1. નીચેનામાંથી કયાં સંયોજનો મેટામરનું યુગ્મ રચે છે ?

(I) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$ (II) $CH_3 - CH_2 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_3$

(III) $CH_3 - \overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{OH}{|}}{C}} - CH_3$ (IV) $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_2 - OH$

(V) $CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$ (VI) $CH_3 - O - CH_2 - CH_2 - CH_3$

(VII) $CH_3 - O - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_3$

➠ (V) $CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$
ઈથોક્સિ ઈથેન

(VI) $CH_3 - O - CH_2 - CH_2 - CH_3$
મિથોક્સિ પ્રોપેન

બંને મેટામર છે.

➠ (VI) $CH_3 - O - CH_2 - CH_2 - CH_3$
મિથોક્સિ પ્રોપેન

(VII) $CH_3 - O - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_3$ મિથોક્સિ આઈસોપ્રોપેન

બંને મેટામર છે.

➠ (V) ઈથોક્સિ ઈથેન અને (VI) મિથોક્સિ પ્રોપેન –O– નું સ્થાન બદલાતું હોવાથી મેટામર છે.

➠ (VI) મિથોક્સિ પ્રોપેન અને (VI) મિથોક્સિ આઈસોપ્રોપેનમાં ઈથર –O– આસપાસ કાર્બન રચના ભિન્ન છે.

2. નીચેના સાત સંયોજનોમાં ક્રિયાશીલ સમૂહ સમઘટકોના જોડકાં જણાવો.

(I) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$ (II) $CH_3 - CH_2 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_3$

(III) $CH_3 - \overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{OH}{|}}{C}} - CH_3$ (IV) $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_2 - OH$

(V) $CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$ (VI) $CH_3 - O - CH_2 - CH_2 - CH_3$

(VII) $CH_3 - O - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_3$

➠ સમૂહ સમઘટકોનાં અણુસૂત્ર સમાન હોય પણ ક્રિયાશીલ સમૂહ ભિન્ન હોય છે.

(I) અને (V) અનુક્રમે આલ્કોહોલ અને ઈથર છે.

(I) અને (VI) અનુક્રમે આલ્કોહોલ અને ઈથર છે.

(I) અને (VII) અનુક્રમે આલ્કોહોલ અને ઈથર છે.

➠ (II) અને (V) અનુક્રમે આલ્કોહોલ અને ઈથર છે.

(II) અને (VI) અનુક્રમે આલ્કોહોલ અને ઈથર છે.

(II) અને (VII) અનુક્રમે આલ્કોહોલ અને ઈથર છે.

➠ (III) અને (V) અનુક્રમે આલ્કોહોલ અને ઈથર છે.

(III) અને (VI) અનુક્રમે આલ્કોહોલ અને ઈથર છે.

(III) અને (VII) અનુક્રમે આલ્કોહોલ અને ઈથર છે.

આ બધાં જ $C_4H_{10}O$ ના સમઘટકો આલ્કોહોલ કે ઈથર સમૂહ ધરાવે છે.

3. સ્થાન સમઘટકો હોય તેવાં જોડકાં કયાં છે ?

(I) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$

(II) $CH_3 - CH_2 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_3$

(III) $CH_3 - \overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{OH}{|}}{C}} - CH_3$

(IV) $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_2 - OH$

(V) $CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$

(VI) $CH_3 - O - CH_2 - CH_2 - CH_3$

(VII) $CH_3 - O - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_3$

➠ તેઓમાં ક્રિયાશીલ સમૂહ સમાન હોય પણ સમૂહનું સ્થાન ભિન્ન હોય છે.

➠ (I) અને (II) સ્થાન સમઘટકો છે.

(I) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$

બ્યુટેન-1-ઑલ

(II) $CH_3 - CH_2 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_3$

બ્યુટેન-2-ઑલ

➠ નીચેનાં બંનેમાં સમાન સમૂહ છે પણ કાર્બન શૃંખલા ભિન્ન હોવાથી શૃંખલા સમઘટકો છે.

(III) $CH_3 - \overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{OH}{|}}{C}} - CH_3$

2-મિથાઇલપ્રોપ-2-ઑલ

➠ (IV) $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_2 - OH$

2-મિથાઇલ-પ્રોપેન-1-ઑલ

➠ (VI) અને (VII) બંને ઈથર છે. પણ તેઓમાં કાર્બન શૃંખલા ભિન્ન હોવાથી (VI) અને (VII) શૃંખલા સમઘટકો છે.

(VI) $CH_3 - O - CH_2 - CH_2 - CH_3$

મિથોક્સિ પ્રોપેન

(VII) $CH_3 - O - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_3$

મિથોક્સિ આઈસોપ્રોપેન

4. શાખા સમઘટકોનાં જોડકાં ઓળખાવો.

(I) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$

(II) $CH_3 - CH_2 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_3$

(III) $CH_3 - \underset{OH}{\overset{CH_3}{C}} - CH_3$ (IV) $CH_3 - \underset{CH_3}{CH} - CH_2 - OH$

(V) $CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$ (VI) $CH_3 - O - CH_2 - CH_2 - CH_3$

(VII) $CH_3 - O - \underset{CH_3}{CH} - CH_3$

➠ તેઓ સમાન સમૂહ પણ ભિન્ન કાર્બન શાખા ધરાવે છે.

➠ (I) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$

બ્યુટેન-1-ઑલ

અને (III) $CH_3 - \underset{OH}{\overset{CH_3}{C}} - CH_3$

2-મિથાઇલપ્રોપ-2-ઑલ

➠ (II) $CH_3 - CH_2 - \underset{OH}{CH} - CH_3$

બ્યુટેન-2-ઑલ

અને (IV) $CH_3 - \underset{CH_3}{CH} - CH_2 - OH$

2-મિથાઇલ-પ્રોપેન-1-ઑલ

5. **કાર્બનિક સંયોજનમાંના હેલોજનની કસોટી કરવામાં લેસાઇન કસોટીના દ્રાવણને HNO_3 વડે ઍસિડિક કર્યા પછી $AgNO_3$ ઉમેરાય છે. જો HNO_3 ના સ્થાને H_2SO_4 વડે ઍસિડિક બનાવાય તો શું થશે ?**

➠ જો H_2SO_4 ઉમેરી ઍસિડિક બનાવાય તો $AgNO_3$ માંથી Ag_2SO_4 બને છે.

