* R E - 3 1 7 3 *

# RE-3173

## Third Year B. Sc. (Sem. V) Examination

**March / April - 2017**

## Chemistry : Paper - VIII

*[Physical Chemistry]*

Time : **2** Hours] [Total Marks : **50**

**સૂચના :**

(૧)

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

Name of the Examination :
☛ THIRD YEAR B. SC. (SEM. 5)

Name of the Subject :
☛ CHEMISTRY : PAPER-8 [PHYSICAL CHEMISTRY]

☛ Subject Code No. : 3 1 7 3 ☛ Section No. (1, 2,.....) : Nil

Seat No. :

Student's Signature

(૨) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નના પૂરા ગુણ દર્શાવે છે.
(૩) જરૂર જણાય ત્યાં આકૃતિ દોરો.

૧ ટૂંકમાં જવાબ આપો ૫

(૧) લૂઈસનો ફ્યુગાસીટીનો નિયમ લખો.

(૨) નીચેના પ્રક્રમ$(process)$ માટે એન્ટ્રોપી ફેરફાર ગણો.

$1\ mole\ O_2(liquid, 1\ atm, -182.97°C) \rightarrow 1\ mole\ O_2(gas, 1\ atm, -182.97°C)$

$[\Delta H_{vap} = 6.84\ KJ.mole^{-1}]$

(૩) ક્ષાર–સેતુ એટલે શુ? ઉદાહરણ આપો.

(૪) નીચે દર્શાવેલ કોષ માટે $E^{\circ}_{cell} = +0.34V$ છે.

$Pt, H_{2(g)} 1atm | H^{+}_{(aq1M)} || Cu^{2+}_{(aq1M} | Cu$

$E^{\circ}_{Cu^{2+}|Cu}$ ની કિંમત શું હશે?

(૫) પૂર્ણ કરો: $Cu^{64}_{29} \longrightarrow$ .................. $+Ni^{64}_{28}$

૨ નીચેના પૈકી કોઈ પણ ત્રણના જવાબ આપો. ૧૫

(અ) પદાર્થની પ્રમાણિત અવસ્થા કોને કહેવાય છે? વાયુ,પ્રવાહી અને ઘન પ્રદાર્થની પ્રમાણિત અવસ્થા સમજાવો.

(બ) $298K$ તાપમાને અને 350 વાતાવરણ દબાણે વાયુની ફ્યુગાસીટી ગણો.

$(\alpha = -6.4 \times 10^{-4} lit.mol^{-1}$ અને $R = 0.082\ lit\ atmK^{-1}mol^{-1})$

(ક) પદાર્થની નિરપેક્ષ એન્ટ્રોપી ઉષ્માગતિશાસ્ત્રના ત્રીજા નિયમનો ઉપયોગ કરીને કેવી રીતે નક્કી કરવામાં આવે છે તે સમજાવો.

(ડ) બે ઘટક ધરાવતી પ્રણાલીઓ માટે ગીબ્સ –ડુહેમ સમીકરણ મેળવો.

(ઈ) 760 ટૉર (*Torr*) નિયત દબાણે 1 $kg$ પાણીને 37°C થી 237°C એ રહેલી વરાળમાં ફેરવવામાં આવે ત્યારે એન્ટ્રોપીમાં થતો ફેરફાર નક્કી કરો
(બાષ્પીભવન ઉષ્મા $1250 + 0.25T\, joule.kg^{-1}$, બાષ્પીભવનની ગુપ્ત ગરમી $23 \times 10^5 joule.kg^{-1}$ અને પાણીની વિશિષ્ટ ઉષ્મા $4180\, joule.kg^{-1}$)

૩ નીચેના પૈકી કોઈ પણ ત્રણના જવાબ આપો. ૧૫

(અ) LJP કેવી રીતે ઉદ્ભવે છે તે સમજાવો. તે કયા પરિબળ પર આધાર રાખે છે? તેને કેવી રીતે દૂર કરવામાં આવે છે?

(બ) જો $E^\circ_{Fe^{2+}|Fe} = -0.44V$ અને $E^\circ_{Fe^{3+}|Fe^{2+}} = 0.77V$ હોય તો $E^\circ_{Fe^{3+}|Fe}$ ગણો.

(ક) નિર્ગમન વગરના વિદ્યુત વિભાજ્ય સાંદ્રતા કોષના ઈ.એમ.એફ. માટેનું સમીકરણ સાધિત કરો.

(ડ) નોંધ લખો:
(૧) વિદ્યુત રાસાયણિક શ્રેણી
(૨) પ્રમાણિત વેસ્ટન કોષ

(ઈ) 25°C એ નિમ્નદર્શિત કોષનો $e.m.f.$ ગણો.
$Pt, Cl_2(P_1 = 0.6\, atm)|Cl^-(0.4M)|Cl_2(P_2 = 6\, atm), Pt$

૪ નીચેના પૈકી કોઈ પણ ત્રણના જવાબ આપો. ૧૫

(અ) વિદ્યુત ભારવાળા કણોને પ્રવેગિત કરવા માટેના કણ પ્રવેગકો એટલે શું? રૈખિક પ્રવેગકનું વર્ણન કરો અને તેના ઉપયોગ જણાવો.

