

স্নাতক পাঠক্রম (B.D.P.)

অনুশীলন পত্র (Assignment)

ডিসেম্বর, ২০১৭ ও জুন, ২০১৮ (December-2017 & June-2018)

ঐচ্ছিক পাঠক্রম (Elective Course)

রসায়ন (Chemistry)

দ্বিতীয় পত্র (2nd Paper)

Inorganic Chemistry-I : ECH-2

পূর্ণমান : ৫০ (Full Marks : 50)

মানের গুরুত্ব : ৩০% (Weightage of Marks : 30%)

পরিমিত ও যথাযথ উত্তরের জন্য বিশেষ মূল্য দেওয়া হবে।

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

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.

বিভাগ - ক

যে-কোনো দু'টি প্রশ্নের উত্তর দিন। ১০ × ২ = ২০

- ১। (ক) মৌলসমূহের কর্ণ-সম্পর্ক বলতে কী বোঝান ?
উদাহরণ দিয়ে বোঝান। তৃতীয় পর্যায়ের পরে এই
সম্পর্ক আর তত পরিষ্কার নয় কেন ? ১ + ২ + ১
- (খ) স্বতঃজারণ বিজারণ বিক্রিয়া কী ? লাটিমার নক্সা
থেকে এর প্রাণ-ধারণা কীভাবে পাওয়া যায়, উদাহরণ
দিয়ে ব্যাখ্যা করুন। ১ + ২

- (গ) 'অতি অল্প' কী ? এর প্রসঙ্গে 'হ্যামেট আন্সিকতা
অপেক্ষক' বিষয়ে আলোচনা করুন। ৩

- ২। (ক) বর্ন-হেবার চক্র অঙ্কিত করে এবং নিচে দেওয়া
উপাত্তগুলি প্রয়োগ করে ক্লোরিনের ইলেক্ট্রন আসক্তি
নির্ণয় করুন।

$$\Delta H_{f(\text{RbCl})} = - 102.9 \text{ Kcal/mol ;}$$

$$1E = + 95 \text{ Kcal/mol ;}$$

$$\Delta H_{\text{Rb}(\text{sub})} = + 20.5 \text{ Kcal/mol ;}$$

$$D_{\text{Cl}_2} = + 54 \text{ Kcal/mol ;}$$

$$U_{(\text{RbCl})} = - 166 \text{ Kcal/mol.} \quad 8$$

- (খ) নিউক্লিয়ন কণার সঙ্গে সম্পর্কিত ম্যাজিক সংখ্যা কী ?
এদের তাৎপর্য বর্ণনা করুন। ৩
- (গ) বেন্ট নিয়ম কী ? PCl_3F_2 অণুর গঠন নির্ণয়ে এর
প্রয়োগ দেখান। ৩

3 GP Code: 18UA93ECH2

- ৩। (ক) O_2 অণুর আণব কক্ষক চিত্র উপস্থাপিত করুন। এ থেকে O_2 -র বন্ধন ক্রম বের করুন। এর চৌম্বক ধর্ম সম্বন্ধে কী ধারণা পাওয়া যায় ? ৪
- (খ) আয়নীয় বিভব কী ? এ থেকে যৌগের প্রকৃতি সম্বন্ধে কী ধারণা পাওয়া যায় ? ৩
- (গ) জারণ-বিজারণ টাইট্রেশন তুল্যবিন্দু নির্ধারণে জারণ-বিজারণ সূচকের ভূমিকা আলোচনা করুন। ৩
- ৪। (ক) আয়নীয় ব্যাসার্ধ নির্ণয়ের ল্যান্ডে পদ্ধতি বর্ণনা করুন। ৩
- (খ) একটি লোহার টুকরো 0.1 M Zn^{2+} দ্রবণে ডোবানো হলে সাম্যাবস্থায় Fe^{2+} -এর গাঢ়ত্ব কত হবে ?
 দেওয়া আছে: $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76\text{ V}$
 $E^\circ_{Fe^{2+}/Fe} = -0.44\text{ V}$
 উত্তরটি ব্যাখ্যা করুন। ৩
- (গ) মৌলের ইলেক্ট্রন স্তর সমূহের আবরণী ক্ষমতা বলতে কী বোঝেন ? এই আবরণী ক্ষমতা গণনার স্লেটার নিয়ম বিবৃত ও ব্যাখ্যা করুন। ৪