$2AgNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Ag_2SO_4 + 2HNO_3$

અહીં Ag_2SO_4 ની દ્રાવ્યતા ઓછી હોવાથી સફેદ અવક્ષેપ પ્રાપ્ત થાય છે. જેને AgCl ના અવક્ષેપ ગણી લેવાની સંભાવના હોય છે. જેથી ખોટી ધારણા પરીણામ બની શકે છે.

6. **$H_2C = C = CH_2$ માં દરેક કાર્બનના સંકરણનો પ્રકાર કયો છે ?**

➠ $CH_2 = C = CH_2$ તે C_3H_4 અણુસૂત્રવાળો એલીન છે.

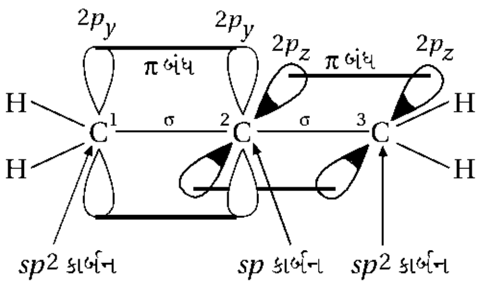
$$H_2\overset{1}{C} = \overset{2}{C} = \overset{3}{C}H_2$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$sp^2 \quad sp \quad sp^2$$

➠ એક દ્વિબંધ (π બંધ) ધરાવતા C_1 અને C_3 નું sp^2 સંકરણ છે.

➠ પણ બે દ્વિબંધ (બે π બંધ) C_2 ની સાથે હોવાથી તેનું સંકરણ sp પ્રકારનું છે.



➠ કાર્બન C_2 ની $2p_y$ તથા $2p_z$ કક્ષકો સંકરણમાં ભાગ નથી લેતી ફક્ત $2p_x$ જ સંકરણ પામે છે, C_2 નું sp સંકરણ છે.

7. **સમજાવો : કાર્બનની વિદ્યુતઋણતા કેવી રીતે તેના સંકરણના પ્રકારની સાથે સંબંધ ધરાવે છે ?**

➠ કાર્બનના સંયોજકતા કોષમાં $2s$ અને $2p$ કક્ષકો છે. આમાંથી $2s$ કક્ષક ગોળાકાર અને કેન્દ્રથી વધારે નજીક હોવાથી કેન્દ્ર

તરફ પ્રબળ આકર્ષણ ધરાવે છે. આના પરિણામે $2s$ ની વિદ્યુત-ઋણતા કરતાં $2p$ ની વિદ્યુતઋણતા ઓછી હોય છે. સંકર કક્ષકોમાં જેમ $2s$ નું પ્રમાણ વધારે માત્રામાં હોય તેમ તેમની વિદ્યુતઋણતા વધારે હોય છે.

	sp કક્ષકો	sp^2 કક્ષકો	sp^3 કક્ષકો
$s : p$ પ્રમાણ	1 : 1	1 : 2	1 : 3
જેથી % s	50%	33.3%	25%
નોંધ :	← s નું પ્રમાણ અને વિદ્યુતઋણતા વધે ←		

8. નીચેના બંધારણમાં કાર્બન-મૅગ્નેશિયમ બંધનું ધ્રુવીયકરણ સમજાવો. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - Mg - X$

➠ Mg ધન ધાતુ તત્ત્વ છે જેની વિદ્યુતઋણતા 1.2 છે. કાર્બન 2.5 વિદ્યુતઋણતા ધરાવતું અધાતુ તત્ત્વ છે. આથી C – Mg બંધ ધ્રુવીય હોય છે અને Mg^+ હોય છે. જેથી વધારે ઋણ કાર્બનની તરફ C – Mg બંધના ઇલેક્ટ્રૉન આકર્ષણ પામીને જાય છે અને બંધનું ધ્રુવીયકરણ થઈ $\overset{-\delta}{C} \leftarrow \overset{+\delta}{Mg}$ હોય છે.

$$CH_3 - CH_2 - \overset{-\delta}{CH_2} - \overset{-\delta}{CH_2} \leftarrow \overset{+\delta +}{Mg} - \overset{-}{X}$$

9. એક સમાન આણ્વીય સૂત્ર પણ ભિન્ન બંધારણો ધરાવતા સંયોજનો બંધારણીય સમઘટકો કહેવાય છે. નીચેના કયા પ્રકારની બંધારણીય સમઘટકતા દર્શાવે છે. $CH_3 - S - CH_2 - CH_2 - CH_3$

```
               CH3
               |
અને  CH3 – S – CH – CH3
```

➠ આ બંનેનાં આણ્વીય સૂત્રો સમાન $C_4H_{10}S$ છે. આ બંને એકસમાન –S– થાયોઈથર ક્રિયાશીલ સમૂહ ધરાવે છે.

➠ બંનેમાં S ની સાથે એક તરફ ત્રણ અને બીજી તરફ એક કાર્બન છે જે સમાન સંખ્યામાં હોવાથી તેઓ મેટામર નથી.

$\boxed{CH_3} - S - \boxed{CH_2 - CH_2 - CH_3}$

એક કાર્બન ત્રણ કાર્બન

મિથાઇલ-*n*-પ્રોપાઇલ થાયોઈથર

```
[CH3] – S – [CH – CH3 ]
એક કાર્બન    [ |        ]
             [CH3       ]
             ત્રણ કાર્બન
```

મિથાઇલ-આઇસોપ્રોપાઇલ થાયોઈથર

➠ આ બંનેમાં કાર્બન શૃંખલા ભિન્ન છે. જેથી સ્થાન સમઘટકો કહી શકાય અથવા શૃંખલા સમઘટકો પણ કહી શકાય.

(A) $CH_3 - S - \overset{1}{C}H_2 - \overset{2}{C}H_2 - \overset{3}{C}H_3$

મિથાઇલ-*n*-પ્રોપાઇલ થાયોઈથર

or મિથાઇલ સલ્ફોક્સી-*n*-પ્રોપેન

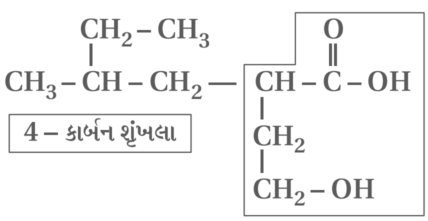
```
                 1
                 CH3
(B)              2|      3
     CH3 – S – CH – CH3
```

