1. **બેન્ઝોઇક એસિડ કાર્બનિક સંયોજન છે. અશુદ્ધ બેન્ઝોઇક એસિડનું શુદ્ધીકરણ ગરમ પાણીમાં સ્ફટિકીકરણથી કરી શકાય છે. બેન્ઝોઇક એસિડ અને તેની અશુદ્ધિનો કયો લાક્ષણિક તફાવત તેના શુદ્ધીકરણની આ પદ્ધતિને યોગ્ય બનાવે છે?**

➠ (i) બેન્ઝોઈક ઍસિડ ઠંડા પાણીમાં અલ્પ દ્રાવ્ય પણ ગરમ પાણીમાં દ્રાવ્ય છે. જેથી ગરમ પાણીમાં દ્રાવ્ય કરી ઠંડો પાડતાં તેનું સ્ફટીકરણ થાય છે.

➠ (ii) બેન્ઝોઈક ઍસિડમાંની અશુદ્ધિઓ પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય છે, તે અદ્રાવ્ય તરીકે અલગ પડી જાય છે. અથવા એટલી બધી અધિક માત્રામાં દ્રાવ્ય હોય છે કે સ્ફટિકરણની ક્રિયામાં રહેતા માતૃ દ્રાવણમાં દ્રાવ્ય રહે છે.

બેન્ઝોઈક ઍસિડ + અશુદ્ધિ

↓ + પાણી ગરમ કરી દ્રાવણ બનાવો.

↓	↓
– અશુદ્ધિ અદ્રાવ્ય રહી અલગ પડી જાય.	– દ્રાવણને ઠંડું પાડતાં બેન્ઝોઈક ઍસિડના સ્ફટિક બને પણ અશુદ્ધિ ઘણી જ વધારે માત્રામાં દ્રાવ્ય હોવાથી માતૃ દ્રાવણમાં જ રહી જાય છે.

2. **ઊંચા ઉત્કલનબિંદુનું પ્રવાહી સાદા નિસ્યંદનમાં વિઘટન પામે છે, પણ તેનું શુદ્ધીકરણ વરાળ નિસ્યંદનથી કરી શકાય છે. આ કેવી રીતે શક્ય છે તે સમજાવો.**

➠ વરાળ નિસ્યંદનમાં કાર્બનિક સંયોજનની બાષ્પ અને પાણીની વરાળના મિશ્રણનું નિસ્યંદન કરાય છે. પ્રવાહીની બાષ્પ પાણીમાં અદ્રાવ્ય રહે છે. જે પ્રવાહીનું શુદ્ધીકરણ કરવાનું હોય તેમાં પાણીની વરાળ પસાર કરાય છે.

➠ આથી પ્રવાહીની બાષ્પ અને પાણીની વરાળનું મિશ્રણ બાષ્પશીલ બની ઉપર જાય છે અને શીતકમાં થઈ ફ્લાસ્કમાં આવે છે. જેમાં પ્રવાહી તથા પાણી અમિશ્ર અને અલગ સ્તર બનાવતાં હોય છે.

➠ જ્યારે કાર્બનિક પ્રવાહીની બાષ્પનું દબાણ અને પાણીના બાષ્પ દબાણ p_2નો સરવાળો વાતાવરણના દબાણ (p) જેટલો થાય ત્યારે મિશ્રણ નિસ્યંદન પામે છે. આથી $(p_1 + p_2) = p$ અને $p_1 < p$ તથા $p_2 < p$ હોય છે તથા $p_1 = (p - p_2)$ હોય છે.

