2019

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 দিয়া :

(a) How many unpaired electrons are there in Fe^{3+} ion?

Fe^{3+} আয়নত কিমানটা অযুগ্ম ইলেক্ট্ৰন আছে?

(b) Write the relationship between the effective nuclear charge z^*, atomic number z and shielding constant σ.

কাৰ্যকৰী নিউক্লিয় আধান z^*, পৰমাণু ক্ৰমাংক z আৰু আৱৰণি প্ৰভাৱ σৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো লিখা।

(c) Define dipole moment.

দ্বিমেৰু ভ্ৰামকৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(d) Glycerol is more viscous than glycol. Why?

গ্লিছাৰলৰ সান্দ্ৰতা গ্লাইকলতকৈ বেছি কিয়?

(e) LiCl has higher melting point than HCl. Why?

LiClৰ গলনাংক HClতকৈ বেছি কিয়?

(f) Define coefficient of viscosity.

সান্দ্ৰতা গুণাংকৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(g) What is Frenkel defect?

ফ্ৰেংকেল ত্ৰুটি কাক বোলে?

2. *(a)* Write the significance of ψ and ψ^2. 2+2=4

ψ আৰু ψ^2ৰ তাৎপৰ্যসমূহ লিখা।

(b) Define Hund's rule of maximum multiplicity. Taking example of O-atom, explain the rule. 1+1=2

হুণ্ডৰ সৰ্বোচ্চ গুণিতকত্ব নীতিটো লিখা। O-পৰমাণুক উদাহৰণ হিচাবে লৈ নীতিটো ব্যাখ্যা কৰা।

(c) Describe azimuthal quantum number and give its utility. 1+1=2

এজিমুথেল কোৱাণ্টাম সংখ্যাৰ সংজ্ঞা দিয়া আৰু ইয়াৰ প্ৰয়োগ লিখা।

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

তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ লিখা :

(a) *(i)* Write the Schrödinger wave equation and write the meaning of various terms used in it. 1+2=3

শ্ৰ'ডিন্‌জাৰৰ তৰংগ সমীকৰণটো লিখা আৰু ইয়াত থকা বিভিন্ন ৰাশিবোৰৰ অৰ্থ লিখা।

(ii) Write the electronic configuration of Cr. Mention whether it is diamagnetic or paramagnetic in nature. 1+1=2

Crৰ ইলেক্ট্ৰনীয় সজ্জা লিখা। ই অপচুম্বকীয় নে অনুচুম্বকীয়, উল্লেখ কৰা।

(b) *(i)* Define r.m.s. velocity. At what temperature the r.m.s. velocity of CO_2 gas be the same as that of Cl_2 at 293 K? 1+2=3

r.m.s. বেগৰ সংজ্ঞা দিয়া। কি উষ্ণতাত CO_2 গেছৰ r.m.s. বেগৰ মান 293 K উষ্ণতাত থকা Cl_2 গেছৰ r.m.s. বেগৰ সমান হ'ব?

(ii) Write two differences between atomic orbital and hybrid orbital. 2

পাৰমাণৱিক অৰবিটেল আৰু সংকৰিত অৰবিটেলৰ মাজত থকা দুটা পাৰ্থক্য লিখা।

(c) (i) Define ionic radius. Why the size of cation is smaller than that of its corresponding neutral atom? 1+2=3

আয়নীয় ব্যাসাৰ্ধৰ সংজ্ঞা দিয়া। কেটায়নৰ অৱয়ৱ তাৰ অনুৰূপ প্ৰশম পৰমাণুৰ অৱয়ৱতকৈ কম কিয়?

(ii) Write and explain Pauli's exclusion principle. 2

পাউলিৰ অপবৰ্জন নীতিটো লিখা আৰু ব্যাখ্যা কৰা।

(d) (i) What do you mean by resonating structure? Write the resonating structure of CO_3^{2-} and NO_3^- ions. 1+2=3

সংস্পন্দন গঠন বুলিলে কি বুজা? CO_3^{2-} আৰু NO_3^- আয়নৰ সংস্পন্দন গঠনসমূহ লিখা।

(ii) Define surface tension. Write the effect of temperature on surface tension. 1+1=2

পৃষ্ঠটানৰ সংজ্ঞা দিয়া। পৃষ্ঠটানৰ ওপৰত উষ্ণতাৰ প্ৰভাৱ লিখা।

(e) (i) Define crystal lattice and unit cell. 1+1=2

স্ফটিক লেটিছ আৰু একক কোষৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(ii) An element (atomic mass = 60) having f.c.c. unit cell has a density of 6·23 g cm^{-3}. Find the edge length of the unit cell. (Avogadro's constant = $6 \cdot 023 \times 10^{23}$ mol^{-1}) 3

