1 (Sem–4/FYUGP) CHE 41 MN/(B)

2026

CHEMISTRY

(Minor)

SET–B

Paper : CHE4400504MN

(Inorganic Chemistry–I)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

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

SET–B

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

1. Choose the correct option in the following questions : $1\times5=5$

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ সঠিক বিকল্পটো বাছি উলিওৱা ঃ

(i) The chief ore of nickel is :

নিকেলৰ প্ৰধান আকৰিক হ'ল ঃ

(A) Bauxite

বক্সাইট

(B) Galena

গেলেনা

(C) Pentlandite

পেণ্টলেণ্ডাইট

(D) Malachite

মালাকাইট

(ii) The geometry of $[Ni(CN_4)]^{2-}$ is :

$[Ni(CN_4)]^{2-}$ আয়নৰ জ্যামিতি হৈছে ঃ

(A) Tetrahedral

চতুৰ্ফলকীয়

(B) Square planar

বৰ্গাকৃতি সমতলীয়

(C) Octahedral

অষ্টফলকীয়

(D) Trigonal bipyramidal

ত্ৰিভুজীয় দ্বিপিৰামিডীয়

(iii) The number of symmetry planes (σ_v) in C_{2v} point group is :

C_{2v} বিন্দু গোটত থকা সমমিতি সমতলৰ (σ_v) সংখ্যা হ'ল ঃ

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

(iv) Which of the following pairs shows almost identical atomic radii due to lanthanoid contraction?

তলৰ কোনটো যোৰে লেন্থানইড সংকোচনৰ বাবে প্ৰায় একেধৰণৰ পাৰমাণৱিক ব্যাসাৰ্ধ দেখুৱাইছে?

(A) *Na* and *K*

Na আৰু *K*

(B) *Mg* and *Ca*

Mg আৰু *Ca*

(C) *Zr* and *Hf*

Zr আৰু *Hf*

(D) *N* and *P*

N আৰু *P*

(v) Mass defect is due to :

ভৰ ত্ৰুটিৰ কাৰণ হ'ল ঃ

(A) Loss of electrons

ইলেকট্ৰনৰ ক্ষতি

(B) Conversion of mass into energy

ভৰৰ শক্তিলৈ ৰূপান্তৰ

(C) Loss of neutrons

নিউট্ৰনৰ ক্ষতি

(D) Chemical reaction

ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়া

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

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ পৰা *যিকোনো পাঁচটাৰ* উত্তৰ দিয়া ঃ

(i) How many planes of symmetry does NH_3 molecule have?

NH_3 অণুৰ কিমানখন সমমিতিৰ সমতল আছে?

(ii) Complete the following nuclear reactions :

তলত দিয়া নিউক্লীয় বিক্ৰিয়াসমূহ সম্পূৰ্ণ কৰা ঃ

(i) ${}^{27}_{13}Al + {}^{4}_{2}He \rightarrow \cdots \cdots ? \cdots \cdots + {}^{1}_{0}n$

(ii) ${}^{14}_{7}N + \cdots ? \cdots \cdots \rightarrow {}^{14}_{6}C + {}^{1}_{1}H$

(iii) What is spectrochemical series? Arrange the following ligands in increasing order of field strength :

বৰ্ণৰাসায়নিক শৃংখলা কি? নিম্নলিখিত লিগাণ্ডসমূহ ক্ষেত্ৰ শক্তি বৃদ্ধিৰ উৰ্ধক্ৰমত সজোৰা ঃ

Cl^-, NH_3, CN^-, H_2O

(iv) State Jahn-Teller theorem.

জান-টেলাৰ উপপাদ্যটো বুজাই লিখা।

(v) Why are *Cu* (I) compounds unstable in aqueous solution?

জলীয় দ্ৰৱত *Cu* (I) যৌগবোৰ সুস্থিৰ নহয় কিয়?

(vi) What is the role of iodine in the van Arkel-de Boer process?

ভ্যান আৰ্কেল-ডি ব'ৰ প্ৰক্ৰিয়াত আয়'ডিনৰ ভূমিকা কি?

