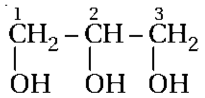
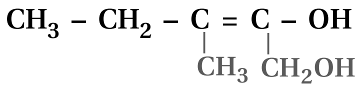
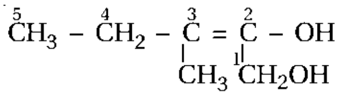
1. **ગ્લિસરોલનું બંધારણ અને IUPAC નામ શું છે ?**

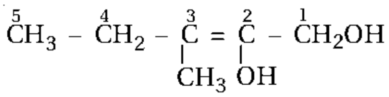
➠ બંધારણ : 

IUPAC નામ : પ્રોપેન 1,2,3-ટ્રાયોલ

2. **નીચેના આપેલા સંયોજનનું IUPAC નામ લખો.**

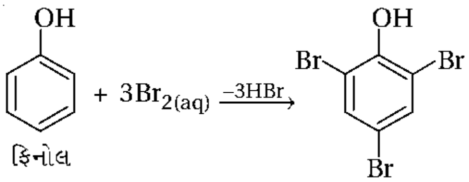


➠ **બંધારણ :** 

અથવા 

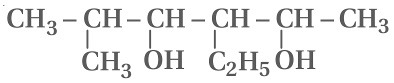
➠ **IUPAC નામ :** 3-મિથાઇલપેન્ટ-2-ઇન-1,2-ડાયોલ

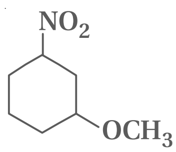
3. **જ્યારે ફિનોલની બ્રોમીનજળની સાથે પ્રક્રિયા કરાય ત્યારે, સફેદ અવક્ષેપ બને છે. બનેલા સંયોજનનું બંધારણ અને નામ આપો.**

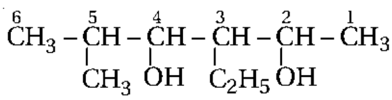
➠ 

2,4,6-ટ્રાયબ્રોમોફિનોલ

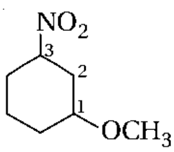
4. **નીચેના સંયોજનોના IUPAC નામ લખો.**

(A) 

(B) 

➠ **(A)** બંધારણ : 

IUPAC નામ : 3-ઇથાઇલ-5-મિથાઇલહેક્ઝેન-2, 4-ડાયોલ

➠ **(B)** બંધારણ : 

IUPAC નામ : 1-મિથોક્સિ-3-નાઇટ્રોસાયક્લોહેક્ઝેન

5. **આલ્કોહૉલની પાણીમાં દ્રાવ્યતા માટેના પરિબળો લખો.**

➠ **(a) આંતરઆણ્વીય હાઇડ્રોજનબંધ અને તેની પ્રબળતા :** "જેમ આલ્કોહૉલમાં પાણી સાથે આંતરઆણ્વીય હાઇડ્રોજન બંધ વધારે પ્રબળ હોય તેમ તે આલ્કોહૉલની જલદ્રાવ્યતા અધિક હોય છે."

➠ **(b) –OH સમૂહની સંખ્યા :** આલ્કોહૉલમાં જેમ –OH સમૂહની સંખ્યા વધારે હોય તેમ તેની દ્રાવ્યતા વધારે હોય છે.

દા.ત., CH_3CH_2OH, CH_2OHCH_2OH અને $CH_2OHCHOHCH_2OH$ની દ્રાવ્યતા વધતા ક્રમમાં છે.

➠ **(c) આલ્કાઇલ સમૂહનું કદ :** જેમ OH સમૂહ સાથે જોડાયેલા આલ્કાઇલ સમૂહનું કદ મોટું હોય તેમ તેની દ્રાવ્યતા ઓછી હોય છે.

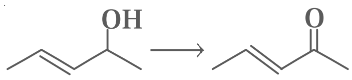
દા.ત., $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$, $(CH_3)_2CHCH_2OH$ અને $(CH_3)_3C–OH$ની દ્રાવ્યતા ઊતરતા ક્રમમાં છે.

6. **વિકૃતિકરણ કરેલો આલ્કોહૉલ એટલે શું ?**

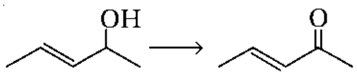
➠ આલ્કોહૉલ (ઇથેનોલ)નો ઉદ્યોગોમાં અને દ્રાવક તરીકે વિશાળ ઉપયોગ થાય છે. આ સાથે જ લોકો પીવા માટે પણ તેનો ઉપયોગ કરે છે.

➠ લોકો ઔદ્યોગિક આલ્કોહૉલનો પીવા માટે ઉપયોગ ન કરે તે માટે તેમાં (i) થોડોક કૉપર સલ્ફેટ ઉમેરીને તે રંગીન બનાવાય છે અને (ii) થોડુંક પિરિડીન ભેળવીને દુર્ગંધયુક્ત બનાવાય છે. "આ પ્રકારે ઇથેનોલને પીવા માટે અયોગ્ય બનાવવો, તેને 'આલ્કોહૉલનું વિકૃતિકરણ' કહે છે."

7. **નીચેના રૂપાંતરણ માટેનો પ્રક્રિયક સૂચવો.**



➠ આ પ્રક્રિયામાં દ્વિતીયક આલ્કોહૉલ $CH_3CH=CH-CHOHCH_3$નું કિટોનમાં રૂપાંતર થાય છે.



OR

$$CH_3-CH=CH-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow[X]{[O]} CH_3CH=CH-\underset{\displaystyle O}{\underset{\|}{C}}-CH_3$$

2°-આલ્કોહૉલ ⟶ કિટોન

➠ આ રૂપાંતર કરતા પ્રક્રિયક X તરીકે નીચેનાનો ઉપયોગ કરી શકાય છે :

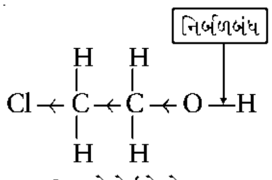
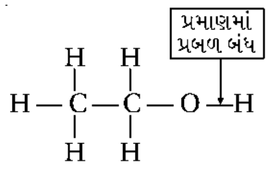
(i) ક્રોમિકએનહાઇડ્રાઇડ (CrO_3)

(ii) 573 K તાપમાને કૉપર પરથી આલ્કોહૉલને પસાર કરવો.

