Total number of printed pages–12

1 (Sem–2/FYUGP) CHE 21MN/(A)

Jawaharlal Nehru College Library
Estd.- 1964
Boko, Kamrup

2026

CHEMISTRY

(Minor)

SET–A

Paper : CHE4200104MN

(Chemistry–II)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

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

SET – A

Answer **either** *in English* **or** *in Assamese.*

1. Answer the following questions : 1×5=5

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Which one is more stable — N_2^+ or N_2^-?

কোনটো বেছি সুস্থিৰ — N_2^+ নে N_2^-?

(b) What is the work done by a system when a gas under pressure is allowed to expand in vacuum ?

চাপত থকা গেছ এটাৰ শূন্য মাধ্যমত সম্প্ৰসাৰণ ঘটালে তন্ত্ৰটোৰ দ্বাৰা সম্পাদিত কাৰ্যৰ পৰিমাণ কিমান হ'ব?

(c) What is the type of hybridization in the carbon atom of a carbocation ?

কাৰ্বকেটায়ন এটাত কাৰ্বন পৰমানুটো কি প্ৰকাৰৰ সংকৰণ অৱস্থাত থাকে?

(d) Give *one* example of an octahedral complex which does not show geometrical isomerism.

জ্যামিতিক সমযোগিতা দেখুৱাব নোৱাৰা এটা অষ্টফলকীয় জটিল যৌগৰ উদাহৰণ দিয়া।

(e) Arrange the following in increasing order of water solubility.

তলত দিয়াবোৰ দ্ৰৱণীয়তাৰ উৰ্দ্ধক্ৰমত সজোৱা – (জলীয় মাধ্যম)

LiF, LiBr, LiI, LiCl

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

তলত দিয়া *যিকোনো পাঁচটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) NF_3 has less dipole moment than NH_3. Give reason.

NF_3 অণুটোৰ দ্বিমেৰু ভ্ৰামকৰ মান NH_3 ত কৈ কম। কাৰণ দৰ্শোৱা।

(b) Write the structure of following molecules/ions.

তলত দিয়া অণু/আয়ন সমূহৰ গঠন আকৃতি উল্লেখ কৰা।

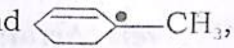
$SnCl_2$, SF_4, ICl_2^-, H_3O^+

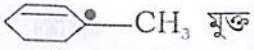
(c) H_2O is liquid but H_2S is gas. Why?

H_2O যৌগটো তৰল কিন্তু H_2S গেছীয়। কিয়?

(d) Give *one* example each of ambidentate ligand and chelating ligand.

এটা উভদন্তী লিগেন্ড আৰু এটা কিলেট গঠনকাৰী লিগেন্ডৰ উদাহৰণ দিয়া।

(e) Out of $CH_2 = CH - \dot{C}H_2$ and  which free radical has greater stability and why?

$CH_2 = CH - \dot{C}H_2$ আৰু  মুক্ত মূলক দুটাৰ কোনটোৰ সুস্থিৰতা বেছি আৰু কিয়?

(f) Define the term 'adiabatic process'. State the zeroth law of thermodynamics.

'ৰুদ্ধতাপ প্ৰক্ৰিয়াৰ' সংজ্ঞা দিয়া। তাপগতি বিজ্ঞানৰ শূন্যতম সূত্ৰটো লিখা।

(g) For isothermal reversible expansion of one mole of an ideal gas, show that—

$$W = -RT\ ln \frac{P_f}{P_i} \text{ where } P_f < P_i$$

এক ম'ল আদৰ্শ গেছৰ সমতাপীয় পৰাবৰ্তী প্ৰসাৰণৰ ক্ষেত্ৰত দেখুওৱা যে—

$$W = -RT\ ln \frac{P_f}{P_i} \text{ য'ত } P_f < P_i$$

(h) State the hybridization and explain the geometry of a carbanion.

কাৰ্বএনায়ন এটাৰ সংকৰণৰ প্ৰকাৰ উল্লেখ কৰি জ্যামিতিক গঠন ব্যাখ্যা কৰা।

(i) State whether the values of ΔH and ΔS will be positive or negative for the following reaction. Explain.

তলত দিয়া বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ষেত্ৰত ΔH আৰু ΔS ৰ মান ধনাত্মক নে ঋণাত্মক হব ব্যাখ্যা কৰা।

$$2Cl(g) \rightarrow Cl_2(g)$$

(j) Explain why maleic acid is more acidic than fumeric acid.

