

2024
CHEMISTRY
Paper : CHMM010104 / CHEM010104
(CHEMISTRY-1)

Full Marks : 45

Time : 2 Hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions
Answer either in English or in Assamese

1. Answer the following questions: 1x5=5
- a) Calculate uncertainty in the position of an electron (mass = 9.1×10^{-28} g) moving with a velocity of 3×10^4 cm sec⁻¹, if the uncertainty in the velocity is 0.011%?
এটা ইলেক্ট্রনৰ (ভৰ = 9.1×10^{-28} g) বেগৰ অনিশ্চয়তা 0.011% তেন্তে ইয়াৰ অৱস্থানৰ অনিশ্চয়তা কিমান হ'ব যদি ইয়াৰ বেগ 3×10^4 cm sec⁻¹ হয়?
- b) What will be the geometry and shape of NO_3^- ion?
 NO_3^- আয়নটোৰ জ্যামিতিক গঠন আৰু আকৃতি কি হ'ব?
i) Trigonal planar, V- shape (সমতলীয় V- আকৃতিৰ)
ii) Tetrahedral, Trigonal planar (চতুৰ্ভুজীয়, ত্ৰিভুজাকাৰ সমতলীয়)
iii) Trigonal planar, Trigonal planar (ত্ৰিভুজাকাৰ সমতলীয়, ত্ৰিভুজাকাৰ সমতলীয়)
iv) Tetrahedral, Pyramidal (চতুৰ্ভুজীয়, পিৰামিডীয়)
- c) Draw the most stable conformer of cyclohexane.
ছাইক্ল'হেক্সেনৰ আটাইতকৈ স্থিৰ অনুৰূপটো আঁক।
- d) Which gas can be liquified? Give 'a' for:
তলৰ কোনটো গেছ সহজে তৰলীকৃত কৰিব পৰা যায়?
i) $\text{NH}_3 = 4.17$ ii) $\text{CO}_2 = 3.59$
iii) $\text{SO}_2 = 6.71$ iv) $\text{Cl}_2 = 6.49$
- e) Write the significance of Ψ and Ψ^2 in Schrodinger wave equation?
স্ফাউডিনজাৰৰ তৰংগ সমীকৰণত থকা Ψ আৰু Ψ^2 তাৎপৰ্য কি?

2. Answer the following questions (any five): 2x5=10
যিকোনো পাঁচটাৰ উত্তৰ লিখা :

Contd

- a) What is normal wave function and orthogonal wave functions
নৰ্মেল আৰু অৰ্থগোণী তৰংগ ফলন কি?
- b) Ionization energy of oxygen is less than that of nitrogen. Explain
অক্সিজেনৰ আয়নীকৰণ শক্তি নাইট্ৰজেনতকৈ কম কিয়? ব্যাখ্যা কৰা।
- c) What is compressibility factor? Under what condition real gases behave as ideal gas?
সংকোচনশীলতা গুণক কি? কি চৰ্তত বাস্তৱ গেছে আদৰ্শ আচৰণ দেখুৱায়।
- d) What are meso compounds? Explain why meso compounds are optically inactive.
মেছ' যৌগ কাক বোলে? মেছ' যৌগবোৰ আলোক নিষ্ক্ৰিয় কিয় হয়, ব্যাখ্যা কৰা।
- e) What is the SI unit of Vander Waals constants a and b? Write the significance of Van der Waals constant a.
ভানডাৰ বালছ ধ্ৰুৱক 'a' আৰু 'b'ৰ এছআই একক কি? ভানডাৰ বালছ ধ্ৰুৱক 'a'ৰ তাৎপৰ্য লিখা।
- f) What are electrophiles and nucleophiles? Give one examples in each case.
ইলেক্ট্ৰফাইল আৰু নিউক্লিফাইল কাক কয়? প্ৰতিটোৰ এটাকৈ উদাহৰণ দিয়া।
- g) The critical pressure of a van der Waal's gas is 1.01×10^7 Pa and that of van der Waal's constant b is $5.01 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$. Calculate its critical temperature.
ভানডাৰ বালছ গেছ এটাৰ ক্ৰান্তিক চাপৰ মান 1.01×10^7 Pa আৰু ভানডাৰ বালছ ধ্ৰুৱক 'b'ৰ মান $5.01 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$ হ'লে গেছটোৰ ক্ৰান্তি উষ্ণতা কিমান হ'ব?
- h) A liquid drop is spherical, explain why.
তৰলৰ টোপাল গোলাকৃতিৰ হয় কিয় ব্যাখ্যা কৰা।

3. Answer any four from the following : $5 \times 4 = 20$

যিকোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ লিখা :

- a) What are Fajans rule for covalency? Explain with suitable example. Why NaCl is soluble in water but AgCl is insoluble in it?
ফাজানৰ সহযোজ্যতা নীতিটো কি? উদাহৰণ সহ ব্যাখ্যা কৰা। NaCl পানীত দ্ৰৱনীয় হয় কিন্তু AgCl পানীত অদ্ৰৱনীয়, কিয়?
- b) (i) Define enantiomer and diastereomer with suitable examples.
এলানছিয়মাৰ আৰু ডায়াষ্টেৰিঅ'মাৰ কাক বোলে ব্যাখ্যা কৰা।