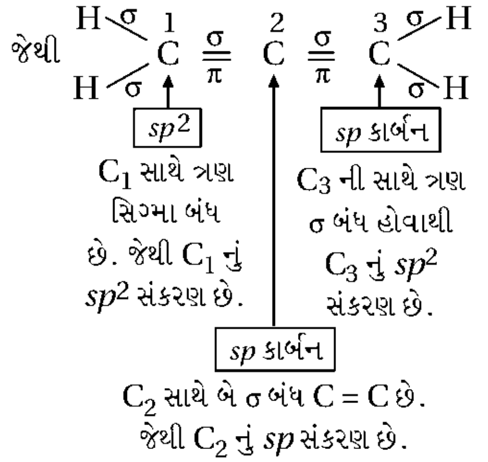
➠ કાર્બનિક પ્રવાહીનું બાષ્પદબાણ (p_1) વાતાવરણ દબાણ (p)ના કરતાં ઓછું હોવાથી પ્રવાહીનું બાષ્પ નિસ્યંદન તેના ઉત્કલનબિંદુના કરતાં નીચા તાપમાને જ થાય છે.

3. **સંકરણ એટલે શું ? સંયોજન $CH_2 = C = CH_2$, sp કે sp^2 કાર્બન ધરાવે છે ? શું તે સમતલીય અણુ છે ?**

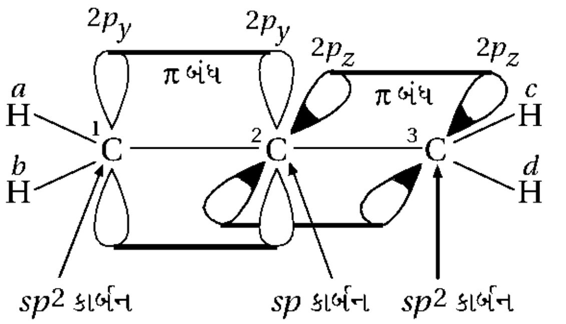
➠ સંકરણ એટલે એક જ પરમાણુની ઓછો શક્તિ તફાવત ધરાવતી, પરમાણ્વીય કક્ષકોનું સંમિશ્રણ થઈને નવી મિશ્ર થઈ હોય તેટલી જ સમતુલ્ય પરમાણ્વીય સંકર કક્ષકોનું બનવું.

➠ આ સંયોજન sp કે sp^2 નહીં પણ sp તેમજ sp^2 સંકૃત કાર્બન ધરાવે છે.

$$CH_2 = C = CH_2$$



➠ એલિન અણુ $CH_2 = C = CH_2$ તે સમતલીય અણુ નથી.



➠ આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે : $\pi(2p_y - 2p_y) \perp \pi(2p_z - 2p_z)$

➠ C_1 કાર્બન sp^2 છે અને (H)a, (H)b તે આ કાગળના સમતલને લંબ (H)a ઉપર (H)b નીચે છે.

➠ C_1, C_2 અને C_3 રેખીય છે.

➠ C_3 કાર્બન sp^2 છે અને તેની સાથેના (H)c તથા (H)d પરમાણુઓ આ કાગળના સમતલમાં રહેલા છે.

➠ પરિણામે [(H)c તથા (H)d નું સમતલ] $\perp$ [(H)a અને (H)b નું સમતલ છે.] અર્થાત્ એલીન અણુના બધા જ પરમાણુઓ એક જ સમતલમાં નથી.

4. **બે પ્રવાહીઓ (A) અને (B) નાં મિશ્રણને વિભાગીય નિસ્યંદનથી અલગ પાડી શકાય છે. પ્રવાહી (A) નું ઉત્કલન બિંદુ પ્રવાહી (B) ના ઉત્કલનબિંદુનાં કરતાં ઓછું છે. આ બેમાંથી કયું પ્રવાહી પ્રથમ નિસ્યંદન પામીને બહાર આવશે ? તમારો જવાબ સમજાવો.**

➠ નીચા ઉત્કલનબિંદુનું પ્રવાહી (A) પ્રથમ ફ્લાસ્કમાં મળે છે.

