6 દ્રાવણો

● દ્રાવણની સાંદ્રતા નક્કી કરવાની વિવિધ પદ્ધતિઓ મોલાલિટી, મોલારિટી, મોલ-અંશ, કદથી ટકાવારી, વજનથી ટકાવારી

દ્રાવણ : 'બે કે તેથી વધુ પદાર્થો મિશ્ર થઈને સમાંગ અથવા એકરૂપ મિશ્રણ બનાવે, તો તેવા મિશ્રણને દ્રાવણ કહે છે.'

દ્રાવણમાં જે ઘટક અથવા ઘટકોનું પ્રમાણ ઓછું હોય તેને દ્રાવ્ય (Solute) કહે છે.

દ્રાવણમાં જે ઘટકનું પ્રમાણ સૌથી વધુ હોય તેને દ્રાવક (Solvant) કહે છે.

જે દ્રાવણમાં એક દ્રાવક અને એક દ્રાવ્ય હોય તો તેવા દ્રાવણને દ્વિઅંગી (Binary) દ્રાવણ કહે છે.

સમાંગ મિશ્રણમાં રહેલા દ્રાવ્ય કણોના કદનો વ્યાસ 10^{-9} મીટર હોય છે.

● સાંદ્રતા (Concentration)

'એકમ કદના દ્રાવણમાં અથવા એકમ વજનના દ્રાવકમાં ઓગાળેલા દ્રાવ્યના જથ્થાને દ્રાવણની સાંદ્રતા કહે છે.'

દ્રાવણની સાંદ્રતા દર્શાવવાની વિવિધ પદ્ધતિઓ

↓

- નોર્માલિટી સપ્રમાણતા (N)
- મોલારિટી (M)
- મોલાલિટી (m)
- ફોર્માલિટી (F)
- મોલઅંશ (X)
- વજનઅંશ
  - ↓ કદથી ટકાવારી ↓ $(\%\frac{V}{V})$
  - ↓ વજન-કદથી ટકાવારી ↓ $(\%\frac{W}{V})$
- પાર્ટ્સ પર મિલિયન (ppm)

● મોલાલિટી (Molality) (m)

'1 કિલોગ્રામ દ્રાવકમાં 1 ગ્રામ મોલ દ્રાવ્ય પદાર્થને ઓગાળતાં મળતા દ્રાવણને 1 મોલલ દ્રાવણ કહે છે અથવા આ દ્રાવણની મોલાલિટી 1 (એક) છે.'

$$\therefore \text{ મોલાલિટી (m)} = \frac{\text{દ્રાવ્યના મોલ}}{\text{દ્રાવકનું દળ (કિગ્રામાં)}}$$

$$\therefore \text{ મોલાલિટી (m)} = \frac{\text{દ્રાવ્યનું દળ (ગ્રામમાં)}}{\text{દ્રાવ્યનું આણ્વિયદળ} \times \text{દ્રાવકનું વજન (કિગ્રામાં)}}$$

દા.ત., 0.2 મોલલ ગ્લુકોઝનું દ્રાવણ – એટલે કે 1000 ગ્રામ પાણીમાં ગ્લુકોઝના 0.2 મોલ ઓગાળેલા છે.

દ્રાવણની મોલાલિટી તાપમાન સાથે બદલાતી નથી, કારણ કે વજન પર તાપમાનની કોઈ અસર થતી નથી.

મોલલ (m) દ્રાવણોની સાંદ્રતા મોલર (M) દ્રાવણોની સરખામણીમાં ઓછી હોય છે.

ગાણિતીક રીતે મોલાલિટી,

$$m = \frac{\text{દ્રાવ્યના ગ્રામ મોલ}}{\text{દ્રાવકનું દળ કિલોગ્રામમાં}}$$

$$m = \frac{\text{દ્રાવ્યનું દળ}}{\text{દ્રાવ્યનું આણ્વિય દળ}} \times \frac{1000}{\text{દ્રાવકનું દળ (ગ્રામમાં)}}$$

$$m = \frac{\text{દ્રાવ્યના મિલિ મોલ}}{\text{દ્રાવકનું દળ (ગ્રામમાં)}}$$

$$m = \frac{10 \times \text{દ્રાવ્યતા}}{\text{દ્રાવ્યનું આણ્વિયદળ}}$$

$$m = \frac{100 \times \text{દ્રાવ્યની વજનથી ટકાવારી (x)}}{(100 - x) \times \text{દ્રાવ્યનું આણ્વિયદળ}}$$

- **મોલારિટી (Molarity) (M)**

‘1 લિટર દ્રાવણમાં 1 ગ્રામમોલ દ્રાવ્ય પદાર્થને ઓગાળતાં મળતા દ્રાવણને 1 મોલર દ્રાવણ કહે છે અથવા આ દ્રાવણની મોલારિટી 1 (એક) છે.’

ટૂંકમાં, મોલારિટી (M) = $\frac{\text{ગ્રામ લિટર}^{-1}}{\text{આણ્વિય દળ}}$

મોલારિટી (M) = $\frac{\text{દ્રાવ્યના મોલ}}{\text{દ્રાવણનું કદ લિટરમાં}}$ ટૂંકમાં, મોલારીટી = $\frac{\text{મોલ}}{\text{લિટર}}$

દા.ત., ખાંડનું 1 મોલર દ્રાવણ એટલે કે 1 લિટર દ્રાવણમાં ખાંડના 1 મોલ (342 ગ્રામ અથવા 6.022×10^{23} ખાંડના અણુઓ) ઓગાળેલા છે.

દ્રાવણની મોલારિટી તાપમાન પર આધારિત છે કારણ કે દ્રાવણના કદ પર તાપમાનની અસર થાય છે.

મોલારિટીના એકમો મોલ/લિટર અથવા મોલ/ડેમી^{3} છે.

