

Total No. of printed pages = 8

3 (Sem 1) CHM

2015

CHEMISTRY

(General)

Full Marks - 60

Time - Three hours

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

Answer either in English or in Assamese.

উত্তৰ ইংৰাজী অথবা অসমীয়াত কৰিবা।

1. Answer the following : 1×7=7

তলত দিয়াবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Mention the shape of PCl_5 molecule.

PCl_5 অণুৰ আকৃতি উল্লেখ কৰা।

(b) Write the electronic configuration of chromium atom and mention the number of unpaired electrons present in it.

ক্রমিয়াম পৰমাণুৰ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস লিখা আৰু ইয়াত থকা অযুগ্ম ইলেক্ট্ৰনৰ সংখ্যা উল্লেখ কৰা।

[Turn over

(c) What is Frenkel defect ?

ফ্রেনকেল বিসংগতি কি?

(d) CO_2 is non-polar but SO_2 is polar. Why ?

CO_2 অপ্রতীয় কিন্তু SO_2 প্রতীয়। কিয়?

(e) Find the number of atoms in a unit cell of b.c.c. lattice.

b.c.c. লেটিছৰ একক কোষত থকা পৰমাণুৰ সংখ্যা উলিওৱা।

(f) Mention the units of Van der Waals constants 'a' and 'b'.

ভাণ্ডাৰ ৱালছ ধ্ৰুৱক 'a' আৰু 'b'ৰ একক লিখা।

(g) Define surface tension and mention its c.g.s unit.

পৃষ্ঠটানৰ সংজ্ঞা দিয়া আৰু ইয়াৰ c.g.s একক লিখা।

2. (a) Define hybridisation. Describe the shape of ethyne on the basis of hybridisation.

1+1=2

সংকৰণৰ সংজ্ঞা দিয়া। সংকৰণৰ ভিত্তিত ইথাইনৰ আকৃতি ব্যাখ্যা কৰা।

(b) Write the electronic configuration of sodium and mention all the four quantum numbers of the valence electron of sodium. 1+1=2

ছডিয়ামৰ ইলেকট্ৰনীয় বিন্যাস লিখা আৰু ইয়াৰ যোজক ইলেকট্ৰনৰ চাৰিওটা কোৱান্টাম সংখ্যাৰ মান লিখা।

(c) Write a short note on Pauli's exclusion principle. 2

পাউলিৰ নিষেধ নীতিৰ ওপৰত এটা চমু টোকা লিখা।

(d) Define vapour pressure of a liquid. How does vapour pressure of a liquid vary with temperature? 2

জুলীয়া পদাৰ্থৰ বাষ্পীয় চাপৰ সংজ্ঞা লিখা। জুলীয়া পদাৰ্থৰ বাষ্পীয় চাপ উষ্ণতাৰ লগত কিদৰে পৰিবৰ্তিত হয়?

3. Answer any three : 5×3=15

যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ লিখা :

(a) What do you understand by close packing of spheres ? Discuss briefly about h.c.p and c.c.p types of closest packing in crystals.

1+4=5

গোলকৰ পুঞ্জীকৰণ বুলিলে কি বুজা? স্ফটিকত ষটকোণীয় দৃঢ়তম পুঞ্জীকৰণ (h.c.p) আৰু ঘনাকাৰ দৃঢ়তম পুঞ্জীকৰণৰ (c.c.p) বিষয়ে চমুকৈ আলোচনা কৰা।

(b) Deduce an expression for the root mean square (r.m.s) speed from kinetic theory equation. By how many folds the temperature of a gas would increase when root mean

square speed of gas molecules in a container of fixed volume is increased from $5.0 \times 10^2 \text{ ms}^{-1}$ to $1.5 \times 10^3 \text{ ms}^{-1}$? By how many fold kinetic energy of the system will increase ?

