



RAN - 2103000205022003

**RAN-2103000205022003****T.Y.B.Sc. (Sem. - V) Examination March - 2023****Chemistry : Paper - VIII****(Physical Chemistry)****Time: 2 Hours ]****[ Total Marks: 50****સૂચના : / Instructions**

(1)

નીચે દર્શાવેલ નિશાનીવાળી વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી.  
Fill up strictly the details of signs on your answer book

Name of the Examination:

T.Y.B.Sc. (Sem. - V)

Name of the Subject :

Chemistry : Paper - VIII (Physical Chemistry)

Subject Code No.: 2103000205022003

Seat No.:

Student's Signature

- (2) પ્રશ્ન 1 ના તમામ પેટા પ્રશ્નો ફરજિયાત છે.  
(2) All the sub questions of question 1 are compulsory.  
(3) જરૂરી હોય ત્યાં આકૃતિઓ અને સમીકરણો આપો.  
(3) Give diagrams and equations wherever necessary.  
(4) જમણી બાજુના આંકડાપ્રશ્નના ગુણ સૂચવે છે.  
(4) Figures to the right indicate marks of the question.

**1. ટૂંકમા જવાબ આપો:****(5)**

- (1) એન્ડ્રોપી અને સંભાવ્યતા વિતરણ વચ્ચેનો સંબંધ દર્શાવતું સમીકરણ આપો.  
તેમાં સમાવિષ્ટ પર્યાયોની ઓળખ આપો.  
(2) “ખુલ્લી પ્રણાલિ” અને “બંધ પ્રણાલિ” એટલે શું?  
(3) વિદ્યુત રાસાયણિક શ્રેણી એટલે શું?  
(4) કોષ વડે થયેલ કાર્ય અને મુક્ત શક્તિ વચ્ચેનો સંબંધ દર્શાવતું સમીકરણ આપો.  
જો emfનું મૂલ્ય ધન હોય તો પ્રક્રિયા જણાવો.  
(5) પ્રક્રિયા પૂર્ણ કરો:  
$${}_{29}\text{Cu}^{63} + {}_2\text{He}^4 \rightarrow {}_{17}\text{Cl}^{37} + \dots + \dots$$

2. નીચેના પૈકી કોઈપણ ત્રણના જવાબ આપો: (15)
- (અ) રાસાયણિક વિભવ એટલે શું? આદર્શ વાયુની પ્રણાલિ માટે રાસાયણિક પોટેન્શિયલ માટેનું સમીકરણ મેળવો.
- (બ) ઉષ્મા ગતિશાસ્ત્રનો ત્રીજો નિયમ લખો. તેની ઉપયોગીતા અને મર્યાદાઓ વર્ણવો.
- (ક) પદાર્થની પ્રમાણિત અવસ્થા એટલે શું? નન્સર્ટનો ઉષ્મા પ્રમેય સમજાવો.
- (ડ) 27°C તાપમાને અને 400 વાતાવરણ દબાણે N<sub>2</sub> વાયુની ફ્યુગાસિટી ગણો.  
[ $\alpha = -6.5 \times 10^{-4} \text{ Lit. mol}^{-1}$  and  $R = 0.08205 \text{ Lit. atm. K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ]
- (ઈ) 25°C તાપમાને નીચેની પ્રક્રિયા માટે પ્રમાણિત એન્ટ્રોપી ફેરફાર ગણો.  

$$2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$$
[ $S^\circ_{\text{H}_2} = 130.6 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ,  $S^\circ_{\text{H}_2\text{O}} = 70 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ,  $S^\circ_{\text{O}_2} = 205.16 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ]
3. નીચેના પૈકી કોઈપણ ત્રણ ના જવાબ આપો: (15)
- (અ) સંદર્ભ વિદ્યુતઘ્રુવ એટલે શું? તેના પ્રકાર જણાવો. કેલોમલ વિદ્યુતઘ્રુવની રચના અને કાર્યપદ્ધતિ આકૃતિસહિત વર્ણવો.
- (બ) વિદ્યુતઘ્રુવ સાંદ્રતા કોષના પ્રકાર આપો. નિર્ગમન વિનાના સાંદ્રતા કોષ માટે ઈ.એમ.ફ. નું સમીકરણ મેળવો.
- (ક) પ્રતિવર્તી વિદ્યુતઘ્રુવના પ્રકાર જણાવો. કોઈપણ ત્રણ વિદ્યુતઘ્રુવ માટે સાંકેતિક નિરૂપણ, વિદ્યુતઘ્રુવ પ્રક્રિયા, ઈ.એમ.ફ.નું સૂત્ર અને ઉદાહરણ આપો.
- (ડ) 25°C તાપમાને કોષનો પ્રમાણિત emf અને  $\Delta G^\circ$  ગણો.  

$$\text{Zn} \mid \text{Zn}^{2+}(a=0.01) \parallel \text{Fe}^{2+}(a=0.005) \mid \text{Fe}$$

$$E^\circ_{\text{Zn-Zn}^{2+}} = -0.763 \text{ V}, E^\circ_{\text{Fe-Fe}^{2+}} = -0.440 \text{ V}.$$
- (ઈ) 25°C તાપમાને કોષનો emf ગણો.  