(બ) સાઈક્લોટ્રોનમાં $\alpha$ કણ પોતાના વર્તુળાકાર માર્ગ કે જેની ત્રિજ્યા $25cm$ છે. તેને 7000 ગોસ તીવ્રતાવાળા ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં મુકતા વિચલન પામે છે. $\alpha -$ કણની શક્તિ $MeV$માં ગણો. ($\alpha -$ કણનું દળ$=$ $4.00278\, amu$, $e = 9.6 \times 10^{-10} esu$, એવોગેડ્રો આંક $= 6.023 \times 10^{23} mol^{-1}$ અને $1\, ev = 1.602 \times 10^{-12} erg$)

(ક) વેગ કેન્દ્રીકરણ દળ સ્પેક્ટ્રોગ્રાફનો સિધ્ધાંત, રચના અને કાર્યપધ્ધતિ જણાવો.

(ડ) સમસ્થાનિકો એટલે શું? સમસ્થાનિકોના અલગીકરણમાં વપરાતી વિવિધ રીતો જણાવો.
વિભાગીય નિસ્યંદન અને બાષ્પીભવનની રીત સમજાવો.

(ઈ) પ્રક્ષેપકો એટલે શું? $\alpha, p, n$ કણોની કેન્દ્રીય પ્રક્રિયાઓ ઉદાહરણ આપી સમજાવો. ન્યુટ્રોન કણો શા માટે વધુ ફાયદાકારક છે?

## ENGLISH VERSION

Instructions : (1) As per the instruction no. 1 of page no. 1
(2) Figures on the right side indicate full marks of the questions.
(3) Draw diagrams if necessary.

1 Answer in brief: 5

(1) Write Lewis rule of fugacity.

(2) Calculate the entropy change for the following process.
$1\, mole\; O_2(liquid, 1\, atm, -182.97°C) \rightarrow 1\, mole\; O_2(gas, 1\, atm, -182.97°C)$
$[\Delta H_{vap} = 6.84\, KJ.mole^{-1}]$

(3) What is salt-bridge? Give illustrations.

(4) For the cell given below $E^\circ_{cell}$ have been given $E^\circ_{cell} = +0.34V$
$Pt, H_{2(g)} 1atm|H^+_{(aq1M)}||Cu^{2+}_{(aq1M}|Cu$
What is the value of $E^\circ_{Cu^{2+}|Cu}$.

(5) Complete: $Cu_{29}^{64}$ $\longrightarrow$ .................... $+Ni_{28}^{64}$

2 Answer any three of the following

(a) What is standard state of substance? Explain standard state for gaseous, liquid and solid substances.

(b) Calculate the fugacity of a gas at $298K\ temperature\ and\ 350\ atmosphere\ pressure.$ ($\alpha = -6.4 \times 10^{-4} lit.mol^{-1}$ and $R = 0.082\ lit\ atmK^{-1}mol^{-1}$)

(c) Explain how absolute entropy of a substance is determined using third law of thermodynamics.

(d) Derive Gibbs-Duhem equation for two component system.

(e) Calculate change in entropy when 1 kg of water at 37°C is vapourized to at 237 °C at 760 torr constant pressure. ( heat of vapourization $1250 + 0.25T\ joule.kg^{-1}$, latent heat of vapourization $23 \times 10^5 joule.kg^{-1}$ and specific heat of water $4180\ joule.kg^{-1}$)

3 Answer any three of the following 15

(a) Explain how LJP is evolved. On which factors does it depend? How can it be eliminated?

(b) If $E^{\circ}_{Fe^{2+}|Fe} = -0.44V$ and $E^{\circ}_{Fe^{3+}|Fe^{2+}} = 0.77V$ Calculate $E^{\circ}_{Fe^{3+}|Fe}$ .

(c) Derive an equation for EMF of an electrolyte concentration cell without transference.

(d) Write a note on:

(1) Electrochemical series.

(2) Standard Weston cell.

(e) Determine the E.M.F. of the cell at 25°C

$Pt, Cl_2(P_1 = 0.6\ atm)|Cl^-(0.4M)|Cl_2(P_2 = 6\ atm), Pt$

4 Answer any three of the following 15

(a) What are charged particle accelerators? Describe linear accelerator and state its uses.

(b) In a cyclotron $\alpha$ – particle in a circular path having radius of 25 cm gets deviated under magnetic field of 7000 gauss. Calculate energy of $\alpha$ – particle in MeV. ( Mass of $\alpha$-particle =4.00278 amu, $e = 9.6 \times 10^{-10} esu$, avogadro number $= 6.023 \times 10^{23} mol^{-1}$ and $1\ ev = 1.602 \times 10^{-12} erg$)

(c) Describe the principle and working method of velocity focussing mass spectrograph.

(d) What are isotopes? State various methods used for separation of isotopes. Explain fractional distillation and evaporation method.

(e) What are projectiles? Explain nuclear reaction by $\alpha, p$ and $n$ particles. Why are neutron particles more advantageous?

---