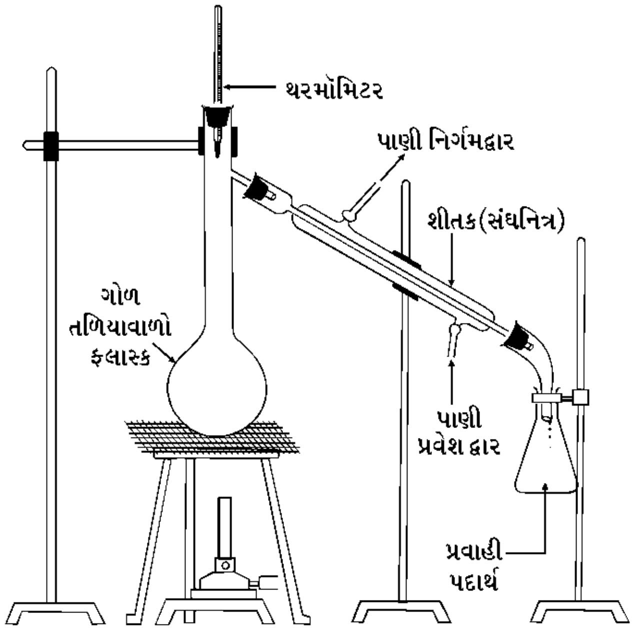
➠ જો બે પ્રવાહીનાં ઉત્કલનબિંદુ વચ્ચે ઓછો તફાવત હોય તો તેમને વિભાગીય નિસ્યંદનથી છૂટાં પડાય છે. આ પદ્ધતિમાં ગોળ તળિયાવાળા ફ્લાસ્કના મોઢા ઉપર વિભાગીય સ્તંભને ચુસ્ત રીતે ગોઠવવામાં આવે છે.

➠ જ્યારે પ્રવાહી મિશ્રણની બાષ્પ વિભાગીય સ્તંભમાંથી પસાર થાય છે ત્યારે ઊંચા ઉત્કલનબિંદુવાળા પ્રવાહી (B) ની બાષ્પનું ઠારીકરણ નીચા ઉત્કલનબિંદુવાળા પ્રવાહી (A) ની બાષ્પના ઠારીકરણ કરતાં પહેલાં થાય છે. આમ, બાષ્પમાં નીચા ઉત્કલનબિંદુના પ્રવાહી (A) નું પ્રમાણ વધતું જાય છે અને છેવટે તેની બાષ્પ સ્તંભના મથાળે પહોંચે છે. ત્યારબાદ આ બાષ્પ શીતકમાં પસાર થઈને શુદ્ધ પ્રવાહીમાં ફેરવાય છે.

➠ આમ, નીચા ઉત્કલનબિંદુવાળું પ્રવાહી (A) પ્રથમ નિસ્યંદિત થશે.

5. **A, B અને C ત્રણ પ્રવાહીઓનું મિશ્રણ છે. Aના ઉત્કલનબિંદુ અને બાકીના B તથા Cના ઉત્કલનબિંદુઓ વચ્ચે મોટો તફાવત છે. પ્રવાહી B અને Cનાં ઉત્કલનબિંદુઓ ઘણાં જ નજીક છે. પ્રવાહી Aનું ઉત્કલન પ્રવાહી B તથા Cનાં કરતાં ઊંચા તાપમાને થાય છે. Bનું ઉત્કલનબિંદુ Cના ઉત્કલનબિંદુ કરતાં ઓછું છે. તમે આ મિશ્રણના ત્રણેય ઘટકોને કેવી રીતે અલગ પાડશો ? આ પદ્ધતિની ક્રિયામાં વપરાતા સાધનોની આકૃતિઓ આપો.**

- ઉત્કલનબિંદુનો ક્રમ A >>> B > C
- A અને B તથા Cના ઉત્કલનબિંદુ વચ્ચે મોટો તફાવત છે, આથી સાદા નિસ્યંદનથી A ને અલગ મેળવી શકાય.
- Aનું ઉત્કલનબિંદુ ઊંચું છે. જેથી તે નીચા ઉત્કલન બિંદુના B અને Cનું મિશ્રણ નિસ્યંદન પામી બહાર ફ્લાસ્કમાં આવશે. પ્રવાહી (A) ગોળ તળિયાવાળા ફ્લાસ્કમાં રહી જશે. આ ગોઠવણીની આકૃતિ નીચે પ્રમાણે છે.