ગાણિતીક રીતે મોલારિટી,

$$M = \frac{\text{એક લિટર દ્રાવણમાં ઓગાળેલ દ્રાવ્યના મોલ (n)}}{\text{દ્રાવ્યનું આણ્વિયદળ}}$$

$$M = \frac{\text{દ્રાવ્યનું દળ (ગ્રામમાં)}}{\text{દ્રાવ્યનું આણ્વિયદળ}} \times \frac{1000}{\text{દ્રાવણનું કદ (મિલિમાં)}}$$

$$M = \frac{\text{દ્રાવ્યના મિલિ મોલ}}{\text{દ્રાવણનું કદ (મિલિમાં)}}$$

$$M = \frac{\text{દ્રાવ્યના ટકા} \times 10}{\text{દ્રાવ્યનું આણ્વિયદળ}}$$

$$M = \frac{\text{દ્રાવ્યની ગ્રામ લિટર}^{-1}\text{માં પ્રબળતા}}{\text{દ્રાવ્યનું આણ્વિયદળ}}$$

- **સમાન દ્રાવકમાં બનાવેલાં બે દ્રાવણોને મિશ્ર કરવાથી મળતા મિશ્ર દ્રાવણની મોલારિટી તેમજ નોર્માલિટી**

M (મોલારીટી) = $\frac{M_1V_1 + M_2V_2}{V_1 + V_2}$ અથવા N (નોર્માલિટી) = $\frac{N_1V_1 + N_2V_2}{V_1 + V_2}$

- **મોલારિટી (M) અને મોલાલિટી (m) વચ્ચેનો સંબંધ**

$$\text{મોલાલિટી (m)} = \frac{\text{મોલારિટી}}{\text{ઘનતા} - \frac{\text{મોલારિટી} \times \text{આણ્વિય દળ}}{1000}}$$

$$\text{મોલારિટી (M)} = \frac{\text{મોલાલિટી} \times \text{ઘનતા}}{1 + \frac{\text{મોલાલિટી} \times \text{આણ્વિય દળ}}{1000}}$$

ટૂંકમાં,

$$\text{મોલાલિટી (m)} = \frac{M}{d - MM_2}$$

જ્યાં, M = મોલારિટી, d = ગ્રામ મિલિ$^{-1}$માં દ્રાવણની ઘનતા (Density), M_2 = દ્રાવ્યનું આણ્વિય દળ

- **મોલ અંશ (Mole Fraction) (X)**

'દ્રાવણમાંના કોઈ એક ઘટકના મોલ અને દ્રાવણમાં રહેલા બધા ઘટકોની કુલ મોલ સંખ્યાના ગુણોત્તરને તે ઘટકનો મોલ અંશ કહે છે.'

એક દ્વિઅંગી દ્રાવણ કે જે દ્રાવ્યના n_2 મોલ અને દ્રાવકના n_1 મોલ ધરાવતું હોય ત્યારે ....

દ્રાવ્યના મોલ અંશ $(X_2) = \frac{n_2}{n_1 + n_2}$, દ્રાવકના મોલ અંશ $(X_1) = \frac{n_1}{n_1 + n_2}$

એટલે કે,

$$\text{જે તે ઘટકના મોલઅંશ (X)} = \frac{\text{ઘટકના પોતાના મોલ}}{\text{દ્રાવણમાં રહેલા બધા ઘટકોના કુલ મોલ}}$$

દ્રાવણમાં રહેલા બધા ઘટકોના મોલઅંશનો કુલ સરવાળો હંમેશાં 1 થાય છે. એટલે કે $X_1 + X_2 = 1$

મોલઅંશને 100 વડે ગુણવાથી મોલના ટકા મેળવી શકાય છે.

દ્રાવ્યના મોલઅંશ (X_2) અને મોલારિટી (M) વચ્ચેનો સંબંધ :

$$X_2 = \frac{MM_1}{M(M_1 - M_2) + d}$$

જ્યાં, M = મોલારિટી

M_1 = દ્રાવકનું આણ્વિયદળ કિગ્રા મોલ$^{-1}$માં, M_2 = દ્રાવ્યનું આણ્વિયદળ કિગ્રા મોલ$^{-1}$માં

d = દ્રાવણની ઘનતા કિગ્રા લિટર$^{-1}$માં

- **વજન અંશ (Mass Fraction)**

(1) વજનથી ટકાવારી ($\% \frac{W}{W}$) : '100 ગ્રામ દ્રાવણમાં દ્રાવ્ય થયેલા પદાર્થના ગ્રામમાં વજનને વજનથી ટકાવારી ($\% \frac{W}{W}$) કહે છે.'

$$\% \frac{W}{W} = \frac{\text{દ્રાવ્યનું વજન (ગ્રામમાં)} \times 100}{\text{દ્રાવણનું વજન (ગ્રામમાં)}}$$

(2) કદથી ટકાવારી (% $\frac{V}{V}$) : '100 મિલિ દ્રાવણમાં દ્રાવ્ય થયેલા પદાર્થના કદ (મિલિ)ને કદથી ટકાવારી (% $\frac{V}{V}$) કહે છે.'

$$\% = \frac{100 \times \text{દ્રાવ્યનું કદ (મિલિ)}}{\text{દ્રાવણનું કદ (મિલિ)}}$$

(3) વજન-કદથી ટકાવારી (% $\frac{W}{V}$) : '100 મિલી દ્રાવણમાં ઓગાળેલા દ્રાવ્ય પદાર્થના વજન (ગ્રામ) ને વજન-કદથી ટકાવારી (% $\frac{W}{V}$) કહે છે.'

$$\% \frac{W}{V} = \frac{100 \times \text{દ્રાવ્યનું કદ (ગ્રામ)}}{\text{દ્રાવણનું કદ (મિલિ)}}$$

- **ટૂકમાં,**

વજનઅંશ એટલે દ્રાવણમાં રહેલા કોઈ પણ ઘટકના વજનને દ્રાવણમાં રહેલા બધા જ ઘટકોના વજન વડે ભાગવાથી મળતો ભાગ.

દા.ત., એક દ્રાવણ કે જે ઘટક Aના W_A ગ્રામ અને ઘટક Bના W_Bગ્રામ ધરાવે છે તો,

ઘટક Aનો વજન અંશ $(X_A) = \frac{W_A}{W_A + W_B}$

ઘટક Bનો વજન અંશ $(X_B) = \frac{W_B}{W_A + W_B}$

પરિણામે, $X_A + X_B = 1$ થશે.

વજન અંશને 100 વડે ગુણવાથી વજનથી ટકાવારી મેળવી શકાય છે.

- **નોર્માલિટી (સપ્રમાણતા) (N) (Normality)**

'1 ગ્રામ તુલ્યદળ ધરાવતા પદાર્થને ઓગાળી 1 લિટર દ્રાવણ બનાવતાં બનતા દ્રાવણને 1 સપ્રમાણ (1N) દ્રાવણ કહેવાય અથવા દ્રાવણની સપ્રમાણતા 1 છે.'

