SEAT No.________

[24]
E+G

No. of Printed Pages: 02+3

SARDAR PATEL UNIVERSITY

B. Sc. (SEMESTER – VI) EXAMINATION-2022

PHYSICAL CHEMISTRY: USO6CCHE23

DATE: 25-6-2022 TIME: 10 am To 12 pm
DAY: Saturday TOTAL MARKS: 70

➢ NB. Figures to the right indicates full marks.

Q.-1. Choose the correct option for the following MCQs. and rewrite it. **[10]**

1. A substance for which the molecules have more than number of available states, also possess __________ entropy.
   (a) Lower (b) Zero (c) Higher (d) Medium
2. The moment of inertia is a __________ property.
   (a) Nuclear (b) Atomic (c) Chemical (d) Molecular
3. A spontaneous process is accompanied by ________ in free energy.
   (a) Increase (b) No change (c) Decrease (d) All of these
4. A device used to convert chemical energy of a reaction into electrical energy is called, ______________.
   (a) Electrochemical cell (b) Galvanic cell
   (c) Voltaic cell (d) All of these
5. Which of the following is called calomel?
   (a) Hg_2Cl_2 (b) KCl (c) NaCl (d) $PbCl_2$
6. For a cell reaction to be spontaneous if ΔG^0, ______ and E^0_{cell}, ________.
   (a) -ve , +ve (b) –ve , -ve (c) +ve , -ve (d) +ve , +ve
7. The maximum number of phases in any equilibrium state of one component system having zero degree of freedom will be _________.
   (a) One (b) Two (c) Three (d) Four
8. The temperature at which one form of sulphur changes into another at a givenpressure is known as the, _________.
   (a) Boiling temperature (b) Melting temperature
   (c) Transition temperature (d) Freezing temperature
9. The scattering of light by the dispersed phase is called, _________.
   (a) Brownian motion (b) Tyndall effect
   (c) Adsorption (d) Electrophoresis
10. ________ the gold number of a hydrophilic colloid, the higher is its protective power.
    (a) Higher (b) Lower (c) Constant (d) All of these

Q.-2. Whether the following sentence is true or false. **[08]**

1. IF $\Delta G = 0$, the reaction would be at a state of balance.
2. Therotationalthermalenergyfor linearmoleculeis 3RT.
3. Cell potential is an intensive property.
4. HCl used as electrolyte in salt bridge.
5. A phase is always Homogeneous.
6. Aqueous solution of NaCl contain one component.
7. Colloidal solution is a heterogeneous system consisting of two phase.
8. Gelatin can act as protective colloid.

Q.-3. Give the answer in short for the following questions. [ANY TEN]. **[20]**

1. Write the statement of third law of thermodynamics and Trouton's rule.
2. Write the limitations of molecular basis of entropy.
3. Derive the expression for the translational entropy.
4. What is the purpose of salt bridge in an electrochemical cell?
5. Write the presentation and reversible electrode reaction for the following:
   (i) Quinhydrone electrode (ii) Calomel electrode
6. Define: (i) Activity(a) (ii) Activity coefficient(γ)
7. What is phase reaction? Give example,
8. Write any two advantages of Phase rule.
9. Determine the number of component, phase and degree of freedom for the system consisting of a mixture of ($CaCO_{3(s)}$, $CaO_{(s)}$ and $CO_{2(g)}$).
10. Write a note on : Artificial rain.
11. Write a note on : Purification of water.
12. The coagulation of 100 ml of a colloidal sol of gold is completely prevented by addition of 0.25 gm of starch to it before adding 1 ml of 10% NaCl solution. Find the gold number of starch.

Q.-4. Answer the following questions. [ANY FOUR]. **[32]**

(A) Based on molecular properties, establish the relation between standard free energy and equilibrium constant of a gaseous reaction.

(B) Calculate the total entropy of HCl at 25^0 C. The moment of inertia of HCl is 2.679×10^{-47} kg.m^2. The vibrational energy level spacing is 2885 cm^{-1}. (Molar mass of HCl is 36.5 gm mole^{-1} and $\sigma = 1$).

(C) For the electrochemical cell : $Zn / Zn^{+2} \mid Fe^{+3}, Fe^{+2} / Pt$ at 25^0 C.
(i) Write the electrode reaction
(ii) Write the cell reaction
(iii) Calculate the cell potential(E^0_{cell})
(iv) Calculate the equilibrium constant for the cell reaction.
[Given that : E^0 Zn/ Zn^{+2} = 0.7626 Volt and E^0 Fe^{+3}, Fe^{+2} = 0.771 Volt].

