



RAN - 2103000206020023

RAN-2103000206020023**T.Y.B.Sc. (Chemistry) Sem. VI Examination April - 2023****Chemistry Paper - VIII****Physical Chemistry****Time: 2 Hours]****[Total Marks: 50****સૂચના : / Instructions**

(1)

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. (Chemistry) Sem. VI

Name of the Subject :

Chemistry Paper - VIII, Physical Chemistry

Subject Code No.: 2103000206020023

Seat No.:

Student's Signature

- (2) પ્રશ્ન-1 ના બધા પેટા પ્રશ્નો ફરજિયાત છે.
- (3) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નના પુરા ગુણ દર્શાવે છે.
- (4) જરૂર જણાય ત્યાં સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો.

પ્રશ્ન-1 નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં ઉત્તર આપો.**(5)**

- ૧) ક્યાં કારણોસર અચળ ઉત્કલન મિશ્રણોને વિભાગીય નિસ્ચંદન દ્વારા અલગ કરી શકાતા નથી?
- ૨) સલ્ફર પ્રણાલીમાં સ્થિરાભાસી ત્રિબિંદુએ કઈ ત્રણ કલાઓ સંતુલનમાં હોય છે?
- ૩) ક્વિનહાઈડ્રોન વિદ્યુતધ્રુવનો ઉપયોગ વધુ આલ્કલાઈન દ્રાવણોમાં કેમ કરી શકાતો નથી?
- ૪) G-M ટ્યૂબમાં એક આણ્વિય વાયુ ઉપરાંત અતિ અલ્પમાત્રામાં હેલોજન શા માટે ઉમેરવામાં આવે છે?
- ૫) પ્રક્રિયા પૂર્ણ કરો:
$${}_{92}\text{U}^{236} \rightarrow {}_{56}\text{Ba}^{141} + {}_{36}\text{Kr}^{92} + \text{_____} + \text{શક્તિ}$$

પ્રશ્ન-૨ નીચેના પૈકી કોઈ પણ ત્રણ પ્રશ્નોના ઉત્તર આપો.

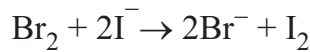
(15)

- અ) કલા નિયમનું નિવેદન કરો અને તેની ઉપયોગીતા CO_2 પ્રણાલી માટે ચર્ચો.
- બ) લઘુકૃત કલા નિયમનું નિવેદન લખો. KI -પાણી પ્રણાલી ની કલા આકૃતિ દોરી વિસ્તૃત ચર્ચા કરો.
- ક) બિનઆદર્શ દ્રાવણોમાં થતું ધનાત્મક અને ઋણાત્મક વિચલન યોગ્ય ઉદાહરણ આપી રાઉલ્ટના નિયમ વડે સમજાવો.
- ડ) પાણી અને કાર્બનિક પ્રવાહીવળી સંપૂર્ણ પણે અમિશ્ર પ્રણાલી નું 85°C તાપમાને ઉત્કલન થાય છે ત્યારે દબાણ 727 mm છે. નિસ્ચંદિત થયેલા ભાગમાં 71% કાર્બનિક પ્રવાહી છે. તે કાર્બનિક પ્રવાહીનો અણુભાર તથા બાષ્પદબાણ શોધો. [85°C તાપમાને, પાણીનું બાષ્પદબાણ 521 mm છે.] [H = 1, O = 16]
- ઈ) જ્યારે બાષ્પદબાણ 100 KNm^{-2} હોય ત્યારે અમીશ્ય તેલ નું વરાળ નિસ્ચંદન કરતાં, 350K તાપમાને ઊકળે છે. જો આ તાપમાને પાણીનું બાષ્પદબાણ 81 KNm^{-2} હોય તેમજ પાણી અને તેલનો અણુભાર અનુક્રમે 0.018 kgmol^{-1} અને 0.39 kgmol^{-1} હોય તો 0.125 kg તેલને નિસ્ચંદિત કરવા જરૂરી વરાળનો જથ્થો ગણો.

પ્રશ્ન-૩ નીચેના પૈકી કોઈ પણ ત્રણ પ્રશ્નોના ઉત્તર આપો.