(vii) Write *any two* differences between lanthanoids and actinoids.

লেন্থান'ইড আৰু এক্টিন'ইডৰ মাজত *যিকোনো দুটা* পাৰ্থক্য লিখা।

(viii) A species lies above the line joining two adjacent oxidation states in a Frost diagram. What does it indicate?

ফ্ৰষ্ট চিত্ৰত যেতিয়া এটা জাৰণ অৱস্থা প্ৰাপ্ত প্ৰজাতি দুটা কাষৰীয়া জাৰণ অৱস্থা সংযোগ কৰা ৰেখাডালৰ ওপৰত থাকে। তেতিয়া ই কি সূচায়?

(ix) What is a quadruple bond? In $[Re_2Cl_8]^{2-}$ how many bonds exist between the two *Re* atoms?

চতুৰ্ফলীয়া বান্ধনি কি? $[Re_2Cl_8]^{2-}$ত দুটা *Re* পৰমাণুৰ মাজত কিমান বান্ধোন থাকে?

(x) Mention *any two* symmetry elements present in T_d point group.

T_d বিন্দু গোটত থকা *যিকোনো দুটা* প্ৰধান সমমিতি উপাদানৰ কথা উল্লেখ কৰা।

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

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ পৰা *যিকোনো চাৰিটাৰ* উত্তৰ দিয়া ঃ

(i) Discuss the splitting of *d*-orbitals in tetrahedral complexes using Crystal Field Theory. Why is Δ_t smaller than Δ_0? Explain. 4+1=5

স্ফটিক ক্ষেত্ৰ তত্ত্ব ব্যৱহাৰ কৰি চতুৰ্ফলকীয় জটিল যৌগবোৰত *d*-অৰবিটেলৰ বিভাজনৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। Δ_t, Δ_0 তক সৰু কিয়? বুজাই লিখা।

(ii) What is Mond's process? Which metal is purified by Mond's process? Discuss the role of carbon monoxide in Mond's process. 1+1+3=5

মণ্ডৰ প্ৰক্ৰিয়া কি? মণ্ডৰ প্ৰক্ৰিয়াৰে কোনটো ধাতুৰ বিশুদ্ধকৰণ কৰা হয়? মণ্ডৰ প্ৰক্ৰিয়াত কাৰ্বন মন'অক্সাইডৰ ভূমিকা সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা।

(iii) How do you calculate standard potential for non-adjacent species in a Latimer diagram of an element? Illustrate with an example.

লেটিমাৰ ৰেখাচিত্ৰত অ-কাষৰীয়া প্ৰজাতিৰ বাবে প্ৰমাণ বিভৱৰ মান কেনেকৈ গণনা কৰা হয়? এটা উদাহৰণ দি বুজাই লিখা।

(iv) Write the electronic configuration of Cerium and Europium. Discuss the important oxidation states of lanthanides.

চিৰিয়াম আৰু ইউৰোপিয়ামৰ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস লিখা। লেন্থানাইডৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ জাৰণ অৱস্থাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

(v) What do you mean by binding energy of a nucleus? Calculate the binding energy per nucleon of $^{16}_{8}O$. Given

নিউক্লিয়াছৰ আৱদ্ধ শক্তি বুলিলে কি বুজা? প্ৰতিটো নিউক্লিয়ন সাপেক্ষে নিউক্লিয়াছৰ আৱদ্ধ শক্তি গণনা কৰা দিয়া আছে—

Mass of $^{16}_{8}O = 15.9949\,a.m.u.$

$^{16}_{8}O$-ৰ ভৰ $= 15.9949\,a.m.u.$

Mass of $^{1}_{1}H = 1.007825\,a.m.u.$

$^{1}_{1}H$-ৰ ভৰ $= 1.007825\,a.m.u.$

Mass of $^{1}_{0}n = 1.008665\,a.m.u.$

$^{1}_{0}n$-ৰ ভৰ $= 1.008665\,a.m.u.$

(vi) Discuss tetragonal distortion in octahedral complexes. Why it occurs?

