



RAN-1158

T.Y.B.Sc. (Sem. VI) 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:

T.Y.B.Sc. (Sem. VI)

Name of the Subject :

Chemistry : Paper - VIII (Physical Chemistry)

Subject Code No.:

1

1

5

8

Seat No.:

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

Student's Signature

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

(૩) જરૂર જણાય ત્યાં આકૃતિ દોરો.

1. ટૂંકમાં જવાબ લખો.

5

- (1) સુગલનબિંદુએ $Ag - Pb$ પ્રણાલીમાં કલા, ઘટકો અને મુક્તિઅંશની સંખ્યા લખો.
- (2) ક્વીનલાર્થડ્રોન વિદ્યુતઘુવનો ઉપયોગ 8 થી વધુ pH ધરાવતા દ્રાવણમાં કરવામાં આવતો નથી. શા માટે?
- (3) કોષનો પ્રમાણિત પોટેન્શિયલ અને કોષ પ્રક્રિયાનો પ્રમાણિત મુક્તિશક્તિ ફેરફારને સાંકળતું સમીકરણ લખો.
- (4) ${}_{26}Fe^{56}$ નો પેકિંગ અંશ ગણો.
(પરમાણુ ભાર = 55.9374)
- (5) ન્યુક્લિઅર રીએક્ટરમાં પાણી શીતક તરીકે વપરાતું નથી. શા માટે?

2. નીચેના પૈકી કોઈ પણ ત્રણના જવાબ આપો.

15

- (અ) સુગલનબિંદુ સમજાવો. કલા નિયમ વડે સલ્ફર પ્રણાલી $S_R = S_M = S_L$ ને આકૃતિથી સમજાવો. તેના વક્રો અને ત્રિબિંદુનાં મુક્તિ અંશ જણાવો.

- (બ) પાણી પ્રણાલી ક્વા નિયમની મદદથી સમજાવો.
 (ક) CCl_4 અને $SiCl_4$ ના $25^\circ C$ તાપમાને અનુક્રમે 0.525 અને 0.475 મોલ અંશ લઈ મિશ્રણ બનાવવામાં આવ્યું છે. તો સંતુલન સમયે બાષ્પમાં દરેક ઘટકનું પ્રમાણ શોધો.
 ($P_{CCl_4}^0 = 114.9 \text{ mm}$ અને $P_{SiCl_4}^0 = 238.3 \text{ mm}$)
 (ડ) બે અંશતઃ મિશ્ર પ્રવાહી પ્રણાલીની ચર્ચા કરો.
 (ઈ) એઝિયોટ્રોપિક મિશ્રણો વિશે નોંધ લખો.

3. નીચેના પૈકી કોઈ પણ ત્રણના જવાબ આપો.

15

- (અ) ગ્લાસના વિદ્યુતઘ્રુવના સિદ્ધાંતની ચર્ચા કરો. ગ્લાસનો વિદ્યુતઘ્રુવ વાપરીને દ્રાવણની pH કેવી રીતે નક્કી કરી શકાય તે સમજાવો.
 (બ) નિમ્નદર્શિત વિદ્યુત રાસાયણિક પ્રક્રિયાનો સંતુલન અચળાંક ગણો.
 $2Fe^{3+} + Sn^{2+} = 2Fe^{2+} + Sn^{4+}$
 $\left[E_{(Fe^{3+}|Fe^{2+})}^\circ = 0.75V, E_{(Sn^{4+}|Sn^{2+})}^\circ = 0.15V, \text{ અને } \frac{2.303RT}{F} = 0.06V \right]$
 (ક) EMF પદ્ધતિથી $AgBr$ નો દ્રાવ્યતા ગુણાકાર અને દ્રાવ્યતા કેવી રીતે નક્કી કરી શકાય તે સમજાવો.
 (ડ) $298K$ એ $Fe(OH)_3$ નો દ્રાવ્યતા ગુણાકાર ગણો.
 આપેલ છે,
 $Fe(OH)_3 + 3e^- \rightarrow Fe + 3OH^-; E^\circ = -0.77V$
 $Fe^{3+} + 3e^- \rightarrow Fe; E^\circ = -0.036V$
 (ઈ) ક્વીનહાઈડ્રોન વિદ્યુતઘ્રુવનું સાંકેતિક નિરૂપણ આપો. આ વિદ્યુતઘ્રુવનો પોટેન્શિયલ શેના પર આધાર રાખે છે? ક્વીનહાઈડ્રોન વિદ્યુતઘ્રુવના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો.