B.Sc-AU-6096

[পরের পৃষ্ঠায় দ্রষ্টব্য

GP Code: 18UA93ECH2 4

বিভাগ - খ

- যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দিন। $৬ \times ৩ = ১৮$
- ৫। (ক) 'সন্ধিগত মৌল' বলতে কী বোঝায় ? ২
- (খ) 173 ও 207 পারমাণবিক সংখ্যা বিশিষ্ট মৌলের IUPAC নাম কী হবে ? ২
- (গ) ফ্রস্ট জারণ-বিজারণ নক্সায় সমজারণ-বিজারণ (comproportionation) কীভাবে বোঝা যায় ? ২
- ৬। (ক) জারণ সংখ্যা ও জারণ স্তরের মধ্যে পার্থক্য উদাহরণ দিয়ে বোঝান। ৩
- (খ) 4°C -এ জলের ঘনত্ব সর্বাধিক ব্যাখ্যা করুন। ২
- (গ) নিচের বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করুন :
 তরল অ্যামোনিয়াম : $PBI_2 + KNH_2 \longrightarrow \dots\dots$ ১
- ৭। (ক) KHF_2 জানা আছে কিন্তু $KHCl_2$ নেই। কারণ ব্যাখ্যা করুন। ২

B.Sc-AU-6096

QP Code: 18UA93ECH2

- (খ) আয়ন-ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতা বিধান করুন :

$$\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaClO}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$$
২
- (গ) প্রোটন-আসক্তির উর্ধ্ব ক্রমানুসারে সাজান :

$$\text{NH}_2^-, \text{NH}_3, \text{NH}_2^{2-}, \text{N}^{3-}$$
২
- ৮। (ক) প্রাগৈতিহাসিক কোন জন্তুর হাড়ের 'তেজস্ক্রিয় কার্বন সময়কাল নির্ধারণ' পরীক্ষায় তেজস্ক্রিয়তা পাওয়া গেল 2.30 বিভাজন/মিনিট-গ্রাম। জন্তুটির আনুমানিক জীবিতকাল নির্ণয় করুন। দেওয়া আছে :

$$^{14}\text{C}\text{-এর } t_{\frac{1}{2}} = 5730 \text{ বছর এবং সজীব জন্তুর হাড়ের}$$
৩
- কার্বন-তেজস্ক্রিয়তা = 15.3 বিভাজন/মিনিট-গ্রাম।
৩
- (খ) পরমাণুর ভ্যান ডার ওয়ালস্ ব্যাসার্ধ বলতে কী বোঝান ব্যাখ্যা করুন।
২

QP Code: 18UA93ECH2 2

- (গ) নিচের বিবৃতিটি শুদ্ধ/অশুদ্ধ বলুন :
 N-এর থেকে O-এর আয়নন শক্তি বেশি।
১
- ৯। (ক) জারণ-সংখ্যা পদ্ধতিতে সমতা বিধান করুন :

$$\text{P} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PH}_3 + \text{NaH}_2\text{PO}_2$$
২
- (খ) কঠিন-কোমল অ্যাসিড-ক্ষারক শক্তি মাত্রা কীভাবে নির্ধারিত হয় ?
৩
- (গ) শূন্যস্থান পূর্ণ করুন :

$$^{40}_{19}\text{K} + {}^0_{-1}e \longrightarrow {}^{40}_{18}\text{Ar} + \dots\dots\dots$$
১
- ১০। (ক) কেন্দ্রীয় সমাবয়তা (nuclear isomerism)-র উপর টীকা লিখুন।
৩
- (খ) অপরাধর্মিতা নির্ণয়ের পাউলিং পদ্ধতিটি বর্ণনা করুন।
৩

বিভাগ-গ

- যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দিন।
৩ × ৪ = ১২
- ১১। নিচের কোনটির ব্যাসার্ধ ক্ষুদ্রতম ?
 (ক) N^{3-} , O^{2-} , F^- ১
 (খ) SnCl এবং SnCl_4 -এর মধ্যে কোনটি বেশি আয়নীয় এবং কেন ?
২