મિથાઇલ સલ્ફોક્સી-(2-મિથાઇલ) પ્રોપેન

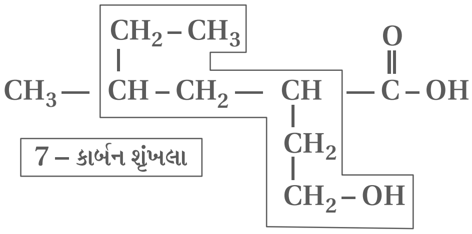
or આઇસો પ્રોપાઇલ મિથાઇલ થાયોઈથર

10. IUPAC પદ્ધતિથી નામકરણ માટે નીચેનામાંથી કઈ કાર્બન શૃંખલા પસંદ કરવી યોગ્ય છે ?

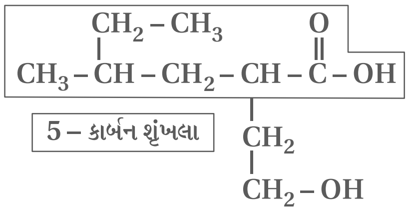
(a)



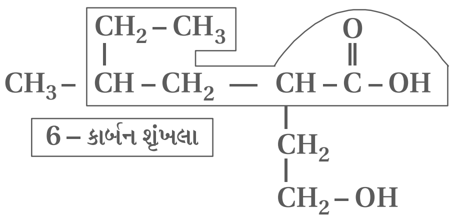
(b)



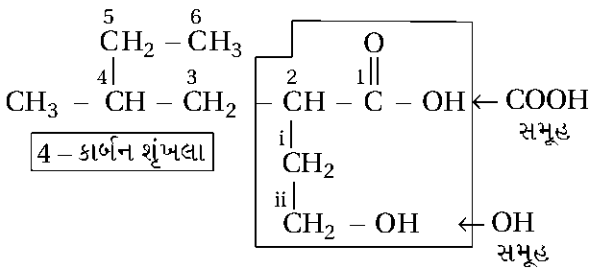
(c)



(d)



➠ દરેક બંધારણમાં (i) –COOH અને (ii) –OH ક્રિયાશીલ સમૂહો છે. આ બંને સમૂહોને લઘુતમ ક્રમ મળે અને બંને સમૂહો સહિતની દીર્ઘતમ કાર્બન શૃંખલા બંધારણ (a) છે. જેથી (a) પ્રમાણે IUPAC નામ નક્કી કરવું જોઈએ.



2-(ઈથેન-2-ઑલ)-4-મિથાઈલહેક્ઝોનોઈક ઍસિડ

➠ બાકીના ત્રણેય બંધારણોમાં –COOH તથા –OH તે બંને સમૂહો એકસાથે નથી. જેથી તેમના ક્રમ લઘુતમ શક્ય નથી માટે IUPAC નામ આપવા પસંદ ન કરાય.

11. DNA અને RNAમાં નાઇટ્રોજન પરમાણુ વલયમાંના સભ્ય તરીકે હાજર છે. શું જેલ્ડાહલની રીતે તેમાંના નાઇટ્રોજનનું પરિમાપન કરી શકાય ? શાથી ?

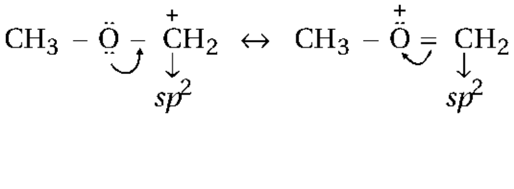
➠ ના, જેલ્ડાહલની રીતે તેમાંના Nનું પરિમાપન કરી શકાય નહીં.
કારણ કે DNA અને RNA વલયમાંના સભ્ય તરીકે N ધરાવે છે. જેથી તેઓ વિષમચક્રિય સંયોજનો છે. તેઓનું જેલ્ડાહલ પદ્ધતિથી $(NH_4)_2SO_4$ માં રૂપાંતર થઈ શક્તું નથી.

12. એક પ્રવાહી સંયોજનનું તેના ઉત્કલનબિંદુએ વિઘટન થાય છે. તો આ સંયોજનના શુદ્ધીકરણ માટે કઈ તકનીક (પદ્ધતિ)નો ઉપયોગ કરવો જોઈએ. જો કે આ સંયોજન નીચા દબાણે સ્થાયી છે, તે વરાળ બાષ્પશીલ અને પાણીમાં અદ્રાવ્ય છે.

➠ આ સંયોજનનું શુદ્ધીકરણ વરાળ નિસ્યંદન પદ્ધતિ દ્વારા કરી શકાય.
કારણ કે જો સંયોજન વરાળ બાષ્પશીલ અને પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય તો તેનું શુદ્ધીકરણ વરાળ નિસ્યંદનની રીતે કરી શકાય છે.કાર્બોકેટાયનની સ્થિરતાનો આધાર ધનભારીત પરમાણુની પડોશમાં રહેલા સમૂહની ઇલેક્ટ્રૉન મુક્તકર્તા પ્રેરક અસર તથા આ પડોશી સમૂહની હાઇપરકોન્જયુગેશન અને સસ્પંદનમાં ભાગ લેવાની ક્ષમતા ઉપર આધારિત હોય છે.

13. $CH_3 - \ddot{O} - \overset{+}{C}H_2$ નાં સસ્પંદન બંધારણ દોરો. તેમાંથી વધારે સ્થાયી બંધારણ કયું હશે ? શાથી ?

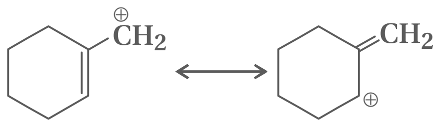
➠ આપેલા કાર્બોકેટાયનનાં બે સસ્પંદન બંધારણો નીચે પ્રમાણે આપ્યાં છે.

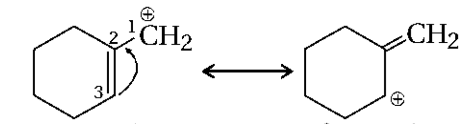


(A) (B)

(A) ઓછો સ્થાયી	(B) વધુ સ્થાયી
(i) તેમાં પ્રમાણમાં ધન કાર્બન ઉપર ધનભાર છે.	(i) તેમાં પ્રમાણમાં ઋણ ઑક્સિજનની ઉપર ધનભાર છે.
(ii) તેમાં O ઉપર અષ્ટક છે અને $\overset{+}{C}H_2$ ના ઉપર નથી.	(ii) તેમાં O ઉપર અષ્ટક છે. $=CH_2$ના C ઉપર પણ છે.
(iii)પણ ધનભારની પડોશમાં ઇલેક્ટ્રૉન CH_3O આકર્ષક સમૂહ સ્થિરતા ઘટાડે છે.	(iii)આવી અસર નથી. જેથી (B) વધુ સ્થાયી બને છે.