8. **2-ક્લોરોઇથેનોલ અને ઇથેનોલમાંથી કયો વધારે ઍસિડિક છે ? શાથી ?**

➠ **(i)** ઇથેનોલની સરખામણીમાં 2-ક્લોરોઇથેનોલ વધારે ઍસિડિક છે.

➠ **(ii)** કારણકે 2-ક્લોરોઇથેનમાંનું ક્લોરિન પોતાની ઇલેક્ટ્રૉન આકર્ષક પ્રેરક અસર (–I)થી ઇલેક્ટ્રૉનને પોતાની નજીક ખેંચે છે અને પરિણામે O – H બંધ નિર્બળ બને છે.

 2-ક્લોરોઇથેનોલ	 ઇથેનોલ
વધારે ઍસિડિક	ઓછો ઍસિડિક
ક્લોરિનની (–I) અસરના કારણે C – O બંધના ઇલેક્ટ્રૉન ઑક્સિજનથી દૂર જવાથી O–H બંધ નિર્બળ બનતા H આપવાની ક્ષમતા વધારે છે.	ઇથેનોલમાં O–H બંધ પ્રમાણમાં પ્રબળ હોવાથી 2-ક્લોરોઇથેનોલના કરતાં ઓછો ઍસિડિક છે.

9. ઇથેનોલનું ઇથેનાલમાં રૂપાંતર કરવા માટેનો પ્રક્રિયક સૂચવો.

➠ $$CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{ઑક્સિડેશન}]{\text{પ્રક્રિયક (X)}} CH_3CHO$$

ઇથેનોલ (1°-આલ્કોહૉલ) → ઇથેનાલ (આલ્ડિહાઇડ)

➠ આ રૂપાંતરણ કરવા માટે વપરાતા પ્રક્રિયક (X) નીચે પ્રમાણે છે :

(i) નિર્જળ માધ્યમમાં CrO_3

(ii) PCC (પિરિડીનિયમ ક્લોરોક્રોમેટ જે ક્રોમિયમ ટ્રાયઑક્સાઇડનું પિરિડીન અને HClનું સંકીર્ણ છે.

(iii) 1°-આલ્કોહૉલને 573 K તાપમાને તપાવેલા કૉપર ઉપર પસાર કરીને

10. ઇથેનોલનું ઇથેનોઇક ઍસિડમાં રૂપાંતરણ કરવા માટે પ્રક્રિયક સૂચવો.

➠ $$CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{ઑક્સિડેશન}]{\text{પ્રક્રિયક (X)}} CH_3COOH$$

ઇથેનોલ (1°-આલ્કોહૉલ) → ઇથેનોઇક ઍસિડ (કાર્બોક્સિલિક ઍસિડ)

➠ પ્રાથમિક આલ્કોહૉલનું કાર્બોક્સિલિક ઍસિડમાં પરિવર્તન કરવા માટે પ્રબળ ઑક્સિડેશનકર્તાનો ઉપયોગ કરાય છે.

દા.ત.,

(i) આલ્કલાઇન $KMnO_4$ અને પછી ઍસિડીકરણ

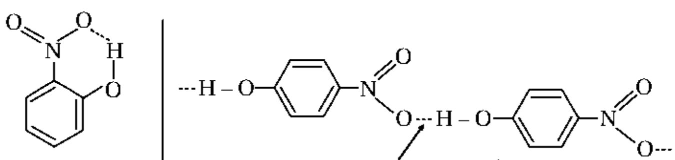
(ii) ઍસિડિક $KMnO_4$

(iii) ઍસિડિક પોટૅશિયમ ડાયક્રોમેટ ($K_2Cr_2O_7$)

11. *o*-નાઇટ્રોફિનોલ અને *p*-નાઇટ્રોફિનોલમાંથી કયો વધારે બાષ્પશીલ છે ? સમજાવો.

➠ *o*-નાઇટ્રોફિનોલ કરતાં *p*-નાઇટ્રોફિનોલ વરાળ નિસ્યંદનમાં વધારે બાષ્પશીલ છે અને પાણીની વરાળની સાથે બાષ્પ બનીને છૂટો પડે છે.

➠ કારણકે *o*-નાઇટ્રોફિનોલમાં આંતઃઆણ્વીય H-બંધન હોય છે જેથી બાષ્પમાં ફેરવાઈ શકે છે પણ *p*-નાઇટ્રોફિનોલમાં આંતર-આણ્વીય H-બંધન હોવાથી સરળતાથી બાષ્પમાં ફેરવાતો નથી.



o-નાઇટ્રોફિનોલ | (H-બંધન ત્રુટક રેખા)

p-નાઇટ્રોફિનોલ (આંતરઆણ્વીય H-બંધન)

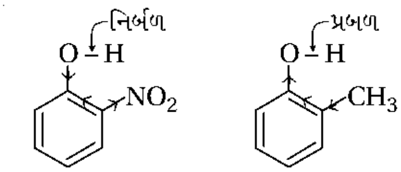
12. *o*-નાઇટ્રોફિનોલ અને *o*-ક્રેસોલમાંથી કયો વધારે ઍસિડિક છે ?

➠ **(i)** *o*-નાઇટ્રોફિનોલ તે *o*-ક્રેસોલના કરતાં વધારે ઍસિડિક છે, કારણ કે *o*-નાઇટ્રોફિનોલમાંનું ($-NO_2$) સમૂહ ઇલેક્ટ્રૉન આકર્ષક

છે, જેથી ઇલેક્ટ્રૉનને આકર્ષી O–H બંધ નિર્બળ બનાવી ઍસિડિકતામાં વધારો કરે છે. વળી સંસ્પંદનમાં ઇલેક્ટ્રૉનયુગ્મ સ્વીકારીને O – H બંધ નિર્બળ કરે છે.

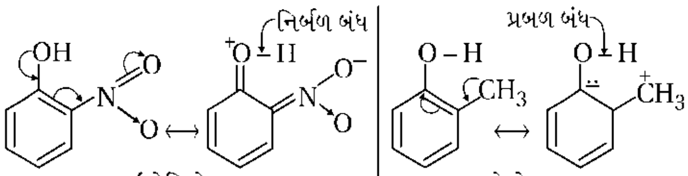
➠ **(ii)** *o*-ક્રેસોલમાં $-CH_3$ સમૂહ છે જે ઇલેક્ટ્રૉન મુક્તકર્તા છે, ઇલેક્ટ્રૉન આપી O – H બંધ મજબૂત સહસંયોજક કરી ઍસિડિકતા ઘટાડે છે. વળી, $-CH_3$ સમૂહ હાઇપર કૉન્જ્યુગેશન (અબંધ સંસ્પંદન)થી O – H બંધની પ્રબળતા ઘટાડે છે.

