

[2]

SEAT No. _____

No. of printed pages : 02 + 4 = 6



SARDAR PATEL UNIVERSITY

B. Sc. IInd – SEMESTER EXAMINATION (On Demand)

Monday, 03th October,
2022

9.30 a.m. to 11.30 a.m.

US02CCHE01 - ORGANIC CHEMISTRY

Total Marks : 70

Note : (i) All questions are to be attempted. (ii) Figures to the right indicate marks.

Q.1 Choose the correct option for the following : [10]

- (i) The general molecular formula of cycloalkane is ?
(a) C_nH_{2n-2} (b) C_nH_{2n+2} (c) C_nH_{2n+4} (d) C_nH_{2n}
- (ii) How many isomeric products will be obtained upon monochlorination of n-butane in presence of light ?
(a) 2 (b) 3 (c) 1 (d) 4
- (iii) Hydrolysis of C_2H_5MgBr produces ?
(a) ethyl alcohol (b) methyl alcohol (c) ethane (d) butane
- (iv) Under normal conditions, alkene undergo which reaction ?
(a) nucleophilic addition (b) electrophilic addition
(c) both 'a' & 'b' (d) substitution
- (v) Which free radical is more stable?
(a) 2° (b) 1° (c) 3° (d) $\bullet CH_3$
- (vi) How many steps are involved in E1 reaction ?
(a) Two (b) single (c) three (d) zero
- (vii) An atom or a group of atoms having tendency to donate an electron pair is called ?
(a) electrophile (b) nucleophile (c) Benzonium ion (d) none of these.
- (viii) Organic compound upon homolytic cleavage produces ?
(a) carbocation (b) carbanion (c) free radicals (d) both 'a' & 'b'
- (ix) Which one is the catalyst for the Clemmensen reduction ?
(a) NH_2NH_2/KOH (b) $Zn/Hg, conc. HCl$ (c) NH_2NH_2 (d) none of these
- (x) Which one is the catalyst for the nitration of benzene ?
(a) conc. HNO_3 (b) conc. H_2SO_4 (c) both 'a' & 'b' (d) none of these

Q.2 State whether the following statements are true or false. [08]

- (i) Acetylene is weaker acid than water.
- (ii) Unsymmetrical alkane can be prepared via Wurtz reaction.
- (iii) E2 mechanism are not accompanied by hydrogen exchange.
- (iv) 2-Butyne gives red precipitation with Cu^+ metal ion.
- (v) Methylbromide undergo faster SN_1 reaction than isopropyl bromide.
- (vi) 2-Bromo-3-methylanisole easily react with NH_2^-/NH_3 .
- (vii) Catalyst for the Friedal-Craft alkylation of benzene is $AlCl_3$.

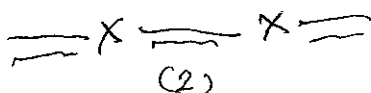
(viii) Cyclopentadienyl radical is not aromatic in nature.

Q.3 Answer the following short Questions (Attempt any ten): [20]

- (i) State Wurtz reaction. What are its limitations?
- (ii) Explain: Corey-House reaction using suitable illustration.
- (iii) Write structural formula for: (a) Bicyclo[6.3.1]dodecane
(b) Bicyclo[1.1.0]butane.
- (iv) Explain: Cis-2-butene is less stable than trans-2-butene.
- (v) Write the equation for: Acetylene reacts with *Li* metal followed by ethyl bromide.
- (vi) Discuss relative stabilities of 1° , 2° and 3° carbocations.
- (vii) How will you convert propyl alcohol into propyl bromide?
- (viii) Define homolytic cleavage and heterolytic cleavage.
- (ix) Explain: The rate of S_N2 reaction depends on the concentration of nucleophile while that of S_N1 does not.
- (x) How will you convert toluene into benzotrichloride?
- (xi) Distinguish between halogenation of alkyl benzene in presence of catalyst and light.
- (xii) From the following identify the *o*- & *p*- and *m*-directing group:
-SO₃H, -OCH₃, -Br, -OH, -CHO, -NO₂, -NH₂, -OC₂H₅.

Q.4 Answer the following (Attempt any four): [32]