14. સસ્પંદનના ઉપયોગથી સમજાવો કે નીચેના બેમાંથી કયો વધારે સ્થાયી છે ?



➠ 

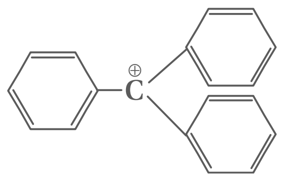
(A) વધુ સ્થાયી (B) ઓછું સ્થાયી

➠ A અને B બંને સસ્પંદન સ્વરૂપો છે. પ્રમાણમાં A ની સ્થિરતા વધારે અને Bની સ્થિરતા ઓછી છે.

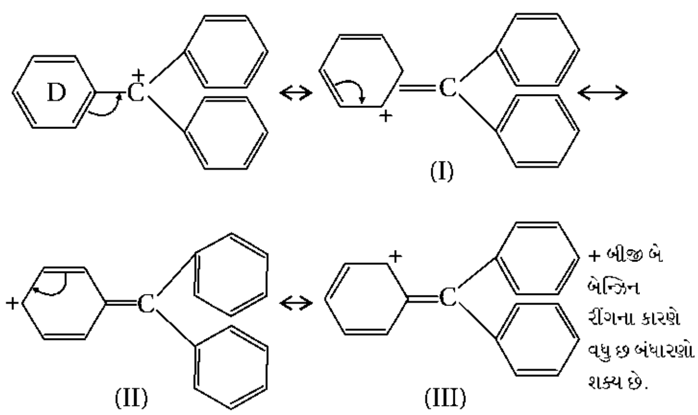
➠ કારણ કે, (A) માં $\overset{+}{C}H_2$ ના કાર્બનનું અને વલયમાં કાર્બન-2 અને 3 નાં sp^2 સંકરણ છે જેથી પરમાણુનાં સમતલીયતા વિસ્તૃત છે,ધનભારનું સમમિતિ વિસ્તરણ છે.

➠ (B) માં વલયમાંના કાર્બન ઉપર ધનભાર હોવાથી $= CH_2$ સાથે સમતલીયતા નથી આવતી અને સ્થિરતા ઓછી છે. આ ઉપરાંત વલયનાં કાર્બનમાં ધનભાર (B) માં છે જે મુશ્કેલ હોવાથી B ઓછું સ્થાયી છે.

15. ટ્રાયફિનાઇલ મિથાઇલ કેટાયનનું બંધારણ નીચે આપ્યું છે, આ કેટાયન ઘણો જ સ્થાયી છે. તેના કેટલાક ક્ષારો મહિનાઓ સુધી સંગ્રહી શકાય છે. આ કેટાયનની ઊંચી સ્થાયીતાનું કારણ આપી સમજાવો.



➠ આ ટ્રાયફિનાઈલ મિથાઈલ કેટાયન ઘણો જ સ્થાયી છે, કારણ કે મિથાઈલ કાર્બન ઉપરનો (+) વીજભારનું વિસ્તરણ ત્રણેય વલયોમાં, ઑર્થો અને પેરા સ્થાને સસ્પંદન બંધારણમાં થાય છે.કુલ દસ સસ્પંદન બંધારણો શક્ય છે. જેથી (I) મૂળ અને બીજા નવ સસ્પંદન બંધારણો છે.



16. 2-મિથાઇલબ્યુટેનમાંથી મેળવી શકાતા ભિન્ન કાર્બોકેટાયનનાં બંધારણો આપો. આ બધા જ કાર્બોકેટાયનોને તેમની સ્થિરતાના ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવો.

➠ 2-મિથાઈલબ્યુટેનનું બંધારણ નીચે પ્રમાણેનું છે.

$$\begin{array}{l}\overset{1}{C}H_3 - \overset{2}{C}H - \overset{3}{C}H_2 - \overset{4}{C}H_3 \\ \quad\quad\ \ | \\ \quad\quad CH_3\end{array}$$

તેમાં 1, 2, 3 અને 4 તેવા ભિન્ન H છે, આ ચારેય સ્થાનોથી એક H દૂર કરતાં નીચેના ચાર કાર્બોકેટાયનો બની શકે છે.

➠ (a) લઘુતમ સ્થાયી

$$\begin{array}{l}\overset{+}{C}H_2 \leftarrow CH \leftarrow CH_2 \leftarrow CH_3 \\ \quad\quad\quad \uparrow \\ \quad\quad\ \ CH_3\end{array}$$

1°–કાર્બોકેટાયન

➠ (b) મહત્તમ સ્થાયી (ત્રણ CH_3 ની +1 પ્રબળ છે.)

$$\begin{array}{l}CH_3 \rightarrow \overset{+}{C} \leftarrow CH_2 - CH_3 \\ \quad\quad\quad \uparrow \\ \quad\quad\ \ CH_3\end{array}$$

3°–કાર્બોકેટાયન

➠ (c) મધ્યમ સ્થાયી $(CH_3)_2CH-$ ની +1 મધ્યમ છે.

$$\begin{array}{l}CH_3 \rightarrow CH \rightarrow \overset{+}{C}H \leftarrow CH_3 \\ \quad\quad\quad \uparrow \\ \quad\quad\ \ CH_3\end{array}$$

2°–કાર્બોકેટાયન

(d) આ (d) ની સ્થાયીતા > (a) ની સ્થાયીતા

$$\begin{array}{l}CH_3 \rightarrow CH \rightarrow CH_2 \rightarrow \overset{+}{C}H_2 \\ \quad\quad\quad \uparrow \\ \quad\quad\ \ CH_3\end{array}$$

1°–કાર્બોકેટાયન

➠ કાર્બોકેટાયનની સ્થિરતાનો ક્રમ :

3° ની સ્થિરતા > 2° ની સ્થિરતા > 1° ની સ્થિરતા

∴ (b) > (c) > [(a) તથા (d)]

પણ (a) ના કરતાં (d) ની સ્થિરતા વધારે હોય, કારણ કે (d) માં (+ I) ધરાવતું આલ્કાઈલ સમૂહ $(CH_3)_2CH\ CH_2-$ વધારે પ્રબળ છે.