પ્રેરક અસર :



o-નાઇટ્રોફિનોલ p-નાઇટ્રોફિનોલ

સંસ્પંદન અસર :



o-નાઇટ્રોફિનોલ o-ક્રેસોલ

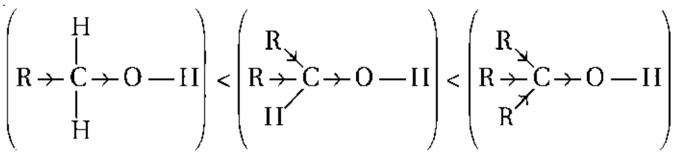
13. આલ્કોહૉલ સક્રિય ધાતુઓ Na, K વગેરે સાથે પ્રક્રિયા કરી આનુષંગિક આલ્કોક્સાઇડ આપે છે. સોડિયમ ધાતુની પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક આલ્કોહૉલ સાથેની પ્રતિક્રિયાત્મકતાનો ઊતરતો ક્રમ લખો.

➠ $RCH_2OH > R_2CHOH > R_3\ C-OH$

1°-આલ્કોહૉલ 2°-આલ્કોહૉલ 3°-આલ્કોહૉલ

→ Na સાથે પ્રતિક્રિયાત્મકતા ઘટે →

→ આલ્કાઇલ સમૂહોની (+I) વધે છે.

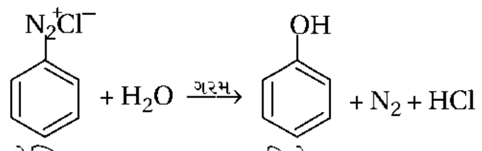


→ (જેથી O–H બંધની પ્રબળતા વધે છે અને ઍસિડિક ગુણ ઘટતો જાય છે) →

➠ સોડિયમ ધાતુ બેઝિક સ્વભાવની છે અને 1°,2°,3° આલ્કોહૉલની ઍસિડિકતા ઘટતા, સોડિયમ સાથે પ્રતિક્રિયાત્મકતા ઘટતી જાય છે.

14. બેન્ઝિન ડાયેઝોનિયમ ક્લોરાઇડને પાણીની સાથે ગરમ કરવાથી શું થાય છે ?

➠ બેન્ઝિન ડાયેઝોનિયમ ક્લોરાઇડને પાણીની સાથે ગરમ કરવાથી ફિનોલ બને છે.



બેન્ઝિન ડાયએઝોનિયમ ક્લોરાઇડ ફિનોલ

15. નીચેના સંયોજનોને ઍસિડિકતાના ઊતરતા ક્રમમાં ગોઠવો.

H_2O, ROH, HC ≡ CH

➠ $HC \equiv CH > H_2O > ROH$

→ ઍસિડિકતા ઘટે →

કારણ કે,

$H-C\equiv C-H$ ↑ ઋણ *sp*-કાર્બન જે ઇલેક્ટ્રૉન આકર્ષક છે, ઍસિડિલિનિક H, $\therefore \equiv C-H$ ઍસિડિક છે.	H–O–H તટસ્થ છે તેમાં O સાથે કોઈ સમૂહ નથી	R→O–H *sp*^{3} કાર્બન, (+I) ધરાવતુ –R છે જેથી O – H બંધની પ્રબળતા, ઍસિડિકતા ઓછી છે.

16. સુક્રોઝમાંથી આથવણથી ઇથેનોલ બનાવવા રીતમાં ઉત્સેચકોના નામ અને પ્રક્રિયાઓ લખો.

➠ આમાં ઉત્સેચકો ઇન્વર્ટેઝ અને ઝાયમેઝ છે.

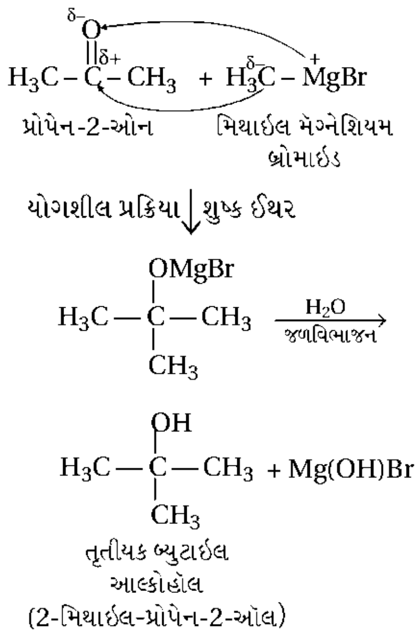
$$\underset{\text{સુક્રોઝ}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow[\text{ઇન્વર્ટેઝ}]{\text{ઉત્સેચક}} \underset{\text{ગ્લુકોઝ}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ફ્રુક્ટોઝ}}{C_6H_{12}O_6}$$

$$\underset{\text{ગ્લુકોઝ, ફ્રુક્ટોઝ}}{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow{\text{ઝાયમેઝ}} \underset{\text{ઇથેનોલ}}{2C_2H_5OH} + 2CO_2$$

➠ ઉત્સેચક ઝાયમેઝ, યીસ્ટમાંથી મળે છે.

17. પ્રોપેન-2-ઓનને કેવી રીતે તૃતીયક બ્યુટાઇલ આલ્કોહોલમાં રૂપાંતરિત કરી શકાય ?

➠ (i) કિટોનની ગ્રિગ્નાર્ડ પ્રક્રિયક સાથે પ્રક્રિયા કરી જળવિભાજન કરવાથી 3°-આલ્કોહૉલ બને છે.



18. $C_4H_{10}O$ આણ્વીય સૂત્ર ધરાવતા આલ્કોહોલના સમઘટકોના બંધારણો દોરો. આમાંથી કયો પ્રકાશક્રિયાશીલતા દર્શાવશે ?

