



**AB-3127**  
**Third Year B. Sc. (Sem. V) Examination**  
**March / April – 2015**  
**Chemistry : Paper - VIII**  
**(Physical Chemistry)**

Time : 2 Hours]

[Total Marks : 50

સૂચના :

(૧)

<p>નીચે દર્શાવેલ નિશાનીવાળી વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી. Fillup strictly the details of signs on your answer book.</p> <p>Name of the Examination : THIRD YEAR B. Sc. (SEM. 5)</p> <p>Name of the Subject : CHEMISTRY - 8</p> <p>Subject Code No. : 3 1 2 7 Section No. (1, 2,.....) : Nil</p>	<p>Seat No. : □ □ □ □ □ □</p> <p style="text-align: center;">Student's Signature</p>
---	--

(૨) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નના પૂરા ગુણ દર્શાવે છે.

(૩) જરૂર જણાય ત્યાં આકૃતિ દોરો.

૧ ટૂંકમાં જવાબ લખો :

૮

(૧) કોષનો પોટેન્શિયલ  $E$ , તાપમાન સહગુણક  $\left(\frac{\partial E}{\partial T}\right)_p$  અને  $\Delta H$  નો સંબંધ

દર્શાવતું સમીકરણ લખો.

(૨) નિરપેક્ષ શૂન્ય તાપમાને  $N_2O$  ની સ્ફટિકમય ઘન અવસ્થામાં એન્ટ્રોપીનું મૂલ્ય શૂન્ય હોતું નથી, શા માટે ?

(૩) ફ્યુગાસિટી અને સક્રિયતા નામની બે નવી થર્મોડાયનેમિક રાશિ કયા વૈજ્ઞાનિકે અમલમાં મૂકી ?

(૪) કોષનો ઇ.એમ.એફ. ઋણ હોય તો તમે શું સમજશો ?

(૫) કયા સંદર્ભ વિદ્યુતધ્રુવમાં  $Hg_2Cl_2$  વાપરવામાં આવે છે ?

- (દ) 298 K તાપમાને નિર્ગમન સાથેના વિદ્યુતવિભાજ્ય સાંદ્રતા કોષ ( $E_{wt}$ ) અને નિર્ગમન વગરના વિદ્યુત વિભાજ્ય સાંદ્રતા કોષ ( $E_{wot}$ )નો પોટેન્શિયલ અનુક્રમે 0.1262 V અને 0.0763 V હોય તો વિદ્યુત વિભાજ્યના કેટાયનના વહનાંકની ગણતરી કરો.
- (ઊ) ક્લોસિયસે ક્લોરિનના સમસ્થાનિકોને અલગ તારવવા કઈ પદ્ધતિ ઉપયોગમાં લીધી હતી.
- (ઠ) સાઈક્લોટ્રોનના શોધકોના નામ લખો.

- ૨ (અ) વાયુઓની ફ્યુગાસિટી નક્કી કરવાની આલેખી રીતનું વર્ણન કરો. ૫

અથવા

- (અ) દ્રાવ્યની પ્રમાણિત અવસ્થા એટલે શું ? વાયુ, પ્રવાહી અને ઘન પદાર્થની પ્રમાણિત અવસ્થા સમજાવો. ૫
- (બ) વરાળની નિરપેક્ષ એન્ટ્રોપી ઉષ્માગતિશાસ્ત્રના ત્રીજા નિયમનો ઉપયોગ કરીને કેવી રીતે નક્કી કરવામાં આવે છે તે સમજાવો. ૫

અથવા

- (બ) આંશિક મોલલ મુક્તશક્તિ એટલે શું ? સમીકરણ  $\sum n_i d\mu_i = 0$  મેળવો. ૫  
(જ્યાં  $\mu$  = ઘટકોના રાસાયણિક વિભવ,  $n$  = મોલની સંખ્યા)
- (ક) પાણી માટે અવસ્થા  $H_2O$  (ઘન,  $0^\circ C$ ) થી  $H_2O$  (પ્રવાહી,  $25^\circ C$ ) ફેરફાર માટે એન્ટ્રોપી ફેરફાર ગણો.  $0^\circ C$  એ બરફની ગલનની મોલર ઉષ્મા  $1.44 \text{ k cal mol}^{-1}$  અને  $H_2O(l)$  માટે  $C_p$  ની કિંમત  $18.0 \text{ cal.mol}^{-1}K^{-1}$  છે. ૪

- ૩ (અ) વિદ્યુતરાસાયણિક કોષનું વર્ગીકરણ લખો. નિર્ગમન વગરના વાયુ વિદ્યુતધ્રુવ (gas electrode) સાંદ્રતા કોષના ઈ.એમ.એફ. માટેનું સમીકરણ મેળવો. ૫

અથવા

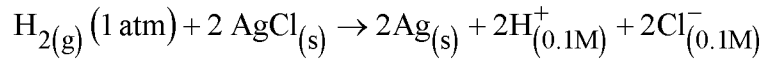
- (અ) નોંધ લખો : ૫
- (૧) વિદ્યુતરાસાયણિક શ્રેણી
- (૨) પ્રમાણિત વેસ્ટન કોષ

- (બ) નિર્ગમન વગરના રાસાયણિક (chemical cell) કોષના ઈ.એમ.એફ. માટેનું સમીકરણ મેળવો. ૫

અથવા

- (બ) દ્વિતીય સંદર્ભ વિદ્યુતધ્રુવ એટલે શું ? યોગ્ય ઉદાહરણ દ્વારા દ્વિતીય સંદર્ભ વિદ્યુતધ્રુવની રચના અને કાર્ય સમજાવો. ૫

- (ક)  $25^{\circ}\text{C}$  નિમ્નદર્શિત કોષ પ્રક્રિયા માટે પ્રમાણિત મુક્તિશક્તિ ફેરફાર  $(\Delta G^{\circ}) - 41\text{kJ}$  છે. ૪



કોષનો e.m.f. ગણો.

