

2016

CHEMISTRY

( General )

Full Marks : 60

Time : 3 hours

*The figures in the margin indicate full marks for the questions*

*Answer either in English or in Assamese*

1. Answer the following :

1×7=7

তলত দিয়াবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Mention the shape of SF<sub>6</sub> molecule.

SF<sub>6</sub> অণুৰ আকৃতি উল্লেখ কৰা।

(b) Which one is more polar—NH<sub>3</sub> or NF<sub>3</sub>?

কোনটো বেছি ধ্ৰুৱীয়—NH<sub>3</sub> নে NF<sub>3</sub> ?

(c) Which one possesses more unpaired electrons—Fe<sup>2+</sup> or Fe<sup>3+</sup>?

কোনটোত অযুগ্ম ইলেক্ট্ৰনৰ সংখ্যা বেছি—Fe<sup>2+</sup> নে Fe<sup>3+</sup> ?

(d) Write van der Waals' equation for  $n$  moles of an ideal gas.

$n$  ম'ল আদৰ্শ গেছৰ বাবে ভান ডাৰ ৱালছৰ সমীকৰণ লিখা।

(e) Mention the relation between SI and CGS units of viscosity.

সান্দ্রতাৰ SI আৰু CGS এককৰ মাজৰ সম্বন্ধটো লিখা।

(f) Draw the distribution curve for radial wave function of  $2p$  orbital.

$2p$  অৰবিটেলৰ ব্যাসার্ধ তৰংগ ফলনৰ বন্টন চিত্ৰ আঁকা।

(g) What is Schottky defect?

স্কটকি বিসংগতি কি?

2. (a) Point out the differences between  $\sigma$  and  $\pi$  bonds. 2

$\sigma$  আৰু  $\pi$  বন্ধনৰ মাজৰ পাৰ্থক্যসমূহ উল্লেখ কৰা।

(b) Mention the series of lines of absorption spectrum of hydrogen that appears in ultraviolet region. Also mention the series of spectral lines that appears in visible region. 1+1=2

হাইড্ৰ'জেনৰ অৱশোষণ বৰ্ণালীৰ কোন শ্ৰেণীৰ বেখাবোৰ অতিবেঙুনীয়া অংশত পোৱা যায়? লগতে দৃশ্যমান অংশত পোৱা বৰ্ণালীবেখাৰ শ্ৰেণীৰ নাম উল্লেখ কৰা।

(c) "An orbital can't accommodate more than two electrons in it." Explain with the help of Pauli's exclusion principle. 2

"অৰবিটেল এটাই দুটাতকৈ অধিক ইলেক্ট্ৰন ধাৰণ কৰিব নোৱাৰে।" পাউলিৰ নিষেধ নীতিৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা।

(d) Define surface tension. Mention the factors on which the surface tension of a liquid depends. 1+1=2

পৃষ্ঠটানৰ সংজ্ঞা লিখা। তৰলৰ পৃষ্ঠটান নিৰ্ভৰ কৰা কাৰকসমূহ উল্লেখ কৰা।

3. Answer any three of the following : 5×3=15

তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ লিখা :

(a) (i) Write the postulates of kinetic molecular theory which are only approximations when applied to real gases. 2

গেছৰ আণৱিক গতিতত্ত্বৰ সেই স্বীকাৰ্যসমূহ উল্লেখ কৰা যিবোৰ বাস্তৱ গেছৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰয়োগ কৰোঁতে কেৱল অনুমানহে হয়।

(ii) Define root mean square velocity. At what temperature will  $H_2$  molecules have same root mean square velocity as He atom at 291 K? 1+2=3

বৰ্গ গড়ৰ মূল বেগৰ সংজ্ঞা লিখা। কি উষ্ণতাত  $H_2$  অণুবোৰৰ বৰ্গ গড়ৰ মূল বেগ 291 K উষ্ণতাত He পৰমাণুবোৰৰ বৰ্গ গড়ৰ মূল বেগৰ সমান হ'ব?

(b) How are crystalline solids classified? Mention each type with examples of each. 1+4=5

স্ফটিক কঠিন পদার্থবোৰক কেনেদৰে শ্ৰেণীবিভাজন কৰা হয়? প্ৰত্যেক বিধৰ উল্লেখ কৰি প্ৰতিটোৰ উদাহৰণ ডাঙি ধৰা।

(c) (i) Draw the resonance structure of  $O_3$ ,  $CO_3^{2-}$  and  $NO_3^-$ . 1×3=3

$O_3$ ,  $CO_3^{2-}$  আৰু  $NO_3^-$  ৰ সংস্পন্দন গঠন অংকন কৰা।

(ii) Explain the shape of  $XeF_4$  using VSEPR theory. 2

VSEPR তত্ত্ব প্ৰয়োগ কৰি  $XeF_4$  ৰ আকৃতি বৰ্ণনা কৰা।

(d) Deduce from Bohr's theory : 5

ব'বৰ তত্ত্বৰ পৰা প্ৰতিষ্ঠা কৰা :

$$E_n = \frac{-2\pi^2 z^2 m e^4}{n^2 h^2}$$

(e) (i) Give an example of a molecule that shows intra-molecular hydrogen bonding. 1

