Total number of printed pages–12

1 (Sem–4/FYUGP) CHE 41 MN/(A)

2026

Anandaram Dhekial Phookan College Library
Acc. No.
Date
* Nagaon : Assam *

CHEMISTRY

(Minor)

SET–A

Paper : CHE4400504MN

(Inorganic Chemistry–I)

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. Choose the correct option in the following questions : 1×5=5

তলৰ প্ৰশ্নসমূহত সঠিক বিকল্পটো বাছি উলিওৱা ঃ

(i) A C_4 axis of rotation implies a rotation by an angle of

ঘূৰ্ণনৰ C_4 অক্ষই কিমান কোণেৰে ঘূৰ্ণন কৰাটো বুজায়?

(A) 180°

(B) 90°

(C) 120°

(D) 60°

(ii) Which of the following ligands is bidentate?

তলৰ কোনটো লিগণ্ড দ্বিদন্তযুক্ত?

(A) NH_3

(B) H_2O

(C) $C_2O_4^{2-}$

(D) Cl^-

(iii) Which radio isotope is commonly used in Cancer treatment?

কৰ্কট ৰোগৰ চিকিৎসাত কোনটো ৰেডিঅ' আইছ'টপ সাধাৰণতে ব্যৱহাৰ কৰা হয়?

(A) C-12

(B) O-16

(C) Co-60

(D) N-14

(iv) Lanthanoid contraction is due to

লেন্থনিয়েডৰ সংকোচন ঘটাৰ কাৰণ হৈছে

(A) Poor shielding of 4*f* electrons

4*f* ইলেক্ট্ৰনৰ দূৰ্বল আৱৰণ প্ৰভাৱ

(B) Increase in atomic number

পৰমাণু ক্ৰমাংকৰ মাত্ৰা বৃদ্ধি

(C) Decrease in nuclear charge

নিউক্লীয় আধানৰ মান হ্ৰাস

(D) Increase in shielding effect

আৱৰণ প্ৰভাৱৰ মাত্ৰা বৃদ্ধি

(v) Curie is a unit of

'কিউৰি' এবিধ একক হয়—

(A) Energy

শক্তিৰ

(B) Radioactivity

তেজস্ক্রিয়তাৰ

(C) Pressure

চাপৰ

(D) Viscosity

সান্দ্রতাৰ

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

তলত দিয়া প্রশ্নসমূহৰ পৰা *যিকোনো পাঁচটাৰ* উত্তৰ দিয়া ঃ

(i) How many planes of symmetry does H_2O molecule have ?

H_2O অণুৰ কিমানখন সমমিতিৰ সমতল আছে?

(ii) Although +3 oxidation state is the characteristic oxidation state of lanthanides but Cerium also exhibits +4 oxidation state. Why ?

Tandavram Dhekial Phookan College Library Acc. no. Date Nagaon : Assam

যদিও +3 জাৰণ অৱস্থা লেন্থানাইডৰ বৈশিষ্ট্যপূর্ণ জাৰণ অৱস্থা কিন্তু চেৰিয়ামে +4 জাৰণ অৱস্থাও প্রদর্শন কৰে। কিয় ?

(iii) While filling up of electrons in the atomic orbitals, the 4*s* orbital is filled before the 3*d* orbital but reverse happens during the ionisation of the atom. Explain why ?

পাৰমাণবিক অৰবিটেলত ইলেক্ট্রন পূৰ হোৱাৰ সময়ত 4*s* অৰবিটেলটো 3*d* অৰবিটেলৰ আগতে পূৰণ হয় কিন্তু পৰমাণুৰ আয়নীকৰণৰ সময়ত ইয়াৰ বিপৰীত ঘটে। কিয় বুজাই দিয়া ?

(iv) What do you mean by Crystal Field Stabilization Energy (CFSE) ?

স্ফটিক ক্ষেত্র সুস্থিৰকৰণ শক্তি (CFSE) বুলিলে কি বুজা ?

(v) What is gangue ? How is it removed ?

গেংগু কি? ইয়াক কেনেকৈ আঁতৰোৱা হয় ?

(vi) Why tetrahedral complexes are usually high spin ?

চতুর্ফলকীয় জটিল যৌগবোৰ সাধাৰণতে উচ্চ ঘূর্ণনযুক্ত কিয় হয়?

(vii) What is a Latimer diagram? Give an example.

