18 Eng

SEAT No.________

No. of printed pages: 03

SARDAR PATEL UNIVERSITY
B.Sc. (SEMESTER – V) EXAMINATION
Physical Chemistry (US05CCHE05)
Date: 11-04-2019, Thursday
Time: 10:00 a.m. to 1:00 p.m.

11/04/2019

Maximum Marks: 70

Q – 1: Choose the correct option from the following. **[10]**

(i) Autoacceleration is the disadvantage of _______ polymerization technique.

(a) solution (b) suspension (c) bulk (d) emulsion

(ii) The glow of fireflies is due to the aerial oxidation of luciferin. This is an example of _______.

(a) fluorescence (b) phosphorescence (c) chemiluminescence (d) none of these

(iii) If $\overline{M_n}$ for LDPE is 56,000 then what is the number of repeating unit?

(a) 2500 (b) 5000 (c) 3000 (d) 2000

(iv) Which of the following additives is added during the polymerization?

(a) plasticizers (b) thermal stabilizers (c) chain transfer agents (d) none of the above

(v) Cryoscopy method gives ________ molar mass of polymers.

(a) number average (b) viscosity average (c) mass average (d) z-average

(vi) Polydispersity index is often expressed as the ratio:

(a) T_g/T_m (b) $\overline{M_w}/\overline{M_n}$ (c) $\overline{M_n}/\overline{M_w}$ (d) both (a) and (b)

(vii) In Bragg's equation $n\lambda = 2d\sin\theta$, 'n' represents _________.

(a) the number of moles (b) the principle quantum number
(c) the order of reflection (d) the Avogadro number

(viii) Mathematical form of absorbance is ______________.

(a) $\log (I_t/I_o)$ (b) $\log (I_o/I_t)$ (c) $\ln (I_o/I_t)$ (d) $\ln (I_t/I_o)$

(ix) The total number of element of symmetry in a cubic system is__________

(a) 6 (b) 7 (c) 23 (d) 32

(x) What is the relation between: Z, ρ, V, N and M?

(a) $Z = \frac{\rho VN}{M}$ (b) $Z = \frac{\rho VM}{N}$ (c) $Z = \frac{\rho N}{MV}$ (d) $Z = \frac{MV}{\rho N}$

Q – 2: Answer the following. (Attempt any Ten) **[20]**

(i) Define chemiluminescence and electroluminescence.

(ii) Distinguish: Dark reaction and Photochemical reaction.

(iii) Why some photochemical reactions have very high and very low quantum efficiencies?

(iv) Give the relation between inter planer distance, edge length and miller indices for a cubic system.

(P.T.O.)

(v) Define the unit cell and calculate the number of particles in unit cell of simple cubic, bcc and fcc lattice.

(vi) Give the axial ratio, crystal angles and examples for tetragonal and orthorhombic crystal system.

(vii) Differentiate between thermoplastics and thermosetting polymers.

(viii) Define homochain and heterochain polymers giving suitable example.

(ix) Write the name of raw material for manufacturing teflon and nylon 6,6.

(x) List in order of increasing value: $\overline{M_z}$, $\overline{M_v}$, $\overline{M_n}$, $\overline{M_w}$. Write the average molecular weight formula for each of these.

(xi) Equal number of polymer molecules with $M_1 = 10,000$ and $M_2 = 50,000$ are mixed then what is the number average molecular weight of polymer sample?

(xii) Calculate the molecular mass of polyvinyl alcohol molecule containing 500 repeat units.

Q-3(a) Derive Beer-Lambert law and discuss deviation from Beer's law taking proper examples. **[05]**

(b) Explain in detail the reason behind the difference in quantum yield of **[05]**
(i) Dissociation of HI (ii) Dissociation of HBr

OR

Q-3(a) Explain theory of fluorescence and phosphorescence in detail with proper diagram. **[05]**

(b) Radiation of wave length 2540 Å was passed through a cell containing 10 ml of a solution of 0.0495 molar oxalic acid and 0.01 molar uranly sulphate. After the absorption of 8.81×10^8 ergs of radiation, the concentration of oxalic acid was reduced to 0.0383 molar. Calculate the quantum yield for the photochemical decomposition of oxalic acid at a given wave length. ($h = 6.625 \times 10^{-27}$ erg.sec) **[05]**

Q-4 (a) Derive Bragg's equation with suitable diagram. Discuss its limitations. **[05]**

(b) Deduce the miller indices for planes with intercept as follow: **[05]**

(i) a, ∞, c (ii) 2a, 3b, 2c (iii) a, ∞, $\frac{1}{2}c$ (iv) ∞, -b, $\frac{2}{5}c$ (v) a/3, b/2, c

