

Total Pages : 8

B.Sc./1st Sem/CEM/25(NEP)

2025

1st Semester Examination (CCFUP : NEP)

CHEMISTRY

Paper : MI-1-T (Minor)



[Atomic Structure, Acids and Bases,
Redox Reactions, and States of Matter]

Full Marks : 40

Time : Two Hours

*The figures in the margin indicate full marks.
Candidates are required to give their answers
in their own words as far as practicable.*

Group - A

Answer any *five* questions : $2 \times 5 = 10$

1. Calculate the first Bohr radius of He^+ ion. Given the first Bohr radius of H atom = 0.529 \AA .
2. In N_2O_4 , NOCl acts as an acid while NaNO_3 acts as a base. — Explain.
3. What do you mean by Symbiosis in hardening or softening a center in the light of the HSAB Principle?
4. Find out the oxidation number of the * marked elements in the following compounds.



P.T.O.

(4)



Group - C

Answer any *one* question.

10×1=10

15. (a) What is compressibility factor? Plot compressibility factor against pressure of a typically real gas at various temperatures.
- (b) Molecular diameter of 'CO' is 3.19Å. At 27°C and 100 mm of Hg pressure, what will be
- (i) the collision frequency and
 - (ii) the mean free path?
- (c) Derive Bragg's law.
- (d) Surface tension of any liquid vanishes at its critical temperature — Explain. (1+2)+3+2+2
16. (a) Calculate the wave length of 'α' and 'β' lines in Lyman series of He⁺ (Given Rydberg constant is 109678 cm⁻¹).
- (b) In Sommerfeld's model the electronic orbit is in fact a 'rosette'. — Explain.
- (c) (SiH₃)₃N and (CH₃)₃N behave differently towards HCl — why?
- (d) Mention the function of H₃PO₄ during the titration of Fe(II) by K₂Cr₂O₇ in presence of the Ba-diphenylamine sulfonate indicator. 3+2+3+2

(5)

বঙ্গানুবাদ

বিভাগ - ক

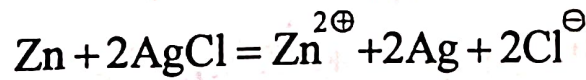


যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও : $2 \times 5 = 10$

- ১। He^+ আয়নের প্রথম বোর ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো। দেওয়া আছে H পরমাণুর প্রথম বোর ব্যাসার্ধ = 0.529\AA
- ২। N_2O_4 দ্রাবকে, NOCl অ্যাসিড কিন্তু NaNO_3 ক্ষারক — ব্যাখ্যা করো।
- ৩। HSAB নীতির আলোকে 'Symbiosis' বলতে কী বোঝো?
- ৪। নীচের যৌগগুলির মধ্যে * চিহ্নিত মৌলগুলির জারণ সংখ্যা নির্ণয় করো।



- ৫। 'সংঘর্ষ সংখ্যা' বলতে কী বোঝো?
- ৬। তরলের পৃষ্ঠটানের সহিত তাপমাত্রার প্রভাব আলোচনা করো।
- ৭। নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার জন্য তড়িৎ রাসায়নিক কোষটি গঠন করো :

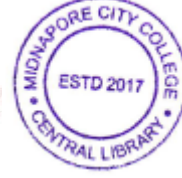


- ৮। ঘনকের ক্ষেত্রে কতগুলি 'Bravais lattice' সম্ভব? তাহাদের একক কোষগুলি অঙ্কন করে দেখাও।

P.T.O.

(6)

বিভাগ - খ



যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও : $৫ \times ৪ = ২০$

৯। (ক) 'Orbital Magnetic quantum number-এর গুরুত্ব কী? চৌম্বক ক্ষেত্রের উপস্থিতিতে $l = 2$ এর m_l এর মানগুলির ভেক্টর মজ্জাগুলি অঙ্কন করে দেখাও। ব্যবহৃত প্রতিটি রাশি তাদের সাধারণ তাৎপর্য ব্যাখ্যা করো।

(খ) p^3 ইলেক্ট্রন বিন্যাসের সম্ভাব্য মজ্জাগুলি লেখো।

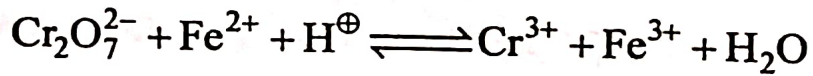
(১+২)+২

১০। (ক) BH_3 -এর সহিত Me_2S স্থায়ী যুতযোগ তৈরি করে। কিন্তু Me_2O পারে না। — ব্যাখ্যা করো।