➠

$$\begin{array}{l}\overset{+}{C}H_2 \leftarrow CH \leftarrow CH_2 \leftarrow CH_3 \\ \quad\quad\quad \uparrow \\ \quad\quad\ \ CH_3\end{array}$$

(a)

$$\begin{array}{l}CH_3 \rightarrow CH \rightarrow CH_2 \rightarrow \overset{+}{C}H_2 \\ \quad\quad\quad \uparrow \\ \quad\quad\ \ CH_3\end{array}$$

(d) વધારે સ્થાયી

∴ સ્થિરતાનો ઉતરતો ક્રમ : (b) > (c) > (d) > (a)

અને ચઢતો ક્રમ : (a) < (d) < (c) < (b)

→ સ્થિરતા વધે →

➠ આ ઉપરાંત હાઈપરકોન્જ્યુગેશન બંધારણોની સંખ્યા α સ્થાયીતા અનુસાર પણ ઉપર પ્રમાણે જ સ્થિરતાનો ક્રમ મળે છે.

17. ત્રણ વિદ્યાર્થીઓ - મનિષ, રમેશ અને રજની તેમના શિક્ષકે આપેલા કાર્બનિક સંયોજનમાં રહેલા વધારાનાં તત્ત્વોને શોધવાનો પ્રયોગ કરતા હતા. તેઓએ અલગ અલગ રીતે એક જ સંયોજનના લેસાઈન દ્રાવણ સોડિયમ ધાતુની સાથે પીગલન કરીને બનાવ્યાં. તેમણે થોડાક લેસાઈન દ્રાવણમાં થોડોક ઘન $FeSO_4$ અને મંદ સલ્ફ્યુરિક ઍસિડનું દ્રાવણ ઉમેર્યું.

મનિષ અને રજનીનું પ્રુશિયન વાદળી રંગનું અને રમેશનું દ્રાવણ લાલ રંગનું થયું. રમેશે આ જ લેસાઈન દ્રાવણની સાથે કસોટી ફરીથી કરી તો પણ તેને લાલ રંગનું દ્રાવણ મળ્યું.તેઓને આશ્ચર્ય થયું.

તેઓ તેમના શિક્ષકની પાસે ગયા અને શિક્ષકને આ અવલોકન જણાવ્યું. શિક્ષકે વિદ્યાર્થીઓને આ અવલોકનનું કારણ વિચારવા જણાવ્યું. તમે આ અવલોકન મળવાનું કારણ સમજાવવા મદદ કરો. વળી આ અવલોકનમાં નીપજતાં ભિન્ન રંગનાં સંયોજનોની સમજુતી આપતાં રાસાયણિક પ્રક્રિયાના સમીકરણો લખો.

➠ મનિષ અને રજનીને પ્રુશિયન જાંબલી રંગનું દ્રાવણ મળે છે, જેથી આ સંયોજન નાઈટ્રોજન તત્ત્વ ધરાવતું હશે. આ પ્રુશિયન જાંબલી રંગ સંકીર્ણ આયનનો હશે. આ પ્રક્રિયાનાં સમીકરણો નીચે પ્રમાણે છે.

$$\underset{\text{કાર્બન}}{C} + \underset{\text{નાઈટ્રોજન}}{N} + \underset{\text{સોડિયમ}}{Na} \xrightarrow{\text{પીગલન}} \underset{\text{સોડિયમ સાયનાઈડ}}{NaCN}$$

➠ આ સોડિયમ સાયનાઈડ ઉમેરેલા ફેરસ સલ્ફેટના ફેરસ આયનની સાથે પ્રક્રિયા કરી તરત જ સોડિયમ હેક્ઝા સાયનો ફેરેટ (II) ના અને $Fe(OH)_2$ ના મિશ્ર લીલા અવક્ષેપ રચે છે.

$$\underset{\text{સોડિયમ સાયનાઈડ}}{6CN^-_{(aq)}} + \underset{\text{ફેરસ સલ્ફેટ}}{Fe^{2+}_{(aq)}} \rightarrow \underset{\text{સોડિયમ હેક્ઝાસાયનો ફેરસ (II) આયન}}{[Fe(CN)_6]^{4-}}$$

વળી, $Fe^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \rightarrow Fe(OH)_{2(s)}$

➠ સાંદ્ર સલ્ફ્યુરિક ઍસિડ ઉમેરીને ગરમ કરવાથી $Fe(OH)_2$ ના અવક્ષેપ દ્રાવ્ય બને છે અને લીલા રંગનું દ્રાવણ બને છે. વળી થોડાક Fe^{2+} નું Fe^{3+} (ફેરીક) આયનમાં ઑક્સિડેશન થાય છે.

$$Fe^{2+}_{(aq)} + \bar{e} \xrightarrow{H^+, \Delta} Fe^{3+}_{(aq)}$$

➠ આ ફેરીક આયનની હેક્ઝાસાયનો ફેરસ(II) આયનની સાથે પ્રક્રિયા થઈ પ્રુશિયન બ્લુ રંગનો સંકીર્ણ નીચે પ્રમાણે રચે છે.

$$4Fe^{3+}_{(aq)} + \underset{\text{હેક્ઝા સાયનો ફેરેટ (II) આયન}}{3[Fe(CN)_6]^{4-}} \xrightarrow{x\,H_2O} \underset{\text{પ્રુશિયન બ્લુ}}{Fe_4[Fe(CN)_6]_3 \cdot x\,H_2O}$$

જ્યાં $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ નું IUPAC નામ ફેરીક(III) હેક્ઝા સાયનો ફેરેટ(II) છે જે પ્રુશિયન જાંબલી દ્રાવણ આપે છે.

➠ રમેશને લાલ રંગનું દ્રાવણ મળે છે જે દર્શાવે છે કે સંયોજનમાં નાઈટ્રોજન તથા સલ્ફર બંને તત્ત્વો હાજર છે, આ રુધિર જેવા **લાલ રંગ સંકીર્ણ આયન** $[Fe(SCN)]^{2+}$ ના કારણે હોય છે.જો સોડિયમનું પ્રમાણ વધારે લઈને કાર્બનિક સંયોજનની સાથે પીગલન કર્યું હોય તો NaSCN (સોડિયમ થાયોસાયનેટ) બને છે. જે પ્રક્રિયાનાં સમીકરણ નીચે પ્રમાણે છે.

$$Na + \underset{\text{કાર્બનિક સંયોજનમાંના S, C, N}}{S + C + N} \xrightarrow{\text{પીગલન}} \underset{\text{સોડિયમ થાયોસાયનેટ}}{NaSCN_{(aq)}}$$

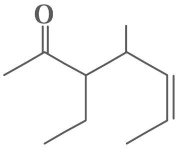
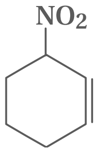
➠ ઉમેરેલા ફેરસ સલ્ફેટમાંનો ફેરસ (Fe^{2+}) માંથી બનેલા ફેરીક (Fe^{3+}) આયનની સાથે આ થાયોસાયનેટ આયન પ્રક્રિયા કરે છે અને રુધિર જેવા લાલ રંગકનો ફેરીક થાયોસાયનેટ આયન $Fe(SCN)]^{2+}$ બનાવે છે.