3 GP Code: 18UA93ECH2

- ১২। (ক) HBr এর দ্বিমেরু ভ্রামক 2.60×10^{-29} cm এবং আন্তঃপারমাণবিক দূরত্ব 1.44 \AA শতকরা আয়নীয় ধর্মের মাত্রা কত ? ২
- (খ) ঠিক উত্তরটি বাছুন :
 ClO_4^- -এর আকৃতি
- (i) স্কোয়ার প্ল্যানার
(ii) টেট্রাহেড্রাল
(iii) স্কোয়ার পিরামিডিয়াল
(iv) ট্রাইগোনাল বাই-পিরামিডিয়াল। ১
- ১৩। (ক) তেজস্ক্রিয়তার একক কী ? ১
- (খ) VSEPR তত্ত্বের প্রয়োগ করে BF_4^- -এর গঠন করুন। ২
- ১৪। (ক) তরল SO_2 দ্রাবকে অল্প-ক্ষারক প্রশমন বিক্রিয়ার একটি উদাহরণ দিন। ২
- (খ) ক্ষার ধাতু শ্রেণিতে সবচেয়ে বেশি পারমাণবিক ব্যাসার্ধ কোন মৌলের ? ১

B.Sc-AU-6096

[পরের পৃষ্ঠায় দ্রষ্টব্য

GP Code: 18UA93ECH2 4

- ১৫। (ক) B এবং Al-এর ক্ষেত্রে আয়নন শক্তি কীভাবে পরিবর্তিত হয় ব্যাখ্যা করুন। ২
- (খ) $4n + 2$ তেজস্ক্রিয় বিভাজন শ্রেণির শেষ মৌলটির কেন্দ্রকীয় সংকেত দিন। ১
- ১৬। (ক) ব্যাখ্যা দিন — ট্রাইমিথাইল অ্যামিন ক্ষারকীয় কিন্তু ট্রাইসিলাইল অ্যামিনের কোন ক্ষারকীয় ধর্ম নেই। ২
- (খ) বিবৃতিটি শুদ্ধ/অশুদ্ধ বলুন :
 N_2^- প্যারাম্যাগনেটিক নয়। ১
- ১৭। KI ও KIO_3 -র মিশ্রিত দ্রবণে 25.0 মিলি. কোনো দ্রবণ যোগ করে যে আয়োডিন নির্গত হয় তাকে প্রশমিত করতে 30.0 মিলি. 0.1 (N) সোডিয়াম থায়োসালফেট দ্রবণের প্রয়োজন হয়। HCl দ্রবণের মাত্রা নির্ণয় করুন। ৩
- ১৮। (ক) টীকা লিখুন : কৃত্রিম তেজস্ক্রিয়তা। ২
- (খ) অ্যাসিড-শক্তিমাত্রার উর্ধ্বক্রমানুসারে সাজান :
 HClO_4 , HClO_3 , HClO_2 ১

B.Sc-AU-6096

(English Version)

Group-A

Answer any two of the following. $10 \times 2 = 20$

1. (a) What do you mean by 'diagonal-relationship' of elements ? Clarify with example. Why is it not so conspicuous beyond the third period ? $1 + 2 + 1$
- (b) What is dis-mutation reaction ? Explain with example how such reaction can be pre-assessed from Latimer diagram. $1 + 2$
- (c) What is 'superacid' ? Discuss 'Hammett acidity function' with this respect. 3
2. (a) Drawing Born-Haber cycle and using the following data find electron affinity of chlorine :

$$\Delta H_{f(\text{RbCl})} = - 102.9 \text{ Kcal/mol ;}$$

$$1E = + 95 \text{ Kcal/mol ;}$$

$$\Delta H_{\text{Rb}(\text{sub})} = + 20.5 \text{ Kcal/mol ;}$$

$$D_{\text{Cl}_2} = + 54 \text{ Kcal/mol ;}$$

$$U_{(\text{RbCl})} = - 166 \text{ Kcal/mol.} \quad 4$$

- (b) What is magic number related to nucleus ? Discuss their significance. 3
- (c) What is Bent's rule ? Show its use in determining the structure of PCl_3F_2 . 3
3. (a) Present the molecular orbital diagram of O_2 molecule. From this find bond order of O_2 . What idea about magnetic property of O_2 is obtained ? 4
- (b) What is 'ionic potential' ? What idea about the nature of a compound obtained from it ? 3
- (c) Discuss the role of redox indicator in determining the equivalence point of oxidation-reduction titration. 3
4. (a) Describe Lande method of determining ionic radius. 3
- (b) If a piece of iron is immersed in 0.1 M Zn^{2+} solution, what would be the concentration of Fe^{2+} at equilibrium ?
 Given : $E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = - 0.76 \text{ V}$
 $E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = - 0.44 \text{ V}$
 Explain the answer. 3

3 QP Code: 18UA93ECH2

- (c) What do you mean by shielding effect of electronic levels of elements ? State and explain Slater's rule for determining this shielding effect. 4