অন্তঃআণৱিক হাইড্ৰ'জেন বন্ধন দেখুৱা এবিধ অণুৰ উদাহৰণ দিয়া।

(ii)  $H_2O$  is liquid but  $H_2S$  is gas. Explain giving reasons. 2

$H_2O$  তৰল কিন্তু  $H_2S$  গেছ। কাৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

(iii) Explain why  $HF_2^-$  ion exists but not the  $HCl_2^-$  ion. 2

কিয়  $HF_2^-$  আয়নৰ অস্তিত্ব আছে কিন্তু  $HCl_2^-$  ৰ নাই, ব্যাখ্যা কৰা।

4. Answer any three of the following : 10×3=30

তলৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ লিখা :

(a) (i) Write the expression for the pressure of an ideal gas on the basis of kinetic theory. 1

আদৰ্শ গেছৰ চাপৰ প্ৰকাশৰাশি গতিবাদৰ সহায়ত লিখা।

(ii) Derive the expression for the critical constants in terms of van der Waals' constants. 3

ভান ডাৰ ৱালছৰ ধ্ৰুৱকৰ সহায়েৰে ক্ৰান্তিক ধ্ৰুৱককেইটাৰ প্ৰকাশৰাশি নিৰ্ণয় কৰা।

(iii) Silver crystallizes in a cubic lattice. Its density is  $10.5 \text{ g cm}^{-3}$  and edge length of the unit cell is  $0.41 \text{ nm}$ . Calculate the number of atoms per unit cell. Suggest the unit cell type. (Ag = 108 u) 4

ছিলভাৰৰ ক্ৰিষ্টেলৰ প্ৰকাৰ হ'ল ঘনাকৃতি লেটিছ। ইয়াৰ ঘনত্ব হ'ল  $10.5 \text{ g cm}^{-3}$  আৰু একক কোষৰ প্ৰান্ত দৈৰ্ঘ্য  $0.41 \text{ nm}$ । একক কোষত থকা পৰমাণুৰ সংখ্যা গণনা কৰা। একক কোষৰ প্ৰকাৰ উল্লেখ কৰা। ( $A_g = 108 \text{ u}$ )

(iv) How can some molecules having polar bonds be non-polar? Give two examples.

2

প্ৰক্ৰিয় বন্ধন থকা অণুবোৰ কেনেকৈ অপ্ৰক্ৰিয় হ'ব পাৰে? দুটা উদাহৰণ দিয়া।

(b) Write short notes on :

চমু টোকা লিখা :

(i) Quantum numbers and their significances

4

কোৱান্টাম সংখ্যা আৰু সিহঁতৰ তাৎপৰ্য

(ii) Photoelectric effect

3

আলোকইলেক্ট্ৰনীয় প্ৰভাৱ

(iii) Blackbody radiation

3

কৃষ্ণকায় বিকিৰণ

(c) (i) Draw the orbital pictures of  $C_2H_2$  and  $BF_3$ .

3

$C_2H_2$  আৰু  $BF_3$  ৰ অৰবিটেল চিত্ৰ অংকন কৰা।

(ii) What is radius ratio? Discuss its use in predicting the structures of ionic crystals and mention its limitations. 1+3+1=5

ব্যাসাৰ্ধৰ অনুপাত কি? আয়নীয় স্ফটিকৰ গঠনৰ পূৰ্বানুমান কৰাত ইয়াৰ প্ৰয়োগৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা আৰু ইয়াৰ সীমাবদ্ধতা উল্লেখ কৰা।

(iii) "The concept of planetary motion of an electron in an orbit contradicts the Heisenberg's uncertainty principle." Justify the statement. 2

“নিৰ্দিষ্ট কক্ষপথত ইলেক্ট্ৰন ঘূৰি থকাৰ ধাৰণাটো হাইজেনবাৰ্গৰ অনিশ্চয়তা সূত্ৰৰ পৰিপন্থী।” এই উক্তিটোৰ যুক্তি দৰ্শোৱা।

(d) Write short notes on :

চমু টোকা লিখা :

(i) Born-Haber cycle

5

বৰ্ণ-হেৰাৰ চক্ৰ

(ii) Effective nuclear charge

3

কাৰ্যকৰী নিউক্লিয়াৰ আধান

(iii) Degrees of freedom

2

স্বাভাৱত্ব মাত্ৰা

(e) (i) Explain Fajan's rules relating to covalency in ionic compounds. 4

আয়নীয় যৌগৰ সহযোজ্যতা সম্পৰ্কীয় ফাজানৰ নীতিসমূহ ব্যাখ্যা কৰা।

(ii) The uncertainties in position and velocity of a moving particle are  $10^{-10}$  m and  $5.27 \times 10^{-24}$  ms<sup>-1</sup> respectively. Calculate the mass of the particle. 2

এটা গতিশীল কণাৰ অৱস্থান আৰু গতিবেগৰ অনিশ্চয়তা ক্ৰমে  $10^{-10}$  m আৰু  $5.27 \times 10^{-24}$  ms<sup>-1</sup>. কণাটোৰ ভৰৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

(iii) Draw the resonance structures of benzene. Explain the delocalisation of  $\pi$  bonds in benzene. 4

বেনজিনৰ সংস্পন্দন গঠন আঁকা। বেনজিনত  $\pi$  বন্ধনৰ অস্থানিকৰণৰ বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰা।

\*\*\*