



RAN-1018

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

March / April - 2019

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:

Third Year B.Sc. (Sem. V)

Name of the Subject :

Chemistry : Paper - VIII

Subject Code No.: 1 0 1 8

Seat No.:

--	--	--	--	--	--

Student's Signature

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

(૩) જરૂર જણાય ત્યાં આકૃતિ દોરો.

પ્ર.૧. ટૂંકમાં જવાબ આપો.

૫

૧) ઉષ્માગતિશાસ્ત્રના ત્રીજા નિયમને આધારે પાણીનો સ્ફટિક સંપૂર્ણ નથી. શા માટે?

૨) થર્મોડાયનેમિક રાશિઓ ફ્યુગાસીટી અને સક્રિયતાની સૌ પ્રથમ રજૂઆત કરનાર વૈજ્ઞાનિકનું નામ આપો.

૩) $Fe|Fe^{2+}||Cu^{2+}|Cu$ કોષ માટે $25^{\circ}C$ તાપમાને કોષ પ્રક્રિયા અને કોષ પોટેન્શિયલ માટેનું સમીકરણ લખો.

૪) સિલ્વર અને મરક્યુરસ દ્રાવ્યક્ષારો ધરાવતા દ્રાવણમાં ક્ષાર સેતું તરીકે કયો પદાર્થ વપરાય છે?

૫) પુરેનિયમના બે સમસ્થાનિકોના સૌપ્રથમવાર અલગન માટે કયા સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો?

પ્ર.૨. નીચેના પૈકી કોઈપણ ત્રણના જવાબ આપો.

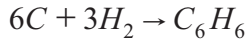
૧૫

- ૧) ઉષ્માગતિશાસ્ત્રનો ત્રીજો નિયમ લખો અને તેની સમજૂતિ આપો.
- ૨) ઘન Mo ની અણુઉષ્માક્ષમતા નીચેના સમીકરણથી દર્શાવામાં આવી છે.

$$C_p = 5.69 + 1.88 \times 10^{-3} T - \frac{0.503 \times 10^5}{T^2}$$

જ્યારે તેને $0^\circ C$ થી $2620^\circ C$ સુધી ગરમ કરવામાં આવે ત્યારે એન્ટ્રોપીનો ફેરફાર ગણો.

- ૩) વાયુઓની ફ્યુગાસિટી નક્કી કરવાની આવેખી રીતનું વર્ણન કરો.
- ૪) $25^\circ C$ તાપમાને બેન્ઝિનની બનાવટ માટેની પ્રમાણિત એન્ટ્રોપી ગણો.



$$S^\circ_{H_2} = 31.21 \text{ e.u.}, S^\circ_C = 1.35 \text{ e.u.} \text{ અને } S^\circ_{C_6H_6} = 41.3 \text{ e.u.} \text{ અને જ્યારે}$$

$$\Delta H^\circ = 11720 \text{ Cal} \text{ હોય ત્યારે } \Delta G^\circ \text{ પણ ગણો.}$$

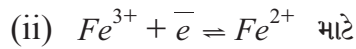
- ૫) આંશિક મોલલ મુક્તશક્તિ એટલે શું? સમીકરણ $\sum n_i d_i \mu_i = 0 =$ મેળવો.
(જ્યાં $\mu =$ ઘટકોના રાસાયણિક વિભવ, $n =$ મોલની સંખ્યા)

પ્ર.૩. નીચેના પૈકી કોઈપણ ત્રણના જવાબ આપો.

૧૫

- ૧) વિદ્યુત રાસાયણિક કોષનું વર્ગીકરણ કરો. નિર્ગમન વગરના વિદ્યુત વિભાજ્ય સાંદ્રતા કોષના ઈ.એમ.એફ. માટેનું સૂત્ર તારવો.

- ૨) પ્રક્રિયાઓ (i) $Fe^{2+} + 2e^- = Fe$



પ્રમાણિત વિદ્યુતઘ્રુવ પોટેન્શિયલ અનુક્રમે $-0.441V$ અને $+0.771V$. છે.

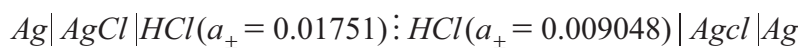
પ્રક્રિયા (iii) $Fe^{3+} + e^- = Fe$ માટે પ્રમાણિત વિદ્યુતઘ્રુવ પોટેન્શિયલ ગણો.

- ૩) નોંધ લખો.

૧) વિદ્યુતરાસાયણિક શ્રેણી

૨) પ્રમાણિત વેસ્ટન કોષ

- ૪) $298K$ તાપમાને નિર્ગમન સાથેના કોષ



નો ઈ.એમ.એફ. $0.02802V$ છે. આજ કોષને અનુવર્તી નિર્ગમન વગરના કોષનો

ઈ.એમ.એફ. $0.01696V$ છે. હાઈડ્રોજન આયનનો નિર્ગમન આંક અને પ્રવાહી જંકશન પોટેન્શિયલ ગણો.