➠ $C_4H_{10}O$ અણુસૂત્રવાળા આલ્કોહૉલના બંધારણ, નામ અને પ્રકાશક્રિયાશીલતા નીચે પ્રમાણે છે :

બંધારણ	નામ	પ્રકાશ ક્રિયાશીલતા
(i) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$	બ્યુટેન-1-ઑલ	અક્રિયાશીલ
(ii) $CH_3CH_2-\overset{*}{C}H(OH)-CH_3$	બ્યુટેન-2-ઑલ	પ્રકાશ ક્રિયાશીલ છે
(iii) $H_3C-CH(CH_3)-CH_2OH$	2-મિથાઈલપ્રોપેન -1-ઑલ	અક્રિયાશીલ
(iv) $H_3C-C(CH_3)_2-OH$	2-મિથાઈલપ્રોપેન -2-ઑલ	અક્રિયાશીલ

➠ "જે સંયોજનમાં કાર્બન પરમાણુની સાથે ચાર ભિન્ન સમૂહો જોડાયેલા હોય તે સંયોજન અસમમિત (કિરાલ) હોય છે અને પ્રકાશક્રિયાશીલ હોય છે." આ અનુસાર ઉપરના ચારમાંથી ફક્ત બ્યુટેન-2-ઑલ પ્રકાશક્રિયાશીલ છે.

19. આલ્કીનમાંથી આલ્કોહૉલની બનાવટમાં આલ્કીનના કાર્બન પરમાણુની ઉપર ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી હુમલો કરે છે, તેની ક્રિયાવિધિ સમજાવો.

➠ **(i) આલ્કીનમાંથી આલ્કોહૉલના બનાવટની પ્રક્રિયા :**

$$H_2C = CH_2 + H^+ \xrightarrow{H_2O} H_3C - CH_2OH$$

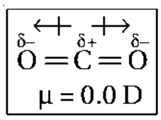
$$\underset{\text{આલ્કીન}}{R-CH=CH_2} + \overset{+}{H} \xrightarrow{H_2O} R\underset{OH}{CH}-CH_3$$

➠ **(ii) ક્રિયાવિધિ :** આલ્કોહૉલ

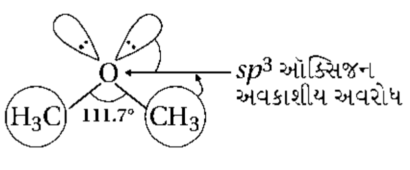
જવાબ માટે જુઓ વિભાગ-Aમાં પ્રશ્ન નં.-11(b)

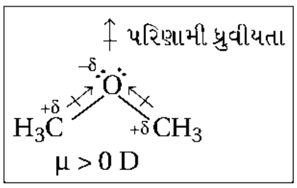
20. સમજાવો : શાથી O = C = O અધ્રુવીય છે, પણ R – O – R ધ્રુવીય છે.

➠ CO_2 રેખીય છે, તેમાં C – O બંધ ધ્રુવીય છે બન્ને C – O બંધની ધ્રુવીયતા સમાન અને વિરુદ્ધ દિશામાં છે, રેખીય અણુમાં બે વિરુદ્ધ ધ્રુવીયતાનું પરિણામી મૂલ્ય શૂન્ય થવાથી CO_2 અણુ અધ્રુવીય છે.



➠ ઈથર R – O – R ધ્રુવીય છે તેમાં ઑક્સિજનનું sp^3 સંકરણથી થઈ વિકૃત સમચતુષ્ફલકીય કોણીય V આકાર છે.





➠ મિથાઈલ-ઑક્સિજન બંધ $H_3C \rightarrow O$ ધ્રુવીય છે. બે H_3C-Oની ધ્રુવીયતા પૂરક છે. અને તેમનો સરવાળો શૂન્ય નથી, જેથી ઈથર સંયોજનો ધ્રુવીય હોય છે.

21. શાથી ત્રણ પ્રકારના આલ્કોહૉલની પ્રતિક્રિયાત્મકતા સાંદ્ર HCl અને $ZnCl_2$ (લુકાસ કસોટી) સાથે ભિન્ન છે ?

➠ **(i)** સાંદ્ર HCl અને $ZnCl_2$નો મિશ્ર પ્રક્રિયક, તેની આલ્કોહૉલ સાથેની પ્રક્રિયાને S_N1 ક્રિયાવિધિના માર્ગે લઈ જાય છે, જેથી પ્રથમ C – OH બંધ તૂટીને સ્થાયી કાર્બોકિટાયન બને છે

$$H^+ + R-CH_2 + OH \xrightarrow[ZnCl_2]{HCl,} R\,CH_2\overset{+}{O}H_2 \rightarrow R\overset{+}{C}H_2 + H_2O$$

કાર્બોકેટાયન

➠ **(ii)** કાર્બોકેટાયન બનવાની સરળતા અનુસાર લુકાસ કસોટીની પ્રક્રિયાની સરળતા રહે છે. 3° > 2° > 1° અનુસાર કાર્બોકેટાયનની સ્થાયિતા હોવાથી આલ્કોહૉલની લુકાસ પ્રક્રિયા માટેની પ્રતિક્રિયાત્મકતા

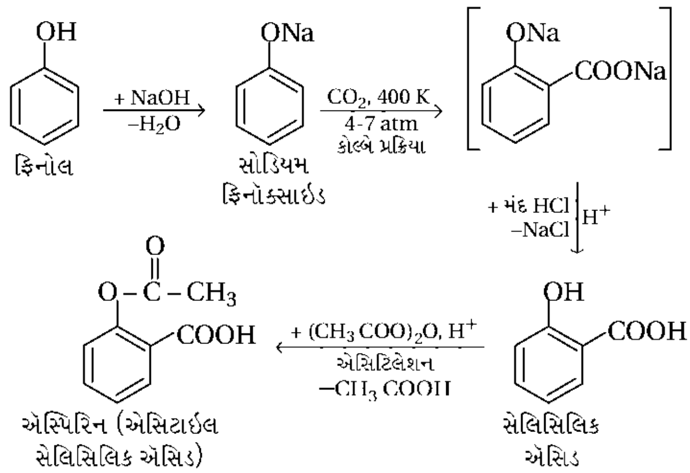
3°-આલ્કોહૉલ	>	2°-આલ્કોહૉલ	>	1°-આલ્કોહૉલ
↑		↑		↑
તરત જ પ્રક્રિયા કરે		ધીમી પ્રક્રિયા કરે		લગભગ પ્રક્રિયા ન કરે

"આલ્કોહૉલનો પ્રકાર બદલાતાં લુકાસ પ્રક્રિયક સાથેની પ્રતિક્રિયાત્મકતા બદલાય છે."

22. ફિનોલનું ઍસ્પિરિનમાં રૂપાંતર કરવાની પ્રક્રિયાના તબક્કાઓ લખો.