(D) Discuss the method to determine the standard cell potential and hence the mean activity coefficient for the cell : Pt $|H_{2(1bar)}|HCl_{(C)}|AgCl_{(s)}|$ Ag, graphically.

(E) Draw and discuss in detail the phase diagram of the water system.

(F) State and explain the important conditions for an equilibrium between the phases in a multiphase system.

(G) Distinguish between a molecular solution, a colloidal solution and a coarse dispersion.

(H) Explain the purification of colloidal solution by Dialysis.

*****x*****

SEAT No.________

[24]
ᏤᏤ ✶ E

છાપેલપાનનીસંખ્યા: 03 + 2

સરદારપટેલ યુનિવર્સિટી

બી.એસ.સી. [સેમેસ્ટર - VI] પરીક્ષા–2022

ભૌતિકરસાયણશાસ્ત્ર : US06CCHE23

તારીખ: ૨૫-૬-૨૦૨૨ 　　 સમય: ૧૦ થી ૧૨ સવારે

વાર: શનિવાર 　　 કુલગુણ : 70

પ્ર.-1. નીચેના પ્રશ્નો માટે યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરી ફરીથી લખો. [10]

1. કોઈ પદાર્થમાં પ્રાપ્ય અવસ્થા કરતાં વધુ અણુઓ હોય તો તેની એન્ટ્રોપી પણ____હોયછે.
   (a) ઓછી (b) શૂન્ય (c) વધારે (d) મધ્યમ
2. જડત્વની ચાકમાત્રા એ ______ ગુણધર્મ છે.
   (a) કેન્દ્રીય (b) પરમાણ્વીય (c) રસાયણિક (d) આણ્વીય
3. સ્વપ્રેરિત પ્રક્રિયા મુકતશક્તિ માં ____ સાથે આગળ વધે છે.
   (a) વધારા (b) ફેરફારવિના (c) ઘટાડા (d) આ બધા જ
4. જે રચના પ્રક્રિયાની રાસાયણિક શક્તિનું વિદ્યુતશક્તિમાં રૂપાંતરણ કરે તેને ________કહે છે.
   (a) વીજરસાયણિક કોષ (b) ગેલ્વેનિક કોષ
   (c) વોલ્ટેઇક કોષ (d) આ બધાજ
5. નીચે આપેલામાથી કેલોમલ કોને કહેવાય?
   (a) Hg_2Cl_2 (b) KCl (c) NaCl (d) $PbCl_2$
6. સ્વપ્રેરિતકોષ પ્રક્રિયા માટે ΔG^0______અને E^0_{cell}_____હોય છે.
   (a) –ve, +ve (b) –ve, -ve (c) +ve, -ve (d) +ve, +ve
7. મુક્તિઅંશનું શૂન્ય હોય તેવી સંતુલનમાં રહેલી એક ઘટક પ્રણાલી માટે કલાની મહત્તમ સંખ્યા______હશે.
   (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4
8. આપેલ દબાણે સલ્ફરના એક સ્વરૂપનું બીજા સ્વરૂપમાં રૂપાંતરણ થાય તે તાપમાન ને _____ કહે છે.
   (a) ઉત્કલન તાપમાન (b) ગલન તાપમાન
   (c) સંક્રાંતિ તાપમાન (d) ઠારણ તાપમાન

9. વિતરિત કણોથી થતું પ્રકાશનું વિખેરણએ____કહેવાય છે.

(a) બ્રાઉનીયન ગતિ (b) ટિંડલ અસર

(c) અધિશોષણ (d) વિદ્યુતકણ સંચાલન

10. હાયડ્રોફીલીક કલીલનો સુવર્ણઅંક ____ હોય તો તેની રક્ષક શક્તિ વધારે હોય છે.

(a)ઉંચો (b)નીચો (c)અચળ (d)આ બધા જ

પ્ર.-2. નીચે આપેલા વાક્યો ખરાં છે કે ખોટા તે લખો. [08]

1. જો $\Delta G^0 = 0$, તો પ્રક્રિયા સંતુલન સ્થિતિમાં હશે.
2. રેખીયઅણુ માટે પરિભ્રમણીય ઉષ્માશક્તિ 3RT છે.
3. કોષનો પોટેન્સિયલ એ માત્રાત્મક ગુણધર્મ છે.
4. ક્ષાર સેતુમાં HClનો ઉપયોગ વિદ્યુતવિભાજ્ય તરીકે થાય છે.
5. કલા હમેશાં સમાંગ હોય છે.
6. NaCl ના જલીય દ્રાવણમાં એક ઘટક હોય છે.
7. કલીલ દ્રાવણ એ બેકલા ધરાવતી વિષમાંગ પ્રણાલી છે.
8. જીલેટીન એ રક્ષક કોલોઇડ તરીકે કાર્ય કરે છે.