નોર્માલિટી (સપ્રમાણતા) $N = \frac{\text{ગ્રામ લિટર}^{-1}}{\text{તુલ્યદળ}}$

અથવા

$$N = \frac{\text{દ્રવ્યનું વજન (ગ્રામમાં)}}{\text{દ્રાવ્યનું તુલ્ય દળ} \times \text{દ્રાવણનું કદ (લિટરમાં)}}$$

ઍસિડનું તુલ્યદળ $= \frac{\text{ઍસિડનું આણ્વિયદળ (ગ્રામ મોલ}^{-1})}{\text{ઍસિડની બેઝિકતા}}$

બેઇઝનું તુલ્યદળ $= \frac{\text{બેઇઝનું આણ્વિયદળ (ગ્રામ મોલ}^{-1})}{\text{બેઇઝની ઍસિડિકતા}}$

- ગાણિતીક રીતે,

$$N = \frac{\text{દ્રાવ્યનું વજન}}{\text{દ્રાવ્યનું તુલ્યદળ}} \times \frac{1000}{\text{દ્રાવણનું કદ (મિલિમાં)}}$$

$$N = \frac{\text{દ્રાવ્યના ટકા} \times 10}{\text{દ્રાવ્યનું તુલ્યદળ}}$$

- **બે અથવા બે કરતાં વધુ મિશ્ર દ્રાવણોની નોર્માલિટી (સપ્રમાણતા) :**

$$N = \frac{N_1V_1 + N_2V_2 + N_3V_3.....}{V_1+V_2+V_3.....}$$

- **મોલારિટી (M) અને નોર્માલિટી (N) વચ્ચેના સંબંધો**

  - નોર્માલિટી (N) = મોલારિટી (M) × $\frac{\text{આણ્વિય દળ}}{\text{તુલ્ય દળ}}$
  - નોર્માલિટી × તુલ્યદળ = મોલારિટી × આણ્વિયદળ
  - ઍસિડની નોર્માલિટી = મોલારિટી × બેઝિકતા,
  - બેઈઝની નોર્માલિટી = મોલારિટી × ઍસિડિકતા

- **ફોર્માલિટી (Formality) (F)**

'એક લિટર જલીય દ્રાવણમાં પદાર્થના એક ગ્રામ સૂત્રદળ જેટલું વજન ઓગાળતાં બનતા દ્રાવણને એક ફોર્મલ (1F) દ્રાવણ કહે છે.'

$$\text{ફોર્માલિટી (F)} = \frac{1000 \times \text{દ્રાવ્યનું વજન (ગ્રામમાં)}}{\text{દ્રાવ્યનું પ્રમાણ સૂચક સૂત્રદળ} \times \text{દ્રાવણનું કદ (મિલિ)}}$$

ફોર્માલિટી એકમ ફાર્મસી અને તબીબી વિજ્ઞાનક્ષેત્રમાં ખૂબ જ પ્રચલિત છે.

- **પાર્ટ્સ પર મિલિયન (ppm)**

'કેટલીક વખત દ્રાવણમાં દ્રાવ્યની માત્રા ખૂબ જ અલ્પ પ્રમાણમાં હોય ત્યારે તેની સાંદ્રતા પાર્ટ્સ પર મિલિયન (ppm) વડે દર્શાવાય છે.'

દા.ત., હવામાં પ્રદૂષકનું પ્રમાણ, દરિયાના પાણીમાં દ્રાવ્ય થયેલા O_2 વાયુનું પ્રમાણ, પાણીમાં પ્રદૂષકનું પ્રમાણ વગેરે

$$\text{વજન-કદથી પાર્ટ્સ પર મિલિયન} = \frac{\text{દ્રાવ્યનો જથ્થો (મિલિગ્રામમાં)}}{\text{દ્રાવણનો જથ્થો (લિટરમાં)}}$$ અથવા

$$\text{વજન-કદથી પાર્ટ્સ પર મિલિયન} = \frac{\text{દ્રાવ્યનો જથ્થો (ગ્રામમાં)}}{\text{દ્રાવણનો જથ્થો (મિલિમાં)}} \times 10^6$$

- **સાંદ્રતાના એકમો પર તાપમાનની અસર**

મોલાલિટી, મોલ અંશ અને વજનથી ટકાવારીનાં મૂલ્યો તાપમાન બદલાતા, બદલાતાં નથી.

નોર્માલિટી, મોલારિટી, કદથી ટકાવારી, વજન-કદથી ટકાવારી, ફોર્માલિટી, વજન-કદથી પાર્ટ્સ પર મિલિયન તાપમાન બદલાતાં, બદલાય છે.

1. 308K તાપમાને 98 % વજનથી H_2SO_4 ધરાવતા અને 1.84 ગ્રામ મિલિ$^{-1}$ ઘનતા ધરાવતા H_2SO_4ના દ્રાવણની મોલારિટી કેટલી થશે ?

(A) 18.4 M (B) 4.18 M (C) 8.14 M (D) 1.8 M

2. 1.00 મોલલ (m) જલીય દ્રાવણમાં દ્રાવ્યનો મોલઅંશ જણાવો ?

(A) 0.1770 (B) 0.0177 (C) 0.0344 (D) 1.7700

3. 100 મિલિ યુરિયા (NH_2CONH_2)ના દ્રાવણમાં 6.022×10^{20} અણુઓ હોય, તો યુરિયાના દ્રાવણની સાંદ્રતા કેટલી થશે ?

(A) 0.01 M (B) 0.001 M (C) 0.2 M (D) 0.1 M

4. 0.5 M H_2SO_4નું જલીય દ્રાવણ 0.5 m H_2SO_4ના જલીય દ્રાવણ કરતાં વધુ સાંદ્ર હોય, તો તે દ્રાવણની ઘનતા (d) કઈ શક્ય છે ?

(A) 1.07 ગ્રામ મિલિ$^{-1}$ (B) 1.06 ગ્રામ મિલિ$^{-1}$ (C) 1.05 ગ્રામ મિલિ$^{-1}$ (D) 1.04 ગ્રામ મિલિ$^{-1}$

5. NaOHનું 25 % $\frac{W}{W}$ દ્રાવણ અને 15 % $\frac{W}{W}$ દ્રાવણ ભેગા કરવાથી બનતા મિશ્ર દ્રાવણની મોલાલિટી (m) કેટલી થશે ? (NaOHનું આણ્વિય દળ = 40 ગ્રામ મોલ$^{-1}$)

(A) 12.74 m (B) 5.5 m (C) 9.0 m (D) 4.0 m

6. NH_4NO_3ના 25 % દ્રાવણના 300 ગ્રામને NH_4NO_3ના 40 % દ્રાવણના 150 ગ્રામ સાથે મિશ્ર કરવાથી મળતા મિશ્ર દ્રાવણની સાંદ્રતા કેટલી થશે ?