$$2 + (1\frac{1}{2} \times 2) = 5$$

গেছৰ গতিবাদ সমীকৰণৰ পৰা আদৰ্শ গেছীয় অণুৰ গড় বৰ্গৰ মূল বেগৰ প্ৰকাশ ৰাশি উপপাদন কৰা। নিৰ্দিষ্ট আয়তনত আবদ্ধ থকা গেছ এটাৰ গড় বৰ্গৰ মূল বেগ $5.0 \times 10^2 \text{ ms}^{-1}$ ৰ পৰা $1.5 \times 10^3 \text{ ms}^{-1}$ লৈ বৃদ্ধি কৰিলে উষ্ণতা কিমান গুণ বৃদ্ধি হ'ব? তন্ত্ৰটোৰ গতিশক্তি কিমান গুণ বৃদ্ধি হ'ব ?

- (c) (i) What is a polar covalent bond? How is polarity of a covalent bond developed?

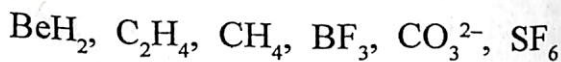
$$1 + 1 = 2$$

সহযোজী ধ্ৰুৱীয় বান্ধনি কি? সহযোজী বান্ধনিৰ ধ্ৰুৱীয়তা কেনেদৰে সৃষ্টি হয়?

- (ii) Mention the shape of following on the basis of VSEPR theory.

$$\frac{1}{2} \times 6 = 3$$

VSEPR তত্ত্বৰ ভিত্তিত তলত দিয়াবোৰৰ আকৃতি উল্লেখ কৰা।



- (d) Define intermolecular and intramolecular hydrogen bonding with examples of each. Describe the structure of ice. $3+2=5$

আন্তঃআণৱিক আৰু অন্তঃআণৱিক হাইড্ৰ'জেন বন্ধনৰ উদাহৰণসহ সংজ্ঞা লিখা। বৰফৰ আকৃতি ব্যাখ্যা কৰা।

- (e) What are quantum numbers ? Mention the significance of each quantum number.

$1+4=5$

কোৱাণ্টাম সংখ্যা বুলিলে কি বুজা? প্ৰত্যেক কোৱাণ্টাম সংখ্যাৰ তাৎপৰ্য উল্লেখ কৰা।

4. Answer any *three*.

$10 \times 3 = 30$

যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ লিখা।

- (a) (i) Write expression for Maxwell's distribution of molecular speeds. Calculate the root mean square speed of a hydrogen molecule if its density at 101.325 KPa pressure is 0.09 kgm^{-3} . $2+2=4$

আণৱিক বেগৰ মেক্সৱেল বন্টন সূত্ৰ লিখা। 101.325 KPa চাপত থকা হাইড্ৰ'জেন গেছৰ ঘনত্ব 0.09 kgm^{-3} হ'লে, হাইড্ৰ'জেন অণুৰ গড় বৰ্গমূল বেগৰ মান গণনা কৰা।

(ii) The density of Cr metal is 7.2 g cm^{-3} . If the unit cell is cubic, edge length being 289 pm, determine the type of the unit cell. (Atomic mass of Cr = 52u) 4
 ক্রমিয়াম ধাতুৰ ঘনত্ব 7.2 g cm^{-3} । যদি ইয়াৰ একক কোষ ঘনকাকাৰ আৰু দাঁতি দৈৰ্ঘ্য 289 pm হয়, ইয়াৰ একক কোষ কি প্ৰকাৰৰ হ'ব, নিৰ্ণয় কৰা। (ক্রমিয়ামৰ পাৰমাণৱিক ভৰ = 52u)

(iii) The dipole moment of HCl is 1.03 D and bond length of HCl is 1.275 \AA . Calculate the percent ionic character of HCl. 2

HClৰ দ্বিমৰু ভ্ৰামকৰ মান 1.03 D আৰু HClৰ বন্ধন দৈৰ্ঘ্য 1.275 \AA , HClৰ আয়নীয় ধৰ্মৰ শতকৰা পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা।

(b) Write short notes on : $4+3+3=10$
 চমু টোকা লিখা :

(i) Bohr's theory and its merits.

