

স্নাতক পাঠক্রম (B.D.P.)
শিক্ষাবর্ষান্ত পরীক্ষা (Term End Examination)
ডিসেম্বর, ২০১৫ ও জুন, ২০১৬
রসায়ন (Chemistry)
ঐচ্ছিক পাঠক্রম (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 নম্বরের কেটে
নেওয়া হবে। উপস্থাপিত প্রশ্নের মূল্যমান সূচিত আছে।

বিভাগ - ক

- যে-কোনো দু'টি প্রশ্নের উত্তর দিন। $10 \times 2 = 20$
- ১। (ক) VSEPR তত্ত্বের আলোয় ClF_3 অণুর গঠন ব্যাখ্যা করুন। ৩
- (খ) গ্যাসীয় ব্যাপন পদ্ধতিতে মৌলের সমস্থানিক সমূহের পৃথকীকরণের নীতি আলোচনা করুন। এই পদ্ধতি প্রযুক্ত হয় এমন একটি ক্ষেত্রের উদাহরণ দিন। ৩
- (গ) তরল অ্যামোনিয়া দ্রাবকে (i) জারণ-বিজারণ, (ii) অধঃক্ষেপণ ও (iii) দ্রাবক বিশ্লেষণের একটি করে উদাহরণ দিন। ৩

B.Sc-7104-B

[পরের পৃষ্ঠায় দ্রষ্টব্য

- (ঘ) কোয়াড-নিল-নিলিয়াম মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা কত হবে? ১
- ২। (ক) NaF-এ আয়ন মধ্যস্থ দূরত্ব 231 pm হলে Na^+ ও F^- -এর আয়নীয় ব্যাসার্ধের মান নির্ণয় করুন। ৪
- (খ) উদাহরণসহ জারণ-বিজারণ নির্দেশকের বৈশিষ্ট্য আলোচনা করুন। ৩
- (গ) অম্ল ও ক্ষারকের ক্ষেত্রে সমতলীকরণ প্রভাব বলতে কী বোঝায় — উদাহরণ দিয়ে বোঝান। ৩
- ৩। (ক) কেন্দ্রকের সুস্থিরতা ব্যাখ্যার ক্ষেত্রে মেসন বিনিময় তত্ত্বের ভূমিকা ব্যাখ্যা করুন। ৩
- (খ) N_2^+ অণুর বন্ধন-দৈর্ঘ্য N_2 অণুর বন্ধন-দৈর্ঘ্য অপেক্ষা বেশি, আণবিক কক্ষক তত্ত্বের সাহায্যে ব্যাখ্যা করুন। ৩
- (গ) H_3PO_2 , H_3PO_3 এবং H_3PO_4 অ্যাসিডত্রয়ের শক্তি মাত্রার তুলনামূলক ধারণা ব্যাখ্যা করুন। ৩
- (ঘ) এমন একটি যৌগ দেখান যেটিকে তরল N_2O_4 দ্রাবকে দ্রবীভূত করলে দ্রবণ আঙ্গিক হবে। ১
- ৪। (ক) ফ্রস্ট নক্সা দিয়ে স্বতঃজারণ-বিজারণ ও সমজারণ-বিজারণ ক্রিয়ার ধারণা কীভাবে পাওয়া যায়, উদাহরণ দিয়ে ব্যাখ্যা করুন। ৩

B.Sc-7104-B

- (খ) মিশরের এক ফারাও-র প্রাচীন (1352 খৃঃপূঃ) কফিনের এক টুকরো কাঠ পুড়িয়ে 7.32 গ্রাম CO₂ গ্যাস সংগ্রহ করা হল। এই গ্যাসের তেজস্ক্রিয়তা 10.8 dis/min, কাঠের টুকরোটির বয়স নির্ণয় করুন। কাঠটি কি সত্যিই কফিনের মত অতই প্রাচীন?

(¹⁴C-এর অর্ধায়ু 5730 বছর, সমসাময়িক কাঠের তেজস্ক্রিয়তা 15.3 dis min⁻¹g⁻¹) ৩

- (গ) আণবিক কক্ষক তত্ত্বের সাহায্যে ধাতব বন্ধন ব্যাখ্যা করুন। ৪

বিভাগ - খ

যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দিন। ৬ × ৩ = ১৮

- ৫। (ক) স্লেটার-এর নিয়ম প্রয়োগ করে ব্রোমিনের অ্যালরেড-রোশো অপরাতিড়িৎধর্মিতা গণনা করুন।
(Br₂ অণুতে Br— Br বন্ধন-দূরত্ব 228 পিকো মিটার) ৩
- (খ) বিজারণ বিভবের উপর অধঃক্ষেপণের প্রভাব উদাহরণসহ আলোচনা করুন। ৩
- ৬। (ক) ট্রেসার কী? উদাহরণ দিন। বিক্রিয়ার কলাকৌশল নির্ধারণে ট্রেসার-এর প্রয়োগ উদাহরণ দিয়ে দেখান। ৪
- (খ) KHF₂ জানা আছে, কিন্তু KHF₂ জানা নেই — ব্যাখ্যা করুন। ২