➠ **તબક્કો-1 :** ફિનોલમાંથી સેલિસિલિક ઍસિડ :

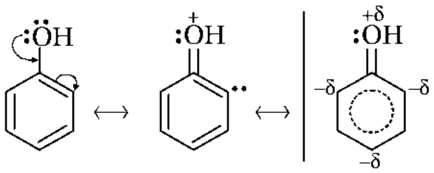
➠ **તબક્કો-2 :** સેલિસિલિક ઍસિડમાંથી ઍસ્પિરિન (ઍસિટિલેશન) આ બન્ને પ્રક્રિયાના તબક્કા નીચેના સમીકરણમાં છે.



23. નાઇટ્રેશન તે ઍરોમેટિક ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાનું ઉદાહરણ છે અને તેનો વેગ બેન્ઝિન વલયમાં પ્રથમથી હાજર સમૂહની ઉપર આધાર રાખે છે. બેન્ઝિન અને ફિનોલમાંથી કયો વધારે સરળતાથી નાઇટ્રેશન પામે છે ? શાથી ?

➠ બેન્ઝિન અને ફિનોલમાંથી બેન્ઝિનનું નાઇટ્રેશન વધારે સરળતાથી થાય છે.

➠ કારણ કે ફિનોલમાંનું હાઇડ્રૉક્સિ (−OH) સમૂહ તેમાંના ઑક્સિજન ઉપરનું અબંધકારક ઇલેક્ટ્રોનયુગ્મ બેન્ઝિન વલયમાં, પોતાના ઑર્થો-પૅરા સ્થાને આપે છે. ફિનોલના વલયમાં, ફક્ત બેન્ઝિનની સરખામણીમાં ઇલેક્ટ્રોન ધનિકતા વધારે હોય છે.



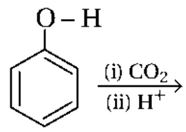
➠ "−OH સમૂહ વલયને ઇલેક્ટ્રૉનઅનુરાગી પ્રક્રિયાઓ માટે સક્રિયકારક છે જેથી બેન્ઝિનની સરખામણીમાં ફિનોલનું નાઇટ્રેશન સરળ છે અને મંદ નાઇટ્રિક ઍસિડ પણ ફિનોલનું નાઇટ્રેશન કરી શકે છે.

$\xrightarrow{\text{મંદ } HNO_3}$ પ્રક્રિયા નથી થતી

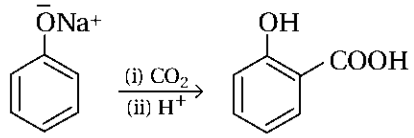
ફિનોલ $\xrightarrow[HNO_3]{\text{મંદ}}$ (o અને p નાઇટ્રોફિનોલ)

24. કોલ્બે પ્રક્રિયામાં ફિનોલના સ્થાને ફિનૉક્સાઇડ આયનની કાર્બન ડાયોક્સાઇડ સાથે પ્રક્રિયા કરાય છે. શાથી ?

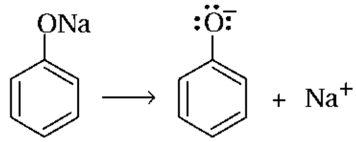
−δ +δ



➠ (પ્રક્રિયા નથી થતી સેલિસિલિક ઍસિડ ન બને)



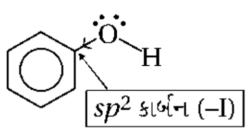
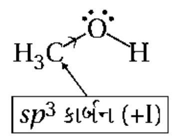
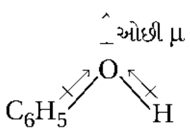
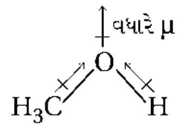
સેલિસિલિક ઍસિડ



➠ અહીં નિર્બળ ઇલેક્ટ્રૉનઅનુરાગી CO_2 છે અને ફિનોલના કરતાં ફિનૉક્સાઇડ આયન ($C_6H_5O^-$) ઇલેક્ટ્રૉનઅનુરાગી એરોમેટિક વિસ્થાપન પ્રક્રિયા પ્રત્યે વધારે પ્રતિક્રિયાત્મક છે, જેથી સોડિયમ ફિનૉક્સાઇડ સાથે પ્રક્રિયા કરાય છે.

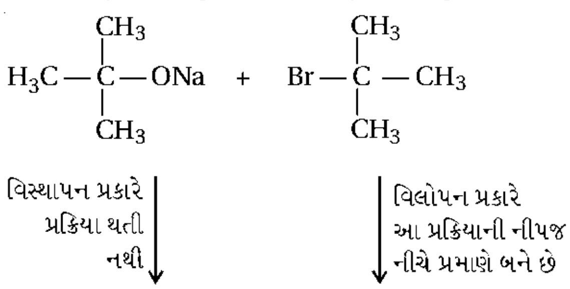
25. ફિનોલની દ્વિધ્રુવીય ચાકમાત્રા મિથેનોલના કરતાં ઓછી છે. શાથી ?

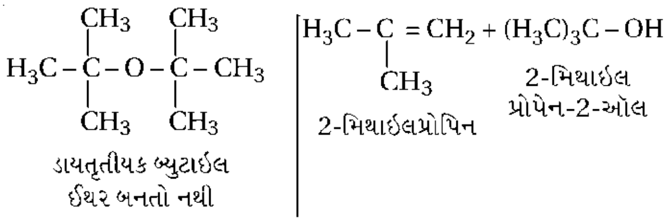
➠

ફિનોલ	મિથેનોલ
	
તેમાં C_6H_5-ઇલેક્ટ્રૉન આકર્ષક પ્રેરક અસર (–I) વડે C–O બંધના ઇલેક્ટ્રૉનને પોતાની નજીક ખેંચી C – O બંધની ધ્રુવીયતામાં ઘટાડો કરે છે.	તેમાં CH_3-ઇલેક્ટ્રૉન મુક્તકર્તા પ્રેરક અસરથી C – O બંધના ઇલેક્ટ્રૉનને ઑક્સિજન તરફ ધકેલે છે. અને C–O બંધની ધ્રુવીયતામાં વધારો કરે છે.
જેથી C_6H_5–O અને O–H બંધની ધ્રુવીયતાનું મૂલ્ય ફિનોલમાં ઓછું હોય છે, ફિનોલની દ્વિધ્રુવીય ચાકમાત્રા (μ = 1.54D) વધારે (1.71D) છે. 	મિથેનોલમાં H_3C – O બંધ અને O – H બંધની ધ્રુવીયતા સદિશ સરવાળાનું મૂલ્ય વધારે હોય છે, મિથેનોલની દ્વિધ્રુવીય ચાકમાત્રા ઓછી છે. 