ফিউমাৰিক এচিডতকৈ মেলিক এচিড অধিক আম্লিক। কিয়? ব্যাখ্যা কৰা।

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

তলত দিয়া *যিকোনো চাৰিটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Give the mathematical expression of dipole moment of a molecule. What is the C.G.S unit of dipole moment? The dipole moment of LiH is $1 \cdot 964 \times 10^{-29}$ $c.m$ and the inter-atomic distance between Li and H in this molecule is $1 \cdot 596\,\mathring{A}$. What is the percent ionic character in LiH? 1+1+3=5

অণু এটাৰ দ্বিমেৰু ভ্ৰামকৰ গাণিতিক প্ৰকাশ ৰাশি লিখা। দ্বিমেৰু ভ্ৰামকৰ C.G.S এককটো কি? LiH অনুটোৰ দ্বিমেৰু ভ্ৰামকৰ মান $1 \cdot 964 \times 10^{-29}$ $c.m$ আৰু Li আৰু H পৰমাণুটোৰ মাজত আন্তঃপাৰমাণবিক দুৰত্ব $1 \cdot 596\,\mathring{A}$ হলে LiH অণুটোৰ শতকৰা আয়নীয় বৈশিষ্ট্যৰ মান গণনা কৰা।

(b) Define hydrogen bond. Write the conditions for formation of hydrogen bond. Give the difference between inter-molecular and intramolecular hydrogen bonding.

হাইড্ৰ'জেন বান্ধনি বুলিলে কি বুজা? হাইড্ৰ'জেন বান্ধনি গঠনৰ বাবে পূৰাবলগীয়া প্ৰয়োজনীয় চৰ্তকেইটা লিখা।

আন্তঃআণৱিক আৰু আন্তঃ আণবিক হাইড্ৰ'জেন বান্ধনিৰ উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

(c) (i) Write the IUPAC name of the following complexes : ***(any three)*** 1×3=3

তলত দিয়া জটিল যৌগ কেইটাৰ IUPAC নাম লিখাঃ *(যিকোনো তিনিটা)*

(I) $[PtCl_2(NH_3)_4]^{2+}$

(II) $[Ni(CO)_3(Py)]$

(III) $[Cr(edta)]^-$

(IV) $[CoCl_2(en)_2]^+$

(V) $[Rh(CO)_2I_2]^-$

(ii) Write the formula of the following complexes : ***(any two)*** 1×2=2

তলত দিয়া জটিল যৌগ কেইটাৰ সংকেত লিখাঃ *(যিকোনো দুটা)*

(I) diaquadichloridoplatinum (II)

(II) diamminetetra (thiocyanato) chromate (III)

(III) tris (1, 2-diaminoethane) rhodium (III)

(IV) bromidopentacarbonyl manganese (I)

(d) (i) Determine the bond order of oxygen molecule O_2, the superoxide ion O_2^- and peroxide ion O_2^{2-} 3

অক্সিজেন অণু O_2, চুপাৰঅক্সাইড আয়ন O_2^- আৰু পাৰক্সাইড O_2^{2-} আয়নৰ বান্ধনিক্ৰম নিৰ্ণয় কৰা।

(ii) How are bond length and bond enthalpy related to bond order? 2

বান্ধনিক্ৰমৰ সৈতে বান্ধনি দৈৰ্ঘ্য আৰু বান্ধনি এনথেলপিৰ মান কেনেদৰে পৰিবৰ্তন হয় লিখা।

(e) (i) What are carbenes ? What is meant by singlet and triplet carbene ? 1+2=3

কাৰ্বিন কি? চিঙ্গলেট কাবিন আৰু ট্ৰিপলেট কাৰ্বিন বুলিলে কি বুজা?

(ii) Discuss the structure of benzene. 2

বেনজাইন অন্তৰ্বৰ্তী যৌগৰ গঠন ব্যাখ্যা কৰা।

(f) How is the strength of aliphatic and aromatic amines are influenced by the presence of substitutent ? Explain with suitable examples.

এলিফেটিক আৰু এৰ'মেটিক এমিনৰ চোক প্ৰতিস্থাপিত মূলকৰ দ্বাৰা কেনেদৰে প্ৰভাবিত হয় উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

(g) What is entropy of a system ? Give its molecular interpretation. How the direction of spontaneity of a process can be explained from entropy change? State the entropy statement of the second law of thermodynamics. 1+1+2+1=5

এনট্ৰ'পি কি? ইয়াৰ আণবিক ব্যাখ্যা দিয়া। এনট্ৰপি পৰিবৰ্ত্তনৰ সহায়ত প্ৰক্ৰিয়া এটাৰ স্বতঃস্ফূৰ্ততাৰ ব্যাখ্যা কেনেকৈ দিয়া হয়? তাপগতি বিজ্ঞানৰ দ্বিতীয় সূত্ৰটোৰ এনট্ৰপি বিবৰণৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(h) Show that for an ideal gas, dW is not an exact differential.