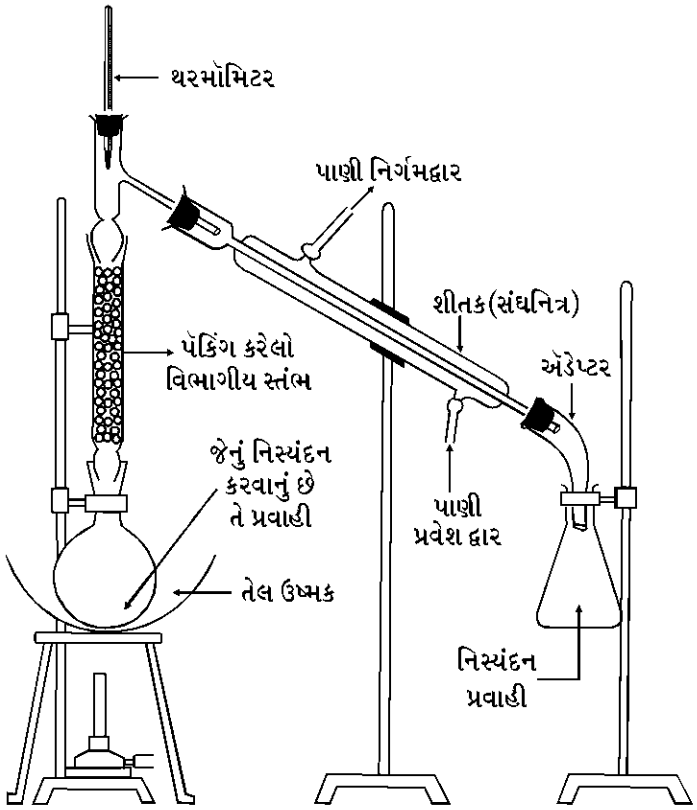


(A + B + C) – પ્રવાહી મિશ્રણ

↓ સાદું નિસ્યંદન ચોક્કસ તાપમાને

– ફ્લાસ્કમાં રહી જતું પ્રવાહી (ઊંચા ઉત્કલનબિંદુનું પ્રવાહી A)	– બાષ્પ બની, કેન્ડેસરમાં ઠારણ પાણી ફ્લાસ્કમાં બહાર આવતું પ્રવાહી મિશ્રણ (B + C) નું

- મિશ્રણ B અને C ના ઉત્કલનબિંદુ વચ્ચે ઓછો તફાવત છે. વળી C નું ઉત્કલનબિંદુ B ના કરતાં વધારે છે.
- આ B અને C ને અલગ કરવા માટે નીચે પ્રમાણેની રચનાથી વિભાગીય નિસ્યંદન કરાય છે.