પ્ર.-3. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો. (ગમે તે દસ). [20]

1. ઉષ્માગતિ શાસ્ત્રનો ત્રીજો નિયમ અને ટ્રોટન નો નિયમ લખો.
2. એન્ટ્રોપીના આણ્વીય આધારની મર્યાદાઓ લખો。
3. સ્થાનાંતરીય એન્ટ્રોપીનું સમીકરણ મેળવો.
4. વિદ્યુતરાસાયણિક કોષમાં જોવા મળતા ક્ષાર-સેતુનું મહત્વ(હેતુ) શું છે?
5. નીચેના વીજ ધ્રુવ પર થતી પ્રતિવર્તી પ્રક્રિયા તેના નિરુપણ સાથે લખો.
   (i) ક્વીનહાઈડ્રોન વીજધ્રુવ (ii) કેલોમેલ વીજધ્રુવ
6. સમજાવો : (i) સક્રિયતા (ii) સક્રિયતાસહગુણાંક
7. કલા-પ્રક્રિયા એટલે શું? ઉદાહરણઆપો.
8. કલા-પ્રક્રિયાના કોઈ પણ બે લાભ આપો.
9. આપેલ મિશ્રપ્રણાલી($CaCO_{3(s)}$, $CaO_{(s)}$ અને $CO_{2(g)}$) માટે ઘટક સંખ્યા, કલા સંખ્યા અને મુક્તિ-અંશનું મુલ્ય શોધો.
10. કૃત્રિમ વરસાદ પર નોંધ લખો.
11. પાણીના શુધ્ધિકરણ પર નોંધ લખો.

12. 100 મિલી ગોલ્ડસોલમાં 10% NaClના દ્રાવણનું 1 મિલી ઉમેરતા પહેલા 0.25 ગ્રામ સ્ટાર્ચ ઉમેરતા ગોલ્ડસોલનું સ્કંદન સંપૂર્ણપણે અટકે છે. તો સ્ટાર્ચનો ગોલ્ડનંબર શોધો.

પ્ર.-4. નીચેના પ્રશ્નોના સવિસ્તાર જવાબ આપો. (ગમે તે ચાર). [32]

(A) વાયુમય પદાર્થો વચ્ચેની પ્રક્રિયા માટેઆણ્વીય ગુણધર્મોને આધારે પ્રમાણિત મુક્તશક્તિ અને સંતુલન અચળાંક વચ્ચેનો સબંધ મેળવો.

(B) 25^0 C તાપમાને HClની કુલ એન્ટ્રોપી ગણો. HClની જડત્વની ચાકમાત્રા 2.679 X 10^{-47} કિગ્રા.મી^{2} છે. કંપનને લીધે શક્તિ તફાવત 2885 સેમી$^{-1}$ છે. (HCl નો અણુભાર 36.5 ગ્રામમોલ$^{-1}$ છે અને $\sigma = 1$ છે).

(C) વિદ્યુતરાસાયણિક કોષ : $Zn / Zn^{+2} | Fe^{+3}, Fe^{+2} / Pt$ માટે,

(1) વિજધ્રુવ પ્રક્રિયાઓ લખો.

(2) કોષ પ્રક્રિયા લખો.

(3) પ્રમાણિત કોષ-પોટેન્શિયલ (E^0) શોધો.

(4) કોષ- પ્રક્રિયા માટે સંતુલન અચળાંકનું મૂલ્ય શોધો.

[E^0 Zn/ Zn^{+2} = 0.7626 Volt અને E^0 Fe^{+3}, Fe^{+2} = 0.771 Volt આપેલ છે].

(D) આપેલ કોષના પ્રમાણિત પોટેન્શિયલના માપનની આલેખ પદ્ધતિનું વર્ણન કરી સરેરાશ સક્રિયતા સહગુણાંક શોધવાનું સમીકરણ મેળવો.

(E) પાણી પ્રણાલી માટે ફેઇઝ-ડાયગ્રામ (phase-diagram) દોરો અને વિસ્તાર પૂર્વક ચર્ચો.

(F) વિષમાંગ પ્રણાલીમા વિવિધ કલાઓ વચ્ચે સંતુલન માટે મહત્વની શરતો આપો અને સમજાવો.

(G) આણ્વિય (સાચા) દ્રાવણ,કલીલદ્રાવણ અને આલંબિતદ્રાવણ વચ્ચેનો ભેદ સ્પષ્ટ કરો.

(H) પારસ્લેશણ(ડાયાલિસિસ)પદ્ધતિથી કલીલના શુદ્ધિકરણની રીત ચર્ચો.

****