দেখুওৱা যে এটা আদৰ্শ গেছৰ ক্ষেত্ৰত dW এটা সঠিক অৱকলন (exact differential) নহয়।

4. Answer ***any one*** of the following questions : 10×1=10

তলত দিয়া *যিকোনো এটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) (i) Draw MO energy level diagram for *CO* molecule. Write the electronic configuration. Find the bond order and state its magnetic behaviour. 3+1+1+1=6

CO অণুটোৰ আণবিক অৰবিটেল MO শক্তিস্তৰ চিত্ৰ অংকন কৰা। ইয়াৰ আণবিক অৰবিটেল ইলেকট্ৰনীয় সজ্জা লিখা। এই অণুটোৰ বান্ধনি-ক্ৰম নিৰ্ণয় কৰা আৰু লগতে ইয়াৰ চুম্বকীয় বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কৰা।

(ii) Write a short note on Bent's rule regarding non-equivalent hybrid orbital. 4

অসমতুল্য সংকৰিত অৰবিটেলৰ ক্ষেত্ৰত বেণ্টৰ সূত্ৰৰ ওপৰত এটা চমু টোকা লিখা।

(b) (i) State Kirchhoff's equation. Explain how Kirchhoff's equation may be used to calculate ΔH value of a reaction from heat capacity data. 5

কিৰ্চফৰ সমীকৰণটো লিখা। তাপধাৰকৰ তথ্যৰ পৰা বিক্ৰিয়া এটাৰ ΔH ৰ মান কিৰ্চফৰ সমীকৰণ ব্যৱহাৰ কৰি কেনেকৈ গণনা কৰিব পাৰি ব্যাখ্যা কৰা।

(ii) For a reversible adiabatic expansion of an ideal gas, show that

PV^{γ} = constant

where $\gamma = \frac{C_{P,m}}{C_{V,m}}$

what is the physical significance of γ ? 4+1=5

আদৰ্শ গেছ এটাৰ পৰাবৰ্ত্তী ৰুদ্ধতাপীয় প্ৰসাৰণৰ ক্ষেত্ৰত দেখুওৱা যে

PV^{γ} = constant

য'ত $\gamma = \frac{C_{P,m}}{C_{V,m}}$

γ ৰ ভৌতিক তাৎপৰ্য কি?

(c) *(i)* What types of isomerism are possible for complexes with the following molecular formula $[Pt(PEt_3)_3\ SCN]^+$, $[CoBr(NH_3)_5\ SO_4]$; $FeCl_2(H_2O)_6$.

তলত দিয়া জটিল যৌগ কেইটাই কি কি ধৰণৰ সমযোগিতা দেখুৱাই লিখা।

$[Pt(PEt_3)_3\ SCN]^+$, $[CoBr(NH_3)_5\ SO_4]$; $FeCl_2(H_2O)_6$.

(ii) Draw the geometrical isomers of the complex $[Co(NH_3)_3Cl_3]$. Which of them show optical isomerism ? Draw the optical isomers. 3

$[Co(NH_3)_3Cl_3]$ জটিল যৌগটোৰ জ্যামিতিক সমযোগীকেইটা অংকন কৰা।

ইয়াৰে কোনটো সমযোগীয়ে আলোক সমযোগিতা দেখুৱাই? আলোক সমযোগীকেইটা অংকন কৰা।

(iii) Explain Chelate effect with suitable example. 3

উদাহৰণ সৈতে কিলেট প্ৰভাবৰ বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰা।

(iv) What is meant by flexidentate ligand ? 1

ফ্লেক্সিডেন্টেট লিগেন্ড বুলিলে কি বুজা?

(d) *(i)* What is an S_N^1 reaction of alkyl halides ? Explain why an optically active haloalkane undergoes S_N^1 reaction to produce a racemie mixture ?

এলকিল হেলাইডৰ S_N^1 বিক্ৰিয়া কি? আলোক সক্ৰিয় হেল'এলাকেন এটাৰ S_N^1 বিক্ৰিয়াৰ ফলত এটা ৰেচিমিয় মিশ্ৰ উৎপন্ন হোৱাৰ বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰা।

(ii) Briefly discuss how hybridization and steric effect influence the strength of organic acids and bases ? 4

সংকৰণ আৰু ষ্টেৰিক প্ৰভাবে জৈব অম্ল আৰু ক্ষাৰকৰ চোকৰ ওপৰত কেনেদৰে প্ৰভাব পেলাই চমুকৈ ব্যাখ্যা কৰা।