26. ઈથરને વિલિયમસન સંશ્લેષણથી બનાવી શકાય છે, જેમાં આલ્કાઇલ હેલાઇડની સોડિયમ આલ્કોસ્કાઇડની સાથે પ્રક્રિયા કરાય છે. આ પદ્ધતિથી ડાય-તૃતીયક બ્યુટાઇલ ઈથર બનાવી શકાતા નથી. સમજાવો.

➠ **સોડિયમ તૃતીયક બ્યુટૉક્સાઇડ + તૃતીયક બ્યુટાઇલ બ્રોમાઇડ :**





➠ હંમેશાં વિસ્થાપન અને વિલોપન પ્રક્રિયાઓ હરીફાઈથી થાય છે. આ પ્રક્રિયામાં $(CH_3)_3\ C-O^-$ કેન્દ્રાનુરાગી છે, જે પ્રબળ બેઈઝ પણ છે, વળી, $(CH_3)_3\ C-Br$માં અવકાશીય અવરોધના કારણે $C-Br$ બંધ તોડી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા કરી શકતો નથી પણ 3°-કાર્બોનિયમ આયન બનાવી વિલોપન નીપજ રચે છે. આથી $(CH_3)_3\ C-O-C\ (CH_3)_3$ બનતો નથી.

27. સમજાવો : શાથી નીચા આણ્વીયદળના આલ્કોહૉલ પાણીમાં દ્રાવ્ય છે.

➠ આલ્કોહૉલ અને પાણીની વચ્ચે આંતર-આણ્વીય હાઈડ્રોજન બંધ બનવાના કારણે આલ્કોહૉલ પાણીમાં દ્રાવ્ય હોય છે.

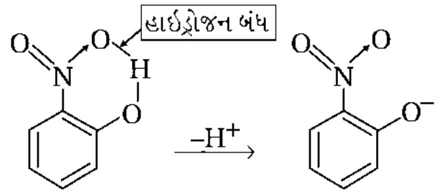
આલ્કોહૉલની દ્રાવ્યતા જળવિરાગી આલ્કાઈલ સમૂહોના કદ વધવાની સાથે ઘટે છે. નીચા આણ્વીયદળ ધરાવતા મોટાભાગના આલ્કોહૉલ સંયોજનો પાણી સાથેના બધા પ્રમાણમાં મિશ્રિત હોય છે.

➠ આલ્કાઈલ સમૂહ જળવિરાગી હોવાથી જો આલ્કાઈલ સમૂહ મોટું હોય તો દ્રાવ્યતા ઘટે છે, એટલે કે નીચા આણ્વીયદળના આલ્કોહૉલ પાણીમાં દ્રાવ્ય છે.

$CH_3CH_2OH > CH_3CH_2CH_2OH > CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ .... પ્રમાણે દ્રાવ્યતા છે.

28. સમજાવો : શાથી *p*-નાઇટ્રોફિનોલ, *o*-નાઇટ્રોફિનોલના કરતાં વધારે ઍસિડિક છે ?

➠ **(i)** *o*-નાઈટ્રોફિનોલમાં $-NO_2$ અને $-OH$ ટૂંકા અંતરે હોવાથી NO_2ના ઑક્સિજન અને OHના હાઈડ્રોજન વચ્ચે આંતઃઆણ્વીય હાઈડ્રોજન બંધન હોવાથી $\overset{+}{H}$ સરળતાથી મુક્ત થતો નથી અને ઍસિડિકતા ઓછી હોય છે.



o-નાઈટ્રોફિનોલ — સંયુગ્મ બેઈઝ સરળતાથી બનતો નથી

➠ **(ii)** સંસ્પદનમાં *o*-નાઈટ્રોફિનૉક્સાઈડની સ્થાયિતામાં થતો વધારો *p*-નાઈટ્રોફિનૉક્સાઈડની સ્થાયિતામાં થતા વધારાના કરતાં ઓછો હોય છે જેના કારણે પણ *o*-નાઈટ્રોફિનોલ ઓછો ઍસિડિક છે.

o-નાઈટ્રોફિનોલ pKa = 7.2 : ઓછો ઍસિડિક

p-નાઈટ્રોફિનોલ pKa = 7.1 : વધારે ઍસિડિક

જોકે બન્નેની ઍસિડિકતામાં મોટો તફાવત નથી.

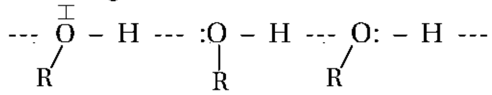
29. સમજાવો : શાથી સરખાવી શકાય તેવા આણ્વીયદળના આલ્કોહૉલ અને ઈથરમાં ઉત્કલનબિંદુ ભિન્ન હોય છે.

➠ દા.ત., ઈથેનોલ અને મિથોક્સિમિથેન બન્ને સમૂહ સમઘટકો (C_2H_6O)ના આણ્વીયદળ સમાન છે પણ ઈથેનોલનું ઉત્કલનબિંદુ 351K જ્યારે મિથોક્સિમિથેનનું 248K છે, બંનેમાં ઉત્કલનબિંદુ ભિન્ન છે.

➠ આલ્કોહૉલમાં ભિન્ન અણુઓની વચ્ચે આંતરઆણ્વીય હાઈડ્રોજનબંધ છે જેથી ભિન્ન અણુઓ વધારે પ્રબળ બંધથી જકડાયેલ (આકર્ષાયેલ) રહેવાના કારણે આલ્કોહૉલના ઉત્કલનબિંદુ વધારે હોય છે.

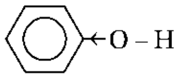
➠ ઈથર સંયોજનમાં અણુઓની વચ્ચે હાઈડ્રોજન બંધ જેવા વધારાના આકર્ષણ બળોનો અભાવ હોવાથી, ભિન્ન અણુઓ વચ્ચે આકર્ષણ બળો નિર્બળ છે.

➠ આમ, સમાન આણ્વીયદળના આલ્કોહૉલ અને ઈથર સંયોજનોમાં અણુઓ વચ્ચેના આકર્ષણ બળોની માત્રા સમાન નથી જેથી તેમના ઉત્કલનબિંદુ ભિન્ન હોય છે.