- (i) Write reaction mechanism for the photochlorination of ethane. Also calculate the relative yield of isomeric products obtained upon monochlorination of isobutane. The relative reactivity of 1° , 2° and 3° H are 1 : 3.8 : 5 respectively.
- (ii) What is heat of combustion and angle strain? Using heat of combustion data show that cyclopropane is unstable. Also discuss successful and unsuccessful aspects of Baeyer's angle strain theory.
- (iii) Discuss kinetics and mechanism for E1 and E2 reaction. Also write a note on Ozonolysis reaction.
- (iv) Write reaction mechanism for the addition of Br₂ to ethylene. Also write reaction mechanism for the dimerization of isobutylene.
- (v) Write all possible isomeric structural formula and IUPAC name for the compound having molecular formula C₄H₉Br. Classify them as 1° , 2° and 3° alkyl halides. Also write elimination-addition mechanism for the formation of aniline from chlorobenzene.
- (vi) Discuss kinetics and mechanism for S_N1 and S_N2 reaction. Also explain that chlorobenzene has extremely low reactivity towards nucleophilic substitution reaction compared to ethyl chloride.
- (vii) Write synthesis for (a) Benzoic acid from ethyl benzene *via styrene* and (b) Phenyl acetylene from benzene *via styrene*. As well as for the following molecular formula of aromatic compounds, write the name and structural formula for: (c) C₈H₁₀ (d) C₆H₆O (e) C₇H₆O₂ (f) C₇H₈
- (viii) Write reaction mechanism for the sulphonation of benzene. Also explain that Nitrobenzene upon further nitration gives *m*-dinitrobenzene as a major product.



સરદાર પટેલ યુનિવર્સિટી

B. Sc. IInd – SEMESTER EXAMINATION (On Demand)

સોમવાર, 03th ઓગસ્ટ,

2022

9.30 a.m. to 11.30 a.m.

US02CCHE01 - કાર્બનિક રસાયનશાસ્ત્ર (ORGANIC CHEMISTRY)

કુલ ગુણ : 70

નોંધ : (i) બધા જ પ્રશ્નો ફરજિયાત છે (ii) જમણી બાજુ લખેલ આંક મહત્તમ ગુણ દર્શાવે છે

Q.1 નીચેના માટે યોગ્ય સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો : [10]

- (i) સાયક્લોઆલકેનનું સામાન્ય પરમાણુ સૂત્ર (molecular formula of cycloalkane) ?
(a) C_nH_{2n-2} (b) C_nH_{2n+2} (c) C_nH_{2n+4} (d) C_nH_{2n}
- (ii) સૂર્ય પ્રકાશની હાજરીમાં n-બ્યુટેનના મોનોક્લોરીનેશન કરવાથી કેટલા આઇસોમેરિક સમઘટકો ઉત્પન્ન થાય છે (monochlorination of n-butane in presence of light)?
(a) 2 (b) 3 (c) 1 (d) 4
- (iii) ઇથાઇલ મેગ્નેશિયમ બ્રોમાઇડના (C_2H_5MgBr) જળ વિભાજનથી (Hydrolysis) શું ઉત્પન્ન થાય છે?
(a) ઇથાઇલ આલ્કોહોલ (b) મિથાઇલ આલ્કોહોલ (c) ઇથેન (d) બ્યુટેન
- (iv) સામાન્ય સ્થિતિમાં એલ્કીન કઈ પ્રક્રિયામાંથી પસાર થાય છે (alkene undergo which reaction) ?
(a) ન્યુક્લિયોફિલિક (nucleophilic) એડીશન (b) ઇલેક્ટ્રોફિલિક (electrophilic) એડીશન
(c) 'a' અને 'b' બંને (d) વિસ્થાપન (substitution)
- (v) કયો મુક્ત મૂલક (which free radical is more stable) વધુ સ્થિર છે ?
(a) 2° (b) 1° (c) 3° (d) $\cdot CH_3$
- (vi) E1 – પ્રક્રિયા કેટલા પદની (how many steps are involved in E1 reaction) હોય છે?
(a) બે (b) એક (c) ત્રણ (d) શુન્ય
- (vii) ઇલેક્ટ્રોન યુગ્મ દાન કરવાની વૃત્તિ (to donate an electron pair) ધરાવતા અણુ અથવા અણુઓના જૂથને શું કહેવામાં આવે છે ?
(a) ઇલેક્ટ્રોફાઇલ (electrophile) (b) ન્યુક્લિયોફાઇલ (nucleophile)
(c) બેન્ઝોનિયમ આયન (Benzonium ion) (d) આપેકી એક પણ નહિ

- (viii) કાર્બનિક સંયોજન હોમોલિટીક ક્લીવેજ (homolytic cleavage produces) દ્વારા શું ઉત્પન્ન કરે છે ?
 (a) કાર્બોકેટાયન (carbocation) (b) કાર્બ એનાયન (carbanion)
 (c) મુક્ત મૂલક (free radical) (d) 'a' & 'b' બંને
- (ix) ક્લેમેન્સેન રીડક્શન (Lemmens reduction) માટેનો ઉદીપક કયો છે ?
 (a) $\text{NH}_2\text{NH}_2/\text{KOH}$ (b) Zn/Hg , સાંદ્ર. HCl (c) NH_2NH_2 (d) આપૈકી એક પણ નહિ
- (x) બેન્ઝીનના નાઈટ્રેશન માટેનો ઉદીપક (catalyst for nitration of benzene) કયો છે ?
 (a) સાંદ્ર. HNO_3 (b) સાંદ્ર. H_2SO_4 (c) 'a' & 'b' બંને (d) આપૈકી એક પણ નહિ