(ii) What is meant by hyperconjugation? Explain with example.
অতি সংযোজন কি? ব্যাখ্যা কৰা।

c) What is viscosity of a liquid? Describe a method of determining viscosity of a liquid.
তৰলৰ সান্ধতা বুলিলে কি বুজা? তৰলৰ সান্ধতা নিৰ্ণয় কৰাৰ এটা পদ্ধতি বৰ্ণনা কৰা।

d) What is bonding and antibonding molecular orbital? Explain why NO^+ has larger bond energy than that of NO.
বণ্ডিং আৰু এণ্টিবণ্ডিং আনবিক অৰবিটেল কাক বোলে? NO^+ ৰ বন্ধন শক্তি NO তকৈ বেছি কিয় ব্যাখ্যা কৰা।

e) What is shielding effect? How is shielding constant is calculated using Slater's rule? Explain with suitable example
ইলেক্ট্ৰনৰ আৱৰণ প্ৰভাৱ কাক বোলে? স্লেটাৰৰ নীতি ব্যৱহাৰ কৰি আৱৰণ ধ্ৰুৱকৰ মান কেনেদৰে নিৰ্ণয় কৰা হয় ব্যাখ্যা কৰা।

f) i) Write the postulates of Planck's Quantum Theory. 2
প্লাঙ্কৰ কোৱান্টাম তত্ত্বৰ ধাৰণাবোৰ লিখা।

ii) Calculate the frequency of a photon of wavelength 4000 \AA 2
তৰঙ্গদৈৰ্ঘ্যৰ এটা ফ'টন কণাৰ কম্পনাংক উলিওৱা।

g) Define critical constants of a gas. Using van der Waal's equation derive the relation $RT_c/P_c V_c = 2.66$
গেছ এটাৰ ক্ৰান্তিক ধ্ৰুৱক কি? ভান ডাৰ বালছৰ সমীকৰণৰ পৰা দেখুওৱা যে $RT_c/P_c V_c = 2.66$

4. Answer any one of the following questions : $10 \times 1 = 10$
যিকোনো এটাৰ উত্তৰ কৰিবা :

a) (i) Draw the Fischer's projection formula of threo-2, 3 dibromobutyric acid and convert it in to the Newman's and Sawhorse's formula. $1+1+1=3$

থ্ৰিঅ'-২, ৩ ডাইব্ৰমবিউটাৰিক এচিড ফিচাৰ গঠন লিখা আৰু ইয়াক নিউমেন আৰু ছ'হ'ৰছ গঠনলৈ ৰূপান্তৰ কৰা।

(ii) Draw the conformers of n-butane and name the least stable and most stable conformer of it. $3+2=5$

বিউটেনৰ অনুৰূপবোৰ লিখা আৰু ইয়াৰ ভিতৰত আটাইতকৈ বেছি সুস্থিৰ আৰু অতি কম স্থিৰ অনুৰূপ দুটাৰ নাম লিখা।

(iii) Write two difference between electromeric effect and resonance effect.

2

ইলেক্ট্ৰমেৰিক প্ৰভাৱ আৰু সংস্পন্দনৰ মাজত থকা দুটাকৈ পাৰ্থক্য লিখা।

- b) (i) What is lattice energy of ionic crystal? Explain Born Haber cycle to calculate lattice energy of an ionic crystal.

1+1+1=3

লেটিছ শক্তি কাক বোলে? বৰ্ণ-হেৰাৰৰ চক্ৰৰ সহায়ত আয়নীয় যৌগ এটাৰ লেটিছ শক্তি কেনেকৈ নিৰ্ণয় কৰা হয়, ব্যাখ্যা কৰা।

- ii) For an electron revolving in the n th orbit of hydrogen like atom deduce the relation $E_n = -Z^2 e^4 m / 8 \epsilon_0^2 h^2 n^2$, where the symbols carry usual meanings. Mention the significance of the negative sign.

3+1=4

হাইড্ৰজেন সদৃশ পৰমানু এটাৰ এণ্টম অৰ্বিটেলত থকা ইলেক্ট্ৰনৰ বাবে দেখুৱা যে

$E_n = -Z^2 e^4 m / 8 \epsilon_0^2 h^2 n^2$, ইয়াত থকা ঋণাত্মক আধানৰ তাৎপৰ্য কি?

- iii) Calculate the wavelength of the emitted radiation of hydrogen atom, when electron jumps from the 4th energy level in Balmer series ($R=1.097 \times 10^7 \text{m}^{-1}$)

2

চতুৰ্থ কক্ষৰ পৰা বামাৰ শ্ৰেণীত সংক্ৰমণ ঘটা ইলেক্ট্ৰন এটাৰ বিকিৰনৰ তৰঙ্গ দৈৰ্ঘ্য কিমান হ'ব? ($R=1.097 \times 10^7 \text{m}^{-1}$)

- c) i) What is molar heat capacity? Derive the relation between molar heat capacity at constant pressure and at constant volume

1+2=3

মলাৰ তাপ গ্ৰাহিতা কি? স্থিৰ চাপ আৰু স্থিৰ উষ্ণতাত মলাৰ তাপ গ্ৰাহিতাৰ সম্পৰ্কটো স্থাপন কৰা।

- ii) Calculate the temperature at which the r.m.s. velocity of nitrogen becomes equal to the r.m.s. velocity of hydrogen at 27°C?

2

কিমান উষ্ণতাত নাইট্ৰজেনৰ r.m.s. বেগ 27°C ত থকা হাইড্ৰজেনৰ বেগৰ r.m.s. সমান হয়?

- iii) What are liquid crystals? List their characteristics.

1+1=2

তৰল স্ফটিক কাক বোলে? ইয়াৰ কেইটামান ধৰ্ম লিখা।

- iv) What is parachor? How it is helpful in the elucidation of molecular structure?

1=2=3

পেৰাচ'ৰ কি? ইয়াৰ সহায়ত যৌগ এটাৰ আনবিক গঠন কেনেদৰে নিৰ্ণয় কৰা হয় ব্যাখ্যা কৰা।