্ধায়ুর গাণিতিক রূপ উপপাদন করো।

- ii) A first order reaction is 75% complete in 75 minutes. What is its half-life?

$$(1+2)+2=5$$

একটি প্রথম ক্রমের বিক্রিয়া ৭৫ মিনিটে ৭৫% সম্পূর্ণ
হয়। এর অর্ধায়ু কত?

3. Answer any **one** of the following questions:

$$10 \times 1 = 10$$

যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) i) Prove that for a van der Waals gas, $RT_c/P_c V_c = 8/3$, where P_c , V_c and T_c denote the critical pressure, critical volume and critical temperature of the gas respectively. What do you mean by Compressibility factor?

ভ্যানডার ওয়ালস গ্যাসের ক্ষেত্রে প্রমাণ করো
 $RT_c/P_c V_c = 8/3$, যেখানে P_c , V_c ও T_c যথাক্রমে
গ্যাসটির সংকট চাপ, সংকট আয়তন ও সংকট তাপমাত্রা
নির্দেশ করে। সংনম্যতা গুণক বলতে কী বোঝ?

ii) Define surface tension and what is its unit in CGS system.

পৃষ্ঠটানের সংজ্ঞা দাও এবং CGS পদ্ধতিতে এর এককের নাম লেখ।

iii) Sn (II) acts as reductant but Pb (IV) acts as oxidant– explain.

Sn (II) বিজারক হিসাবে কিন্তু Pb (IV) জারক হিসাবে কাজ করে— ব্যাখ্যা করো।

iv) Write the structure symbol of inorganic benzene. (3+1)+(2+1)+2+1

অজৈব বেঞ্জিনের গঠনসংকেত লেখ।

b) i) Derive Bragg's equation.

ব্রাগের সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা কর।

ii) Calculate critical temperature of a Van der Waals gas for which P_c is 100 atm and b is $50 \text{ cm}^3\text{mol}^{-1}$.

ভ্যান ডার ওয়ালস গ্যাসের ক্রিটিক্যাল তাপমাত্রা গণনা কর, যার জন্য P_c হল 100 atm এবং b হল $50 \text{ cm}^3\text{mol}^{-1}$ ।

iii) Explain shape and geometry of NH_3 molecule on the basis of VSEPR theory.

VSEPR তত্ত্বের ভিত্তিতে NH_3 অণুর আকৃতি ও জ্যামিতি ব্যাখ্যা কর।

iv) What is hydration energy? 4+3+2+1

হাইড্রেশন শক্তি কি?