

স্নাতক পাঠ্যক্রম (B.D.P.)

শিক্ষাবর্ষান্ত পরীক্ষা (Term End Examination)

ডিসেম্বর, ২০১৪ ও জুন, ২০১৫

রসায়ন (Chemistry)

ঐচ্ছিক পাঠ্যক্রম (Elective)

দ্বিতীয় পত্র (2nd Paper : Inorganic Chemistry-I)

সময় : দুই ঘণ্টা

পূর্ণমান : ৫০

Time : 2 hours

Full Marks : 50

(মানের গুরুত্ব : ৭০%)

Weightage of Marks : 70%

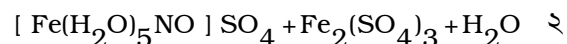
পরিমিত ও যথাযথ উত্তরের জন্য বিশেষ মূল্য দেওয়া হবে।

অশুদ্ধ বানান, অপরিচ্ছন্নতা এবং অপরিষ্কার হস্তাক্ষরের ক্ষেত্রে নম্বর কেটে নেওয়া হবে। উপাস্তে প্রশ্নের মূল্যমান সূচিত আছে।

বিভাগ - ক

যে-কোনো দু'টি প্রশ্নের উত্তর দিন। $10 \times 2 = 20$

- ১। (ক) আয়ন-ইলেক্ট্রন পদ্ধতিতে নিচের সমীকরণটির সমতা বিধান করুন :



- (খ) তেজস্ক্রিয় সাম্য ও রাসায়নিক সাম্যের মধ্যের পার্থক্য নির্দেশ করুন। ৩

B.Sc-204-G

[পরের পৃষ্ঠায় দ্রষ্টব্য

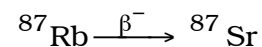
- (গ) NO অণুর আণব কক্ষক চিত্র উপস্থাপন করুন। NO অণুর এবং NO^+ আয়নের বন্ধ-ক্রম (bond order) কত হবে? ৫

- ২। (ক) বিজারণ বিভবের উপর অধঃক্ষেপণের প্রভাব উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করুন। ৩

- (খ) Be অপেক্ষা B-এর আয়নন শক্তি এবং Cl অপেক্ষা F-এর ইলেক্ট্রন আসক্তি কম কেন ব্যাখ্যা করুন। ৪

- (গ) অতি অম্ল (super acid) কী? উদাহরণ দিন। এদের গুরুত্ব আলোচনা করুন। ৩

- ৩। (ক) রুবিডিয়ামের সমস্থানিক প্রাচুর্য (Isotopic abundance) $^{87}\text{Rb} : ^{85}\text{Rb} = 0.374 : 1$ । ^{87}Rb সমস্থানিকটি খুবই মৃদু তেজস্ক্রিয়তা সম্পন্ন এবং এটি নিম্নলিখিত প্রক্রিয়ায় বিঘটিত হয় :



(বিঘটন ধ্রুবক = 1.1×10^{-11} বছর⁻¹)। এখন কোনো পলুসাইট খনিজে দেখা গেল 450 মিগ্রা Rb এবং 0.70 মিগ্রা Sr আছে। খনিজটির বয়স নির্ধারণ করুন। ৩

- (খ) PbF_4 যৌগটি সুস্থিত কিন্তু PbI_4 নয়। ব্যাখ্যা করুন। ২

B.Sc-204-G

- (গ) তরল অ্যামোনিয়ায় সোডিয়াম অ্যামাইড-এর দ্রবণে ধাতব জিঙ্ক যোগ করলে হাইড্রোজেন গ্যাস উদ্ভূত হয়। কারণ ব্যাখ্যা করুন। ২
- (ঘ) জিয়ারম্যান-রাইনহার্ড দ্রবণ কী? এর ব্যবহার কোথায় হয় এবং কেন? ৩
- ৪। (ক) 0.5 গ্রাম পাইরোলুসাইটের নমুনা (যাতে 86.93% MnO_2 আছে) -য় কিছু পরিমাণ সোদক অক্সালিক অ্যাসিড, $H_2C_2O_4$, $2H_2O$ যোগ করা হল। অক্সালিক দ্রবণে বিক্রিয়া সম্পূর্ণ হলে দেখা গেল বাড়তি অক্সালিক অ্যাসিড জারিত করতে 30 মিলি 0.02(M) $KMnO_4$ দ্রবণ লাগল। যোগ করা অক্সালিক অ্যাসিডের পরিমাণ গণনা করুন। ৪
- (খ) 'নিউক্লীয় সমস্থানিকতা' (nuclear isomerism) বলতে কী বোঝেন? উদাহরণ দিন। ৩
- (গ) অপরাধর্মিতার মান ব্যবহার করে সমযোজী বন্ধের শতকরা আয়নীয় প্রকৃতির মাত্রা কীভাবে নির্ণয় করা যায়? ২
- (ঘ) 202 পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট কাল্পনিক মৌলের IUPAC নাম কী হবে? ১