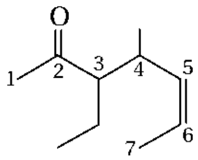
$$\underset{\text{ફેરીક આયન}}{Fe^{3+}_{(aq)}} + \underset{\text{થાયોસાયનેટ આયન}}{SCN^-_{(aq)}} \rightarrow \underset{\text{લાલ રંગનો આયન}}{[Fe(SCN)]^{2+}}$$

OR $Fe^{3+} + 3SCN^- \rightarrow \underset{\text{ફેરીય થાયોસાયનેટ}}{[Fe(SCN)_3]}$

પણ હવે એવું સ્વીકારવામાં આવ્યું છે કે લાલ રંગ તે $[Fe(SCN)]^{2+}$ આયનનો છે.

18. નીચેના રેખા બંધારણ ધરાવતાં સંયોજનોના IUPAC નામ આપો.

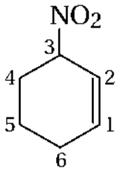
(a)  (b) 

➠ (a)  OR

$$\overset{1}{CH_3} - \overset{\overset{O}{\|}}{\underset{2}{C}} - \underset{\underset{\underset{CH_3}{|}}{\underset{CH_2}{|}}}{\overset{3}{CH}} - \overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{4}{CH}} - \overset{5}{CH} = \overset{6}{CH} - \overset{7}{CH_3}$$

3-ઈથાઈલ-4-મિથાઈલ હેપ્ટ-5-ઈન-2-ઑન

➠ ઊંચી પસંદગીનું કિટોન સમૂહને લઘુતમ ક્રમ પ્રાપ્ત થાય માટે વિસ્થાપનોના ક્રમ લખ્યા છે, જેમાં કિટોનના કાર્બનનો બીજો ક્રમ છે.
ત્રીજા કાર્બન સાથે ઇથાઈલ અને ચોથા કાર્બનની સાથે મિથાઈલ સમૂહ હોવાથી 3-ઇથાઈલ-4-મિથાઈલ પૂર્વગ બને છે.
પ્રત્યેક તરીકે પાંચમા કાર્બન ઉપર દ્વિબંધ હોવાથી 5-ઈન અને બીજો કાર્બન કિટોન હોવાથી 2-ઑન છે. જેથી,
નામ : 3-ઇથાઈલ-4-મિથાઈલ-હેપ્ટ-5-ઈન-2-ઑન

➠ (b)  **નામ :** 3-નાઇટ્રોસાયકલોહેક્ઝ -1- ઈન

➠ વલયમાંના દ્વિબંધના કાર્બનને લઘુતમ ક્રમ આવે તેવા ક્રમાંક –1 થી પ્રારંભ કર્યો છે.

➠ ત્યારપછી $-NO_2$ સમૂહનો ત્રીજો ક્રમ તથા પૂર્વગ 3-નાઇટ્રો છે.

➠ ષટકોણીય વલય હોવાથી મૂળ નામ સાયકલોહેક્ઝ છે.

19. નીચેનાં નામ ધરાવતાં સંયોજનોનાં બંધારણો આપો.

(a) 1-બ્રોમોહેપ્ટેન (b) 5-બ્રોમોહેપ્ટેનોઈક એસિડ

➠ (a) $\overset{1}{CH_2Br} - \overset{2}{CH_2} - \overset{3}{CH_2} - \overset{4}{CH_2} - \overset{5}{CH_2} - \overset{6}{CH_2} - \overset{7}{CH_3}$

1-બ્રોમોહેપ્ટેન

➠ (b) $\overset{7}{CH_3} - \overset{6}{CH_2} - \underset{\underset{Br}{|}}{\overset{5}{CH}} - \overset{4}{CH_2} - \overset{3}{CH_2} - \overset{2}{CH_2} - \underset{\underset{O}{\|}}{\overset{1}{C}} - OH$

5-બ્રોમોહેપ્ટેનોઈક એસિડ

20. નીચેનાનાં સસ્પંદન બંધારણો આપો.

(a) $CH_2 = CH = \ddot{C}l:$

(b) $CH_2 = CH - CH = CH_2$

(c) $CH_2 = CH - \underset{\underset{H}{|}}{C} = O$

➠ (a) $CH_2 = CH - \ddot{C}l: \leftrightarrow \overset{+}{C}H_2 - CH = \overset{+}{C}l:$

ઈથીનાલમાંનું ઋણ પરમાણુ Cl છે જે સસ્પંદનમાં તેની ઉપરનું અબંધકારક ઇલેક્ટ્રોન યુગ્મ દ્વિબંધની પડોશના C – Cl બંધની ઉપર આપી π બંધ રચે છે.

➠ (b) $\overset{1}{C}H_2 = \overset{2}{C}H - \overset{3}{C}H = \overset{4}{C}H_2 \leftrightarrow \overset{+}{C}H_2 - CH = CH - \overset{-}{C}H_2$

(A) (B)

↕

$\bar{\ddot{C}}H_2 - CH = CH - \overset{+}{C}H_2$

(C)

➠ બંધારણ (A)માંથી 1-2 કાર્બન અને 3-4 કાર્બન વચ્ચેના π ઇલેક્ટ્રૉન યુગ્મ અનુક્રમે $C_2 - C_3$ અને C_4 માં જવાથી બંધારણ B બને છે.

➠ $C_3 - C_4$ વચ્ચેના π બંધનું ઇલેક્ટ્રૉન યુગ્મ $C_2 - C_3$ વચ્ચે જ અને $C_1 - C_2$ નું π ઇલેક્ટ્રૉન યુગ્મ C_1 ઉપર જવાથી C_1 ઉપર ઋણભાર અને C_4 ઉપર ધનભાર ધરાવતું સસ્પંદન બંધારણ (C) બને છે.

21. નીચેના દરેકમાં મહત્તમ સ્થાયી સ્પિસીઝને શોધો અને તેનું કારણ આપો.

(a) $\overset{+}{C}H_3$, $\overset{+}{C}H_2Br$, $\overset{+}{C}HBr_2$, $\overset{+}{C}Br_3$

(b) $\overset{\ominus}{C}H_3$, $\overset{\ominus}{C}H_2Cl$, $\overset{\ominus}{C}HCl_2$, $\overset{\ominus}{C}Cl_3$

➠ **(a)** આ બધામાં $\overset{+}{C}H_3$ મહત્તમ સ્થાયી છે.