ব'ৰৰ তত্ত্ব আৰু ইয়াৰ সফলতা

(ii) Hund's rule of maximum multiplicity

হুণ্ডৰ সৰ্বোচ্চ গুণিতক নীতি

(iii) Heisenberg's uncertainty principle

হাইজেনবাৰ্গৰ অনিশ্চয়তাৰ সূত্র

- (c) (i) The energies of the electron in the second and the third Bohr orbits of the hydrogen atom are $-5.42 \times 10^{-19} \text{J}$ and $-2.41 \times 10^{-19} \text{J}$ respectively. Calculate the wavelength of the emitted radiation when the electron drops from third to second orbit. (Given $h = 6.62 \times 10^{-34} \text{Js}$ and $c = 3 \times 10^8 \text{m/s}$) 4

হাইড্রজেন পৰমাণুৰ ইলেক্ট্ৰনটোৰ দ্বিতীয় আৰু তৃতীয় কক্ষপথত শক্তি ক্ৰমে $-5.42 \times 10^{-19} \text{J}$ আৰু $-2.41 \times 10^{-19} \text{J}$ । ইলেক্ট্ৰনটো তৃতীয় ব'ৰৰ কক্ষপথৰ পৰা দ্বিতীয়লৈ নামি আহোঁতে বিকিৰণ কৰা ৰশ্মিৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য গণনা কৰা। (দিয়া আছে যে $h=6.62 \times 10^{-34} \text{Js}$ আৰু $c=3 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$)

- (ii) Draw the shapes of sp , sp^2 and sp^3 hybrid orbitals. 3

sp , sp^2 আৰু sp^3 সংকৰিত অৰবিটেলবোৰৰ আকৃতি অংকন কৰা।

- (iii) State de-Broglie hypothesis. An electron with a mass of $9.1 \times 10^{-31} \text{kg}$ is moving with a speed of 10^4ms^{-1} . Calculate its wavelength. ($h = 6.6 \times 10^{-34} \text{Js}$) 1+2=3

দ্য ব্ৰয়লিৰ প্ৰকল্পটো লিখা। $9.1 \times 10^{-31} \text{kg}$ ভৰ বিশিষ্ট ইলেক্ট্ৰন এটাই 10^4ms^{-1} বেগেৰ গতি কৰি আছে। ইলেক্ট্ৰনটোৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য গণনা কৰা।

($h = 6.6 \times 10^{-34} \text{Js}$)

(d) Write short notes on : 3+3+4=10

চমু টোকা লিখা :

(i) Lattice energy of ionic crystals

আয়নীয় স্ফটিকৰ লেটিছ শক্তি

(ii) Experimental measurement of surface tension

পৃষ্ঠটানৰ পৰীক্ষাত্মক নিৰ্ণয়

(iii) Atomic spectra of hydrogen.

হাইড্ৰ'জেনৰ পাৰমাণৱিক বৰ্ণালী।

(e) (i) Define dipole moment. Discuss its important applications with examples.

1+4=5

দ্বিমক ভ্ৰামকৰ সংজ্ঞা দিয়া। উদাহৰণসহ ইয়াৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ প্ৰয়োগৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

(ii) What are Lewis structures? Write the Lewis structures of H_2 , N_2 , NH_3 and H_2O .

$(1 + \frac{1}{2} \times 4) = 3$

লুইস গঠন বুলিলে কি বুজা? H_2 , N_2 , NH_3 আৰু H_2O ৰ লুইস গঠন অংকন কৰা।

(iii) Why PCl_5 dissociates to give PCl_3 and Cl_2 ?

2

PCl_5 কিয় PCl_3 আৰু Cl_2 লৈ বিয়োজিত হয়?