(15)

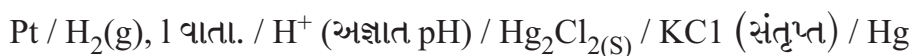
- અ) ગેલ્વેનિકકોષનો ઉપયોગ કરીને પાણીનો આયનિક ગુણાકાર કેવી રીતે નક્કી કરવામાં આવે છે તે સમજાવો.
- બ) ક્વિનલાઈટ્રોનવિદ્યુતધ્રુવની મદદથી કઈ રીતે pH નક્કી કરી શકાય તેનું વિસ્તૃત વર્ણન કરો. શા માટે તેને MnO_2 ના દ્રાવણમાં વાપરી શકાતો નથી?
- ક) દ્રાવ્યતા અને દ્રાવ્યતા ગુણાકાર વ્યાખ્યાયિત કરો. વીજચાલક બળ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરી AgI માટે દ્રાવ્યતા ગુણાકાર અને દ્રાવ્યતા કેવી રીતે નક્કી કરી શકાય છે તે સમજાવો.
- ડ) 25°C તાપમાને નીચેની કોષ પ્રક્રિયા માટે પ્રમાણિત ગિબ્સ મુક્તશક્તિનો ફેરફાર અને સંતુલન અચળાંક ગણો.



$$[E^\circ_{\text{Br}_2-\text{Br}^-} = 1.09\text{V}, E^\circ_{\text{I}_2-\text{I}^-} = 0.536\text{V}, R = 8.314 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1},$$

$$F = 96500 \text{ Coulomb}]$$

- ઈ) 25°C તાપમાને આપેલા કોષનો EMF 0.463 V છે. દ્રાવણમાં H^+ આયનની સક્રિયતા ગણો.



$$[25^\circ\text{C} \text{ તાપમાને કેલોમલનો EMF} = 0.2415 \text{ V}, 2.303RT / F = 0.0591]$$

પ્રશ્ન-4 નીચેના પૈકી કોઈ પણ ત્રણ પ્રશ્નોના ઉત્તર આપો.

(15)

- અ) કેન્દ્રીય ગલન પ્રક્રિયા એટલે શું? તારકિય શક્તિ પર નોંધ લખો.
- બ) i) તત્વનો ભૌતિક પરમાણુ ભાર તેના રાસાયણિક પરમાણુ ભાર કરતા કેમ જુદો પડે છે? સમજાવો.
- ii) ન્યુક્લિયર સંગલન પર ટૂંકનોંધ લખો. શા માટે સંગલન પ્રક્રિયાઓને ઉષ્મીય ન્યુક્લિયર પ્રક્રિયાઓ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે?
- ક) “જીવ સૃષ્ટિને વિકિરણોથી થતી હાનિઓ” પર નોંધ લખો.
- ડ) ${}_{28}\text{Ni}^{60}$ પરમાણુ સમસ્થાનિક દળ 59.9308 amu છે. જો પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનના દળ અનુક્રમે 1.00727 અને 1.00866 amu હોય તો દળક્ષતિ, બંધન શક્તિ, બંધન શક્તિ/ન્યુક્લિયોન અને પેકિંગ અંશ ગણો. (1 amu = 931 MeV). Ni ના ન્યુક્લિયસ ની સ્થિરતા પર નિવેદન લખો.
- ઈ) નીચેની પ્રક્રિયા માટે Q મૂલ્ય અને શક્તિ સીમા ની ગણતરી કરો.
- $${}_{92}\text{U}^{238} + {}_2\text{He}^4 \rightarrow {}_{94}\text{Pu}^{241} + {}_0\text{n}^1$$
- [$\text{U}^{238} = 238.0508$ amu, $\text{Pu}^{241} = 241.057$ amu, $\text{He}^4 = 4.002603$ amu, $\text{n}^1 = 1.00866$ amu અને $1\text{amu} = 931$ MeV]. જવાબ પરથી પ્રક્રિયા ઉષ્માક્ષેપક હશે કે ઉષ્માશોષક તે કારણ સહિત જણાવો.

ENGLISH VERSION

Instructions:

- (1) All sub questions of question -1 are compulsory.
- (2) Figures on the right side indicate full marks of the question.
- (2) Draw clean diagram if necessary

Q.-1 Answer the following in brief.

