

**B.Sc. 2nd Semester (General) Examination, 2023 (CBCS)****Subject : Chemistry****Course: 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 applicable.**দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।  
পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দিতে হবে।***1. Answer any five questions:****2×5=10**

নীচের প্রশ্নগুলি থেকে যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

(a) 'BeF<sub>2</sub> is linear but H<sub>2</sub>O is angular.'—explain.'BeF<sub>2</sub> সরলরৈখিক কিন্তু H<sub>2</sub>O কৌণিক।'—ব্যাখ্যা করো।

(b) 'NaCl dissolves in water but not in benzene.'—explain.

'NaCl জলে দ্রব্য কিন্তু বেঞ্জিনে অদ্রব্য।'—ব্যাখ্যা করো।

(c) Compare the dipole moments of NH<sub>3</sub> and NF<sub>3</sub>.NH<sub>3</sub> ও NF<sub>3</sub>-এর দ্বিমেরু ভ্রামকের তুলনা করো।(d) Compare the magnetic properties of O<sub>2</sub> and O<sub>2</sub><sup>2-</sup>.O<sub>2</sub> ও O<sub>2</sub><sup>2-</sup>-এর চৌম্বক ধর্মের তুলনা করো।

(e) At what temperature helium should have the same average speed as that of hydrogen at 25°C?

কোন তাপমাত্রায় হিলিয়াম গ্যাসের গড় বেগের মান 25°C তাপমাত্রার হাইড্রোজেন গ্যাসের গড় বেগের মানের সমান হবে?

(f) Define surface energy and state its dimension.

পৃষ্ঠতল শক্তি বলতে কী বোঝায়? এর মাত্রা নির্ণয় করো।

(g) Define molecularity of a reaction. Comment on its values.

বিক্রিয়ার আণবিকতা বলতে কী বোঝায়? এর মান কী ধরনের হতে পারে?

(h) State Steno's law for crystalline solid and explain.

কেলাসিত কঠিন পদার্থ সম্পর্কিত স্টেনোর সূত্রটি লেখো এবং বর্ণনা করো।

2. Answer any two questions from the following:

5×2=10

নীচের প্রশ্নগুলি থেকে যে কোনো দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- (a) (i) Write down the van der Waals' equation of state for  $n$  mole of a gas. What is the significance of the van der Waals' constants? Write their units.

$n$  মোল কোনো গ্যাসের জন্য ভ্যান ডার ওয়ালসের অবস্থার সমীকরণটি লেখো। ভ্যানডার ওয়ালস্ ধ্রুবকগুলির তাৎপর্য উল্লেখ করো। তাদের একক লেখো।

- (ii) 'Ideal gas cann't be liquefied.'—Explain.

'আদর্শ গ্যাসকে তরলীকরণ করা যায় না।'—ব্যাখ্যা করো।

(1+2+1)+1

- (b) (i) The unit of the rate constant of a reaction is  $\text{Lmol}^{-1}\text{s}^{-1}$ , predict the order of the reaction.

কোনো বিক্রিয়ার বিক্রিয়া হার-ধ্রুবকের একক  $\text{Lmol}^{-1}\text{s}^{-1}$  হলে, ওই বিক্রিয়ার ক্রম কত হবে?

- (ii) 'A first order reaction never completes.'—Explain.

'প্রথম ক্রমের কোনো বিক্রিয়া কখনও সমাপ্ত হয় না।'—ব্যাখ্যা করো।

- (iii) Define activation energy of a reaction. Comment on the possibility of zero activation energy.

কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ার সক্রিয়করণ শক্তি বলতে কী বোঝো? শূন্য সক্রিয়করণ শক্তি হতে পারে কী?

1+2+2

- (c) (i) 'BaSO<sub>4</sub> is an ionic compound but is insoluble in water.'—Explain.

'BaSO<sub>4</sub> যৌগটি আয়নীয় প্রকৃতির হলেও জলে অদ্রবণীয়।'—ব্যাখ্যা করো।

- (ii) Compare the melting points of AlF<sub>3</sub> and AlCl<sub>3</sub>.

AlF<sub>3</sub> এবং AlCl<sub>3</sub> যৌগ দুটির গলনাঙ্কের তুলনামূলক আলোচনা করো।

2½+2½

- (d) (i) 'The bond length of each of N–O bonds in NO<sub>3</sub><sup>-</sup> is same.'—Explain.

'নাইট্রেট আয়নের প্রতিটি N–O বন্ধন দৈর্ঘ্যের মান একই।'—ব্যাখ্যা করো।

- (ii) 'The bond angle of F–P–F is 98° in PF<sub>3</sub> but the angle of H–P–H in PH<sub>3</sub> is 94°.'—Explain.

'PF<sub>3</sub> যৌগের F–P–F বন্ধন কোণের মান 98° কিন্তু PH<sub>3</sub> যৌগের H–P–H বন্ধন কোণের মান 94°।'—ব্যাখ্যা করো।

2½+2½

3. Answer any two questions from the following:

10×2=20

নীচের প্রশ্নগুলি থেকে যে কোনো দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- (a) (i) Write down Maxwell's speed distribution formula, explaining the terms.