$$\text{Pt} \mid \text{H}_2(10 \text{ atm}) \mid \text{HCl} \parallel \text{H}_2(5 \text{ atm}) \mid \text{Pt}$$
4. નીચેના પૈકી કોઈપણ ત્રણ ના જવાબ આપો: (15)
- (અ) અલગન ગુણક એટલે શું? સમસ્થાનિકોના અલગીકરણની વિવિધ રીતો જણાવો. તે પૈકી ગમે તે બે રીતો સમજાવો.
- (બ) બ્રેઈનબ્રીજ વેગ કેન્દ્રીકરણ દળ સ્પેક્ટ્રોગ્રાફ આકૃતિસહિત સમજાવો.
- (ક) કેન્દ્રીય રસાયણમાં વપરાતા જુદા જુદા પ્રકોષકો જણાવો. તેના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો.

- (ડ) વિદ્યુતભારવાળા કણોને પ્રવેગિત કરવા માટેના કણ પ્રવેગકો એટલે શું?  
રેખીય પ્રવેગકનો સિદ્ધાંત, રચના અને કાર્ય પદ્ધતિ તથા ઉપયોગ લખો.
- (ઈ) સાઈક્લોટ્રોનમાં  $\alpha$  કણ પોતાના વર્તુળાકાર માર્ગ કે જેની ત્રિજ્યા 30 સેમી. છે. તેને 6000 ગ્રોસ તીવ્રતાવાળા ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં મુક્ત વચલન પામે છે.  $\alpha$  કણની શક્તિ MeV માં ગણો.  
[ $\alpha$  કણનું દળ = 4.00278amu,  $e = 9.6 \times 10^{-10}$ esu,  $N = 6.023 \times 10^{23}$ mol $^{-1}$ ,  
1eV =  $1.602 \times 10^{-12}$ erg]

### ENGLISH VERSION

**1. Answer in brief: (5)**

1. Give the equation indicating the relation between entropy and probability distribution. Introduce the terms involved in it.
2. What is “open system” and “closed system”?
3. What is electro chemical series?
4. Give the equation indicating relation between work done by cell and free energy. If the value of emf is positive than state the reaction.
5. Complete the reaction:  
 ${}_{29}\text{Cu}^{63} + {}_2\text{He}^4 \rightarrow {}_{17}\text{Cl}^{37} + \dots + \dots$

**2. Answer any three of the following: (15)**

- (A) What is chemical potential? Derive an equation of chemical potential for an ideal system.
- (B) Write third law of thermodynamics. Describe its applications and limitations.
- (C) What is standard state of substance? Explain Nernst heat theorem.
- (D) Calculate the fugacity of  $\text{N}_2$  gas at 27°C. temperature and 400 atmospheres pressure.  
[ $\alpha = -6.5 \times 10^{-4}$  Lit.mol $^{-1}$  and  $R=0.08205$  Lit.atm.K $^{-1}$ .mol $^{-1}$ ]
- (E) Calculate standard entropy change for the following reaction at 25°C. temperature.  
 $2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$   
[ $S^\circ_{\text{H}_2} = 130.6\text{JK}^{-1}\text{mol}$ ,  $S^\circ_{\text{H}_2\text{O}} = 70\text{JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$ ,  $S^\circ_{\text{O}_2} = 205.16\text{JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$ ]

3. Answer any three of the following: (15)

- (A) What is reference electrode? State type of its. Describe construction and working of calomal electrode with figure.
- (B) Give types of electrode concentration cell. Obtain equation for e.m.f. of concentration cell without transference.
- (C) State the types of reversible electrodes. Give symbolic representation, cell reaction, equation of emf and examples for any of three electrodes.
- (D) Calculate standard emf of a cell and  $\Delta G^\circ$  at  $25^\circ\text{C}$ .  
 $\text{Zn} \mid \text{Zn}^{+2}(a=0.01) \parallel \text{Fe}^{+2}(a=0.005) \mid \text{Fe}$   
 $E_{\text{zn-zn}^{+2}}^0 = -0.763 \text{ V}, E_{\text{Fe-Fe}^{+2}}^0 = -0.440 \text{ V}.$
- (E) Calculate the emf of the cell at  $25^\circ\text{C}$  temperature.  
 $\text{Pt} \mid \text{H}_2(10\text{atm}) \mid \text{HCl} \parallel \text{H}_2(5\text{atm}) \mid \text{Pt}$

4. Answer any three of the following: (15)

- (A) What is separation factor? State various methods used for separation of isotopes. Explain any two methods from them.
- (B) Explain Bain bridge velocity focusing mass spectrograph with figure.
- (C) State different projectiles used in nuclear chemistry? Mention merits and demerits of it.
- (D) What are charged particle accelerators? Write principle, construction, working and uses of linear accelerator.
- (E) In a cyclotron  $\alpha$  particle in a circular path having radius of 30 cm gets deviated under magnetic field of 6000 gauss. Calculate energy of  $\alpha$  particle in MeV. [Mass of  $\alpha$ particle = 4.00278 amu,  $e = 9.6 \times 10^{-10}$ esu,  $N = 6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ,  $1\text{eV} = 1.602 \times 10^{-12}\text{erg}$ ]