অষ্টফলকীয় জটিল যৌগবোৰত উদ্ভৱ হোৱা চতুৰ্ভূজীয় বিকৃতিৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। এই বিকৃতি কিয় হয়?

(vii) Write the general electronic configuration of first row transition elements. Explain why transition metal compounds are often colored.

প্ৰথম শাৰীৰ পৰিৱৰ্তনশীল মৌলসমূহৰ সাধাৰণ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস লিখা। পৰিৱৰ্তনশীল ধাতুৰ যৌগবোৰ প্ৰায়ে ৰঙীন হয় কিয় বুজাই লিখা।

(vii) Discuss the symmetry elements present in C_{2v} and C_{3v} point groups in detail by giving suitable examples.

C_{2v} আৰু C_{3v} বিন্দু গোটত থকা সমমিতি উপাদানসমূহৰ বিষয়ে উপযুক্ত উদাহৰণৰ সৈতে বিতংভাৱে আলোচনা কৰা।

4. Answer ***any one*** from the following questions: 10

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ পৰা *যিকোনো এটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(i) Explain the concept of symmetry elements and symmetry operations with suitable examples. Describe the method of determining the point group of a molecule stepwise.

সমমিতি উপাদান আৰু সমমিতি কাৰ্য্যৰ ধাৰণাটো উপযুক্ত উদাহৰণৰ সৈতে ব্যাখ্যা কৰা। এটা অণুৰ বিন্দু গোট নিৰ্ণয় কৰাৰ পদ্ধতিটো ক্ৰমঅনুসৰি বৰ্ণনা কৰা।

(ii) (a) What is a Latimer diagram? What is its utility? Explain with examples. 4

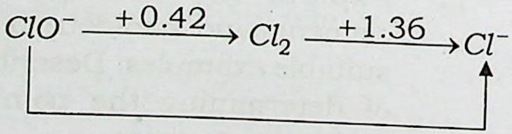
লেটিমাৰ ৰেখাচিত্ৰ কি? ইয়াৰ উপযোগিতা কি? উদাহৰণ দি ব্যাখ্যা কৰা।

(b) How can you predict disproportionation with the help of Latimer diagram? 2

লেটিমাৰ ৰেখাচিত্ৰৰ সহায়ত কেনেকৈ বিষমানুপাতনৰ পূৰ্বানুমান কৰিব পাৰি?

(c) From the Latimer diagram of Chlorine given below, calculate the value of the standard potential for the reduction of ClO^- to Cl^- in basic medium. 4

তলত উল্লেখ কৰা ক্ল'ৰিণৰ লেটিমাৰ ৰেখাচিত্ৰৰ পৰা ক্ষাৰকীয় মাধ্যমত ClO^--ৰ পৰা Cl^- বিজাৰিত কৰাৰ বাবে প্ৰামাণিক বিভৱৰ মান গণনা কৰা।



E°=?

(iii) (a) What are the chief ores of titanium? Give their chemical formulae. 2

টাইটানিয়ামৰ প্ৰধান আকৰিকবোৰ কি কি? সিহঁতৰ ৰাসায়নিক সংকেত লিখা।

(b) What is titanium sponge? How can titanium be extracted and purified from their ores? Explain the methods. 8

টাইটানিয়াম স্পঞ্জ কি? টাইটানিয়াম ইয়াৰ আকৰিকবোৰৰ পৰা কেনেকৈ নিষ্কাশন আৰু পৰিশোধন কৰিব পাৰি? পদ্ধতিসমূহ বৰ্ণনা কৰা।

(iv) Write short notes on the following : 2½×4=10

তলত দিয়া বিষয়বোৰৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা ঃ

(a) Rate of radioactive disintegration

তেজস্ক্ৰিয় বিঘটনৰ হাৰ

(b) Ellingham diagrams

এলিংহামৰ চিত্ৰ

(c) Factors affecting the magnitude of Δ_o

Δ_o-ৰ পৰিমাণক প্ৰভাৱিত কৰা কাৰকসমূহ

(d) Nuclear Fusion

নিউক্লীয় সংযোজন