Total number of printed pages–11

1 (Sem–1/Ar) CHE

2024

(Held in 2025)

Jawaharlal Nehru College Library
Estd.-1964
Boko Dist. Kamrup

CHEMISTRY

Paper : CHE0100104

(Chemistry–I)

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 as directed : $1 \times 5 = 5$

নির্দেশ অনুসৰি তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) A stream of electrons from a heated filament was passed between two charged plates kept at a potential difference *Vesu*. If *e* and *m* are charge and mass of an electron, respectively, then the value of h/λ (where λ is wavelength) is given by —

(i) $2meV$

(ii) $\sqrt{meV}$

(iii) $\sqrt{2meV}$

(iv) meV

তলত ফিলামেন্ট এডালৰ পৰা নিৰ্গত হোৱা ইলেক্ট্ৰনৰ সোঁত এটা $V\,esu$ বৈভৱ পাৰ্থক্যত ৰখা দুখন আধানযুক্ত প্লেটৰ মাজেৰে পঠোৱা হ'ল। যদি e আৰু m ইলেক্ট্ৰনৰ ক্ৰমান্বয়ে আধান আৰু ভৰ হয়, তেন্তে h/λ (য'ত λ = তৰংগদৈৰ্ঘ্য) ৰ মান হব —

(i) $2meV$

(ii) $\sqrt{meV}$

(iii) $\sqrt{2meV}$

(iv) meV

(b) An atom with a valence electronic configuration of $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ belongs to group

(i) 5

(ii) 17

(iii) 18

(iv) 1

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাসৰ পৰমাণু এটাৰ পৰ্য্যাবৃত্ত তালিকাৰ _____ বৰ্গৰ অন্তৰ্গত।

(i) 5

(ii) 17

(iii) 18

(iv) 1

(c) Which of the following compounds has no isomer ?

তলত দিয়া কোনটো যৌগৰ সমযোগী নাই?

(i) $CH_3CH_2CH_2Cl$

(ii) CH_3CHO

(iii) $CH_2 = CHCl$

(iv) $Cl\ CH_2CH_2Cl$

(d) What is critical micelle concentration ?

ক্ৰান্তিক মাইচেল গাঢ়তা বুলিলে কি বুজা?

(e) Under conditions of fixed temperature and amount of gas, Boyle's law requires that

(I) $P_1V_1 = P_2V_2$

(II) $PV = \text{Constant}$

(III) $P_1/P_2 = V_2/V_1$

Choose the correct option :

(i) (I) only

(ii) (II) only

(iii) (I) and (III) only

(iv) (I), (II) and (III)

নিৰ্ধাৰিত উষ্ণতা আৰু গেছৰ পৰিমাণৰ বাবে বয়লৰ সূত্ৰৰ বাবে দৰকাৰী হ'ল

(I) $P_1V_1 = P_2V_2$

(II) $PV =$ ধ্ৰুৱক

(III) $P_1/P_2 = V_2/V_1$

শুদ্ধ বিকল্পটো বাচি উলিওৱা ঃ

(i) (I) মাত্ৰ

(ii) (II) মাত্ৰ

(iii) (I) আৰু (III) মাত্ৰ

(iv) (I), (II) আৰু (III)

Answer ***any five*** of the following questions : 2×5=10

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ *যিকোনো পাঁচটাৰ* উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Plot the radial part of the wave function $(R(r))$ versus radius (r) for the $2p$ orbital. Does this function has radial node ?

$2p$ অৰবিটেলৰ পৰিধিমুখী ফলন $(R(r))$ ৰ বিপৰীতে ব্যাসাৰ্ধৰ (r) লেখ আঁকা। এই ফলনৰ পৰিধিমুখী নিস্কম্প আছেনে?

(b) Find the Z_{eff} from Slater's rule for $3d$ electron of *Fe*.

শ্লেটাৰৰ নিয়মৰ সহায়ত আইৰণৰ $3d$ ইলেক্ট্ৰনৰ Z_{eff} গণনা কৰা।

(c) Draw the optical isomers of 2-amino-pentanoic acid.

2-এমিন'-পেন্টানয়িক এছিডৰ আলোক সমযোগীৰ গঠন সংকেত আঁকা।

(d) What do you understand by Inductive effect ? Explain with the help of example.

আগমনিক প্ৰভাৱ বুলিলে কি বুজা? উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

(e) Explain hybridization with the help of VB approach.

VB পদ্ধতি মতে সংকৰণৰ ব্যাখ্যা কৰা।

(f) Why does the behaviour of real gas deviate from ideal gas behaviour ?

কিয় বাস্তৱ গেছৰ আচৰণ আদৰ্শ গেছৰ আচৰণৰ পৰা বিচ্যুতি ঘটে ?

(g) What are Newtonian and non-Newtonian liquids ?

নিউটনীয় আৰু অ-নিউটনীয় তৰল কি ?

(h) Define Boyle's temperature and critical temperature.

বয়লৰ উষ্ণতা আৰু ক্ৰান্তিক উষ্ণতাৰ সংজ্ঞা লিখা।

(i) Compare the acidity of phenol and ethanol and explain.

ফিন'ল আৰু ইথান'লৰ আম্লিকতা তুলনা কৰা আৰু ব্যাখ্যা কৰা।

(j) An amount of $CO_2(g)$ occupies $30L$ at $27°C$ and 1 *atm* pressure. What would be the volume of same amount of $CO_2(g)$ collected at $227°C$ and 0.8 *atm* ?

$CO_2(g)$ ৰ পৰিমাণ এটাই $27°C$ ত আৰু 1 *atm* চাপত $30L$ দখল কৰে। সেই একে পৰিমাণৰ $CO_2(g)$ এ $227°C$ আৰু 0.8 *atm* কিমান আয়তন দখল কৰিব ?