(A) 30 % (B) 35 % (C) 32.25 % (D) 37.25 %

7. 18 % $\frac{W}{W}$ ગ્લુકોઝના જલીય દ્રાવણમાં ગ્લુકોઝના મોલઅંશ કેટલા થશે ?

(A) 0.18 (B) 0.1 (C) 0.017 (D) 0.021

8. 3M $AgNO_3$ના 2 લિટર દ્રાવણને 1M $BaCl_2$ના 3 લિટર સાથે મિશ્ર કરવાથી મળતા મિશ્ર દ્રાવણમાં NO_3^- આયનની મોલારિટી કેટલી થશે ?

(A) 1.2 M (B) 1.8 M (C) 0.5 M (D) 0.4 M

9. 6M HClના 250 મિલિ દ્રાવણને 3M HClના 650 મિલી દ્રાવણમાં ઉમેરીને મિશ્ર દ્રાવણ બનાવવામાં આવેલ છે. જો આ મિશ્ર દ્રાવણની મોલારિટી 3M કરવી હોય, તો તેમાં કેટલું પાણી ઉમેરવું પડે ?

(A) 250 મિલિ (B) 1150 મિલિ (C) 500 મિલિ (D) 575 મિલિ

10. સલ્ફ્યુરિક ઍસિડ (H_2SO_4)ના દ્રાવણની મોલાલિટી અને મોલારિટી અનુક્રમે 94.5 અને 11.5 છે, તો આ દ્રાવણની ઘનતા (d) કેટલી હશે ?

(A) 1.15 ગ્રામ લિટર$^{-1}$ (B) 1.25 ગ્રામ લિટર$^{-1}$ (C) 1.35 ગ્રામ લિટર$^{-1}$ (D) 1.45 ગ્રામ લિટર$^{-1}$

11. જો 5.85 ગ્રામ NaClને પાણીમાં ઓગાળીને 0.5 લિટર દ્રાવણ બનાવવામાં આવે, તો દ્રાવણની મોલારિટી કેટલી થશે ?

(A) 0.2 M (B) 0.4 M (C) 1.0 M (D) 0.1 M

12. 200 ગ્રામ મોલ$^{-1}$ આણ્વિયદળ ધરાવતા દ્વિબેઝિક ઍસિડનું ડેસિમોલર દ્રાવણ મેળવવા 100 મિલિ કદના દ્રાવણમાં કેટલા ગ્રામ ઍસિડ હોવો જોઈએ ?

(A) 20 ગ્રામ (B) 1 ગ્રામ (C) 2 ગ્રામ (D) 10 ગ્રામ

13. 20 % $FeCl_3$નું જલીય દ્રાવણ કે જેની ઘનતા 1.1 ગ્રામ મિલિ$^{-1}$ છે, તો આ દ્રાવણની મોલર સાંદ્રતા કેટલી થશે ?

(A) 0.028 (B) 1.357 (C) 0.163 (D) 1.47

14. જો 10^3 કિલોગ્રામ દ્રાવણમાં 25 ગ્રામ Na_2SO_4 ઓગાળવામાં આવે, તો તેની સાંદ્રતા કેટલી હશે ?

(A) 2.5 ppm (B) 25 ppm (C) 250 ppm (D) 100 ppm

15. 5 % $\frac{W}{V}$ ખાંડ ($C_{12}H_{22}O_{11}$)નું 2 લિટર જલીય દ્રાવણ બનાવવા કેટલા ગ્રામ ખાંડની જરૂર પડશે ?

(A) 200 ગ્રામ (B) 500 ગ્રામ (C) 100 ગ્રામ (D) 10 ગ્રામ

16. 500 મિલિ 0.2 M દ્રાવણમાં 200 મિલિ પાણી ઉમેરવાથી મળતા મંદ દ્રાવણની મોલારિટી (M) કેટલી થશે ?

(A) 0.5010 M (B) 0.2847 M (C) 0.7093 M (D) 0.1428 M

17. 1000 ગ્રામ પાણીમાં 120 ગ્રામ યુરિયા (આણ્વિય દળ = 60u) ઓગાળવાથી બનતા દ્રાવણની ઘનતા 1.15 ગ્રામ મિલિ$^{-1}$ છે, તો આ દ્રાવણની મોલારિટી કેટલી થશે ?

(A) 0.50 M (B) 1.78 M (C) 1.02 M (D) 2.05 M

18. 2 N HClનું દ્રાવણ નીચેનામાંથી કોની મોલર સાંદ્રતાને સમાન હશે ?

(A) 4.0 N H_2SO_4 (B) 0.5 N H_2SO_4 (C) 1 N H_2SO_4 (D) 2 N H_2SO_4

19. પાણીના એક નમૂનામાં Ca^{2+} આયનની સાંદ્રતા 0.0002 M છે, તો તે દ્રાવણમાં Ca^{2+}ની સાંદ્રતા વજન-કદથી ppm કેટલી થાય ?

(A) 4 (B) 8 (C) 10.08 (D) 0.4

જવાબો : **1.** (A), **2.** (B), **3.** (A), **4.** (D), **5.** (B), **6.** (A), **7.** (D), **8.** (A), **9.** (A), **10.** (B), **11.** (A), **12.** (C), **13.** (B), **14.** (B), **15.** (C), **16.** (D), **17.** (D), **18.** (A), **19.** (B)

- **દ્રાવણનું બાષ્પદબાણ અને રાઉલ્ટનો નિયમ**

બાષ્પદબાણ : 'ચોક્કસ તાપમાને પ્રવાહી દ્રાવક/દ્રાવણમાં પ્રવાહીમાંથી બાષ્પ અને બાષ્પમાંથી પ્રવાહી ક્રિયાનો વેગ સમાન બનતાં સંતુલન સ્થપાય છે અને તેની ચોક્કસ તાપમાને દ્રાવણની સપાટી ઉપર લાગતું બાષ્પનું દબાણ અચળ બને છે, જેને દ્રાવણનું બાષ્પદબાણ કહે છે.

બાષ્પદબાણ પર અસર કરતાં પરિબળો : (1) પ્રવાહીનો સ્વભાવ (2) તાપમાન.

અબાષ્પશીલ દ્રાવ્ય માટે રાઉલ્ટનો નિયમ : 'જો બાષ્પશીલ દ્રાવકમાં અબાષ્પશીલ દ્રાવ્ય પદાર્થ ઓગાળીને મંદ અને આદર્શ દ્રાવણ બનાવવામાં આવે તો બનતા દ્રાવણના બાષ્પદબાણમાં થતો સાપેક્ષ ઘટાડો તેમાં ઓગાળેલા દ્રાવ્યના મોલ અંશ જેટલો હોય છે.'

