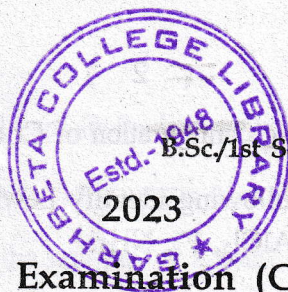


Total Pages : 8



B.Sc./1st Sem/CHEM/23(NEP)

2023

**1st Semester Examination (CCFUP : NEP)**  
**CHEMISTRY**

**Paper : MI 1-T (Minor)**

**[Atomic Structure, Acids and Bases,  
Redox Reactions, & 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. Write down the CGS and SI units of viscosity coefficient.
2. State Hund's rule.
3. Find out the average velocity of 1 mole of  $\text{CO}_2$  gas at 500 K.
4. Miller indices of a plane in a crystal are (2,1,0). What are the Weiss indices?
5. Define surface tension. What is its unit?

P.T.O.

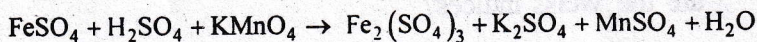
6. Write electronic configuration of Cr and Cu atoms.
7. Among the following identify Lewis acids and Lewis bases  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{NH}_3$ .
8. Write short notes on Bragg's equation for solids.

### Group - B

Answer any *four* questions.

5×4=20

9. (a) Write van der Waals equation for n mole real gas.  
 (b) Find out the most probable velocity of 1 mole  $\text{CO}_2$  gas at 500 K  
 (c) How does viscosity of a liquid depends on temperature? 2+2+1
10. (a) Above  $31^\circ\text{C}$ ,  $\text{CO}_2$  gas cannot be liquefied by applying pressure. Why?  
 (b) Arrange the following compounds with increasing order of acidity. Give reasons.  
 $\text{HCO}_2\text{H}$ ,  $\text{MeCO}_2\text{H}$ ,  $\text{Me}_3\text{CCO}_2\text{H}$ ,  $\text{CCl}_3\text{CO}_2\text{H}$   
 (c) What is Boyle's temperature? 2+2+1
11. (a) Balance the following redox reaction by ion electron method.



- (b) What do you mean by mean free path? Show that mean free path is proportional to  $T/P$  2+3

12. (a) State and explain Pauli's exclusion principle.  
 (b) Write down the principle of equipartition of energy.  
 (c) What is the unit cell of a solid. 2+2+1
13. (a) What is the wavelength of light emitted when the electron, in a hydrogen undergoes transition from the energy level with  $n = 4$  to the energy level  $n = 2$ . ( $R_H = 109700 \text{ cm}^{-1}$ )  
 (b) Deduce an expression to determine the viscosity of a liquid by Ostwald viscometer. 2+3
14. (a) Calculate the root mean square velocity of oxygen molecule at 25 K.  
 (b) Write all the four quantum numbers for valance electron of sodium.  
 (c) State "Heisenberg uncertainty principle". 2+2+1

### Group - C

Answer any **one** question. 10×1=10

15. (a) For a van der Waals' gas  $a = 3.67 \text{ atm lit}^2 \text{ mol}^{-2}$  and  $b = 0.041 \text{ lit mol}^{-1}$ . Calculate critical constants ( $P_c$ ,  $V_c$ ,  $T_c$ ) of this gas.  
 (b) State the limitation of Bohr's theory.  
 (c) Identify acid and base for the following reaction  

$$\text{CaO} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3$$

P.T.O.

- (d) What is the significance of the -ve sign involved in the energy expression of a hydrogen atom?
- (e) Write down the structure of conjugate acid and conjugate base of ammonia. 3+2+2+1+2
16. (a) Compare the basicity of the following compounds in aqueous medium.
- $\text{MeNH}_2$   $\text{Me}_2\text{NH}$   $\text{Me}_3\text{N}$
- (b) What do you mean by compressibility factor (Z) of a gas?
- (c) Find out the value of  $\frac{RT_c}{P_c V_c}$  for real gas obeying van der Waals' equation.
- (d) Write short note on Bronsted-Lowry concept of acid and base.
- (e) A metal crystallises in bcc lattice with  $a = 5.34\text{\AA}$ . Calculate  $d_{110}$ . 2+1+3+3+1

বঙ্গানুবাদ

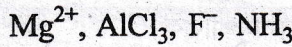
বিভাগ - ক

যে কোন পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ২×৫=১০

১। CGS ও SI পদ্ধতিতে সাম্যতা গুণাঙ্কের একক লেখ।

২। হ্রদের সূত্রটি বিবৃত কর।

- ৩। 500K উষ্ণতায় 1 মোল  $\text{CO}_2$  গ্যাসের গড় গতিবেগ নির্ণয় কর।
- ৪। একটি স্ফটিকের একটি সমতলের মিলার সূচকগুলি হল (2,1,0) Weiss সূচক কি?
- ৫। পৃষ্ঠটানের সংজ্ঞা দাও। এর একক কি?
- ৬। Cr ও Cu পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস লেখ।
- ৭। নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে লুইস অ্যাসিড ও লুইস বেস কোন গুলি?