કેટાયન	પ્રેરક અસર	(–1) નું પરિણામ
$\overset{+}{C}H_3$	$H_3\overset{+}{C}$	–1 ધરાવતું પરમાણુ નથી.
$\overset{+}{C}H_2Br$	$Br \leftarrow \overset{+}{C}H_2$	એક –Br પોતાની (–I) પ્રેરક અસરથી ઇલેક્ટ્રૉન આકર્ષે છે.
$\overset{+}{C}HBr_2$	$Br \leftarrow \overset{+}{C}H$, ↓ Br	બે –Br પોતાની (–I) પ્રેરક અસરથી અધિક પ્રમાણમાં ઇલેક્ટ્રૉન ખેંચે છે.
$\overset{+}{C}Br_3$	$Br \rightarrow \overset{+}{C} \rightarrow Br$, Br, ↓ Br	ત્રણ –Br પોતાની (–I) પ્રેરક અસરથી મહત્તમ માત્રામાં ઇલેક્ટ્રૉન આકર્ષે છે.

➠ (+) ભારિત કાર્બન સાથેનું વિદ્યુતઋણ પરમાણુ બંધના ઇલેક્ટ્રૉનને પોતાની નજીક આકર્ષે છે અને કેટાયનની સ્થિરતા ઘટાડે છે. જેમ આવાં સમૂહ વધારે તેમ તેવા કેટાયનની સ્થિરતા ઓછી હોય છે. આથી આ બધામાં $\overset{+}{C}H_3$ મહત્તમ સ્થાયી કેટાયન છે.

➠ **(b)** આ બધા જ એનાયન છે અને તેઓમાં $\overset{\ominus}{C}Cl_3$ મહત્તમ સ્થાયી છે.

એનાયન	Cl ની (–1) અસર	
$\overset{\ominus}{C}H_3$	$\overset{\ominus}{C}H_3$	ઋણભારની ઘનતા C ઉપર છે.
$\overset{\ominus}{C}H_2Cl$	$:\ddot{C}l \leftarrow \overset{\ominus}{C}H_2$	ઋણભાર એક Cl સુધી વિસ્તરીત
$\overset{\ominus}{C}HCl_2$	$:\ddot{C}l \leftarrow \overset{\ominus}{C}H$, ↓ $:\ddot{C}l:$	$\overset{\ominus}{C}H$ નો ઋણભાર બે Cl સુધી વિસ્તરણ પામે છે.
$\overset{\ominus}{C}Cl_3$	$:\ddot{C}l \leftarrow \overset{\ominus}{C} \rightarrow \ddot{C}l:$, ↓ $:\ddot{C}l:$	ત્રણ Cl ની (–I) અસરથી $\overset{\ominus}{C}$ ના ઋણભારનું મહત્તમ વિસ્તરણ છે.

➠ જેમ એનાયનમાં ઋણ પરમાણુ ઉપરથી ઇલેક્ટ્રૉન તેમાંના (–1) અસરનાં પરમાણુઓ ખેંચે છે તેમ ઋણભાર વધારે વિસ્તરણ પામી વધારે સ્થાયી બને છે અને સ્થિરતા વધે છે. જેથી $Cl_3\overset{\ominus}{C}$ મહત્તમ સ્થાયી છે.

22. પ્રેરક અસર અને સસ્પંદન અસરના તફાવતના મુદ્દા લખો.

➠

પ્રેરક અસર	સસ્પંદન અસર
(i) તેમાં સંતૃપ્ત સંયોજનોમાં σ બંધના બંધકારક ઇલેક્ટ્રૉન યુગ્મનું કોઈ એક પરમાણુની નજીક સ્થળાંતર થાય છે.	(i) સસ્પંદનમાં અસંતૃપ્ત એકાંતરિય π બંધ કે π અને નજીકના પરમાણુના p ઇલેક્ટ્રૉન યુગ્મનાં સ્થળાંતર થાય છે.
(ii) પ્રેરક અસર સમૂહથી ત્રીજા પરમાણુ સુધી બધી તરફની શાખામાં પ્રસરી અસરકર્તા હોય છે.	(ii) સસ્પંદન અસર જ્યાં સુધી π કે p ઇલેક્ટ્રૉન યુગ્મ એકાંતરિય સ્થાને હોય ત્યાં સુધી વિસ્તરણ પામે છે.
(iii) પ્રેરક અસરમાં σ ઇલેક્ટ્રૉન એક પરમાણુથી દૂર અને બીજા પરમાણુની નજીક જાય છે.	(iii) સસ્પંદન અસરમાં π/p ઇલેક્ટ્રૉન યુગ્મ પોતાનું સ્થાન બદલી પડોશના બંધ કે પરમાણુમાં જાય છે.
(iv) પ્રેરક અસરથી બંધોની ધ્રુવીયતામાં વધારો-ઘટાડો થાય છે અને વીજભારના વિસ્તરણથી સ્પિસીઝની સ્થિરતા બદલાય છે.	(iv) સસ્પંદન અસરથી હંમેશાં સ્પિસીઝની સ્થિરતામાં વધારો થાય છે અને તેમની ઊર્જા બદલાય છે.

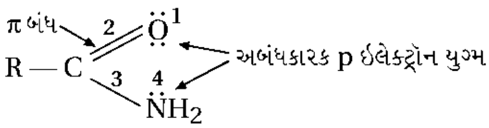
23. નીચેનામાંથી ક્યાં સંયોજનો સસ્પંદન સંકૃત રચના ધરાવતાં નથી ? કારણ આપો.

(a) CH_3OH (b) $R - CONH_2$ (c) $CH_3CH = CHCH_2NH_2$

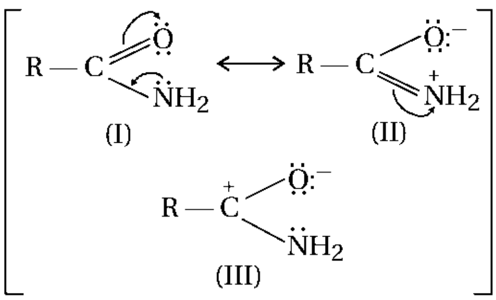
➠ (a) CH_3OH માં π ઇલેક્ટ્રૉન નથી, જેથી સસ્પંદન શક્ય નથી.

∴ (a) નું સસ્પંદન સંકૃત બંધારણ શક્ય નથી.