- ৭। (ক) বেন্ট-এর সূত্রটি বিবৃত করুন। এই সূত্রের সাহায্যে PCl₃F₂ অণুর আকৃতি আলোচনা করুন। ৪
- (খ) অনার্দ্র সালফিউরিক অ্যাসিড মাধ্যমে 1 মোলার KHSO₄ দ্রবণের তড়িৎ-পরিবাহিতা সমান মাত্রার HNO₃ দ্রবণের তড়িৎ-পরিবাহিতার অর্ধেক। সম্ভাব্য কারণ কী হতে পারে? ২
- ৮। (ক) মাধ্যমের পরাবৈদ্যুতিক ধ্রুবক কীভাবে তার দ্রাবক ধর্মকে প্রভাবিত করে? ২
- (খ) অ্যালুমিনিয়াম প্রকৃতিতে অক্সাইড রূপে পাওয়া যায়, কিন্তু মাকারী পাওয়া যায় সালফাইড রূপে — ব্যাখ্যা করুন। ২
- (গ) KI-এর জলীয় দ্রবণে HgO যোগ করলে দ্রবণ ক্ষারীয় হয়। কারণ ব্যাখ্যা করুন। ২
- ৯। (ক) আয়ন-ইলেক্ট্রন পদ্ধতিতে নিচের সমীকরণটির সমতা বিধান করুন :
KMnO₄ + MnSO₄ + NaOH →
MnO₂ + K₂SO₄ + Na₂SO₄ + H₂O ২
- (খ) প্রোটন আসক্তির উর্ধ্বক্রমানুসারে সাজান :
(CH₃)₃N, NF₃, NH₃ ২

- (গ) আয়নন শক্তির অধঃক্রমানুসারে সাজান :
N, Ne, Na, P ২
- ১০। (ক) তারকা-চিহ্নিত স্থান পূর্ণ করুন :

$${}_{6}^{12}\text{C} + * \longrightarrow {}_{7}^{13}\text{N} + {}_{0}^{1}n$$

$$\downarrow$$

$$* + {}_{-1}^{0}e$$
 ২
- (খ) পরমাণুর কেন্দ্রকে তরল ফোঁটার সঙ্গে তুলনা করার সপক্ষে দুটি যুক্তি দিন। ২
- (গ) He_2 হয় না কিন্তু He_2^+ হওয়া সম্ভব — কারণ ব্যাখ্যা করুন। ২

বিভাগ - গ

- যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দিন : $৩ \times ৪ = ১২$
- ১১। (ক) NH_4NO_2 যৌগে নাইট্রোজেন পরমাণুদুটির জারণ স্তর নির্ণয় করুন। ২
- (খ) নিচের অণুগুলির মধ্যে কোন্টির দ্বিমেরু ভ্রামক 'শূণ্য' ?
 (i) H_2O (ii) BCl_3
 (iii) SO_2 (iv) NH_3 . ১
- ১২। ট্রাইমিথাইল বোরন এবং ২, ৬-ডাইমিথাইলপিরিডিন পরস্পর আদৌ বিক্রিয়া করে না — ব্যাখ্যা দিন। ৩

- ১৩। ভূমি স্তরে হাইড্রোজেন পরমাণুর আয়নন শক্তি গণনা করুন। ৩
- ১৪। তেজস্ক্রিয় সাম্য ও রাসায়নিক সাম্যের পার্থক্যগুলি নির্দেশ করুন। ৩
- ১৫। (ক) SnCl_2 আয়নীয় কঠিন পদার্থ, কিন্তু SnCl_4 সমযোজী তরল। ব্যাখ্যা করুন। ২
- (খ) জালক শক্তি (lattice energy) প্রকাশক সমীকরণটি লিখুন। ১
- ১৬। (ক) একটি তড়িৎ-রাসায়নিক শিল্পের নাম করুন যেখানে গলিত লবণকে মাধ্যম হিসাবে ব্যবহার করা হয়। ১
- (খ) অন্তরাণবিক হাইড্রোজেন বন্ধনের একটি উদাহরণ দিন। ১
- (গ) H^- আয়নের অনুবন্ধ অ্যাসিডটি কী ? ১
- ১৭। (ক) লোহার পাত্রকে টিন দ্বারা প্রলিপ্ত করলে মরিচা পড়া নিবারণিত হবে কী ? ব্যাখ্যা করে লিখুন। ২
- (খ) SnCl_2 কে SnCl_4 -এ জারিত করবে এমন একটি জারকের নাম করুন। ১
- ১৮। ভ্যান-ডার ওয়ালস ব্যাসার্ধ বলতে কী বোঝায়, উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করুন। 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 :

$$10 \times 2 = 20$$

1. (a) Explain the structure of ClF_3 molecule in the light of VSEPR theory. 3
- (b) Discuss the principle of separation of isotopes of an element by gaseous diffusion method. Mention a case where this process is applied. 3
- (c) Give one example each of (i) oxidation-reduction, (ii) precipitation and (iii) solvolysis in liquid ammonia solvent. 3
- (d) What would be the atomic number of the element quad-nil-nilium? 1