OR

Q-4(a) Discuss the following parameters to study the structure of a crystal from the pattern obtain on photographic plate during powder crystal method: **[05]**

(i) Type of the unit cell

(ii) Unit cell dimension

(b) First order X-ray ($\lambda = 154$ pm) reflection maximum from a set of (200) planes of a body-centered cubic lattice was observed at 16°6'.Calculate the edge length of the unit cell. **[05]**

Q-5 (a) Derive the Carother's equation for step growth polymerization. The monomer $HO—(CH_2)_{16}—COOH$ is used to prepare a polymer of number average molecular weight ($\overline{M_n}$) of 26,800 neglecting the effect of end groups. Calculate the extent of reaction **[05]**

necessary to reach this molecular weight.

(b) Explain the mechanism and kinetics of anionic polymerization taking suitable example. **[05]**

OR

Q-5 (a) Define the cationic polymerization. Give the mechanism of polymerization of isobutene monomer. Also write the salient features of cationic polymerization. **[05]**

(b) Write short note on isomerism in polymer chain. **[05]**

Q-6 Discuss the different types of viscosity? Write the principle, draw the sketch and describe the dilute solution viscosity method for molecular weight determination of polymer. **[10]**

OR

Q-6 List the different types of polymerization techniques. Describe the suspension and emulsion polymerization techniques in detail. **[10]**

— X —

18 (01)

SEAT No.________

No. of Printed Pages : 03

કુલ પાન: 03

સરદાર પટેલ યુનિવર્સીટી

બી.એસસી. (સેમિસ્ટર– V) પરીક્ષા

ભૌતિક રસાયણવિજ્ઞાન (US05CCHE05)

તારીખ: 11-04-2019, ગુરૂવાર

સમય: 10:00 a.m. to 1:00 p.m.

11/04/2019

કુલ ગુણ: 70

પ્રશ્ન – 1: નીચેનામાટે યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો (MCQ). [10]

(i) ઓટોએક્સેલરેશન એ ______ બહુલીકરણ પ્રયોગવિધિ (પોલિમરાઈઝેશન ટેકનિક) નો ગેરલાભ છે.

(a) દ્રાવણ (b) આલંબિત (c) જથ્થા (d) ઇમલસન

(ii) ફાયરફ્લાયની ઉદીપ્તિ (ગ્લો) લુસીફેરીનના હવાઈ (એરિયલ) ઓક્સિડેશનને કારણે છે. આ ઉદાહરણ ________નું છે.

(a) પ્રતિદીપ્તિ સ્ફુરણ (b) પ્રશ્વાદ સ્ફુરણ

(c) રસાયણ સ્ફુરણ (d) ઉપરોક્તમાંથી એકપણ નહીં

(iii) જો એલડીપીઈ બહુલક માટે સંખ્યા સરેરાશ અણુભાર ($\overline{M_n}$) 56,000 હોય તો રીપીટિંગ યુનિટ (પુનરાવર્તિત એકમ) ની સંખ્યા કેટલી હશે?

(a) 2500 (b) 5000 (c) 3000 (d) 2000

(iv) બહુલીકરણ (પોલિમરાઈઝેશન) દરમિયાન નીચે આપેલામાંથી કયાં ઉમેરણો ઉમેરવામાં આવે છે?

(a) પ્લાસ્ટિસાઈઝર (b) થર્મલ સ્ટેબિલાઈઝર્સ

(c) ચેઈન ટ્રાન્સફર એજન્ટ (d) ઉપરોક્તમાંથી એકપણ નહીં

(v) હિમાંકવિધિ (ક્રાયોસ્કોપી) પધ્ધતી દ્વારા બહુલકનો ________ અણુભાર મળે છે.

(a) સંખ્યા સરેરાશ (b) સ્નિગ્ધતા સરેરાશ (c) વજન સરેરાશ (d) ઝેડ સરેરાશ

(vi) પોલિડીસ્પર્સિટી ઇન્ડેક્સ ઘણીવાર ________ ગુણોત્તર તરીકે વ્યક્ત કરવામાં આવે છે.

(a) T_g/T_m (b) $\overline{M_w}/\overline{M_n}$ (c) $\overline{M_n}/\overline{M_w}$ (d) બન્ને (a) અને (b)

(vii) 'બ્રેગ'ના સમીકરણ $n\lambda = 2d\sin\theta$ માં 'n' શું દર્શાવે છે?

(a) મોલ્સની સંખ્યા (b) મુખ્ય ક્વોન્ટમ નંબર

(c) પ્રતિબિંબનો ક્રમ (d) એવોગેડ્રો નંબર

(viii) અવશોષણનું (એબ્સોર્બન્સનું) સમીકરણ ____________ છે.