Q.2 નીચે આપેલા વિધાનો સાચા કે ખોટા છે તે જણાવો :

[08]

- (i) એસિટિલીન પાણી કરતાં નબળો એસિડ છે (acetylene is weaker acid than water).
- (ii) અસમપ્રમાણતાવાળા આલ્કેનને વુર્ટ્ઝ પ્રક્રિયાથી (unsymmetrical alkane can be prepared via Wurtz reaction) તૈયાર કરી શકાય છે.
- (iii) E2 - ક્રિયાવિધિમાં હાઈડ્રોજન એક્સચેન્જ થતું નથી (E2- mechanism are not accompanied by hydrogen exchange).
- (iv) 2-બ્યુટાઇન Cu^+ મેટલ આયન સાથે લાલ અવક્ષેપ આપે છે (2-Butyne gives red precipitation with Cu^+ metal ion).
- (v) મિથાઇલબ્રોમાઇડ આઇસોપ્રોપીલ બ્રોમાઇડ કરતા SN_1 પ્રક્રિયા ઝડપી કરે છે (methylbromide undergo faster SN_1 reaction than isopropyl bromide)
- (vi) 2-બ્રોમો-3-મિથાઇલ એનિસોલ $\text{NH}_2^-/\text{NH}_3$ સાથે સરળતાથી પ્રક્રિયા આપે છે (2-Bromo-3-methylanisole easily react with $\text{NH}_2^-/\text{NH}_3$)
- (vii) બેન્ઝીનના ફ્રિડલ-ક્રાફ્ટ આલ્કિલેશન માટેનો ઉદીપક AlCl_3 છે (Catalyst for the Friedal-Craft alkylation of benzene is AlCl_3).
- (viii) સાયકલોપેંટાડાઇનાઇલ મુક્ત મૂલક પ્રકૃતિમાં એરોમેટીક નથી (cyclopentadienyl radical is not aromatic in nature).

Q.3 ટૂંકા પ્રશ્નોના જવાબ આપો (કોઈપણ દસ) :

[20]

- (i) વુર્ટ્ઝ પ્રક્રિયા (Wurtz reaction) વિશે જણાવો. તેની મર્યાદા શું છે (limitation) ?
- (ii) કોરે-હર્બર્ટ હાઉસની પ્રક્રિયા (Corey-House reaction) યોગ્ય ઉદાહરણ આપી સમજાવો.
- (iii) બંધારણીય સૂત્ર લખો : (a) બાયસાઇક્લો[6.3.1]ડોડેકેન (Bicyclo[6.3.1]dodecane)
 (b) બાયસાઇક્લો[1.1.0]બ્યુટેન (Bicyclo[1.1.0]butane)
- (iv) સમજાવો કે ટ્રાન્સ-2-બ્યુટીન કરતાં સીસ-2-બ્યુટીન વધુ સ્થિર છે (cis-2-butene is less stable than trans-2-butene).

- (v) પ્રક્રિયા લખો : એસિટિલિનની લિથિયમ (Li) ધાતુ સાથેની પ્રક્રિયા ત્યાર બાદ ઇથાઇલ બ્રોમાઇડ સાથે. (Acetylene reacts with Li metal followed by ethyl bromide)
- (vi) 1° , 2° અને 3° કાર્બોકેટાયનની સંબંધિત સ્થિરતાની ચર્ચા કરો (relative stabilities of carbocation).
- (vii) પ્રોપાઇલ આલ્કોહોલને પ્રોપાઇલ બ્રોમાઇડમાં કેવી રીતે રૂપાંતરિત કરશો? (convert propyl alcohol in to propyl bromide)
- (viii) હોમોલિટીક ક્લીવેજ (homolytic cleavage) અને હીટરોલિટીક ક્લીવેજને (heterolytic cleavage) વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (ix) સમજાવો : SN_2 પ્રક્રિયાનો દર ન્યુક્લિયોફાઇલની સાંદ્રતા પર આધાર રાખે છે જ્યારે SN_1 પ્રક્રિયા નથી રાખતી.
- (x) ટોલ્યુનને બેન્ઝોટ્રાઇક્લોરાઇડમાં કેવી રીતે રૂપાંતરિત કરશો (convert toluene in to Benzotrachloride) ?
- (xi) ઉદીપક અને પ્રકાશની હાજરીમાં અલ્કિલ બેન્ઝીનના હેલોજનેશન અંગે તફાવત જણાવો (distinguish between halogenation of alkyl benzene in presence of catalyst and light).
- (xii) નીચેના વિકલ્પોમાંથી *o*-, *p*- અને *m*-સાયરેક્ટીંગ (directing) સમૂહને ઓળખો : $-SO_3H$, $-OCH_3$, $-Br$, $-OH$, $-CHO$, $-NO_2$, $-NH_2$, $-OC_2H_5$.

