

**B.Sc. 2nd Semester (General) Examination, 2019 (CBCS)****Subject : Chemistry****Paper : CC-1B/GE-2****Time: 2 Hours****Full Marks: 40**

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

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।  
পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দিতে হবে।

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

যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

(a) Define lattice energy and state its physical significance.

জালক শক্তির সংজ্ঞা দাও এবং এর তাৎপর্য লেখো।

(b) Dipole moment of  $\text{BF}_3$  molecule is zero.— Explain. $\text{BF}_3$  অণুর ডাইপোল মোমেন্ট শূন্য— ব্যাখ্যা করো।(c) Why do  $\text{KHF}_2$  exists but  $\text{KCl}_2$  does not exist? $\text{KHF}_2$ -এর অস্তিত্ব আছে কিন্তু  $\text{KCl}_2$ -এর অস্তিত্ব নেই কেন?

(d) Write down the Bragg's equation expressing each term used here.

ব্যবহৃত প্রতিটি পদের উল্লেখ করে ব্র্যাগের সমীকরণটি লেখো।

(e) What is collision diameter and how is it related to mean free path of gas molecules?

সংঘর্ষ ব্যাস কাকে বলে? গ্যাসের অণুর গড় মুক্তপথের সাথে তার সম্বন্ধ কী?

(f) Define pseudo-unimolecular reaction with an example.

ছদ্ম-আণবিক বিক্রিয়া উদাহরণসহ সংজ্ঞা দাও।

(g) The critical constants for water are  $T_C = 647\text{K}$ ,  $P_C = 218\text{ atm}$  and  $V_C = 0.057\text{ lit/mol}$ . Calculate the van der Waals constants, 'a' and 'b'.জলের ভ্যান ডার ওয়ালস গ্যাসের সংকট তাপ ( $T_C$ ) = 647 কেলভিন, সংকট চাপ ( $P_C$ ) = 218 atm, সংকট আয়তন ( $V_C$ ) = 0.057 লিটার মোল<sup>-1</sup> হলে, তার ভ্যান ডার ওয়ালস ধ্রুবকদ্বয় 'a' ও 'b'-এর মান নির্ণয় করো।

(h) Raindrops and mercury drops are spherical. — Explain.

বৃষ্টির ফোঁটা আর পারদের ফোঁটা গোলাকার। — ব্যাখ্যা করো।

2. Answer any two questions:

5×2=10

যে কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- (a) (i) Discuss the two types of hydrogen bond with examples.  
দুই প্রকার হাইড্রোজেন বন্ধনের উদাহরণ দিয়ে আলোচনা করো।
- (ii) Draw the resonating structures for the ions,  $\text{NO}_3^-$  and  $\text{CO}_3^{2-}$ . 3+2=5  
 $\text{NO}_3^-$  এবং  $\text{CO}_3^{2-}$ -এর সংস্পন্দন গঠনগুলি আঁকো।
- (b) (i) Arrange the following compound in decreasing order with respect to dipole moments:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CCl}_4$  and  $\text{H}_2\text{O}$ . — Justify your observation.  
নিম্নলিখিত যৌগগুলিকে অধঃক্রমানুসারে ডাইপোল মোমেন্ট অনুযায়ী সজ্জিত করো এবং তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও।—  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CCl}_4$  আর  $\text{H}_2\text{O}$ ।
- (ii) Discuss the structure and hybridisation of  $\text{BeF}_2$  according to VSEPR theory. 3+2=5  
VSEPR তত্ত্ব অনুযায়ী  $\text{BeF}_2$  যৌগের গঠন এবং সংকরায়ণ সম্বন্ধে আলোচনা করো।
- (c) (i) Derive the integrated form of rate equation for a first order reaction. Using this obtain the unit of the rate constant and half life ( $t_{1/2}$ ) of the corresponding reaction.  
প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার জন্য বেগ সমীকরণের সমাকলনটি নির্ণয় করো। ওই সমীকরণ ব্যবহার করে ওই সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়ার জন্য বেগ ধ্রুবকের একক এবং অর্ধায়ু ( $t_{1/2}$ ) নির্ণয় করো।
- (ii) Write unit of rate constant for zero order reaction. (2+1+1)+1=5  
শূন্য ক্রম বিক্রিয়ার বেগ ধ্রুবকের একক লেখো।
- (d) (i) Deduce the ratio of the following velocities— most probable velocity ( $C_m$ ), root mean square velocity ( $C_{r.m.s.}$ ) and average velocity ( $C_a$ ). What would happen to the ratio if temperature (T) is increased and molecular weight (M) is decreased?  
সর্বোচ্চ সম্ভাব্য গতিবেগ ( $C_m$ ), গড় দ্বিঘাতীয় গতিবেগের বর্গমূল ( $C_{r.m.s.}$ ) এবং গড় গতিবেগের ( $C_a$ ) অনুপাত নির্ণয় করো। এই অনুপাতটির ওপর তাপমাত্রা (T) বৃদ্ধিজনিত এবং আণবিক ওজনের (M) হ্রাসজনিত প্রভাব আলোচনা করো।
- (ii) Under what conditions a real gas obeys ideal gas equation? (2+2)+1=5  
বাস্তব গ্যাস কী শর্তে আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ মেনে চলে?