(a) $\log (I_t/I_o)$ (b) $\log (I_o/I_t)$ (c) $\ln (I_o/I_t)$ (d) $\ln (I_t/I_o)$

(ix) ઘન પ્રણાલીમાં (ક્યુબિક સિસ્ટમમાં) સમમિતિ તત્ત્વોની કુલ સંખ્યા __________ છે.

(a) 6 (b) 7 (c) 23 (d) 32

(P.T.O)

(x) Z, ρ, V, N અને M વચ્ચેનો સંબંધ ધરાવતું સમીકરણ કયું છે?

(a) $Z = \frac{\rho VN}{M}$ (b) $Z = \frac{\rho VM}{N}$ (c) $Z = \frac{\rho N}{MV}$ (d) $Z = \frac{MV}{\rho N}$

પ્રશ્ન – 2: નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં ઉત્તર આપો (ગમે તે દસ) **[20]**

(i) રાસાયણિક સંદીપ્તિ અને વિદ્યુત સંદીપ્તિ ની વ્યાખ્યા આપો.

(ii) પ્રકાશવિહોણી પ્રક્રિયા (ડાર્ક રિએકશન) અને પ્રકાશ રાસાયણિક પ્રક્રિયા વચ્ચેનો તફાવત લખો.

(iii) કેટલીક પ્રકાશરાસાયણિક પ્રક્રિયાઓની ખૂબ ઊંચી અને ખૂબ નીચી ક્વોન્ટમ કાર્યક્ષમતાઓ કેમ હોય છે?

(iv) ઘન સ્ફટિક પ્રણાલિ માટે આંતર તલીય અંતર (ઇન્ટર પ્લેનર અંતર), ધાર લંબાઈ (એઝ લેન્થ) અને મિલર સૂચકાંક વચ્ચેનો સંબંધ આપો.

(v) એકમ કોષની વ્યાખ્યા આપો. સ્ફટિકના પ્રતિ એકમ કોષમાં રહેલા પરમાણુઓની સંખ્યા સાદા ઘન (SC), અંતઃ કેન્દ્રિત ઘન (BCC) અને ફલક કેન્દ્રિત ઘન (FCC) માટે ગણો.

(vi) ટેટ્રાગોનલ અને ઓર્થો રોમ્બિક સ્ફટિક પ્રણાલી માટે અક્ષીય ગુણોત્તર (axial ratio), સ્ફટિક કોણ અને ઉદાહરણ આપો.

(vii) થરમોપ્લાસ્ટિક અને થરમોસેટિંગ બહુલક વચ્ચેનો તફાવત લખો.

(viii) હોમો ચેઇન અને હિટરો ચેઇન બહુલક ની વ્યાખ્યા આપો અને ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

(ix) ટેફલોન અને નાયલોન 6,6 ઉત્પાદન માટે કાચા માલનું નામ લખો.

(x) $\overline{M_z}$, $\overline{M_v}$, $\overline{M_n}$, $\overline{M_w}$ ને અણુભારના વધતા મૂલ્યના ક્રમમાં ગોઠવો. તેમજ પ્રત્યેક માટે સરેરાશ અણુભાર સૂત્ર લખો.

(xi) M_1 = 10,000 અને M_2 = 50,000 અણુભાર ધરાવતા બહુલકની સમાન સંખ્યા લઈને મિશ્રિત કરવામાં આવે તો તેવા બહુલકના નમુનાનો સંખ્યા સરેરાશ અણુભાર કેટલો હશે?

(xii) 500 પુનરાવર્તન એકમો ધરાવતા પોલીવિનાઇલ આલ્કોહોલ બહુલકના અણુભારની ગણતરી કરો.

પ્રશ્ન-3(a) બીયર-લેમ્બર્ટ નિયમનું સમીકરણ મેળવો અને યોગ્ય ઉદાહરણ આપી બીયરના નિયમથી વિચલનોની ચર્ચા કરો. **[05]**

(b) નીચેના માટે ક્વોન્ટમ ઉપજમાં તફાવત પાછળના કારણની વિગત વાર ચર્ચા કરો. **[05]**

(i) HI નું વિઘટન (ii) HBr નું વિઘટન

OR

પ્રશ્ન-3(a) પ્રસ્ફુરણ અને સ્ફુરદીપ્તિ ના સિધ્ધાંતની યોગ્ય રેખાકૃતિ દોરી વિસ્તૃત ચર્ચા કરો. **[05]**