4. નીચેના પૈકી કોઈ પણ ત્રણના જવાબ આપો.

15

- (અ) ઔષધિ અને ખેતીના ક્ષેત્રોમાં રેડિયો સમસ્થાનિકોના વિનિયોગ ચર્ચો.
 (બ) (i) તત્વનો ભૌતિક પરમાણુભાર તેના રાસાયણિક પરમાણુભાર કરતા કેમ જુદો પડે છે? સમજાવો.
 (ii) પરમાણુ બોમ્બ એટલે શું? તેના સંચાલન માટેની આવશ્યકતાઓ કઈ કઈ છે?
 (ક) નીચેની પ્રક્રિયા દરમિયાન છૂટી પડતી શક્તિની ગણતરી કરો.
 ${}^{11}_6C \rightarrow {}^{11}_5B + {}^0_1\beta$
 $\left[{}^{11}C = 11.011443 \text{ amu}, {}^{11}B = 11.009305 \right]$
 $1 \text{ amu} = 931 \text{ MeV}$
 (ડ) ન્યુક્લિઅસની દળક્ષતિ અને બંધનશક્તિ એટલે શું તે સમજાવો તેઓ એક બીજા સાથે કેવી રીતે જોડાયેલ છે?
 (ઈ) ન્યુક્લિયર પ્રક્રિયાનું Q મૂલ્ય સમજાવો અને શક્તિ સીમા વિશે જણાવો.

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 the number of phases, components and degree of freedom for Ag-Pb system at eutectic point.
 - (2) Quinhydrone electrode is not used in solutions having pH more than 8. Why?
 - (3) Write an equation correlating standard cell potential and standard free energy change of cell.
 - (4) Calculate the packing fraction of ${}_{26}\text{Fe}^{56}$.
(Atomic mass = 55.9374)
 - (5) Water is not used in nuclear reactor as coolant. Why?
- 2. Answer any three of the following: 15**
- (a) Explain 'eutectic' point. Explain sulphur system $S_R = S_M = S_L$ by phase rule. State the degrees of freedom for its curves and triple point.
 - (b) Explain water system with the help of phase rule.
 - (c) A mixture is made by taking 0.525 and 0.475 mole fraction of CCl_4 and SiCl_4 respectively at 25°C temperature. Find out the proportion of each component in its vapour at equilibrium state.
($P_{\text{CCl}_4}^0 = 114.9 \text{ mm}$ $P_{\text{SiCl}_4}^0 = 238.3 \text{ mm}$)
 - (d) Discuss a system of two partially miscible liquids.
 - (e) Write a note on azeotropic mixtures.
- 3. Answer any three of the following: 15**
- (a) Discuss the theory of glass electrode. Explain how the pH of a solution is determined using glass electrode.
 - (b) Calculate the equilibrium constant for an electrochemical reaction
$$2\text{Fe}^{3+} + \text{Sn}^{2+} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{Sn}^{4+}$$

$$\left[E_{(\text{Fe}^{3+}|\text{Fe}^{2+})}^\circ = 0.75\text{V}, E_{(\text{Sn}^{4+}|\text{Sn}^{2+})}^\circ = 0.15\text{V}, \text{ and } \frac{2.303RT}{F} = 0.06\text{V} \right]$$
 - (c) Explain how the solubility product and solubility of AgBr can be determined using EMF method.

- (d) Calculate solubility product of $Fe(OH)_3$ at 298/K. Give,
 $Fe(OH)_3 + 3e^- \rightarrow Fe + 3OH^-$; $E^\circ = -0.77V$
 $Fe^{3+} + 3e^- \rightarrow Fe$; $E^\circ = -0.036V$
- (e) Give the symbolic description of quinhydrone electrode. On what does the potential of this electrode depend? State the advantages and disadvantages of quinhydrone electrode.

4. Answer any three of the following:

15

- (a) Discuss the application of radioisotopes in the fields of medicine and agriculture.
- (b) (i) Why is the physical atomic weight of an element differs from its chemical atomic weight? - Explain.
(ii) What is an atom bomb? Which are the essential requirements for its operation?
- (c) Calculate the energy released during the following reaction.
 ${}^{11}_6C \rightarrow {}^{11}_5B + {}^0_1\beta$
 $\left[{}^{11}C = 11.011443 \text{ amu}, {}^{11}B = 11.009305 \right]$
 $\left[1 \text{ amu} = 931 \text{ MeV} \right]$
- (d) Explain what is meant by mass defect and binding energy of a nucleus. How are they interrelated with each other.
- (e) Explain Q value and threshold energy of nuclear reaction.