Group - B

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

5. (a) What is meant by 'transitional elements' ? 2
- (b) What would be IUPAC names of elements with atomic number 173 and 207 ? 2
- (c) How is comproportionation reaction recognized in Frost redox diagram ? 2
6. (a) Clarify with example the difference between oxidation number and oxidation state. 3

B.Sc-AU-6096

[পরের পৃষ্ঠায় দ্রষ্টব্য]

QP Code: 18UA93ECH2 4

- (b) Density of water is maximum at 4°C — explain. 2
- (c) Complete the following reaction in liquid ammonia $\text{PBI}_2 + \text{KNH}_2 \longrightarrow \dots\dots$ 1
7. (a) Explain why KHF_2 is known but KCl_2 is not. 2
- (b) Balance by ion-electron method :
 $\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaClO}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 2
- (c) Arrange in increasing order of proton-affinity
 NH_2^- , NH_3 , NH^{2-} , N^{3-} 2
8. (a) In a 'radiocarbon dating' experiment of the bone of a pre-historic beast radioactivity of 2.30 disintegration/mimite-gram was obtained. Calculate approximate life time of the beast. Given $t_{\frac{1}{2}}$ of $^{14}\text{C} = 5730$ year and carbon radioactivity of bones of living beast = 15.3 disintegration/minute-gram. 3

B.Sc-AU-6096

QP Code: 18UA93ECH2

- (b) Explain what is meant by van-der-Waals radius of elements. 2
- (c) State whether the following statement is true/false :
Ionization energy of O is greater than that of N. 1
9. (a) Balance by oxidation number method :
$$P + NaOH + H_2O \rightarrow PH_3 + NaH_2PO_2$$
 2
- (b) How is acid-base strength is assessed for hard-soft acid-bases ? 3
- (c) Fill in the blank :
$${}^{40}_{19}K + {}^0_{-1}e \longrightarrow {}^{40}_{18}Ar + \dots\dots\dots$$
 1
10. (a) Write notes on nuclear isomerism. 3
- (b) Describe Pauling's method for determining electronegativity. 3

B.Sc-AU-6096

[পরের পৃষ্ঠায় দ্রষ্টব্য

QP Code: 18UA93ECH2 2

Group-C

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

11. (a) Which of the following has the lowest radius ?
 N^{3-}, O^{2-}, F^{-} 1
- (b) Which one of $SnCl_2$ and $SnCl_4$ is more ionic and why ? 2
12. (a) Dipole moment of HBr is 2.60×10^{-29} cm and interatomic distance is 1.44 Å. What is the percentage ionic character ? 2
- (b) Chose the correct answer :
Shape of ClO_4^{-} is
- (i) square planar
(ii) tetrahedral
(iii) square pyramidal
(iv) trigonal bipyramidal. 1

B.Sc-AU-6096

3 GP Code: 18UA93ECH2

13. (a) What is the unit of radioactivity ? 1
(b) State the structure of BF_4^- applying VSEPR theory. 2
14. (a) Give an example of acid-base neutralization reaction in liquid SO_2 solvent. 2
(b) Which element of the alkali metal group has the greatest atomic radius ? 1
15. (a) Explain how ionization energy changes in case of B and Al. 2
(b) Give the nuclear symbol of the end-element of the $4n + 2$ radioactive disintegration series. 1
16. (a) Explain tri-methylamine is basic, but tri-silylamine has no basic property. 2
(b) State whether the statement is true/false :
 N_2^- is not paramagnetic. 1

B.Sc-AU-6096

[পরের পৃষ্ঠায় দ্রষ্টব্য]

GP Code: 18UA93ECH2 4

17. The iodine evolved on adding 25.0 ml of an HCl solution to a mixed solution of KI and KIO_3 required 30.0 ml of 0.1 (N) sodium thiosulphate solution for neutralization. Calculate the strength of HCl solution. 3
18. (a) Write a note on artificial radioactivity. 2
(b) Arrange in increasing order of acid-strength :
 $\text{HClO}_4, \text{HClO}_3, \text{HClO}_2$ 1

-
1. Date of Publication : 23/10/2017
 2. Last date of submission of answer script by the student to the study centre : 02/12/2017
 3. Last date of submission of marks by the examiner to the study centre : 13/01/2018
 4. Date of evaluated answer script distribution by the study centre to the student. : 20/01/2018
 5. Last date of submission of marks by the study centre to the Department of C.O.E. on or before. : 31/01/2018

B.Sc-AU-6096