2. (a) Find the ionic radii of Na^+ and F^- when interionic distance of NaF is 231 pm. 4
- (b) Discuss with example the characteristics of oxidation-reduction indicators. 3
- (c) Explain with example what is meant by 'levelling effect' of acids and bases. 3
3. (a) Explain the role of meson exchange theory in explaining the stability of nucleus. 3
- (b) Bond length of N_2^+ is greater than that of N_2 ; explain with the help of molecular orbital theory. 3
- (c) Explain the comparative strengths of the three acids H_3PO_2 , H_3PO_3 and H_3PO_4 . 3
- (d) Cite a compound which on dissolving in liquid N_2O_4 solvent gives acidic solution. 1

4. (a) Explain with examples how ideas of disproportionation and comproportionation reactions are obtained with Frost diagram. 3
- (b) 7.32 gram of CO_2 gas is obtained by burning a piece of wood collected from the old coffin of a pharaoh of Egypt (1352 BC). Radioactivity of this gas is 10.8 dis/min. Find the age of the wood. Is the wood so old as the coffin ?
[Half-life of ^{14}C is 5730 year; radioactivity of contemporary wood is $15.3 \text{ dis min}^{-1} \text{g}^{-1}$.] 3
- (c) Explain metallic bond with molecular orbital theory. 4

Group - B

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

5. (a) Calculate Allred-Rochow electronegativity of Bromine using Slater's rule. [Br— Br bond distance in Br_2 is 228 pm] 3
- (b) Discuss with example the effect of precipitation on reduction potential. 3
6. (a) What is tracer ? Give examples. Show with example the use of tracer in determining mechanism of a reaction. 4

- (b) KHF_2 is known but KCl_2 is not — explain. 2
7. (a) State Bent's rule. Discuss the structure of PCl_3F_2 molecule with the help of this rule. 4
- (b) Electrical conductance of a 1 molar solution of KHSO_4 in anhydrous sulphuric acid is half of the electrical conductance of a solution of HNO_3 of same strength. What is the possible reason ? 2
8. (a) How does dielectric constant of a medium affect its solvent property ? 2
- (b) Aluminium is obtained as oxide in nature, while mercury is obtained as sulphide — explain. 2
- (c) KI solution turns alkaline on adding HgO . Explain the reason. 2

9. (a) Balance the following equation by ion-electron method :
 $\text{KMnO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$
 $\text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 2
- (b) Arrange in increasing order of proton-affinity :
 $(\text{CH}_3)_3\text{N}$, NF_3 , NH_3 2
- (c) Arrange in decreasing order of ionization energy :
 N , Ne , Na , P 2
10. (a) Fill in the places marked with asterisk :

$${}^{12}_6\text{C} + * \longrightarrow {}^{13}_7\text{N} + {}^1_0n$$

$$\downarrow$$

$$* + {}^0_{-1}e$$
 2
- (b) Give two arguments in favour of comparing an atomic nucleus with a liquid drop. 2
- (c) He_2 is not possible but He_2^+ is — explain with reason. 2

Group-C

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

11. (a) Calculate the oxidation states of the nitrogen atoms in NH_4NO_2 . 2
- (b) Of the following molecules which has zero dipole moment ?
- (i) H_2O (ii) BCl_3
 (iii) SO_2 (iv) NH_3 . 1

12. Trimethyl boron and 2, 6-dimethyl pyridine do not react with each other at all. Explain. 3
13. Calculate the ionization energy of hydrogen atom in ground state. 3
14. Point out the differences between radioactive equilibrium and chemical equilibrium. 3
15. (a) SnCl_2 is ionic solid, but SnCl_4 is a covalent liquid. Explain. 2
- (b) Write down the equation expressing lattice energy. 1
16. (a) Name an electro-chemical industry that uses fused salt as medium. 1
- (b) Give an example of intramolecular hydrogen bond. 1
- (c) What is the conjugate acid of H^- ion ? 1
17. (a) Would rusting be prevented by plating an iron pot with tin ? Write with explanation. 2
- (b) Name an oxidising agent that oxidises SnCl_2 to SnCl_4 . 1
18. Explain with example what is meant by van der Waals radius. 3