ગાણિતીક રીતે રાઉલ્ટનો નિયમ : $\frac{P_1^0 - P_1}{P_1^0} = \frac{n_2}{n_1}$

જ્યાં, $n_2 = \frac{W_2}{M_2}$ અને $n_1 = \frac{W_1}{M_1}$

$$\therefore \frac{P_1^0 - P_1}{P_1^0} = \frac{W_2 \times M_1}{M_2 \times W_1}$$

જ્યાં, P_1^0 = શુદ્ધ દ્રાવકનું બાષ્પદબાણ, P_1 = દ્રાવણનું બાષ્પદબાણ, W_1 = દ્રાવકનું વજન

W_2 = દ્રાવ્યનું વજન, M_1 = દ્રાવકનું આણ્વિયદળ, M_2 = દ્રાવ્યનું આણ્વિયદળ

બાષ્પશીલ દ્રાવ્ય અને બાલ્પશીલ દ્રાવક માટે રાઉલ્ટનો નિયમ : 'બાષ્પશીલ પદાર્થોમાંથી બનાવેલા દ્રાવણનું બાષ્પદબાણ, રાઉલ્ટના નિયમ મુજબ તેના મોલઅંશને સમપ્રમાણમાં ચલે છે.'

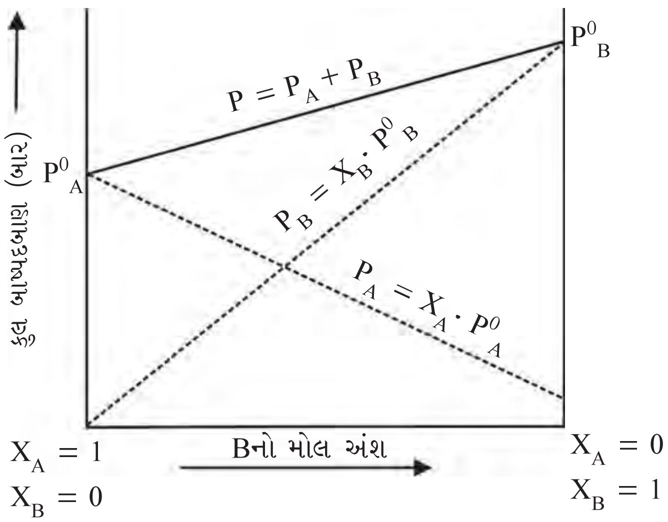
આમ, બે ઘટક A અને B ધરાવતા દ્વિઅંગી દ્રાવણ માટે,

$P_A = P^0_A \cdot X_A$ અને $P_B = P^0_B \cdot X_B$

તેના પરથી,

કુલ દબાણ $P = P^0_B + (P^0_A - P^0_B)X_A$ અથવા $P = P^0_A + (P^0_B - P^0_A)X_B$

P_A અને P_B સાથે મોલ અંશ X_A અને X_Bનો આલેખ દોરતાં,



આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે ઉપર્યુક્ત સમીકરણને આધારે જો $P^0_B > P^0_A$ હોય, તો એટલે કે ઘટક B એ ઘટક Aની સરખામણીમાં વધુ બાષ્પશીલ હોય, તો દ્રાવણ ઉપરનું કુલ ન્યૂનતમ બાષ્પદબાણ P^0_A અને કુલ મહત્તમ બાષ્પદબાણ P^0_B પ્રાપ્ત થશે.

જ્યારે $X_A = 1$ હોય ત્યારે દ્રાવણ ઉપરનું કુલ બાષ્પદબાણ P^0_A થશે.

જ્યારે $X_B = 1$ હોય ત્યારે દ્રાવણ ઉપરનું કુલ બાષ્પદબાણ P^0_B થશે.

બાષ્પકલામાં ઘટક A અને Bના મોલઅંશ Y_A અને Y_B હોય તો, સંતુલન સમયે દરેક ઘટકના આંશિક દબાણ P_A અને P_B નીચેના સૂત્ર દ્વારા મેળવી શકાય :

$P_A = Y_A \cdot$ કુલ દબાણ

$P_B = Y_B \cdot$ કુલ દબાણ

- **વાયુમય દ્રાવ્ય અને પ્રવાહી દ્રાવક માટે રાઉલ્ટનો નિયમ**

વાયુમય દ્રાવ્ય જ્યારે પ્રવાહી દ્રાવકમાં ઓગળીને દ્રાવણ બનાવે છે ત્યારે તેનું બાષ્પદબાણ રાઉલ્ટના નિયમ મુજબ,

$P_A = P^0_A \cdot X_A$ જ્યાં, P_A = ઘટક Aનું બાષ્પદબાણ,

P^0_A = શુદ્ધ ઘટક Aનું બાષ્પદબાણ,

X_A = ઘટક Aના મોલઅંશ

વાયુમય દ્રાવ્ય જ્યારે પ્રવાહી દ્રાવકમાં દ્રાવ્ય થાય ત્યારે તેની દ્રાવ્યતા હેન્રીની નિયમ મુજબ,

$P = K_H \cdot X_A$ જ્યાં, P = કુલ બાષ્પદબાણ

K_H = હેન્રીના નિયમનો અચળાંક

X_A = જે તે ઘટકના મોલ અંશ

- **રાઉલ્ટના નિયમની મર્યાદાઓ**

(1) આ નિયમ અતિમંદ દ્રાવણોને જ લાગુ પાડી શકાય છે.

(2) આ નિયમ આદર્શ દ્રાવણોને જ લાગુ પાડી શકાય છે.

(3) દ્રાવણને મંદ કરતાં, તેની ઉષ્માના મૂલ્યમાં ફેરફાર થતો ન હોય તેવાં દ્રાવણોને લાગુ પાડી શકાય છે.

(4) દ્રાવ્ય અને દ્રાવક બંને પ્રવાહી હોય તો બંનેને મિશ્ર કરતાં દ્રાવણનું કુલ કદ, પ્રવાહી દ્રાવ્ય અને દ્રાવકના કદના સરવાળા જેટલું થાય તેવાં દ્રાવણોને જ લાગુ પાડી શકાય છે.

(5) આ નિયમ વિદ્યુત અવિભાજ્ય જલીય દ્રાવણને તેમજ દ્રાવ્ય જ્યારે દ્રાવકમાં ઓગળે ત્યારે દ્રાવ્યનું સુયોજન કે વિયોજન થતું ન હોય તેવા દ્રાવણને લાગુ પાડી શકાય છે.

---

20. મંદ દ્રાવણ માટે, રાઉલ્ટનો નિયમ ....

