



RAN - 2003000205020023

RAN-2003000205020023**T.Y.B.Sc. (Sem-V) Examination****January - 2021****Chemistry Paper - VIII
(Physical Chemistry)****Time: 2 Hours]****[Total Marks: 50****સૂચના : / Instructions**

(૧)

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.: 2003000205020023

Seat No.:

Student's Signature

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

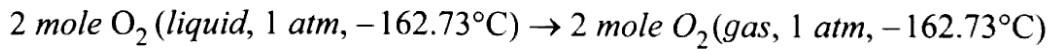
(૩) જરૂર જણાય ત્યાં આકૃતિ દોરો.

૧. ટૂંકમાં જવાબ આપો.

૫

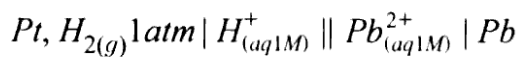
(૧) પ્રમાણિત એન્ટ્રોપી એટલે શું ?

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



$$[\Delta H_{\text{vap}} = 3.14 \text{ KJ.mole}^{-1}]$$

(૩) ક્ષારસેતુ શું છે? KCl ક્ષારસેતુ કયા સંજોગોમાં વાપરવામાં આવતો નથી?

(૪) નીચે દર્શાવેલ કોષ માટે $E_{\text{cell}}^\circ = +0.64V$ છે. $E_{Pb^{2+}/Pb}^\circ$ ની કિંમત શું હશે?(૫) પ્રક્રિયા પૂર્ણ કરો: $Si_{14}^{30} + H_1^1 \longrightarrow$

૨.

નીચેના પૈકી કોઈ પણ ત્રણના જવાબ આપો.

૧૫

- (અ) રાસાયણિક પોટેન્શિયલ એટલે શું? ગીબ્સ-ડુહેમ સમીકરણ સાધિત કરો.
- (બ) 291K તાપમાને અને 410 વાતાવરણ દબાણે વાયુની ફ્યુગાસીટી ગણો.
($\alpha = -7.1 \times 10^{-4} \text{ lit.mol}^{-1}$ અને $R = 0.082 \text{ lit atmK}^{-1}\text{mol}^{-1}$)
- (ક) વરાળની નિરપેક્ષ એન્ટ્રોપી ઉષ્માગતિશાસ્ત્રના ત્રીજા નિયમનો ઉપયોગ કરીને કેવી રીતે નક્કી કરવામાં આવે છે તે સમજાવો.
- (ડ) નોંધ લખો.
(૧) સક્રિયતા અને સક્રિયતા ગુણાંક
(૨) ઉષ્માગતિશાસ્ત્રના ત્રીજા નિયમની ઉપયોગીતા જણાવો.
- (ઈ) એક વાતાવરણના નિયત દબાણે 1kg પાણીને 27°C થી 200°C એ રહેલી વરાળમાં ફેરવવામાં આવે ત્યારે એન્ટ્રોપીમાં થતો ફેરફાર નક્કી કરો.
[પ્રવાહી પાણીની વિશિષ્ટ ઉષ્મા $4180 \text{ Jule kg}^{-1}$, વરાળની ઉષ્મા $(1670 + 0.49T) \text{ Jule kg}^{-1}$ અને બાષ્પીભવનની ગુપ્ત ગરમી $23 \times 10^5 \text{ Jule kg}^{-1}$]

૩.

નીચેના પૈકી કોઈ પણ ત્રણના જવાબ આપો.

૧૫

- (અ) પ્રવાહી સંગમ પોટેન્શિયલ (LJP) એટલે શું? તેને કેવી રીતે નિવારી શકાય છે? પ્રવાહી સંગમ પોટેન્શિયલ માટેનું સમીકરણ મેળવો.
- (બ) જ્યારે Cl_2 નું આંશિક દબાણ 10.0 atm અને $[Cl^-] = 1.00 \times 10^{-3} M$ હોય ત્યારે કલોરિન-કલોરાઈડ આયન ના પોટેન્શિયલની ગણતરી કરો [25°C એ $E_{Cl_2/Cl^-}^\circ = 1.360 V$]
- (ક) સંદર્ભ વિદ્યુત ધ્રુવ એટલે શું? યોગ્ય ઉદાહરણ દ્વારા દ્વિતીય સંદર્ભ વિદ્યુત ધ્રુવની રચના અને કાર્ય સમજાવો.
- (ડ) વિદ્યુત રાસાયણિક કોષનું વર્ગીકરણ કરો અને નિર્ગમન વગરના વિદ્યુત વિભાજ્ય સાંદ્રતા કોષ ના ઈ.એમ.એફ. માટેનું સમીકરણ મેળવો.
- (ઈ) 25°C એ નિમ્નદર્શિત કોષનો e.m.f. ગણો.
 $Pt, Cl_2 (P_1 = 0.5 \text{ atm}) | NaCl \text{ solution} | Cl_2 (P_2 = 2 \text{ atm}), Pt$

૪.

નીચેના પૈકી કોઈ પણ ત્રણના જવાબ આપો.