বিভাগ - খ

- যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দিন। $৬ \times ৩ = ১৮$
- ৫। (ক) $(CH_3)_3N$ ক্ষারকীয় কিন্তু $(SiH_3)_3N$ -এর ক্ষারকীয়তা ধর্ম নেই। ব্যাখ্যা করুন। ৩
- (খ) 'ক্যুরি' এককের অর্থ কী? 'বিকিরণ প্রতি সেকেন্ডে' এর মান নির্ণয় করুন। ৩
- ৬। (ক) KHF_2 জানা আছে, $KHCl_2$ নয়। কারণ কী? ৩
- (খ) $SnCl_2$ আয়নীয় কঠিন পদার্থ, কিন্তু $SnCl_4$ উদ্বায়ী তরল। ফ্যাজাঁ-র সূত্র দিয়ে ব্যাখ্যা করুন। ৩
- ৭। (ক) বোরিক অ্যাসিডের জলীয় দ্রবণে গ্লিসেরল যোগ করলে দ্রবণের অ্যাসিড মাত্রার কীরূপ পরিবর্তন ঘটবে? ব্যাখ্যা করুন। ৩
- (খ) SF_4 অণুর গঠন VSEPR তত্ত্বের সাহায্যে ব্যাখ্যা করুন। ৩
- ৮। (ক) বেণ্ট-এর সূত্রটি বিবৃত করুন। এই সূত্রের সাহায্যে PCl_3F_2 অণুর আকৃতি আলোচনা করুন। ৪
- (খ) স্বতঃজারণ-বিজারণ কী? ফ্রস্ট নক্সা থেকে কীভাবে এর ধারণা পাওয়া যায়? ২
- ৯। জারণ-বিজারণ সূচক কী? একটি এমন সূচকের উদাহরণ দিন এবং এটি কীভাবে কাজ করে ব্যাখ্যা করুন। ৬

- ১০। (ক) $\text{Cu}^{2+}_{+2} \xrightarrow{0.15\text{V}} \text{Cu}^{+}_{+1} \xrightarrow{0.50\text{V}} \text{Cu}_0$
 এই লাটিমার নক্সা থেকে $E^{\circ}_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}$ -এর মান
 নির্ণয় করুন। ২
- (খ) NH_4NO_2 যৌগে N-পরমাণু দুটির জারণ সংখ্যা
 নির্ণয় করুন। ২
- (গ) তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধায়ু ও গড় আয়ু বলতে কী
 বোঝেন? ২

বিভাগ - গ

- যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দিন : $৩ \times ৪ = ১২$
- ১১। সমস্থানিক লঘুকরণ বিশ্লেষণ (isotope dilution
 analysis)-এর তত্ত্ব আলোচনা করুন। ৩
- ১২। নিম্নলিখিত সমীকরণগুলিতে A, B, C কী কী নির্দেশ করে ?
- (i) $^{30}_{15}\text{P} \longrightarrow ^{30}_{14}\text{Si} + A$
- (ii) $^{38}_{19}\text{K} \longrightarrow B + ^0_{-1}e$
- (iii) $^{129}_{53}\text{I}^{14}_4 + ^1_0n \longrightarrow C + ^0_{-1}e$ ৩
- ১৩। C_2H_2 এবং C_2H_4 -এর মধ্যে কোনটি বেশি আঙ্গিক
 ব্যাখ্যা করুন। ৩

- ১৪। আয়নীয় ব্যাসার্ধের মানের উপর সবর্গাক্ষের প্রভাব উদাহরণসহ
 আলোচনা করুন। ৩
- ১৫। নিচের উপাত্তগুলি প্রয়োগ করে Cl-এর পাউলিং-অপরাধর্মিতা
 গণনা করুন :
- | অণু | বন্ধন শক্তি (kcal mole ⁻¹) |
|-----------------|---|
| H ₂ | 104 |
| Cl ₂ | 57 |
| HCl | 102 |
- এবং H-এর পাউলিং-অপরাধর্মিতা 2.2. ৩
- ১৬। $E^{\circ}_{\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}} = 1.45 \text{ V}$ এবং
 $E^{\circ}_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0.77 \text{ V}$ হলে
 $\text{Fe}^{2+} + \text{Ce}^{4+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{Ce}^{3+}$ বিক্রিয়ার সাম্য ধ্রুবক
 গণনা করুন। ৩
- ১৭। NaCl এবং KCl-এর মধ্যে কার গলনাক্ষ বেশি হবে এবং
 কেন? ৩
- ১৮। কৃত্রিম তেজস্ক্রিয়তা (Artificial radioactivity)-র উপর
 টীকা লিখুন। ৩

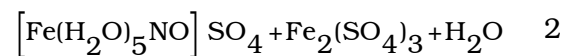
(English Version)

Special credit will be given for precise and correct answer. Marks will be deducted for spelling mistakes, untidiness and illegible handwriting. The figures in the margin indicate full marks.