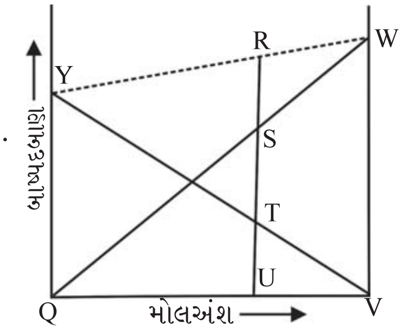
(A) બાષ્પદબાણમાં થતો સાપેક્ષ ઘટાડો દ્રાવણમાંના દ્રાવ્યના જથ્થાના સમપ્રમાણમાં હોય છે.

(B) બાષ્પદબાણમાં થતો સાપેક્ષ ઘટાડો દ્રાવ્યના મોલ-અંશ જેટલો હોય છે.

(C) બાષ્પદબાણમાં થતો સાપેક્ષ ઘટાડો દ્રાવકના મોલ-અંશ જેટલો હોય છે.

(D) દ્રાવણનું બાષ્પદબાણ એ દ્રાવકના મોલ-અંશ જેટલું હોય છે.

21. બાજુમાં દર્શાવેલા આલેખ માટે .... RU – YQ · UV = ...



(A) VW · QU (B) RS · TU

(C) QY · QU (D) YW · QV

22. નિયત તાપમાને પ્રવાહી A અને Bના દ્વિઅંગી આદર્શ દ્રાવણ માટે સંતુલિત અવસ્થામાં પ્રવાહી Aના બાષ્પસ્થિતિમાં મોલ-અંશ 0.4 અને તેનું આંશિક દબાણ 400 મિમિ હોય, તો પ્રવાહી Bનું આંશિક બાષ્પદબાણ કેટલું હશે ?

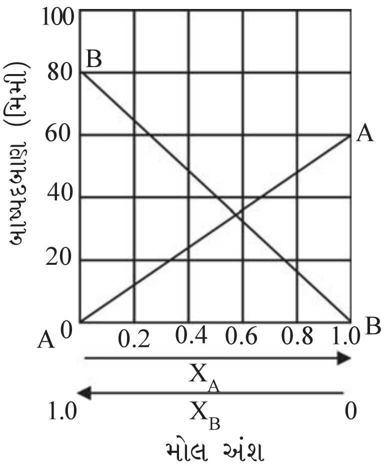
(A) 600 મિમિ (B) 300 મિમિ (C) 500 મિમિ (D) 200 મિમિ

23. બેન્ઝિન અને ટોલ્યુઈનના બાષ્પદબાણ અનુક્રમે 0.9 બાર અને 0.85 બાર છે. 7.8 ગ્રામ બેન્ઝિનને 180 ગ્રામ ટોલ્યુઈનમાં મિશ્ર કરતાં બનતા દ્રાવણનું બાષ્પદબાણ કેટલું હશે ?

(A) 85.24 બાર (B) 0.8524 બાર

(C) 0.08524 બાર (D) 0.4860 બાર

24. બાજુમાં આપેલ આકૃતિને આધારે ઘટક Aના 1 મોલ તથા ઘટક Bના 3 મોલ દ્વારા બનતા દ્રાવણનું બાષ્પદબાણ કેટલું થશે ?



(A) 20 મિમિ (B) 140 મિમિ

(C) 75 મિમિ (D) 70 મિમિ

25. 25^o સે તાપમાને CCl_4નું બાષ્પદબાણ 143 મિમિ છે. હવે જો CCl_4ના 100 સેમી^{3} કદમાં 0.5 ગ્રામ અબાષ્પશીલ દ્રાવ્ય પદાર્થ (અણ્વિય દળ = 65 ગ્રામ મોલ$^{-1}$) ઉમેરવામાં આવે, તો મળતા દ્રાવણનું બાષ્પદબાણ કેટલું હશે ?

(CCl_4ની ઘનતા = 1.58 ગ્રામ સેમી$^{-3}$)

(A) 141.93 મિમિ (B) 94. 39 મિમિ (C) 199.34 મિમિ (D) 143.99 મિમિ

26. જો બે પદાર્થો A અને B આંશિક બાષ્પદબાણનો ગુણોત્તર $P^0_A : P^0_B = 1 : 2$ હોય અને દ્રાવણમાં તેમના મોલ-અંશનો ગુણોત્તર 1 : 2 હોય, તો બાષ્પસ્થિતિમાં પદાર્થ Aના મોલ-અંશ કેટલા હશે ?

(A) 0.33 (B) 0.25 (C) 0.52 (D) 0.2

27. 300K તાપમાને ઈથેનોલ તથા પ્રોપેનોલના મિશ્રણનું બાષ્પદબાણ 290 મિમિ છે. જો 300K તાપમાને પ્રોપેનોલનું બાષ્પદબાણ 200 મિમિ હોય તથા ઈથેનોલના મોલ-અંશ 0.6 હોય, તો તેટલા જ તાપમાને ઈથેનોલનું બાષ્પદબાણ કેટલું થશે ?

(A) 300 મિમિ (B) 700 મિમિ (C) 350 મિમિ (D) 360 મિમિ

28. એક ચોક્કસ તાપમાને શુદ્ધ બેન્ઝિનનું બાષ્પદબાણ 0.850 બાર છે. જો 39.0 ગ્રામ બેન્ઝિનમાં 0.5 ગ્રામ વજન ધરાવતો અબાષ્પશીલ અને વિદ્યુતઅવિભાજ્ય ઘન પદાર્થ ઉમેરવાથી તે દ્રાવણનું બાષ્પદબાણ 0.845 બાર થાય છે. તો તે ઘન પદાર્થનું આણ્વિયદળ કેટલુ થશે ?

(A) 58 ગ્રામ મોલ$^{-1}$ (B) 170 ગ્રામ મોલ$^{-1}$ (C) 180 ગ્રામ મોલ$^{-1}$ (D) 135 ગ્રામ મોલ$^{-1}$

29. રાઉલ્ટના નિયમ મુજબ અબાષ્પશીલ દ્રાવ્ય પદાર્થના બાષ્પદબાણમાં થતો સાપેક્ષ ઘટાડો કોને સમપ્રમાણ હોય છે ....

(A) દ્રાવકના મોલ-અંશ (B) દ્રાવ્યના મોલ-અંશ (C) દ્રાવ્યના વજનઅંશ (D) દ્રાવકના વજનઅંશ

30. 180 ગ્રામ પાણીમાં દ્રાવ્યનો ચોક્કસ જથ્થો (આણ્વિયદળ 60 ગ્રામ મોલ$^{-1}$) ઓગાળવાથી પાણીના બાષ્પદબાણમાં 10 % જેટલો ઘટાડો થાય છે તો તેમાં કેટલો દ્રાવ્ય ઓગાળ્યો હશે ?