- પ) દ્વિતીય સંદર્ભ વિદ્યુતઘ્રુવ એટલે શું? યોગ્ય ઉદાહરણ દ્વારા દ્વિતીય સંદર્ભ વિદ્યુતઘ્રુવની રચના અને કાર્ય સમજાવો.

પ્ર.૪. નીચેના પૈકી કોઈ પણ ત્રણના જવાબ આપો.

૧૫

- ૧) “દિશા કેન્દ્રીકરણ દળ સ્પેક્ટ્રોમીટર” નો સિદ્ધાંત અને કાર્ય પદ્ધતિ આપો. તેની મદદથી સમસ્થાનિકોની સાપેક્ષ બહુલતા કેવી રીતે નક્કી કરવી તે જણાવો.
- ૨) કેન્દ્રિય રસાયણમાં વપરાતા જુદા-જુદા પ્રક્ષેપકો જણાવો. દરેક પ્રક્ષેપક પ્રેરિત બે કેન્દ્રીય પ્રક્રિયાઓ માટે ફક્ત સમીકરણ આપો. જુદા જુદા પ્રક્ષેપકોના ગુણ-દોષની ચર્ચા કરો.
- ૩) વીજભારયુક્ત કણોના પ્રવેગકો એટલે શું? સાઈક્લોટ્રોનમાં વીજભાર યુક્ત કણને (૧) મહત્તમ શક્તિ માટેનું અને (૨) અર્ધવર્તુળાકાર પથ પૂર્ણ કરવા માટેનું સમીકરણ પ્રાપ્ત કરો.
- ૪) સમસ્થાનિકો એટલે શું? સમસ્થાનિકોના અલગીકરણમાં વપરાતી વિવિધ રીતો જણાવો. વિભાગીય નિસ્ચંદન અને બાષ્પીભવનની રીત સમજાવો.
- ૫) રેખીય પ્રવેગકનો સિદ્ધાંત, રચના અને કાર્યપદ્ધતિ તેમજ ઉપયોગ લખો.

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) The crystal of water is not perfect according to the third law of thermodynamics. Why?
- 2) Name the scientist who proposed the thermodynamic terms fugacity and activity for the first time .
- 3) Write cell reaction and expression for the potential for $Fe|Fe^{2+}||Cu^{2+}|Cu$ cell at 25°C temperature.
- 4) Which substance is used as salt bridge in solution having soluble salts of silver and mercurous?
- 5) Which principles was used to isolate two isotopes of uranium for the first time ?

2. Answer any three of the following 15

1) Write the third law of thermodynamics and give its explanation.

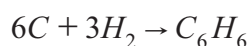
2) The molar heat capacity of solid Mo is given by the equation

$$C_p = 5.69 + 1.88 \times 10^{-3} T - \frac{0.503 \times 10^5}{T^2}$$

Calculate entropy change when it is heated from 0°C to 2620°C

3) Describe graphical method to determine fugacity of gases.

4) Calculate standard entropy for the formation of benzene at 25°C



$S^\circ_{H_2} = 31.21 \text{ e.u.}$, $S^\circ_C = 1.35 \text{ e.u.}$ and $S^\circ_{C_6H_6} = 41.3 \text{ e.u.}$ and also calculate

ΔG° when $\Delta H^\circ = 11720 \text{ Cal}$.

5) What is meant by partial molal free energy? Derive the equation

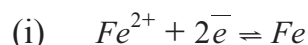
$$\sum n_i d\mu_i = 0 \text{ (where } \mu = \text{ chemical potential of components,}$$

$n = \text{ number of moles)}$

3. Answer any three of the following 15

1) Classify the electrochemical cell. Derive an equation for e.m.f for an electrolyte concentration cell without transference.

2) The standard electrode potential for the reactions



(ii) $Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$ are respectively $-0.441V$ and $+0.771V$. Calculate the

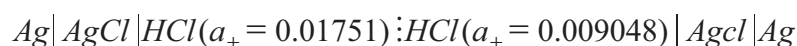
Standard electrode potential for the reaction (iii) $Fe^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Fe$

3) Write note on :

i) Electrochemical series.

ii) Standard Weston Cell.

4) The e.m.f of cell with transference



at 298k is 0.02802V. The corresponding cell without transference has an

emf of 0.01696 V. Calculate the transference number of hydrogen ion and the liquid junction potential.

- 5) What are secondary reference electrode? Explain the construction and working of secondary reference electrode giving suitable illustration.

4. Answer any three of the following

15

- 1) Give the principle and working method of direction focusing mass spectrometer, state how the relative abundance of isotopes can be determined with the help of it.
- 2) 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.
- 3) What are charged particles accelerators? Derive the relevant equations for
 - (i) Maximum energy that can be imparted to a particle and
 - (ii) The time taken to traverse the semicircular path in a given cyclotron.
- 4) What are isotopes? State various methods used for separation of isotopes. Explain fractional distillation and evaporation method
- 5) Write principle, Construction, Working method and uses of linear accelerator.