ম্যাক্সওয়েলের দ্রুতি বণ্টনের সমীকরণটি লেখো ও ব্যাখ্যা করো।

- (ii) Draw the variation of speed distribution function with speed. Show the different kinds of speeds on the plot.

ম্যাক্সওয়েলের বেগ বণ্টনের লেখচিত্রটি আঁকো এবং বিভিন্ন ধরনের বেগ ওই লেখচিত্রে দেখাও।

- (iii) What will be the ratio of  $C_{av}$  and  $C_{rms}$ ? Does this ratio depend on the nature of gas and temperature?

গড় বর্গবেগ ও গড় বর্গবেগের বর্গমূল মানের অনুপাত কত? এই অনুপাত কি গ্যাসের ধর্ম ও তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে?

- (iv) If the critical temperature and pressure of a gas be 304.2 K and 72.8 atm, respectively, then calculate the van der Waals' constants.

কোনো গ্যাসের সংকট তাপমাত্রা ও সংকট চাপের মান যথাক্রমে 304.2 K ও 72.8 বায়ুচাপ হলে, ভ্যান ডার ওয়ালস্ প্রবকের মান কত হবে?

2+(1+1)+2+4

- (b) (i) Compare theoretically the values of surface tension of acetone and water.

অ্যাসিটোন এবং জলের পৃষ্ঠটানের মানের তুলনামূলক ব্যাখ্যা করো।

- (ii) How does viscosity coefficient of a liquid change with temperature?

কোনো তরলের সান্দ্রতা গুণাংক তাপমাত্রার সঙ্গে কীভাবে পরিবর্তিত হয়?

- (iii) Draw the structure of NaCl crystal. How many  $\text{Na}^+$  and  $\text{Cl}^-$  ions are present per unit cell of NaCl.

NaCl কেলাসের গঠনচিত্র আঁকো। প্রতি একক ইউনিট সেলে কয়টি  $\text{Na}^+$  ও  $\text{Cl}^-$  আয়ন আছে?

- (iv) A first order reaction is 90% complete in 50 min. Calculate the value of the rate constant.

কোনো প্রথম ক্রমের বিক্রিয়া 50 মিনিটে 90% সমাপ্ত হলে বিক্রিয়ার হার-প্রবকের মান কত হবে?

2+2+(2+1)+3

- (c) (i) What is dipole moment? What is its unit? Arrange the hydrides of Group 17 elements according to their increasing dipole moments and explain.

দ্বিমেরু ভ্রামক বলতে কী বোঝ? এর একক কী? পর্যায় সারণীর 17 শ্রেণির মৌলগুলির হাইড্রসিডগুলিকে দ্বিমেরু ভ্রামকের মানের ঊর্ধ্বক্রমানুসারে সাজাও ও ব্যাখ্যা করো।

- (ii) 'HF forms  $\text{KHF}_2$  but  $\text{HCl}$  does not.'—Explain.

'HF যৌগটি  $\text{KHF}_2$  তৈরি করলেও  $\text{HCl}$  অনুরূপ যৌগ তৈরি করে না।'—ব্যাখ্যা করো।

- (iii) ' $\text{He}_2$  can't be formed but  $\text{He}_2^+$  may be formed.'—Explain.

' $\text{He}_2$  তৈরি হয় না কিন্তু  $\text{He}_2^+$  তৈরি হতে পারে।'—ব্যাখ্যা করো।

- (iv) Describe the hybridization and hence the shape of the following molecules— $\text{BCl}_3$  and  $\text{NCl}_3$ .

$\text{BCl}_3$  ও  $\text{NCl}_3$  যৌগদুটির সংকারণন উল্লেখ করে আকৃতি কী হবে বলো।

4+2+2+2

- (d) (i) ' $\text{P}_2\text{O}_5$  serves as a desiccating agent'—why?

' $\text{P}_2\text{O}_5$  কে ডেসিকেকটরে ব্যবহার করা যায়।'—কেন?

- (ii) 'Nitrous acid acts both as an oxidizing as well as a reducing agent.'—state reason.

'নাইট্রাস অ্যাসিড জারক ও বিজারক উভয় রূপেই ব্যবহার করা যায়।'—কারণ উল্লেখ করো।

- (iii) ' $\text{SF}_6$  is a stable compound but  $\text{SCl}_6$  does not exist.'—Explain.

' $\text{SF}_6$  সুস্থিত হলেও  $\text{SCl}_6$  পাওয়া যায় না।'—ব্যাখ্যা করো।

- (iv) Predict the structure of the following compounds by VSEPR rule:

$\text{NF}_3$ ,  $\text{CF}_4$ ,  $\text{BrF}_5$ ,  $\text{XeF}_6$

VSEPR নীতি মেনে নিম্নলিখিত যৌগগুলির গঠন আকৃতি বর্ণনা করোঃ

$\text{NF}_3$ ,  $\text{CF}_4$ ,  $\text{BrF}_5$ ,  $\text{XeF}_6$

2+2+2+4