૧૫

- (અ) સંકળાયેલા સિદ્ધાંત સહિત ડેમ્પસ્ટરના દળ સ્પેક્ટ્રોમીટરનું વર્ણન કરો.
- (બ) સમસ્થાનિકો એટલે શું? સમસ્થાનિકોના અલગીકરણમાં વપરાતી વિવિધ રીતો જણાવો. વિભાગીય નિસ્ચંદન અને બાષ્પીભવનની રીત સમજાવો.

- (ક) સાઈકલોટ્રોનમાં α કણ પોતાના વર્તુળકાર માર્ગ કે જેની ત્રિજ્યા 35cm છે. તેને 5000 ગોસ તીવ્રતાવાળા ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં મુક્તા વિચલન પામે છે. α - કણની શક્તિ MeV માં ગણો. (α - કણનું દળ = 4.00278 amu , $e = 9.6 \times 10^{-10}\text{ esu}$, એવોગેડ્રો આંક = $6.023 \times 10^{23}\text{ mol}^{-1}$ અને $1\text{ ev} = 1.602 \times 10^{-12}\text{ erg}$)
- (ડ) કણ પ્રવેગકો એટલે શું? સાઈકલોટ્રોનની રચના અને કાર્ય પદ્ધતિ વર્ણન કરો.
- (ઈ) કેન્દ્રીય રસાયણમાં વપરાતા જુદા-જુદા પ્રક્ષેપકો જણાવો. દરેક પ્રક્ષેપક પ્રેરિત બે કેન્દ્રીય પ્રક્રિયાઓ માટે ફક્ત સમીકરણો આપો. પ્રક્ષેપકોના ગુણ-દોષની ચર્ચા કરો.

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) what is Standard Entropy?
- (2) Calculate the entropy change for the following process.
 $2\text{ mole } O_2(\text{liquid}, 1\text{ atm}, -162.73^\circ\text{C}) \rightarrow 2\text{ mole } O_2(\text{gas}, 1\text{ atm}, -162.73^\circ\text{C})$
 $[\Delta H_{\text{vap}} = 3.14\text{ KJ.mole}^{-1}]$
- (3) What is a salt-bridge? Under what circumstances KCl salt- bridge is not used?
- (4) For the cell given below E_{cell}° have been given $E_{\text{cell}}^\circ = +0.64\text{V}$
 $Pt, H_{2(g)} 1\text{atm} | H_{(aq1M)}^+ || Pb_{(aq1M)}^{2+} | Pb$
 What is the value of $E_{Pb^{2+}/Pb}^\circ$.
- (5) Complete the reaction: $Si_{14}^{30} + H_1^1 \longrightarrow$

2. Answer any three of the following

15

- (a) What is meant by chemical potential? Derive Gibbs - Duhem equation.
- (b) Calculate the fugacity of a gas at
 295K temperature and 410 atmosphere pressure.
 $(\alpha = -7.1 \times 10^{-4}\text{ lit.mol}^{-1}$ and $R = 0.082\text{ lit atm. K}^{-1}\text{mol}^{-1})$
- (c) Explain how absolute entropy of a vapour is determined using third law of thermodynamics.
- (d) Write notes on:
 - (1) Activity and activity coefficient.
 - (2) State the application of the third law of thermodynamics.

- (e) Calculate the change in entropy when 1 kg of water at 27°C to vapourized at 200°C at 1 atm constant pressure.

[Specific heat of water 4180 Jule Kg^{-1} , heat of vaporization $(1670 + 0.49T)$ Jule Kg^{-1} and latent heat of vapourization 23×10^5 Jule Kg^{-1}]

3. **Answer any three of the following**

15

- (a) What is liquid junction potential (LJP)? How can it be eliminated? Obtain equation for liquid junction potential.
- (b) Calculate the potential of the chlorine- chloride ion when the partial pressure of Cl_2 is 10.0 atm and $[Cl^-] = 1.00 \times 10^{-3} M$.
[$E^\circ_{Cl_2|Cl^-} = 1.360 V$ at 25°C]
- (c) What is reference electrode ? Explain construction and working of secondary reference electrode giving suitable examples.
- (d) Classify the electro chemical cell. Derive an equation for e.m.f. of an electrolyte concentration cell without transference.
- (e) Determine the e.m.f. of the cell at 25°C.

$Pt, Cl_2 (P_1 = 0.5 atm) | Nacl solution | Cl_2 (P_2 = 2 atm), Pt$

4. **Answer any three of the following**

15

- (a) Describe Dempster's mass spectrometer bringing out clearly the underlying principle.
- (b) What are isotopes? State various methods used for separation of isotopes. Explain fractional distillation and evaporation method.
- (c) In a cyclotron α - particle in a circular path having radius of 35 cm gets deviated under magnetic field of 5000 gauss. Calculate energy of α - particle in MeV. (Mass of α -particle = 4.00278 amu, $e = 9.6 \times 10^{-10} esu$, avogadro number = $6.023 \times 10^{23} mol^{-1}$ and $1 ev = 1.602 \times 10^{-12} erg$)
- (d) What are accelerators? Explain construction and working of cyclotron.
- (e) State different projectiles used in nuclear chemistry. Give equations only for two nuclear reactions induced by each projectile. Discuss the merits-demerits of different projectiles.