(A) 30 ગ્રામ (B) 120 ગ્રામ (C) 12 ગ્રામ (D) 60 ગ્રામ

31. એક આદર્શ દ્વિઅંગી દ્રાવણમાં બે શુદ્ધ પ્રવાહી પદાર્થો A અને Bના બાષ્પદબાણ અનુક્રમે P_A અને P_B છે. જો પ્રવાહી Aનો મોલ-અંશ X_A હોય, તો દ્રાવણનું કુલ બાષ્પ દબાણ કેટલું હશે ?

(A) $P_A + X_A (P_B - P_A)$ (B) $P_A + X_A (P_A - P_B)$ (C) $P_B + X_A (P_B - P_A)$ (D) $P_B + X_A (P_A - P_B)$

32. 4% $\frac{W}{W}$ યુરિયાના જલીય દ્રાવણનું 298K તાપમાને બાષ્પદબાણ કેટલું થશે ? (298 K તાપમાને પાણીનું બાષ્પદબાણ 0.025 બાર છે.)

(A) 0. 000313 બાર (B) 0.02469 બાર (C) 0.04269 બાર (D) 0.0246 બાર

33. જો અબાષ્પશીલ દ્રાવ્ય ધરાવતા એક જલીય દ્રાવણના બાષ્પદબાણમાં થતો સાપેક્ષ ઘટાડો 0.0125 હોય, તો તે દ્રાવણની મોલાલિટી (m) કેટલી થશે ?

(A) 0.70 (B) 0.50 (C) 0.60 (D) 0.80

34. બે પ્રવાહી ‘P’ અને ‘Q’નાં બાષ્પદબાણો અનુક્રમે 80 અને 60 ટૉર છે. જો પ્રવાહી Pના 3 મોલ અને પ્રવાહી Qના 2 મોલને મિશ્ર કરવામાં આવે તો, મળતા મિશ્ર દ્રાવણનું બાષ્પદબાણ .... થશે.

(A) 140 ટૉર (B) 68 ટૉર (C) 72 ટૉર (D) 20 ટૉર

જવાબો : 20. (B), **21.** (A), **22.** (A), **23.** (B), **24.** (C), **25.** (A), **26.** (D), **27.** (C), **28.** (B), **29.** (B), **30.** (D), **31.** (D), **32.** (B), **33.** (A), **34.** (C)

● **આદર્શ અને બિનઆદર્શ દ્રાવણો**

આદર્શ દ્રાવણ : 'જે દ્રાવણ કોઈ પણ સાંદ્રતાએ અને તાપમાને રાઉલ્ટના નિયમનું પાલન કરે છે, તેવા દ્રાવણને આદર્શ દ્રાવણ કહે છે.'

આદર્શ દ્રાવણ માટે, $P_{કુલ} = P_A + P_B = P^0_A \cdot X_A + P^0_B \cdot X_B$

આવાં દ્રાવણો માટે A–A અને B–B વચ્ચેના આંતરઆણ્વિય આર્કષણ બળ અને A–B વચ્ચેના આંતરઆણ્વિય આકર્ષણ બળ લગભગ સમાન હોય છે.

આવાં દ્રાવણો માટે દ્રાવ્ય અને દ્રાવક મિશ્ર થઈને દ્રાવણ બનાવે ત્યારે આ ક્રિયા માટેની એન્થાલ્પીમાં થતો ફેરફાર શૂન્ય હોય છે એટલે કે, $\Delta H = 0$.

આવાં દ્રાવણો માટે જો દ્રાવ્ય અને દ્રાવક પ્રવાહી સ્વરૂપે મિશ્ર થતા હોય, તો દ્રાવણ બનતી વખતે કદમાં થતો ફેરફાર શૂન્ય હોય છે. એટલે કે, $\Delta V = 0$.

દા.ત., (1) બ્રોમોઈથેન અને ક્લોરોઈથેન (2) બેન્ઝિન અને ટોલ્યુઇન (3) હેક્ઝેન અને હેપ્ટેન (4) ક્લોરોબેન્ઝિન અને બ્રોમોબેન્ઝિન (5) ઈથાઇલ બ્રોમાઇડ અને ઈથાઇલ આયોડાઇડ

● **બિનઆદર્શ દ્રાવણ / સાચાં દ્રાવણો**

'જે દ્રાવણ કોઈ પણ સાંદ્રતાએ અને તાપમાને રાઉલ્ટના નિયમનું પાલન કરતા નથી તેવા દ્રાવણને બિનઆદર્શ દ્રાવણ (સાચાં દ્રાવણ) કહે છે.'

આવાં દ્રાવણનું બાષ્પદબાણ રાઉલ્ટના નિયમ પ્રમાણે અપેક્ષિત મૂલ્ય કરતાં વધારે કે ઓછું હોય છે.

આવાં દ્રાવણ માટે A–A અને B–B વચ્ચેના આંતરઆણ્વિય આકર્ષણબળ એ A–B આંતરઆણ્વિય આકર્ષણ બળને સમાન હોતા નથી.

આવાં દ્રાવણો માટે એન્થાલ્પીમાં થતો ફેરફાર અને કદમાં થતો ફેરફાર શૂન્ય હોતા નથી.

એટલે કે, $\Delta H \neq 0$ અને $\Delta V \neq 0$

● **બિનઆદર્શ દ્રાવણો રાઉલ્ટના નિયમથી ધનવિચલન તેમજ ઋણવિચલન દર્શાવે છે, જેની વિગતો નીચેના કોષ્ટકમાં દર્શાવેલ છે.**