লেটিমাৰ ৰেখাচিত্ৰ কি? এটা উদাহৰণ দিয়া।

(viii) Write the names of *two* important isotopes of Uranium used in nuclear reactions. Which Uranium isotope is most abundant in nature?

নিউক্লীয় বিক্ৰিয়াত ব্যৱহৃত ইউৰেনিয়ামৰ *দুটা* গুৰুত্বপূর্ণ আইছ'টপৰ নাম লিখা। প্ৰকৃতিত কোনটো ইউৰেনিয়াম আইছ'টপ বেছিকৈ পোৱা যায়?

(ix) Why is aluminium extracted by electrolytic reduction instead of chemical reduction?

ৰাসায়নিক বিজাৰণৰ পৰিৱর্তে ইলেক্ট্ৰ'লাইটিক বিজাৰণৰ দ্বাৰাহে কিয় এলুমিনিয়াম নিষ্কাশন কৰা হয়?

(x) What is Auger effect?

অগাৰ প্ৰভাৱ কি?

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

তলত দিয়া প্ৰশ্নমসহূৰ পৰা *যিকোনো চাৰিটাৰ* উত্তৰ দিয়া ঃ

(i) Discuss the splitting of *d*-orbitals in Octahedral complexes using Crystal Field Theory. Explain why $[Fe(CN)_6]^{4-}$ is low spin but $[FeF_6]^{4-}$ is high spin. 3+2=5

স্ফটিক ক্ষেত্ৰ তত্ত্ব ব্যৱহাৰ কৰি অষ্টফলকীয় জটিল যৌগবোৰত *d*-অৰবিটেলৰ বিভাজনৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। $[Fe(CN)_6]^{4-}$ নিম্ন ঘূর্ণনযুক্ত কিন্তু $[FeF_6]^{4-}$ উচ্চ ঘূর্ণনযুক্ত কিয় বুজাই লিখা।

(ii) Explain the Kroll process for the extraction and purification of Titanium. Write the reactions involved.

টাইটানিয়াম নিষ্কাশন আৰু বিশুদ্ধকৰণৰ বাবে ব্যৱহৃত ক্ৰ'ল প্ৰক্ৰিয়াৰ বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰা। ইয়াৰ লগত জড়িত বিক্ৰিয়াবোৰ লিখা।

(iii) Differentiate between Disproportionation and Comproportionation reaction by giving suitable examples.

College Library Dhekial Phookan Acc No. Nagaon: Assam

উপযুক্ত উদাহৰণ দি বিষমানুপাতন আৰু সমানুপাতন বিক্ৰিয়াৰ মাজত পাৰ্থক্য দাঙি ধৰা।

(iv) What is lanthanide contraction? Why does it occur? Discuss the consequences of lanthanide contraction. 1+1+3=5

লেন্থানাইড সংকোচন কি? ই কিয় হয়? লেন্থানাইড সংকোচনৰ পৰিণতিৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

(v) What is mass defect? Explain its relation with binding energy of nucleus. Calculate the binding energy of the helium nucleus, if its mass defect is $0.030366u$. 1+1+3=5

ভৰ ত্ৰুটি কি? নিউক্লিয়াছৰ আৱদ্ধ শক্তিৰ সৈতে ইয়াৰ সম্পৰ্ক ব্যাখ্যা কৰা। হিলিয়াম নিউক্লিয়াছৰ আৱদ্ধ শক্তি গণনা কৰা, যদিহে ইয়াৰ ভৰ ত্ৰুটিৰ মান $0.030366u$ হয়।

(vi) What is Jahn-Teller distortion? Why do d^9 octahedral complexes show Jahn-Teller distortion? What is the effect of Jahn-Teller distortion on geometry of complexes? 2+1+2=5

জান-টেলাৰ বিকৃতি কি? d^9 অষ্টফলকীয় জটিল যৌগবোৰে জান-টেলাৰ বিকৃতি কিয় দেখুৱায়? জান-টেলাৰ বিকৃতিয়ে জটিলযৌগবোৰৰ জ্যামিতিৰ ওপৰত কি প্ৰভাৱ বিস্তাৰ কৰে?

(vii) Explain why higher oxidation states are more stable for early transition elements, while lower oxidation states are more stable for later elements. Illustrate with suitable examples of their oxides and halides.