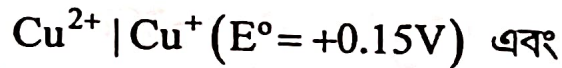
(খ) জলীয় মাধ্যমে HF, HCl, HBr এবং HI-এর আক্লিকতার তুলনা করো।

২+৩

১১। (ক) আয়ন-ইলেকট্রন পদ্ধতিতে নীচের সমীকরণটির সমতা বিধান করো।



(খ) প্রমাণ বিজারণ বিভবের মান অনুযায়ী



$(E^{\circ} I_2 / I^- = +0.54V) I^{\ominus}$ -এর জারণ Cu^{2+} দ্বারা

হওয়া উচিত নয়। কিন্তু Cu^{2+} এর পরিমাণগত বিশ্লেষণে

Iodometric পদ্ধতিতে এটি সম্ভব হয় কেন?

২+৩



(7)

১২। (ক) পটাশিয়াম মধ্যকেন্দ্রিক ঘনকীয় কেলাস গঠন করে এবং এর ঘনত্ব 0.856 gm.cm^{-3} । পটাশিয়াম কেলাসের একক কোষ এর দৈর্ঘ্য এবং (110) তলদ্বয়ের মধ্যে দূরত্ব গণনা করো।

(খ) কেলাসের ক্ষেত্রে পাঁচ ভাঁজ সম্পন্ন অক্ষ সম্ভব নয় কেন?

৩+২

১৩। (ক) 2000 মি.লি. আয়তন বিশিষ্ট 3 মোল ভ্যান ডার ওয়ালস্ গ্যাস 37°C উষ্ণতায় প্রদেয় চাপ গণনা করো। গ্যাসটির ক্ষেত্রে : $a = 2 \text{ litre}^2.\text{atm.mole}^{-2}$ এবং $b = 30 \text{ cc.mole}^{-1}$ ।

(খ) যখন একটি কাঁচের কৈশিক নল পারদের মধ্যে নিমজ্জিত করা হয় তখন পারদ তলের অবনমন হয়। ব্যাখ্যা করো।

৩+২

১৪। (ক) 'Boyle তাপমাত্রা' বলতে কী বোঝো?

(খ) গ্যাসের আণবিক গতি বিন্যাসের Maxwell এর সূত্রটি লেখো। এবং এর থেকে কোন্ গ্যাসের অণুর গড় গতির সমীকরণে উপনীত হও।

১+(১+৩)

বিভাগ - গ

যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও : $১০ \times ১ = ১০$

১৫। (ক) 'Compressibility factor' কাকে বলে? বিভিন্ন তাপমাত্রায় একটি বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে চাপের বিপরীতে compressibility factor-এর রেখাচিত্র অঙ্কন করো।

P.T.O.



(8)

- (খ) 'CO' এর আণবিক ব্যাস 3.19\AA । 27°C ও 100 mm (Hg) চাপে (i) সংঘাত frequency ও (ii) গড় মুক্ত পথ গণনা করো।
- (গ) Bragg এর সূত্রটি উৎপাদন করো।
- (ঘ) সংকট উষ্ণতায় তরলের পৃষ্ঠটান শূন্য হয় — ব্যাখ্যা করো। $(1+2)+3+2+2$
- ১৬। (ক) He^+ আয়নের ক্ষেত্রে, লহিম্যান সারির অন্তর্গত α এবং β লাইন দুটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। (রিডবার্গ ধ্রুবক মান = 109678cm^{-1})
- (খ) Sommerfeld model এ বর্ণিত ইলেকট্রনের কক্ষপথ আসলে rosette এর মত দেখতে। ব্যাখ্যা করো।
- (গ) HCl এর সহিত $(\text{SiH}_3)_3\text{N}$ এবং $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ আচরণ ভিন্ন প্রকৃতির ব্যাখ্যা করো।
- (ঘ) Ba-diphenylamine sulfonate নির্দেশকের উপস্থিতিতে F(II) এবং $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ এর টাইট্রেশনে H_3PO_4 যোগ করা হয়। এই টাইট্রেশনে H_3PO_4 এর ভূমিকা উল্লেখ করো। $3+2+3+2$