

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 যথাসত্ত্ব নিজের ভাষায় উত্তর দিতে হবে।

1. Answer any five questions:

2×5=10

নিচের প্রশ্নগুলি থেকে যে কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

(a) ‘BeF₂ is linear but H₂O is angular.’—explain.‘BeF₂ সরলরেখিক কিন্তু H₂O কোণিক।’—ব্যাখ্যা করো।

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

‘NaCl জলে দ্রাব্য কিন্তু বেঞ্জিনে অদ্রাব্য।’—ব্যাখ্যা করো।

(c) Compare the dipole moments of NH₃ and NF₃.NH₃ ও NF₃-এর দ্বিমেরু আমকের তুলনা করো।(d) Compare the magnetic properties of O₂ and O₂²⁻.O₂ ও O₂²⁻-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 আগবিকতা বলতে কী বোঝায়? এর মান কী ধরনের হতে পারে?

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

কেলাসিত কাঠিন পদার্থ সম্পর্কিত বিজ্ঞানী স্টেনোর সূত্রটি লেখো এবং বর্ণনা করো।

2. Answer *any two* questions from the following:

5×2=10

নীচের প্রশ্নগুলি থেকে যে কোনো দুইটি প্রশ্নের উভয়ের দাওঃ

- (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 ওয়ালস ধ্রবকগুলির তাৎপর্য উল্লেখ করো। তাদের একক লেখো।

- (ii) 'Ideal gas can'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-ধৰ্মকের 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) 'BaSO₄ is an ionic compound but is insoluble in water.'—Explain.

'BaSO₄ যৌগটি আয়নীয় প্রকৃতির হলেও জলে অদ্রবণীয়।'—ব্যাখ্যা করো।

- (ii) Compare the melting points of AlF₃ and AlCl₃.

AlF₃ এবং AlCl₃ যৌগ দুটির গলনাক্তের তুলনামূলক আলোচনা করো। 2½+2½

- (d) (i) 'The bond length of each of N–O bonds in NO₃⁻ 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 PF₃ but the angle of H–P–H in PH₃ is 94°. —Explain.

'PF₃ যৌগের F–P–F বন্ধন কোণের মান 98° কিন্তু PH₃ 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 ওফালস্ ফ্র্যুকের মান কত হবে?

2+(1+1)+2+4

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

অ্যাসিটোন এবং জলের পৃষ্ঠান্তের মানের তুলনামূলক ব্যাখ্যা করো।

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

কোনো তরলের সান্ততা গুণাংক তাপমাত্রার সঙ্গে কীভাবে পরিবর্তিত হয়?

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

NaCl ক্রিস্টালের গঠনচিত্র আঁকো। প্রতি একক ইউনিট মেলে কয়টি Na^+ ও 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-ধ্রুকের 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.

দ্বিমের আমক বলতে কী বোঝা? এর একক কী? পর্যায় সারণীর 17 শ্রেণির মৌলগুলির হাইড্রোসিডগুলিকে দ্বিমের আমকের মানের উৎপত্তি মানসারে সাজাও ও ব্যাখ্যা করো।

- (ii) ‘HF forms KHF_2 but HCl does not.’—Explain.

‘ HF যৌগটি KHF_2 তৈরি করলেও HCl অনুরূপ যৌগ তৈরি করে না।’—ব্যাখ্যা করো।

- (iii) ‘ He_2 can’t be formed but He_2^+ may be formed.’—Explain.

‘ He_2 তৈরি হয় না কিন্তু He_2^+ তৈরি হতে পারে।’—ব্যাখ্যা করো।

- (iv) Describe the hybridization and hence the shape of the following molecules— BCl_3 and NCl_3 .

BCl_3 ও NCl_3 যৌগদুটির সংকারযন উল্লেখ করে আকৃতি কী হবে বলো।

4+2+2+2

- (d) (i) ‘ P_2O_5 serves as a desiccating agent’.—why?

‘ P_2O_5 কে ডেসিকেটারে 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) ‘ SF_6 is a stable compound but SCl_6 does not exist.’—Explain.

‘ SF_6 সুস্থিত হলেও SCl_6 পাওয়া যায় না।’—ব্যাখ্যা করো।

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

NF_3 , CF_4 , BrF_5 , XeF_6

VSEPR নীতি মেনে নিম্নলিখিত যৌগগুলির গঠন আকৃতি বর্ণনা করোঃ

NF_3 , CF_4 , BrF_5 , XeF_6

2+2+2+4