



UNIVERSITY OF NORTH BENGAL
B.Sc. Programme 4th Semester Examination, 2021

DSC4-CHEMISTRY

Full Marks: 40

*The figure in the margin indicate full marks.
All symbols are of usual significance.*

Use separate Answer scripts for Section-A (Inorganic) and Section-B (Physical)

SECTION-A

INORGANIC CHEMISTRY

Answer any *two* questions from the following

10×2 = 20

নিম্নলিখিত যে-কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও

1. (a) Write IUPAC name of the following complexes: 2
 - (i) $(\text{NH}_4)_2[\text{Co}(\text{NCS})_4]$
 - (ii) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5\text{NO}]\text{SO}_4$নিম্নলিখিত যৌগগুলির IUPAC নাম লেখঃ
 - (i) $(\text{NH}_4)_2[\text{Co}(\text{NCS})_4]$
 - (ii) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5\text{NO}]\text{SO}_4$
- (b) A complex $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ when reacts with silver nitrate solution precipitated three molecules of silver chloride. Write the formula of the complex with proper explanation 2

একটি $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ যৌগ যখন সিলভার নাইট্রেট দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে তখন তিনটি সিলভার ক্লোরাইডের অণু তৈরি হয়। সঠিক ব্যাখ্যা সহকারে যৌগটির সংকেত লেখ।
- (c) What are chelating ligands? Give examples. 2

চিলেটিং লিগান্ড কি? উদাহরণ দাও।
- (d) Discuss the limitations of valence bond theory. 4

ভ্যালেন্স বন্ড তত্ত্বের সীমাবদ্ধতাগুলি আলোচনা কর।
2. (a) Explain the cause of paramagnetic character of transition metal complexes. 3

রূপান্তর ধাতুর যৌগগুলির প্যারাম্যাগনেটিক চরিত্রের কারণ লেখ।
- (b) Draw the geometrical isomers of $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$. 3

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$ এর জ্যামিতিক আইসোমারগুলি অঙ্কন কর।
- (c) Define CFSE and calculate its value for (in Δ_0) for d^7 -tetrahedral system. 2

CFSE বর্ণনা কর এবং এর মান গণনা কর (Δ_0 তে) d^7 -টেট্রাহেড্রাল সিস্টেমে।
- (d) Write electronic configuration of La^{3+} and Pd^{2+} . 2

La^{3+} এবং Pd^{2+} এর ইলেক্ট্রনিক কনফিগারেশন লেখ।

3. (a) Explain why transition metals: 2+2
 (i) show variable oxidation states and
 (ii) form a large number of complexes.
 বর্ণনা কর কেন ট্রানজিশান মৌলঃ
 (i) দেখায় পরিবর্তনশীল যোজ্যতা এবং
 (ii) বহু সংখ্যক যৌগ তৈরী করে।
- (b) Compare the properties of lanthanoids and actinoids. 3
 ল্যান্থানাইড এবং অ্যাকটিনাইড মৌলের বৈশিষ্ট্যের তুলনা কর।
- (c) Explain the term lanthanide contraction. 3
 ল্যান্থানাইড সংকোচন কি বর্ণনা কর।
4. (a) Discuss briefly the splitting of d-orbitals in an octahedral crystal field. 4
 সংক্ষিপ্ত ভাবে অক্টাহেড্রাল স্ফটিক ক্ষেত্রে ডি-অরবিটালের বিভাজন সম্পর্কে আলোচনা কর।
- (b) What do you mean by spectrochemical series? 2
 বর্ণালী সিরিজ বলতে কি বোঝ ?
- (c) Which of the following has a larger value of Δ_0 and why: 2
 $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ and $[\text{Rh}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
 কোনটির ক্ষেত্রে Δ_0 এর মান বেশি এবং কেনঃ
 $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ এবং $[\text{Rh}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
- (d) All tetrahedral complexes are high spin. Justify. 2
 সমস্ত টেট্রাহেড্রাল যৌগগুলি হল হাই স্পিন। এটি সমর্থন কর।

SECTION-B
PHYSICAL CHEMISTRY

Answer any two questions from the following

নিম্নলিখিত যে-কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও

10×2 = 20

5. (a) Derive the van der Waal's equation of State for real gases. 4
 রিয়াল গ্যাসের ক্ষেত্রে van der Waal সমীকরণটি উপস্থাপন কর।
- (b) Derive the Critical constants, P_c , V_c , T_c from van der Waal's equation of State. 5
 Van der Waal এর সমীকরণ থেকে Critical Constants, P_c , V_c , T_c এর মান বাহির কর।
- (c) What is Boyle Temperature? 1
 Boyle উষ্ণতা কি ?

6. (a) What is meant by Collision Number, Collision Frequency and Mean Free Path? 1+2+2
সংঘর্ষের সংখ্যা, সংঘর্ষের ফ্রিকোয়েন্সি এবং গড় মুক্ত পথ বলতে কি বোঝ ?
- (b) Write down the expression for Maxwell's Law of Distribution of Molecular Speeds in three dimension. 2
ম্যাক্সওয়েলের আনবিক গতি বিতরণের সূত্রটি তিনমাত্রার ক্ষেত্রে প্রকাশ কর।
- (c) Draw the Maxwell Distribution curves to show the effect of increase of temperature on the distribution of molecular speeds of gases. 3
গ্যাসের আনবিক গতি বিতরণে তাপমাত্রা বৃদ্ধির প্রভাব দেখানোর জন্য ম্যাক্সওয়েল বিতরণ কার্ভগুলি আঁক।
7. (a) Define Surface Tension and Viscosity and write down their SI units. 2+2+1
সারফেস টেনশান এবং ভিস্কোসিটি (সান্দ্রতা) সংজ্ঞায়িত কর এবং এদের SI ইউনিটটি লেখ।
- (b) Discuss the effect of temperature on Surface Tension of a liquid. 2
তরলের পৃষ্ঠের টানের উপর উষ্ণতার প্রভাব ব্যাখ্যা কর।
- (c) Write down the postulates of the Kinetic Theory of gases. 3
গ্যাসের গতিশীল তত্ত্বের মৌলিক নীতিগুলি লেখ।
8. (a) Define Rate of a reaction. 2
একটি বিক্রিয়ার হার নির্ধারণ কর।
- (b) Derive an expression for Rate Constant of a First Order Reaction. 4
প্রথম অর্ডার বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক নির্ণয় কর।
- (c) What is Half-life of a reaction? The half-life period for decomposition of N_2O_5 is 5.7 hours at $25^\circ C$ and is independent of the initial concentration of N_2O_5 . Calculate the rate constant. 1+3
একটি বিক্রিয়ার অর্ধেক জীবন কি ? N_2O_5 এর ভাঙনের অর্ধেক জীবন পিরিয়ড হল 5.7 ঘণ্টা $25^\circ C$ উষ্ণতায় এবং এটি প্রাথমিক ঘনত্বের উপর নির্ভরশীল নয়। হার ধ্রুবক নির্ণয় কর।

—x—