প্ৰাৰম্ভিক সংক্ৰমণশীল মৌলসমূহৰ বাবে উচ্চ জাৰণ অৱস্থা অধিক সুস্থিৰ, আনহাতে পিছৰ মৌলসমূহৰ বাবে নিম্ন জাৰণ অৱস্থা অধিক সুস্থিৰ কিয় ব্যাখ্যা কৰা। সিহঁতৰ অক্সাইড আৰু হেলাইডৰ উপযুক্ত উদাহৰণেৰে সৈতে বুজাই লিখা।

(viii) Discuss the symmetry elements present in water (H_2O) and ammonia (NH_3) and assign their point groups.

পানী (H_2O) আৰু এম'নিয়া (NH_3)ত থকা সমমিতি উপাদানসমূহৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা আৰু ইহঁতৰ বিন্দু গোট নিৰ্ধাৰণ কৰা।

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

তলত দিয়া প্রশ্নসমূহৰ পৰা *যিকোনো এটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(i) *(a)* What is a Frost diagram ? What is its utility ? Explain. 4

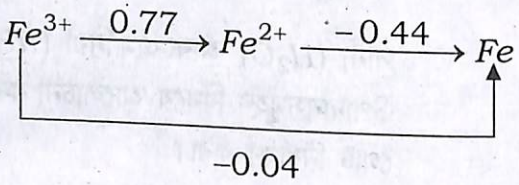
ফ্ৰষ্ট ৰেখাচিত্ৰ কি ? ইয়াৰ উপযোগিতা কি ? ব্যাখ্যা কৰা।

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

ফ্ৰষ্ট ৰেখাচিত্ৰৰ সহায়ত কেনেকৈ বিষমানুপাতনৰ পূৰ্বানুমান কৰিব পাৰি ?

(c) Construct a Frost diagram from the following Latimer diagram of Iron : 4

তলত উল্লেখ কৰা লোৰ লেটিমাৰ ৰেখাচিত্ৰৰ পৰা এটি ফ্ৰষ্ট ৰেখাচিত্ৰ নিৰ্মাণ কৰা ঃ



(ii) *(a)* What is meant by rate of radioactive disintegration ? Derive an equation for it. 5

তেজস্ক্ৰিয় বিঘটনৰ হাৰ বুলিলে কি বুজা ? ইয়াৰ বাবে এটা সমীকৰণ উলিওৱা।

(b) What do you mean by half-life of a radioactive element ? How is the disintegration constant related to half-life ? 3

তেজস্ক্ৰিয় মৌলৰ অৰ্ধজীৱনকাল বুলিলে কি বুজা ? বিঘটন ধ্ৰুৱকৰ অৰ্ধজীৱনকালৰ সৈতে সম্পৰ্ক কি ?

(c) A radioactive element is found to undergo 90% radioactive decay in 356 minutes. Calculate its half-life. 2

এটা তেজস্ক্ৰিয় মৌল 356 মিনিটত 90% তেজস্ক্ৰিয় ক্ষয় হোৱা দেখা যায়। ইয়াৰ অৰ্ধজীৱনকাল গণনা কৰা।

(iii) *(a)* What is the chief ore of nickel ? Give its chemical formula. 2

নিকেলৰ প্ৰধান আকৰিকটোৰ নাম কি ? ইয়াৰ ৰাসায়নিক সংকেত লিখা।

Anandaram Dhekial Phookan College Library Acc. No. Assam

(b) Explain the Mond's Process of nickel purification based on metal carbonyl formation. Discuss the role of temperature and equilibrium in the process. 8

ধাতৰ কার্বনাইল গঠনৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি নিকেল বিশুদ্ধকৰণৰ মণ্ডৰ প্রক্রিয়াটোৰ বিষয়ে বহলাই লিখা। প্রক্রিয়াটোত উষ্ণতা আৰু সাম্যৰ ভূমিকা সম্পর্কে আলোচনা কৰা।

(iv) Write short notes on the following : $2\frac{1}{2}\times4=10$

তলত দিয়া বিষয়বোৰৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা ঃ

(a) Separation of lanthanides
লেন্থানাইডৰ পৃথকীকৰণ

(b) Symmetry elements
সমমিতি উপাদানসমূহ

(c) Limitations of Crystal Field Theory
স্ফটিক ক্ষেত্র তত্ত্বৰ সীমাবদ্ধতা

(d) Nuclear Fission
নিউক্লীয় বিভাজন

Anandaram Dhekial Phookan College Library
Acc. No.
Date
Nagaon : Assam