- ৮। সংক্ষিপ্ত টীকা লেখ : Bragg's equation (কঠিনের ক্ষেত্রে)

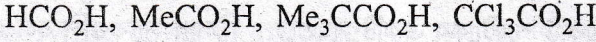
### বিভাগ - খ

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

- ৯। (ক) বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে ভ্যান ডার ওয়ালসের সমীকরণটি লেখ n মোলের জন্য।
- (খ) 500K উষ্ণতায় 1 মোল  $\text{CO}_2$  গ্যাসের সবচেয়ে সম্ভাব্য গতিবেগ নির্ণয় কর।
- (গ) তরলের ক্ষেত্রে সান্দ্রতা উষ্ণতার উপর কীভাবে নির্ভর করে।  $২+২+১$
- ১০। (ক)  $31^\circ\text{C}$  উষ্ণতার উর্ধ্বে  $\text{CO}_2$  গ্যাসের চাপ প্রয়োগ করে তরলে পরিণত করা যায় না কেন?

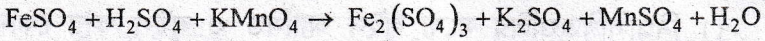
P.T.O.

(খ) যুক্তিসহ নীচের যৌগগুলিকে ক্রমবর্দ্ধমান আম্লিকতা অনুযায়ী সাজাও —



(গ) বয়েল তাপমাত্রা কী? ২+২+১

১১। (ক) আয়ন ইলেকট্রন পদ্ধতিতে নীচের রাসায়নিক সমীকরণটির সমতা বিধান কর।



(খ) গড়মুক্ত পথ বলতে কী বোঝ? দেখাও যে গড়মুক্তপথ T/P র সমানুপাতিক। ২+৩

১২। (ক) পাউলির অপবর্তন নীতিটি লেখ ও ব্যাখ্যা কর।

(খ) শক্তির সমবিভাজন নীতি বিবৃত কর।

(গ) একক কোষ কি (কঠিনের ক্ষেত্রে)? ২+২+১

১৩। (ক) একটি হাইড্রোজেন পরমাণুর চতুর্থ কক্ষপথ থেকে দ্বিতীয় কক্ষপথে অবনমনের প্রক্রিয়ায় সংশ্লিষ্ট তরঙ্গের দৈর্ঘ্য কত হবে (রিডবার্গ ধ্রুবক  $109700\text{cm}^{-1}$ )?

(খ) অস্টওয়াল্ড ভিসকোমিটারের সাহায্যে কোনো তরলের সান্দ্রতা নির্ণয়ের সম্পর্কটি প্রতিপাদন কর। ২+৩

১৪। (ক) ২৫K তাপমাত্রায় অক্সিজেন অণুর গড় বর্গবেগের বর্গমূল নির্ণয় কর।

(খ) সোডিয়াম পরমাণুর যোজ্যতা ইলেকট্রনের চারটি কোয়ান্টাম  
নম্বরগুলি লেখ।

(গ) হাইসেনবার্গের অনিশ্চয়তা সূত্রটি লেখ। ২+২+১

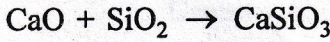
### বিভাগ - গ

যে কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ১০×১=১০

১৫। (ক) একটি ভ্যান ডার ওয়াল গ্যাসের  $a = 3.67 \text{ atm lit}^2 \text{ mol}^{-2}$  এবং  $b = 0.041 \text{ lit mol}^{-1}$ , ইহার সংকট  
ধ্রুবকগুলির ( $P_c$ ,  $V_c$ ,  $T_c$ ) মান নির্ণয় কর।

(খ) বোর তত্ত্বের সীমাবদ্ধতাগুলি উল্লেখ কর।

(গ) নীচের প্রদত্ত বিক্রিয়ায় অ্যাসিড এবং ক্ষারক শনাক্ত কর।



(ঘ) হাইড্রোজেন পরমাণুর শক্তির সমীকরণটিতে ব্যবহৃত  $-ve$   
চিহ্নের তাৎপর্য কি?

(ঙ) অ্যামোনিয়ার অনুবন্ধী অ্যাসিড এবং অনুবন্ধী ক্ষারকের  
গঠন দেখাও। ৩+২+২+১+২

১৬। (ক) জলীয় মাধ্যমে নিম্নলিখিত যৌগগুলির ক্ষারকীয়তা তুলনা  
কর।



(খ) কোনো গ্যাসের সংকোচনশীলতা গুণক 'z' বলতে কী  
বোঝ?

P.T.O.

(গ) ভ্যান ডার ওয়াল সমীকরণ মেনে চলে এরূপ একটি বাস্তব

গ্যাসের ক্ষেত্রে  $\frac{RT_c}{P_c V_c}$  এর মান নির্ণয় কর।

(ঘ) ব্রেনস্টেড-লাউরি অম্লক্ষার তত্ত্ব সম্পর্কে টীকা লেখ।

(ঙ) একটি ধাতু bcc ল্যাটিস তৈরী করে যেখানে  $a = 5.34 \text{ \AA}$ .

$d_{110}$  এর মান কত হবে?  $2+1+1+1+1$

---