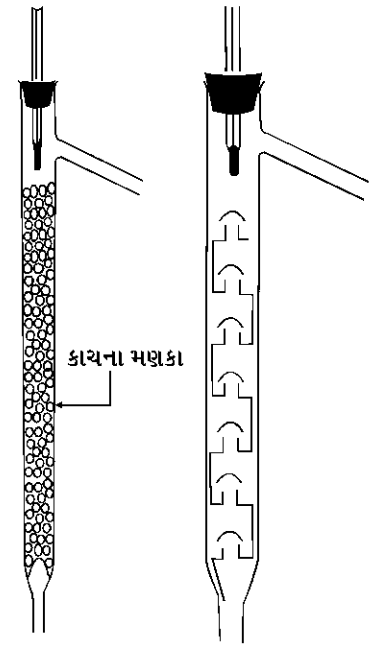


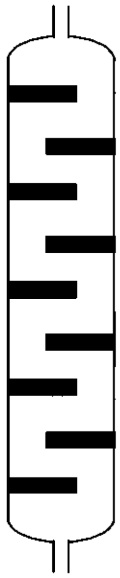
- વિભાગીય નિસ્યંદનમાં ઓછા ઉત્કલનબિંદુ ધરાવતું B પ્રથમ સ્તંભમાં થઈ શીતકમાં થઈ ફ્લાસ્કમાં બહાર આવશે.
- ઊંચા ઉત્કલનબિંદુનું પ્રવાહી (C) ફ્લાસ્કમાં રહી જાય છે અને છેલ્લે બહાર કાઢી લેવાય છે.

6. પરપોટા (બબલ) પ્લેટ સ્તંભ પ્રકારના વિભાગીય નિસ્યંદન કૉલમની આકૃતિ દોરો. બે પ્રવાહીના મિશ્રણના ઘટકોને અલગ કરવા માટે ક્યારે આવા પરપોટા સ્તંભની જરૂર પડે છે ? વિભાગીય કૉલમથી પ્રવાહી મિશ્રણના ઘટકોને અલગ પાડવાની રીતનો સિદ્ધાંત સમજાવો. આ પદ્ધતિનું ઔદ્યોગિક મહત્ત્વ કયું છે ?

- જો બે પ્રવાહીના ઉત્કલનબિંદુ વચ્ચે ઓછો તફાવત હોય તો તેમને છૂટા પાડવા વિભાગીય નિસ્યંદનની રીત ઉપયોગમાં લેવાય છે.
- પ્રવાહી મિશ્રણની બાષ્પ ઠારણ પામે તે પહેલા નિસ્યંદન કૉલમમાં પસાર કરાય છે. આ નિસ્યંદન કૉલમને ગોળ તળિયાવાળા ફ્લાસ્કના મોઢામાં ચુસ્ત, ઊભો લંબ ગોઠવેલ હોય છે.
- જો પ્રવાહી મિશ્રણના ઘટકોમાં ઉત્કલનબિંદુ તફાવત ઘણો ઓછો હોય તો, નિસ્યંદન કૉલમ તરીકે પરપોટા સ્તંભ કૉલમનો ઉપયોગ કરાય છે જેની આકૃતિ નીચે પ્રમાણે છે.

આકૃતિ-1 **આકૃતિ-2**





પૅકિંગ કરેલો સામાન્ય સ્તંભ

પરપોટા પ્લેટ સ્તંભ (bubble plate)

- વિભાગીય સ્તંભમાં રહેલા દરેક ક્રમિક ઠારીકરણ આયન અને બાષ્પન એકમોને સૈદ્ધાંતિક પ્લેટ કહે છે, વ્યાપારિક રીતે 100 કરતાં વધુ પ્લેટવાળા સ્તંભો મળે છે. આવા સ્તંભના પરપોટા સ્તંભની આકૃતિ ઉપર પ્રમાણે છે.
- ઊંચા ઉત્કલનબિંદુ કરતાં નીચા ઉત્કલનબિંદુની બાષ્પ સ્તંભોમાં ઉપર પહોંચતી જાય છે અને ઊંચા ઉત્કલનબિંદુની બાષ્પનું ઊપર જતી નીચે ઉત્કલનબિંદુમાંથી ઉષ્મા મેળવી ઠારણ થાય છે. ઉપરના ટોચના સ્તંભમાં એકત્ર થતી નીચા ઉત્કલનબિંદુની પ્રવાહીની બાષ્પ શીતકમાં પ્રવેશી ઠંડી પડી બહાર આવે છે.
- **ઉપયોગ :** આ સ્તંભ તકનિકનો ઉપયોગ પેટ્રોલિયમ રિફાઈનરીમાં કુદરતી તેલના ઘટકો ગૅસોલીન, કેરોસીન, ડીઝલ વગેરેને અલગ પાડવામાં થાય છે.