Group-AAnswer any *two* of the following :

10 × 2 = 20

1. (a) Balance the following equation by ion-electron method :



- (b) Indicate the differences between radioactive equilibrium and chemical equilibrium. 3
- (c) Present the molecular orbital diagram of NO molecule. What will be the bond order of NO molecule and NO^+ ion ? 5

2. (a) Explain with example the effect of precipitation on reduction potential. 3
- (b) Explain why ionisation energy of B is less than that of Be and electron affinities of F is less than that of Cl. 4
- (c) What is super acid ? Give example. Discuss their importance. 3
3. (a) Isotopic abundance of rubidium ^{87}Rb : $^{85}\text{Rb} = 0.374 : 1$.
The isotope ^{87}Rb is very weakly radioactive and disintegrates in the following way :
- $$^{87}\text{Rb} \xrightarrow{\beta^-} ^{87}\text{Sr}$$
- (decay constant = $1.1 \times 10^{-11} \text{ year}^{-1}$).
- Now a pollucite mineral was found to contain 450 mg of Rb and 0.70 mg of Sr. Calculate the age of the mineral. 3

- (b) PbF_4 is a stable compound but PbI_4 is not. Explain. 2
- (c) Hydrogen gas is evolved on adding metallic zinc to a solution of sodium amide in liquid ammonia. Explain. 2
- (d) What is Zimmermann-Reinhardt solution? Where is it used and why? 3
4. (a) Some amount of hydrated oxalic acid, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ is added to 0.5 g sample of pyrolusite (containing 86.93% MnO_2). After the reaction in the acid medium had been complete, it was found that 30 ml 0.02 (M) KMnO_4 solution was required to oxidize the excess oxalic acid. Calculate the amount of oxalic acid added. 4
- (b) What do you mean by 'nuclear isomerism'? Give example. 3
- (c) How can the percentage of ionic character of a covalent bond be calculated by using electronegativity values? 2
- (d) What would be the IUPAC name of the fictitious element of atomic number 202? 1

Group - B

Answer any *three* of the following. $6 \times 3 = 18$

5. (a) $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ is basic but $(\text{SiH}_3)_3\text{N}$ has no basic property. Explain. 3
- (b) What is the meaning of the unit 'curie'? Calculate its value in terms of 'disintegration per second'. 3
6. (a) KHF_2 is known, but KCl_2 is not. What are the reasons? 3
- (b) SnCl_2 is an ionic solid, but SnCl_4 is a volatile liquid. Explain with Fajan's rule. 3
7. (a) Explain what would be the change in acid strength of an aqueous solution of boric acid on addition of glycerol. 3
- (b) Explain the structure of SF_4 molecule with the help of VSEPR theory. 3
8. (a) State Bent's rule. Discuss the structure of PCl_3F_2 molecule with its help. 4
- (b) What is dismutation? How can its idea be obtained from Frost diagram? 2

9. What is redox indicator ? Give an example of such indicator and explain how it works. 6
10. (a) $\text{Cu}^{2+} \xrightarrow{0.15\text{V}} \text{Cu}^+ \xrightarrow{0.50\text{V}} \text{Cu}$
 $\begin{matrix} +2 & & +1 & & 0 \end{matrix}$
- From this Latimer diagram, calculate $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}$ 2
- (b) Find the oxidation numbers of the two nitrogen atoms in NH_4NO_2 . 2
- (c) What do you mean by half life and average life of a radioactive element ? 2

Group-C

Answer any four of the following. $3 \times 4 = 12$

11. Discuss the theory of isotope dilution analysis. 3
12. What do A, B, C indicate in the following equations ?
- (i) ${}^{30}_{15}\text{P} \longrightarrow {}^{30}_{14}\text{Si} + A$
- (ii) ${}^{38}_{19}\text{K} \longrightarrow B + {}^0_{-1}e$
- (iii) ${}^{129}_{53}\text{I} + {}^1_0n \longrightarrow C + {}^0_{-1}e$ 3
13. Explain which of C_2H_2 and C_2H_4 is more acidic. 3

14. Discuss with example the effect of coordination number on ionic radius. 3
15. Calculate Pauling electronegativity of Cl using the following data :

Molecule	Bond energy (kcal mole ⁻¹)
H_2	104
Cl_2	57
HCl	102

and Pauling electronegativity of H is 2.2. 3

16. If $E^\circ_{\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}} = 1.45 \text{ V}$ and

$$E^\circ_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0.77 \text{ V},$$

calculate equilibrium constant of the reaction $\text{Fe}^{2+} + \text{Ce}^{4+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{Ce}^{3+}$. 3

17. Which of NaCl and KCl will have higher melting point and why ? 3
18. Write a note on 'Artificial radioactivity'. 3