এটা মৌলৰ (পাৰমাণৱিক ভৰ = 60) f.c.c. একক কোষ আছে আৰু ইয়াৰ ঘনত্ব 6·23 g cm^{-3}. একক কোষটোৰ দাঁতি দৈৰ্ঘ্যৰ মান গণনা কৰা।

(এভ'গেড্ৰ' ধ্ৰুৱক = $6 \cdot 023 \times 10^{23}$ mol^{-1})

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

তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) (i) What is inter- and intra-molecular hydrogen bonding? Explain why the boiling point of *p*-nitrophenol is greater than that of the *o*-nitrophenol. 1+1+2=4

আন্তঃ- আৰু অন্তঃ-আণৱিক হাইড্ৰ'জেন বান্ধনি বুলিলে কি বুজা? *p*-নাইট্ৰ'ফিনলৰ উতলাংক *o*-নাইট্ৰ'ফিনলতকৈ বেছি কিয়?

(ii) Write two points to distinguish between Frenkel and Schottky defects. 2

ফ্ৰেংকেল আৰু শ্বট্‌কি ক্ৰটিৰ দুটা পাৰ্থক্য লিখা।

(iii) Write why the solubility of silver halide in water is low. 2

পানীত ছিলভাৰ হেলাইডৰ দ্ৰৱণীয়তা কিয় কম, লিখা।

(iv) Highly charged anions are rare. Why? 2

উচ্চ আধানযুক্ত এনায়ন একেবাৰে কম। কিয়?

(b) *(i)* Derive Schrödinger wave equation for hydrogen atom. Write the significance of the equation. 3+2=5

হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ বাবে স্ক্ৰ'ডিন্‌জাৰৰ তৰংগ সমীকৰণটো স্থাপন কৰা। এই সমীকৰণটোৰ তাৎপৰ্য লিখা।

(ii) Define lattice energy. Derive Born-Lande equation in this regard. 1+2=3

লেটিছ শক্তি কাক বোলে? এই ক্ষেত্ৰত ব'ৰ্ণ-লাণ্ডে সমীকৰণটো স্থাপন কৰা।

(iii) Explain the structure of SF_6 molecule. 2

SF_6 অণুৰ গঠন ব্যাখ্যা কৰা।

(c) *(i)* Write the postulates of the kinetic theory of which gases deviate from ideal behaviour. 2

গেছৰ গতিজবাদৰ তত্ত্বকেইটা লিখা, যাৰ বাবে গেছ এটাই আদৰ্শ আচৰণৰ পৰা বিচ্যুতি দেখুৱায়।

(ii) Write the van der Waals' equation for *n*-moles of gases. Give the significance of van der Waals' constants *a* and *b*. 1+2=3

n-ম'ল গেছৰ বাবে ভান ডাৰ ৱাল্‌ছৰ সমীকৰণটো লিখা। ভান ডাৰ ৱাল্‌ছৰ ধ্ৰুৱক *a* আৰু *b*ৰ তাৎপৰ্য লিখা।

(iii) Write the Maxwell-Boltzmann law of molecular velocities. Draw the graph of probability (*P*) versus velocity (*C*) at a particular temperature. Explain the effect of temperature on Maxwell's distribution of velocities. 2+1+2=5

আণৱিক বেগৰ ক্ষেত্ৰত মেক্সৱেল-ব'ল্টজ্‌মেনৰ নীতিটো লিখা। এক নিৰ্দিষ্ট উষ্ণতাত সম্ভাৱিতা (*P*) আৰু বেগ (*C*)ৰ লেখ আঁকা। মেক্সৱেলৰ গতিবেগৰ বণ্টনৰ ওপৰত উষ্ণতাৰ প্ৰভাৱ ব্যাখ্যা কৰা।

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

তলত দিয়াবোৰৰ উপৰত চমু টোকা লিখা :

(i) Born-Haber cycle / ব'ৰ্ণ-হেবাৰ চক্ৰ

(ii) VSEPR theory / VSEPR তত্ত্ব

(iii) Fajans' rule / ফাজানৰ নীতি

(e) *(i)* Define critical temperature and critical pressure. Prove that

$$P_C = a/27b^2$$ 1+1+2=4

ক্ৰান্তিক উষ্ণতা আৰু ক্ৰান্তিক চাপৰ সংজ্ঞা দিয়া। প্ৰমাণ কৰা যে

$$P_C = a/27b^2$$

(ii) Define vapour pressure. Write the method for the measurement of vapour pressure. 1+3=4

বাষ্পীয় চাপৰ সংজ্ঞা দিয়া। বাষ্পীয় চাপ মাপনৰ পদ্ধতিটো লিখা।

(iii) Write the postulates of Bohr's theory about atom. 2

পৰমাণুৰ ক্ষেত্ৰত ব'ৰৰ তত্ত্বৰ স্বীকাৰ্যসমূহ লিখা।

★★★