3. Answer ***any four*** from the following questions : 5×4=20

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ *যিকোনো চাৰিটাৰ* উত্তৰ কৰা ঃ

(a) Calculate the maximum number of electron present in the L shell. Give their distribution in shells, sub-shells.

L খোলত থাকিব পৰা সৰ্বাধিক ইলেক্ট্ৰনৰ সংখ্যা গণনা কৰা। ইহঁতক খোল উপখোলত ভগাই দিয়া।

(b) Write the Kapustinskii equation. What is its physical significance ?

কাপুষ্টিন্স্কি সূত্ৰটো লিখা। ইয়াৰ ভৌতিক তাৎপৰ্য কি ?

(c) Discuss the effect of hybridization on bond properties.

বান্ধনিৰ ধৰ্মত সংকৰণে কেনেদৰে প্ৰভাৱ পেলায় লিখা।

(d) What is E/Z notation ? Give example and explain.

E/Z চিহ্নিত কৰা মানে কি ? উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

(e) Write the Schrödinger wave equation. Explain the symbol involved in it.

স্ক্ৰ'ডিঞ্জাৰৰ তৰংগ সূত্ৰটো লিখা। ইয়াত ব্যৱহাৰ হোৱা চিহ্নসমূহ ব্যাখ্যা কৰা।

(f) Discuss two scales of electronegativity.

ইলেক্ট্ৰন আসক্তি দুটা স্কেলৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

(g) What is compressibility factor ? How it is changes with pressure and temperature for different gases ?

সংকোচনশীলতা গুণাংক কি ? ই চাপ আৰু উষ্ণতাৰ লগত বিভিন্ন গেছৰ বাবে কেনেদৰে পৰিবৰ্তন হয় ?

(h) Explain the cleansing action of detergents.

অপমাৰ্জকবোৰৰ পৰিষ্কাৰকৰণ ব্যাখ্যা কৰা।

4. Answer ***any one*** of the following :

তলৰ *যিকোনো এটাৰ* উত্তৰ লিখা ঃ

(a) (i) Write the postulates of Bohr's theory. How Bohr's theory explain the spectrum of *H*-atom ? 3+2=5

ব'ৰৰ তত্ত্বৰ স্বীকাৰ্যসমূহ লিখা। ব'ৰৰ তত্ত্বই কেনেদৰে *H*-পৰমাণুৰ বৰ্ণালী ব্যাখ্যা কৰে, লিখা।

(ii) Explain why halogens have largest electron affinities. 5

হেল'জেনসমূহৰ ইলেক্ট্ৰন আসক্তি সৰ্বোচ্চ কিয় ব্যাখ্যা কৰা।

(b) (i) What is the hybridization involved in the marked (∗) carbon atom of the following molecules – 5

তলত দিয়া অণুসমূহৰ (∗) চিহ্নিত কৰা কাৰ্বনৰ সংকৰণ কি লিখা —

(I) $CH_3CH_2-\overset{*}{C}H_2OH$

(II) $CH_3-\overset{*}{C}H=CH_2$

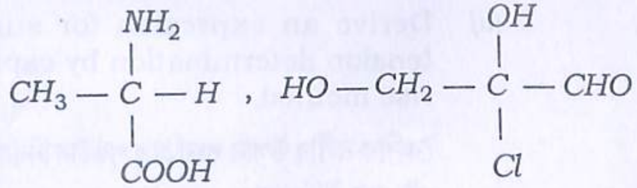
(III) $CH_3CH_2-C\equiv\overset{*}{C}H$

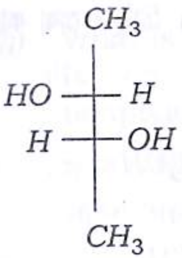
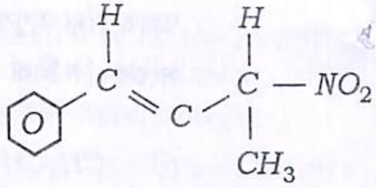
(IV) $CH_3\overset{*}{C}HO$

(V) $CH_3\overset{*}{C}OOH$

(ii) Give the *R* or *S* nomenclature of the following compounds – 1+1+2+1=5

তলত দিয়া যৌগসমূহৰ *R* অথবা *S* চিহ্নৰে নামকৰণ কৰা —



 , 

(c) Define critical temperature, critical pressure and critical volume. Derive the expresion for these critical constants in terms of van der Waals constants. 3+7=10

ক্ৰান্তিক উষ্ণতা, ক্ৰান্তিক চাপ আৰু ক্ৰান্তিক আয়তনৰ সংজ্ঞা দিয়া। ভান ডাৰ ৱালৰ ধ্ৰুৱক থকাকৈ এই ক্ৰান্তিক ধ্ৰুৱকৰ সূত্ৰটো উলিওৱা।

(d) *(i)* How does viscosity of a liquid arise ? How it is dependent on temperature ? 1+2=3

তৰলৰ সান্দ্ৰতা কেনেকৈ সৃষ্টি হয়? ই কেনেকৈ উষ্ণতাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে?

(ii) Derive an expresion for surface tension determination by capillary rise method. 5

কৈশিক নলীৰ উত্থান পদ্ধতিৰে পৃষ্ঠটান নিৰ্ণয়ৰ বাবে এটা সূত্ৰ উলিওৱা।

(iii) How does addition of solute affect the surface tension and viscosity of a liquid ? 2

দ্ৰাব্য যোগ কৰাৰ ফলত তৰল এটাৰ পৃষ্ঠটান আৰু সান্দ্ৰতা কেনেদৰে প্ৰভাৱিত হয় লিখা?