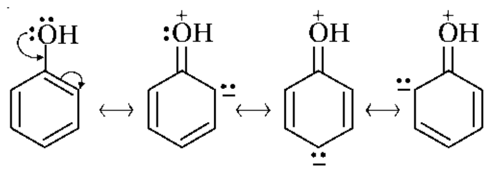


30. ફિનોલમાં કાર્બન-ઑક્સિજન બંધ, મિથેનોલના બંધ કરતાં સહેજ પ્રબળ છે. શાથી ?

➠ **(i)** પ્રેરક અસરના કારણે ફિનોલમાં $C-O$ બંધ મિથેનોલમાંના $C-O$ બંધના સાપેક્ષ પ્રબળ છે.

ફિનોલ	મિથેનોલ
	$H_3C \rightarrow O - H$
$-C_6H_5$ ઇલેક્ટ્રૉન આકર્ષક પ્રેરક ધરાવે છે અને તેમાં sp^2-કાર્બન અને ઑક્સિજન વચ્ચેનો બંધ હોવાથી પ્રબળ છે.	$-CH_3$ ઇલેક્ટ્રૉન મુક્તકર્તા પ્રેરક અસર ધરાવે છે. વળી તેમાં ઓછા ઋણ sp^3 કાર્બન-ઑક્સિજન વચ્ચેનો બંધ હોવાથી ઓછો પ્રબળ છે.

➠ **(ii)** સંસ્પંદન અસર : ફિનોલના સંસ્પંદન સ્વરૂપોમાં કાર્બન-ઑક્સિજન વચ્ચે દ્વિબંધ આવે છે જેથી કાર્બન-ઑક્સિજન બંધ પ્રબળ છે જે મિથેનોલમાં ફક્ત એકલ બંધ છે.



આથી ફિનોલ કાર્બન-ઑક્સિજન બંધ પ્રબળ છે.

31. નીચેના સંયોજનોને તેમની ઍસિડિકતાના ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવો અને યોગ્ય સમજૂતી આપો.

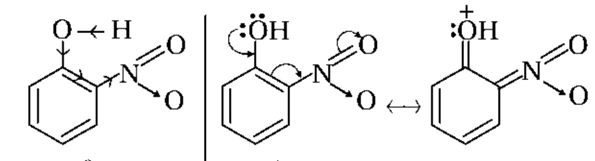
ફિનોલ, *o*-નાઇટ્રોફિનોલ, *o*-ક્રેસોલ

➠ **(a) ઍસિડિકતાનો ચઢતો ક્રમ :**

o-ક્રેસોલ < ફિનોલ < *o*-નાઇટ્રોફિનોલ

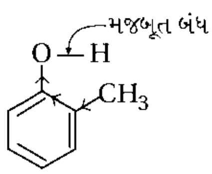
➠ **(b) સમજૂતી :** આ ત્રણેયમાં –OH ફિનોલિક સમૂહ છે.

(i) *o*-નાઇટ્રોફિનોલમાં રહેલું નાઇટ્રો($-NO_2$) સમૂહ ઇલેક્ટ્રૉન આકર્ષક (–I) પ્રેરક અસર ધરાવે છે જેથી તે ઍસિડિકતામાં વધારો કરે છે. વળી સંસ્પંદનમાં $-NO_2$ સમૂહ ઇલેક્ટ્રૉન બહાર ખેંચી O–H બંધ નિર્બળ બનાવી ઍસિડિક પ્રબળતા વધે છે.



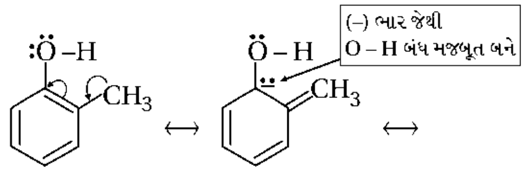
$-NO_2$ ની (–I) અસર | સંસ્પદન અસર

(ii) ત્રણેયમાં *o*-ક્રેસોલ સૌથી નિર્બળ ઍસિડ છે તેમાંનું $-CH_3$ સમૂહ ઇલેક્ટ્રૉન મુક્તકર્તા (+I) પ્રેરક અસર વડે O–H બંધની પ્રબળતા વધારે છે.



o-ક્રેસોલ

સંસ્પંદનમાં $-CH_3$ ઇલેક્ટ્રૉનયુગ્મ વલયમાં મોકલી O–H બંધ મજબૂત કરે છે.



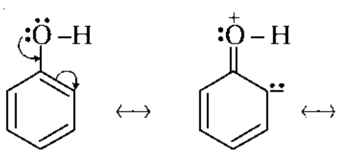
o-ક્રેસોલમાં સંસ્પંદન

32. સમજાવો : શાથી ફિનોલમાં –OH સમૂહ, આલ્કોહૉલની સરખામણીમાં વધારે પ્રબળ બંધાયેલ (જોડાયેલ) છે ?

➠

લાક્ષણિકતા	ફિનોલ, C_6H_5OH	આલ્કોહૉલ R – OH
(i) કાર્બન-ઑક્સિજન બંધલંબાઈ	136 pm	142 pm
(ii) કાર્બન-ઑક્સિજનના કાર્બનનું સંકરણ	sp^2 ∴ C–OH બંધ મજબૂત	sp^3 ∴ C–OH બંધ નિર્બળ
(iii) બંધ ગુણકતા અને સંસ્પંદન	$\phi = \overset{+}{O} - H$ ↑ દ્વિબંધ ગુણ ∴ C–OH બંધ મજબૂત	R – O – H ↑ એકલબંધ ∴ C–OH બંધ નિર્બળ
(iv) પ્રેરક અસર	$C_6H_5 \leftarrow O - H$ (–I) જેથી C–OH બંધ પ્રબળ	$R \rightarrow O - H$ (+) જેથી C – O – H બંધ નિર્બળ

➠ **(iii) સંસ્પંદન અસરથી :** ફિનોલમાં સંસ્પંદનથી C – O વચ્ચે દ્વિબંધ આવે છે. ઉપરનાં કારણોથી ફિનોલમાં C – OH બંધ આલ્કોહૉલ કરતાં પ્રબળ છે અને ફિનોલમાં –OH સમૂહ આલ્કોહૉલના કરતાં વધારે પ્રબળતાથી જોડાયેલ છે. જોકે ફિનોલનો H સરળતાથી મુક્ત થાય છે.

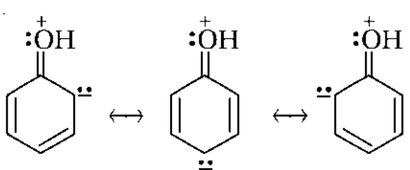


33. સમજાવો : શાથી ફિનોલમાં કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ સામાન્ય નથી ?