[32]

Q.4 નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો (કોઈપણ ચાર) :

- (i) ઇથેનના (ethane) ફ્રોટોકલોરિનેશન માટે પ્રક્રિયા ક્રિયાવિધિ (reaction mechanism) લખો. તેમજ આઇસોબ્યુટેનના (isobutane) મોનોક્લોરિનેશન દ્વારા મળેલ આઇસોમેરિક ઉત્પાદનોની (isomeric products) સંબંધિત ઉપજની (relative yield) ગણતરી કરો. 1° , 2° અને 3° H ની સંબંધિત પ્રતિક્રિયાશીલતા (relative reactivity) અનુક્રમે 1: 3.8: 5 છે.
- (ii) દહન ઉષ્મા અને એંગલ સ્ટ્રેઇન (heat of combustion and angle strain) એટલે શું ? દહન ઉષ્મા માહિતીનો ઉપયોગ કરીને દર્શાવો કે સાયક્લોપ્રોપેન અસ્થિર (cyclopropane is unstable) છે. તેમજ બેચર એંગલ સ્ટ્રેઇન થિયરીની સફળતાઓ અને નિષ્ફળતાઓની (successful & unsuccessfulness) ચર્ચા કરો.
- (iii) E_1 અને E_2 પ્રક્રિયા માટે ગતિશાસ્ત્ર (kinetics) અને પ્રક્રિયા ક્રિયાવિધિની (mechanism) ચર્ચા કરો. તેમજ ઓઝોનોલિસિસ પ્રક્રિયા પર નોંધ લખો (ozonolysis reaction).
- (iv) ઇથિલિનમાં બ્રોમીન ઉમેરવા (addition of Br_2 to ethylene) માટેની પ્રક્રિયા ક્રિયાવિધિ

લખો. તેમજ આઇસોબ્યુટીલિનના ડાઇમરાઇઝેશન (Dimerization of isobutylene) માટેની પ્રક્રિયા ક્રિયાવિધિ (reaction mechanism) લખો.

- (v) C_4H_9Br અણુ સુત્ર ધરાવતા સંયોજન માટે શક્ય બધાજ આઇસોમેરિક બંધારણિય સુત્ર લખો અને તેમના આઇયુપીએસી (IUPAC) નામ લખો. તેમને 1° , 2° અને 3° આલ્કાઇલ હેલાઇડ્સ (alkyl halides) તરીકે વર્ગીકૃત કરો. તેમજ ક્લોરોબેન્ઝીનમાંથી એનિલિનની બનાવટ માટે એલિમિનેશન-એડિશનની પ્રક્રિયા ક્રિયાવિધિ લખો.
- (vi) S_N1 અને S_N2 પ્રક્રિયા માટે ગતિશાસ્ત્ર (kinetics) અને પ્રક્રિયા ક્રિયાવિધિની (mechanism) ચર્ચા કરો. તેમજ સમજાવો કે ઇથાઇલ ક્લોરાઇડની તુલનામાં, ક્લોરોબેન્ઝીનની ન્યુક્લિઓફિલિક વિસ્થાપન પ્રક્રિયા અત્યંત ઓછી ઝડપે થાય છે (Chlorobenzene have extremely low reactivity towards nucleophilic substitution reaction compare to ethyl chloride).
- (vii) (a) ઇથાઇલબેન્ઝીનમાંથી સ્ટાયરીન દ્વારા બેન્ઝોઇક એસિડ (Benzoic acid from ethyl benzene via styrene) અને (b) બેન્ઝીનમાંથી સ્ટાયરીન દ્વારા ફિનાઇલ એસિટિલિનનું (Phenyl acetylene from benzene via styrene) સંષ્લેષણ લખો. તેમજ એરોમેટિક સંયોજનોના (aromatic compounds) નીચે જણાવેલ પરમાણુ સૂત્રોના (molecular formula) નામ અને માળખાકીય સૂત્ર (structural formula) લખો:
 (c) C_8H_{10} (d) C_6H_6O (e) $C_7H_6O_2$ (f) C_7H_8
- (viii) બેન્ઝીનના સલ્ફોનેશન (sulphonation of benzene) માટે પ્રક્રિયા ક્રિયાવિધિ લખો. તેમજ સમજાવો કે નાઇટ્રોબેન્ઝીનનું વધારાનું નાઇટ્રેશન કરતા m -ડાઇનાઇટ્રોબેન્ઝીન એક મુખ્ય ઉત્પાદન તરીકે આપે છે. (Nitrobenzene upon further nitration gives m -dinitrobenzene as a major product)

-----☺ ☺ ☺-----