(5)

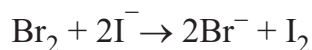
- 1) Due to which reason, azeotropic mixtures can't be separated by fractional distillation?
- 2) Which three phases are in equilibrium at metastable triple point in sulphur system?
- 3) Why quinhydrone electrode can't be used in highly alkaline solution?
- 4) Why trace amount of halogen is added to G-M tube in addition to a mono atomic gas?
- 5) Complete the reaction:
 ${}_{92}\text{U}^{236} \rightarrow {}_{56}\text{Ba}^{141} + {}_{36}\text{Kr}^{92} + \text{_____} + \text{Energy}$

Q.-2 Answer any three of the following: (15)

- A) State the phase rule and discuss its application for CO₂ system.
- B) Write statement of reduced phase rule. Draw schematic phase diagram of KI - water system and discuss it in detail.
- C) Explain positive and negative deviation for non ideal solutions according to Raoult's law using an appropriate example.
- D) A total immiscible system of water and organic liquid boils at 85°C. At the time of boiling, the vapour pressure is 727 mm. There is 71% Organic liquid in distillate. Find out molecular weight and vapour pressure of the organic liquid.
[vapour pressure of H₂O at 85°C = 521 mm] [H = 1, O = 16]
- E) In a steam distillation of immiscible oil, the mixture boils at 350K, when the external pressure is 100 KNm⁻². If the vapour pressure of water at this temperature is 81 KNm⁻² and the molecular weights of water and oil are 0.018 kgmol⁻¹ and 0.39 kgmol⁻¹ respectively, calculate the amount of steam required to distil 0.125 kg of oil.

Q.-3 Answer any three of the following: (15)

- A) Explain how the ionic product of water is determined using galvanic cell?
- B) How pH can be determined using Quinhydrone electrode? Explain in detail. Why it cannot be used in MnO₂ solution?
- C) Define solubility and solubility product. Explain how the solubility product and solubility of AgI can be determined using electromotive force method?
- D) Calculate standard Gibbs free energy change and the equilibrium constant for the following cell reaction at 25°C.



$$[E^\circ_{\text{Br}_2-\text{Br}^-} = 1.09\text{V}, E^\circ_{\text{I}_2-\text{I}^-} = 0.536\text{V}, R = 8.314 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1},$$

$$F = 96500 \text{ Coulomb}]$$

- E) At 25°C, EMF of the following cell is 0.463 V. Calculate activity of H⁺ ions in solution.

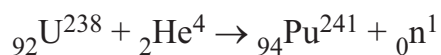
$$\text{Pt} / \text{H}_2(\text{g}), 1 \text{ atm} / \text{H}^+ (\text{Unknown pH}) / \text{Hg}_2\text{Cl}_{2(\text{s})} / \text{KCl} (\text{Sat}) / \text{Hg}$$

[EMF of calomel at 25°C = 0.2415 V, 2.303RT / F = 0.0591]

Q.-4 Answer any three of the following:

(15)

- A) What is nuclear fusion reaction? Write a note on Stellar energy.
- B) i) Why is the physical atomic weight of an element differs from its chemical atomic weight? Explain.
ii) Write a short note on nuclear fusion. Why fusion reactions are known as thermo nuclear reactions?
- C) Write a note on “Harmful effects by radiation on living organisms.”
- D) The isotopic mass of atom ${}_{28}\text{Ni}^{60}$ is 59.9308 amu. If the mass of proton and neutron is 1.00727 and 1.00866 amu respectively. Calculate the mass defect, binding energy, binding energy/nucleon and packing fraction. (1 amu = 931 MeV). Write a statement on the stability of Ni nucleus.
- E) Calculate Q value and threshold energy of the following nuclear reaction.



[$\text{U}^{238} = 238.0508$ amu, $\text{Pu}^{241} = 241.057$ amu, $\text{He}^4 = 4.002603$ amu, $\text{n}^1 = 1.00866$ amu and 1amu = 931 MeV]. Depending on the answer, predict with proper reason whether the reaction will be exoergic or endoergic in nature.