3. Answer any two questions:

10×2=20

যে কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- (a) (i) Discuss Born-Haber Cycle with example.  
বর্ন-হেবার চক্র আলোচনা করো উদাহরণসহ।
- (ii) With MO theory find out bond order of CO and  $\text{N}_2$  molecules.  
MO তত্ত্বের সাহায্যে CO এবং  $\text{N}_2$  অণুর বন্ধনীক্রম বের করো।



- (iii) Arrange the bond-angles of  $PI_3$ ,  $PBr_3$ ,  $PCl_3$  and  $PF_3$ .

$PI_3$ ,  $PBr_3$ ,  $PCl_3$  আর  $PF_3$  যৌগগুলির বন্ধন-কোণ মানের ক্রম অনুযায়ী সাজাও।

- (iv) The common oxidation state of Boron is + (III) whereas Thallium shows + (I) oxidation state.— Explain. 3+3+2+2=10

বোরনের সাধারণ জারণ অবস্থা + (III) দেখা যায় কিন্তু থ্যালিয়ামের সাধারণ জারণ অবস্থা + (I) হয়— ব্যাখ্যা করো।

- (b) (i) Miller indices of a crystal plane is 110. What information do you get about intercepts on the axes. Give reasons.

কোনো crystal plane-এর মিলার গুণাঙ্ক হল 110, এখান থেকে অক্ষের ছেদিতাংশ সম্পর্কে কী তথ্য পাবে, যুক্তিসহ লেখো।

- (ii) Explain the origin of viscosity in a liquid. How does it change with temperature? Give the unit of viscosity.

তরলের ক্ষেত্রে সান্দ্রতার উৎপত্তির কারণ ব্যাখ্যা করো। এটি তাপমাত্রার সঙ্গে কীভাবে পরিবর্তিত হয়? সান্দ্রতার একক কী?

- (iii) In an experiment with Ostwald viscometer, pure water took 80 seconds to flow through the capillary at  $20^\circ\text{C}$ . Ethanol took 175 seconds to flow the viscometer at  $20^\circ\text{C}$ . Volume for both were same. Density of water =  $0.998 \text{ gm/cm}^3$  and that of ethanol =  $0.790 \text{ gm/cm}^3$ . Viscosity of water at  $20^\circ\text{C}$  is  $0.01008 \text{ poise}$ . Calculate the viscosity of ethanol. 2+5+3=10

একটি অস্‌ওয়াল্ডের সান্দ্রতামাপীতে জলের প্রবহন সময় 80 seconds  $20^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায়, ওই একই তাপমাত্রায় ইথানলের সময় 175 seconds। তাদের পরিমাণ সমান। জলের ঘনত্ব  $0.998 \text{ gm/cm}^3$  আর ইথানলের ঘনত্ব =  $0.790 \text{ gm/cm}^3$ । জলের সান্দ্রতা  $20^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায়  $0.01008 \text{ poise}$ । ইথানলের সান্দ্রতা নির্ণয় করো।

- (c) (i) Show that the volume correction is equal to four times the actual volume of the bodies of the gas molecules.

দেখাও যে আয়তন সংশোধনী পদ গ্যাসের অণুগুলির প্রকৃত আয়তনের চারগুণ।

- (ii) Define energy of activation. What are the essential requirements for reactions to occur with respect to Collision Theory.

সক্রিয়করণ শক্তির সংজ্ঞা লেখো। বিক্রিয়ার সংঘর্ষ তত্ত্ব দ্বারা বিক্রিয়া ঘটার অপরিহার্য শর্তগুলি লেখো।

- (iii) A first order reaction has rate constant equal to  $1.25 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$  at  $298\text{K}$  and  $8.5 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$  at  $318\text{K}$ . Calculate the energy of activation of the reaction. 3+3+4=10
- একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক  $1.25 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$ ,  $298\text{K}$  তাপমাত্রায় আর  $8.5 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$ ,  $318\text{K}$  তাপমাত্রায়। বিক্রিয়ার সক্রিয়করণ শক্তি নির্ণয় করো।

(d) Explain why?

2×5=10

ব্যাখ্যা করো কেন?

(i) Heat capacity of a diatomic gas is greater than that of a monoatomic gas.

একটি দ্বিপৰমাণুক গ্যাসের তাপধারণ ক্ষমতা একটি একপৰমাণুক গ্যাসের চাইতে বেশি।

(ii) Oxygen is gaseous at normal temperature but sulphur is high melting solid.

সাধারণ তাপমাত্রায় অক্সিজেন গ্যাসীয় কিন্তু সালফার একটি উচ্চ গলনাঙ্ক বিশিষ্ট কঠিন পদার্থ।

(iii) Increase of temperature invariably increase the rate of reaction.

তাপমাত্রা বাড়াতে অতি অবশ্যই বিক্রিয়ার হার বাড়ে।

(iv)  $\text{SnCl}_4$  is a covalent compound, but  $\text{SnF}_4$  is ionic.

$\text{SnCl}_4$  একটি সমযোজী যৌগ কিন্তু  $\text{SnF}_4$  একটি আয়নীয় যৌগ।

(v) Preparation of  $\text{PCl}_5$  is possible but  $\text{NCl}_5$  is not.

$\text{PCl}_5$  প্রস্তুত করা যায় কিন্তু  $\text{NCl}_5$  প্রস্তুত করা যায় না।

---