➠ **(a)** ફિનોલમાં –OH સમૂહનું કેન્દ્રાનુરાગી વડે વિસ્થાપન મુશ્કેલ છે જેથી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ સામાન્ય નથી. નીચે આપેલ પ્રક્રિયા થતી નથી.

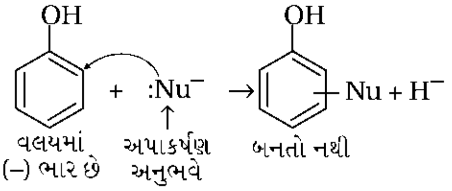
$C_6H_5 - OH + :Nu^- \rightarrow C_6H_5 - Nu + OH^-$

કારણકે (i) –OH સાથેનો કાર્બન sp^2 છે, (ii) $C_6H_5 = \overset{+}{O}H$ જેવો દ્વિબંધ સંસ્પદનથી આવે છે. (નીચેના બંધારણ પ્રમાણે)



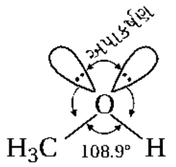
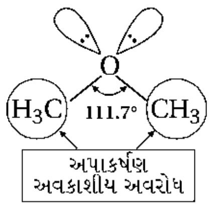
(iii) S_N2 પ્રક્રિયા શક્ય નથી કારણ કે C_6H_5 નો અવકાશીય અવરોધ છે અને S_N1 શક્ય નથી કારણ કે $\overset{+}{C}_6H_5$ કેટાયન બનતો નથી.

➠ **(b)** ફિનોલના બેન્ઝિન વલયમાં –Hનું વિસ્થાપન કેન્દ્રાનુરાગી વડે શક્ય નથી કારણકે વલયમાં સંસ્પંદનથી ઋણભાર આવતાં કેન્દ્રાનુરાગી વલયથી આકર્ષાતો નથી પણ અપાકર્ષણ પામે છે.



34. શાથી આલ્કોહોલમાં C – O – H બંધકોણ સમચતુષ્ફલકીય ખૂણા કરતાં થોડોક ઓછો છે પણ ઈથરમાં C – O – C બંધકોણ થોડોક મોટો છે ?

➠

 મિથેનોલ ખૂણો C – O – H 108.9° છે જે સમચતુષ્ફલકીય ખૂણા 109°28' કરતાં થોડોક ઓછો છે. આલ્કોહૉલમાં ઑક્સિજનના અસહભાગિત ઇલેક્ટ્રૉનયુગ્મો વચ્ચે અપાકર્ષણ થવાથી C – O – H બંધકોણ સમચતુષ્ફલકીય ખૂણા 109°28' ના કરતા સહેજ ઓછો છે. આમાં, H_3C– અને –H અબંધકારક ઇલેક્ટ્રૉનયુગ્મથી દૂર ધકેલાય છે.	 મિથૉક્સિમિથેન ખૂણો C – O – C 111.7° છે જે આલ્કોહૉલના ખૂણા કરતાં થોડોક વધારે છે. ઈથરમાં પણ ઑક્સિજનના અસહભાગિત ઇલેક્ટ્રૉનયુગ્મો વચ્ચે અપાકર્ષણ થાય છે.આ ઉપરાંત મિથાઇલ સમૂહના બે C–O બંધના બંધકારક ઇલેક્ટ્રૉનયુગ્મો વચ્ચેનાં અપાકર્ષણ તથા મોટા કદના બે (–R) સમૂહો વચ્ચેની પારસ્પરિક અપાકર્ષણ ક્રિયાના કારણે ઈથરમાં C–O–C બંધકોણ સમચતુષ્ફલકીય બંધકોણના કરતાં સહેજ વધારે (111.7°) હોય છે.

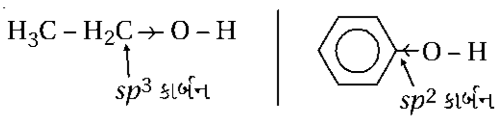
35. પાણી, ઇથેનોલ અને ફિનોલને તેમની ઍસિડિકતાના ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવો અને તમારા જવાબ માટેનું કારણ લખો.

➠ **(a)** ઍસિડિકતાનો ચઢતો ક્રમ નીચે પ્રમાણે છે :

ઈથેનોલ < પાણી < ફિનોલ

➠ **(b)** કારણકે,

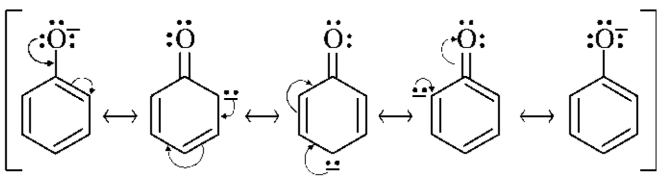
(i) પ્રેરક અસર : ઈથેનોલમાં –OH સાથે ઇલેક્ટ્રૉન મુક્તકર્તા ઈથાઇલ સમૂહ છે જે ઍસિડિકતા ઘટાડે છે અને ફિનોલમાં –OH સાથે ઇલેક્ટ્રૉન આકર્ષક ફિનાઇલ સમૂહ છે જે ઍસિડિકતા વધારે છે.

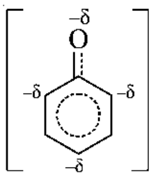


∴ ઈથેનોલના કરતાં ફિનોલ વધારે ઍસિડિક છે

(ii) સંસ્પંદન અસર : સંસ્પંદન અસરના અભાવના કારણે આલ્કોહૉલના સાપેક્ષ આલ્કૉક્સાઇડ આયન વધારે સ્થાયી નથી.

➠ ફિનોલમાં અને ફિનૉક્સાઇડ આયનમાં સંસ્પંદન શક્ય છે, ફિનોલમાં વીજભારનું અલગીકરણ પણ ફિનૉક્સાઇડ આયનમાં ઋણભાર વિસ્થાનીકૃત થઈ વિસ્તરેલો હોવાથી ફિનોલ કરતાં ફિનૉક્સાઇડ વધારે સ્થાયી છે. આ કારણથી ફિનોલ વધારે ઍસિડિક છે.



 ≡

➠ આમ, ઈથેનોલ પાણી કરતાં ઓછો અને ફિનોલ પાણીના કરતાં વધારે એસિડિક છે.