➠ (b) $R - CONH_2$ નું પૂર્ણ બંધારણ નીચે પ્રમાણે છે.



તેમાં 1 (અબંધકારક $\bar{e}$ યુગ્મ), 2-(π ઇલેક્ટ્રૉન), 3-એકલ બંધ અને 4 N ઉપરનું અબંધકારક p- ઇલેક્ટ્રૉનથી એકાંતરીય π બંધ પ્રણાલી હોવાથી નીચેનાં સસ્પંદન બંધારણ દોરી શકાય છે.

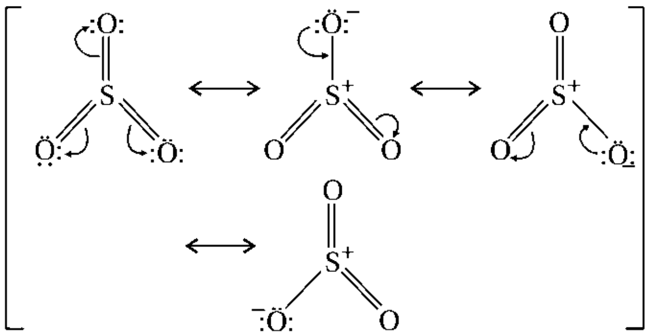


∴ (b) R $CONH_2$ નાં સસ્પંદન સંકૃત બંધારણ શક્ય છે.

➠ (c) $CH_3\overset{4}{C}H = \overset{3}{C}H - \overset{2}{C}H_2 - \overset{1}{\ddot{N}}H_2$ માં એકાંતરિય π/p ઇલેક્ટ્રૉન નથી. $\ddot{N}H_2$ અને C = C ની વચ્ચે એક કરતાં વધારે બે-સિગ્મા બંધ છે માટે (c) માં સસ્પંદન અશક્ય છે.

24. શાથી SO_3 ઇલેક્ટ્રૉન અનુરાગી તરીકે વર્તે છે ?

➠ SO_3 અણુનાં નીચેનાં બંધારણો શક્ય છે.



આ સસ્પંદન રચનાઓ પ્રમાણે તેમા સલ્ફર ઉપર ધનભાર હોય છે. જેથી SO_3 તટસ્થ લાગતો અણુ ઇલેક્ટ્રૉન અનુરાગી છે.

25. પ્રોપીનાલનાં નીચેનાં સસ્પંદન બંધારણોમાંથી વધારે સ્થાયી કયું છે ? સમજાવો.

$$\underset{(I)}{CH_2 = CH - CH = O} \leftrightarrow \underset{(II)}{\overset{\oplus}{C}H_2 - CH = CH - \overset{\ominus}{O}}$$

➠ બંધારણ (I) વધારે સ્થાયી છે. કારણ કે,

$CH_2 = CH - CH = \ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}}$ (I)	$\overset{\oplus}{C}H_2 = CH - CH = \ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}}\!:^{\ominus}$ (I)
(i) તેમાં વીજભારનું અલગીકરણ નથી. જેથી વધારે સ્થાયી છે. તે તટસ્થ અણુ છે.	(i) તેમાં વીજભારનું અલગીકરણ હોવાથી ઓછો સ્થાયી છે.
(ii) તેમાં વધારે સહસંયોજક બંધ હોવાથી વધારે સ્થાયી છે. (σ બંધ સાત + π બંધ-2)	(ii) તેમાં ઓછા સહસંયોજક બંધ હોવાથી ઓછો સ્થાયી છે. (σ બંધ = સાત, π બંધ = 1)
(iii) આ બંધારણમાં બધા જ C અને O અષ્ટક ધરાવતા હોવાથી વધુ સ્થાયી છે.	(iii) તેમાં ધનભારવાળો કાર્બન અષ્ટક નથી ધરાવતો જેથી આ બંધારણ (II) ઓછું સ્થાયી છે.

26. 97°C ઉત્કલનબિંદુવાળા આલ્કોહોલમાં 68°C ઉત્કલનબિંદુ વાળો હાઇડ્રોકાર્બન મિશ્ર થઈ ગયેલ છે. તો આ મિશ્રણના બંને સંયોજનો છૂટા પાડવાની રીત કઈ હશે ? શા કારણથી ?

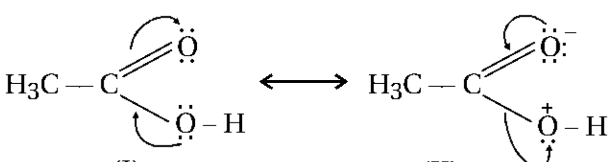
➠ આલ્કોહોલ અને હાઈડ્રોકાર્બનના ઉત્કલનબિંદુ (97–68) = 29°C જેટલો મોટો તફાવત ધરાવતા હોવાથી તેમને સાદા નિસ્યંદનથી ભિન્ન-અલગ પાડી શકાય છે. પ્રથમ 68°C તાપમાને હાઈડ્રોકાર્બન બાષ્પ બની બહાર આવી છૂટો પડી જશે. પછી ફ્લાસ્કમાંથી આલ્કોહોલ રહી ગયો હશે જે પણ અલગ પ્રાપ્ત થશે.

27. નીચેના બંધારણો (A) અને (B) માંથી સસ્પંદન અસરથી ક્યાનું અધિક સ્થિરિકરણ થશે ? શા કારણથી ?

(A) CH_3COOH (B) CH_3COO^-

➠ (B) CH_3COO^- નું વધારે સ્થાયીકરણ થશે.

➠ (A) CH_3COOH નાં સસ્પંદન બંધારણો :

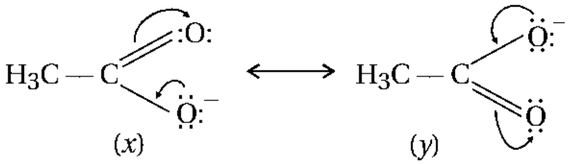


(I) (II)

બંધારણ (II)માં વીજભારનું અલગીકરણ છે. જેથી તે વધારે ઊર્જાનું, ઓછું સ્થાયી છે.

∴ બંધારણ (A)નું સ્થિરીકરણ ઓછું થાય.

➠ (B) CH_3COO^- નાં સસ્પંદન બંધારણો :



(x) (y)

આ બંધારણ (x) અને (y) માં ઋણ વીજભારનું વિસ્તરણ થયેલું છે, જેથી આ બંધારણ B વધુ સ્થાયી છે.

સ્થિરતા : (B) > (A)

Bનું વધારે સ્થાયીકરણ થયેલ છે.