- ૪ (અ) કેન્દ્રીય રસાયણમાં વપરાતા જુદાં જુદાં પ્રક્ષેપકો જણાવો. દરેક પ્રક્ષેપક પ્રેરિત બે કેન્દ્રીય પ્રક્રિયાઓ માટે ફક્ત સમીકરણો આપો. પ્રક્ષેપકોના ગુણદોષની ચર્ચા કરો. ૫

અથવા

- (અ) બ્રેઈનબ્રિજ માસ સ્પેક્ટ્રોગ્રાફની રચના અને કાર્યપદ્ધતિ વર્ણવો. ૫

- (બ) કણ પ્રવેગકો એટલે શું ? સાઈક્લોટ્રોનની રચના અને કાર્યપદ્ધતિનું વર્ણન કરો. ૫

**અથવા**

- (બ) રેખીય પ્રવેગકનો સિદ્ધાંત, રચના અને કાર્યપદ્ધતિ તેમજ ઉપયોગ લખો. ૫

- (ક) સાઈક્લોટ્રોનમાં  $\alpha$  કણ પોતાના વર્તુળાકાર માર્ગ કે જેની ત્રિજ્યા 40 cm છે. તેને 9000 ગોસ તીવ્રતાવાળા ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં મુક્તા વિચલન પામે છે.  $\alpha$ -કણની શક્તિ MeV માં ગણો. ( $\alpha$ -કણનું દળ = 4.00278 amu અને  $e = 9.6 \times 10^{-10}$  esu ) ૪

**ENGLISH VERSION**

- Instructions :** (1) As per the instruction no. 1 of page no. 1.  
(2) Draw neat and labelled diagram wherever necessary.  
(3) Figures to the right indicate full marks of the question.

- 1 Answer in brief :** 8

- (1) Write equation relating cell potential E, temperature

coefficient  $\left(\frac{\partial E}{\partial T}\right)_p$  and  $\Delta H$ .

- (2) At absolute zero temperature the value of entropy is not zero in crystalline solid state of  $N_2O$ . Why ?  
(3) Name the scientist who introduced two new thermodynamic quantities-fugacity and activity.  
(4) What do you understand if the e.m.f. of the cell is negative ?  
(5) In which reference electrode,  $Hg_2Cl_2$  is used ?

- (6) At 298 K the potential of electrolyte concentration cell with transference ( $E_{wt}$ ) and electrolyte concentration cell without transference ( $E_{wot}$ ) are 0.1262 V and 0.0763 V respectively. Find out transport number of cation of electrolyte.
- (7) Which method was used for separation of isotopes of chlorine by Clausius.
- (8) Name the inventories of cyclotron.

- 2 (a) Describe graphical method to determine fugacity of gases. 5

OR

- (a) What is meant by standard state of a matter ? Explain the standard states of a gas, liquid and solid substances. 5
- (b) Explain how absolute entropy of a vapour is determined using third law of thermodynamics. 5

OR

- (b) What is meant by partial molal free energy ? Derive the equation  $\sum n_i d\mu_i = 0$  (where  $\mu$  = chemical potential of components,  $n$  = number of moles) 5
- (c) Find the entropy change for the change in state  $H_2O$  (solid,  $0^\circ C$ ) to  $H_2O$  (liquid,  $25^\circ C$ ). The molar entropy of fusion of ice at  $0^\circ C$  is  $1.44 \text{ k cal mol}^{-1}$  and  $C_p$  for  $(H_2O)_l$  is  $18 \text{ cal mol}^{-1} K^{-1}$ . 4

- 3 (a) Classify electrochemical cells. Derive an equation for e.m.f. of gaseous electrode concentration cell without transference. 5

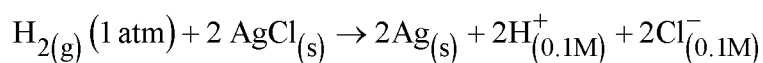
OR

- (a) Write notes on : 5  
(1) Electrochemical series  
(2) Standard Weston Cell
- (b) Obtain equation for e.m.f. of chemical cell without transference. 5

OR

- (b) What is Secondary reference electrode ? Explain the construction and working of secondary reference electrode giving suitable illustration. 5

- (c) For the reaction 4



( $\Delta G^{\circ}$ ) - 41 kJ at 25°C. Calculate the e.m.f. of the cell in which the given reaction takes place.

- 4 (a) State different projectiles used in nuclear chemistry. Give equations only for two nuclear reactions included by each projectile. Discuss the merits and demerits of different projectiles. 5

OR

- (a) Describe construction and working of Bainbridge mass spectrograph ? 5
- (b) What are accelerators ? Explain construction and working of cyclotron. 5

OR

- (b) Write principle, construction, working and uses of linear accelerator. 5

- (c) In a cyclotron  $\alpha$ -particle in a circular path having radius of 40 cm gets deviated under magnetic field of 9000 gauss. Calculate energy of  $\alpha$ -particle in MeV (Mass of  $\alpha$ -particle = 4.00278 amu and  $e = 9.6 \times 10^{-10}$  esu) 4
-