(b) 0.0496 મોલર ઓક્ઝેલિક એસિડ અને 0.01 મોલર યુરેનિલ સલ્ફેટના 10 મિલીલીટર દ્રાવણ ધરાવતા કોષમાંથી 2540 Å તરંગલંબાઈ વાળું વિકિરણ પસાર કરવામાં આવે છે ત્યારે 8.81×10^8 અર્ગ વિકિરણના અવશોષણ પછી ઓક્ઝેલિક એસિડની સાંદ્રતા ઘટીને 0.0383 મોલર **[05]**

થાય છે. તો આપેલી તરંગલંબાઈએ ઓક્ઝેલિક એસિડના પ્રકાશ રાસાયણિક વિઘટનની ક્વોન્ટમ ઉપજ ગણો. ($h = 6.625 \times 10^{-27}$ અર્ગ સેકન્ડ)

પ્રશ્ન-4 (a) યોગ્ય આકૃતિ દોરી 'બ્રેગ'નું સમીકરણ મેળવો. તેની મર્યાદા લખો. [05]

(b) તલનાં નીચેનાં આંતરછેદ માટે મિલર-અંકો મેળવો. [05]

(i) a, ∞, c (ii) 2a, 3b, 2c (iii) a, ∞, $\frac{1}{2}c$ (iv) ∞, -b, $\frac{2}{5}c$ (v) a/3, b/2, c

OR

પ્રશ્ન-4(a) સ્ફટિક રચના શોધવા માટેની પાવડર સ્ફટિક પધ્ધતિ (પાવડર ક્રિસ્ટલ મેથડ) દરમિયાન ફોટોગ્રાફિક પ્લેટ પર મળતી પેટર્ન પરથી નીચેના પરીમાણો પર ચર્ચા કરો. [05]

(i) એકમ કોષના પ્રકાર

(ii) એકમ કોષના પરિમાણ (ડાયમેનસન)

(b) અંત:કેન્દ્રિત ક્યુબિક કલોઝપેક ઘન (bcc) ના (200) તલનાં સમૂહ પરથી પ્રથમ ઓર્ડર એક્સરે પ્રતિબિંબ મેક્સિમાં (ફસ્ટ ઓર્ડર એક્સરે રીફલેક્સન મેક્સિમમ) 16°6' ના ખૂણે જોવા મળે છે, તો આ એકમ કોષની ધાર લંબાઈ (edge length) ગણો. [$\lambda = 154$ pm (પીકો મીટર)] [05]

પ્રશ્ન-5 (a) સંઘનન બહુલીકરણ માટે કેરોથરર્સ સમીકરણ મેળવો. HO—$(CH_2)_{16}$ —COOH બહુલકનો 26,800 સંખ્યા સરેરાશ અણુભાર ($\overline{M_n}$) મેળવવા માટે બહુલીકરણની પ્રક્રિયા કેટલા પ્રમાણમાં (extent of reaction) થવી જોઈએ? [05]

(b) એનાયનિક બહુલીકરણ માટે યોગ્ય ઉદાહરણનો ઉપયોગ કરી પ્રક્રિયા-ક્રિયાવિધિ (મિકેનિઝમ) અને પ્રક્રિયા-ગતિકી (કાઇનેટિક્સ) સમજાવો. [05]

OR

પ્રશ્ન-5 (a) કેટાયનીક (ધનાયની) બહુલીકરણની વ્યાખ્યા આપો. આઇસોબ્યુટીલીન એકલક માંથી બહુલક બનાવવાની બહુલીકરણની પ્રક્રિયા-ક્રિયાવિધિ વર્ણવો. ધનાયની બહુલીકરણના મુખ્ય લક્ષણો પણ લખો. [05]

(b) બહુલક શૃંખલા ના આઇસોમેરિઝમ (સમઘટકતા) વિશે ટૂંકનોંધ લખો. [05]

પ્રશ્ન-6 જુદા જુદા પ્રકારની સ્નિગ્ધતાનું વર્ણન કરો. બહુલકના અણુભાર શોધવાની મંદ દ્રાવણ સ્નિગ્ધતા (ડાઈલ્યુટ સોલ્યુશન વિસ્કોસિટી) પધ્ધતિનો સિધ્ધાંત લખી, યોગ્ય આકૃતિ દોરી, પધ્ધતિનું વિગતવાર વર્ણન કરો. [10]

OR

પ્રશ્ન-6 બહુલીકરણ પ્રયોગવિધિ (ટેકનિક) ના જુદા જુદા પ્રકારની યાદી લખો. પોલિમર (બહુલક) બનાવવાની આલંબિત (સસ્પેન્સન) બહુલીકરણ અને પાયસ (ઇમલશન) બહુલીકરણ ટેકનિકનું વિગતવાર વર્ણન કરો. [10]

— X —