બિનઆદર્શ દ્રાવણનું રાઉલ્ટના નિયમથી ધનવિચલન	**બિનઆદર્શ દ્રાવણોનું રાઉલ્ટના નિયમથી ઋણવિચલન**
(1) રાઉલ્ટના નિયમનું પાલન કરતા નથી.	(1) રાઉલ્ટના નિયમનું પાલન કરતા નથી.
(2) $\Delta H_{mix} > 0$ ઉષ્માશોષક પ્રક્રિયા તથા ઉષ્માનું શોષણ	(2) $\Delta H_{mix} < 0$ ઉષ્માક્ષેપક પ્રક્રિયા તથા ઉષ્માનું ઉત્સર્જન
(3) $\Delta V_{mix} > 0$ સંમિશ્રણથી કદમાં વધારો	(3) $\Delta V_{mix} < 0$ સંમિશ્રણથી કદમાં ઘટાડો
(4) $P_A > P^0_A \cdot X_A$; $P_B > P^0_B \cdot X_B$ $\therefore P_A + P_B > P^0_A \cdot X_A + P^0_B \cdot X_B$	(4) $P_A < P^0_A \cdot X_A$; $P_B < P^0_B \cdot X_B$ $\therefore P_A + P_B < P^0_A \cdot X_A + P^0_B \cdot X_B$
(5) A–A અને B–B વચ્ચેની આકર્ષક આંતરક્રિયા કરતાં A–B વચ્ચેની આકર્ષક આંતરક્રિયા નિર્બળ હોય છે (સંમિશ્રણથી હાઇડ્રોજન બંધ તૂટે છે).	(5) A–A અને B–B વચ્ચેની આકર્ષક આંતરક્રિયા કરતાં A–B વચ્ચેની આકર્ષક આંતરક્રિયા પ્રબળ હોય છે. (સંમિશ્રણથી હાઇડ્રોજન બંધ બને.)
(6) દા.ત., → એસિટોન અને ઈથેનોલ → એસિટોન અને CS_2 → પાણી અને મિથેનોલ → CCl_4 અને ટોલ્યુઇન → CCl_4 અને $CHCl_3$ → એસિટોન અને બેન્ઝિન	(6) દા.ત., → એસિટોન અને એનિલિન → એસિટોન અને ક્લોરોફોર્મ → CH_3OH અને CH_3COOH → પાણી અને HCl → ક્લોરોફોર્મ અને બેન્ઝિન → પાણી અને HNO_3

35. ઈથેનોલમાં એસિટોનનું દ્રાવણ ....

(A) રાઉલ્ટના નિયમથી ધનવિચલન દર્શાવે છે. (B) આદર્શ દ્રાવણ તરીકે વર્તે છે.

(C) રાઉલ્ટના નિયમને અનુસરે છે. (D) રાઉલ્ટના નિયમથી ઋણવિચલન દર્શાવે છે.

36. નીચેનામાંથી કઈ જોડ આદર્શ દ્રાવણ બનાવશે ?

(A) ક્લોરોબેન્ઝિન + ક્લોરોઈથેન (B) બેન્ઝિન + ટોલ્યુઈન (C) એસિટોન + ક્લોરોફોર્મ (D) પાણી + HCl

37. બિનઆદર્શ દ્રાવણ માટે કઈ પરિસ્થિતિ યોગ્ય છે ?

(A) $\Delta H \neq 0, \Delta V = 0$ (B) $\Delta H = 0, \Delta V = 0$ (C) $\Delta H \neq 0, \Delta V \neq 0$ (D) $\Delta H = 0, \Delta V \neq 0$

38. 30 મિલિ ક્લોરોફોર્મ અને 50 મિલિ એસિટોનને મિશ્ર કરીને એક બિનઆદર્શ દ્રાવણ બનાવવામાં આવ્યું છે, તો દ્રાવણનું કદ ....

(A) > 80 મિલિ (B) < 80 મિલિ (C) = 80 મિલિ (D) ≥ 80 મિલિ

39. આદર્શ દ્રાવણ એ ....

(A) રાઉલ્ટના નિયમથી ધનવિચલન દર્શાવે છે. (B) રાઉલ્ટના નિયમથી ઋણવિચલન દર્શાવે છે.

(C) રાઉલ્ટના નિયમ સાથે કોઈ સંબંધ નથી. (D) રાઉલ્ટના નિયમને અનુસરે છે.

40. આદર્શ દ્રાવણ નીચેનામાંથી કઈ લાક્ષણિકતા દર્શાવે છે ?

(A) રાઉલ્ટના નિયમને અનુસરે છે. (B) $\Delta H = 0$

(C) $\Delta V = 0$ (D) આપેલી ત્રણેય

41. નીચેમાંથી કયા સંયોજનને રાઉલ્ટનો નિયમ લાગુ પડશે નહિ ?

(A) 1M NaCl (B) 1M યુરિયા (C) 1M ગ્લુકોઝ (D) 1M સુક્રોઝ

42. n-હેપ્ટેન અને ઈથેનોલને મિશ્ર કરીને એક દ્વિઅંગી દ્રાવણ બનાવવામાં આવ્યું છે, તો આ દ્રાવણના સ્વભાવ અનુસાર નીચેનામાંથી કયું વિધાન સાચું છે ?

(A) તે આદર્શ દ્રાવણ બનાવે છે.

(B) બિનઆદર્શ દ્રાવણ-રાઉલ્ટના નિયમથી ધનવિચલન દર્શાવે.

(C) બિનઆદર્શ દ્રાવણ-રાઉલ્ટના નિયમથી ઋણવિચલન દર્શાવે છે.

(D) n હેપ્ટેન અને ધનવિચલન જ્યારે ઈથેનોલ એ ઋણવિચલન રાઉલ્ટના નિયમથી દર્શાવે છે.

43. રાઉલ્ટના નિયમથી ધન વિચલન દર્શાવતું મિશ્રણ કયું છે ?

(A) $CHCl_3 + (CH_3)_2CO$ (B) $(CH_3)_2CO + C_6H_5NH_2$

(C) $CHCl_3 + C_6H_6$ (D) $(CH_3)_2CO + CS_2$

44. નીચેનામાંથી સાચાં વિધાનોને સમાવતો વિકલ્પ પસંદ કરો :

(1) CH_3COOH અને CH_3OH જેવા પ્રવાહીઓના મિશ્રણનું બાષ્પદબાણ ઋણવિચલન દર્શાવે તો,

$P_{કુલ} < P^0_A \cdot X_A + P^0_B \cdot X_B$ થાય.

(2) CH_3COCH_3 અને $CHCl_3$ જેવા પ્રવાહીઓના મિશ્રણ માટે દ્રાવણની મંદનઉષ્મા $\Delta H < 0$ અને $\Delta V < 0$ હોય, ત્યારે બાષ્પદબાણમાં ઋણ વિચલન જોવા મળે.

(3) CH_3COCH_3 અને C_6H_6ના મિશ્રદ્રાવણ માટે $\Delta H > 0$ અને $\Delta V > 0$ હોવાથી $P_{કુલ} > P^0_A \cdot X_A + P^0_B \cdot X_B$ થાય છે.

(4) દ્રાવણમાં જે ઘટકો માટે $P_A > P^0_A \cdot X_A$ અને $P_B > P^0_B \cdot X_B$ હોય તેવાં દ્રાવણો માટે $\Delta H > 0$, $\Delta V < 0$ હોય, ત્યારે બાષ્પદબાણમાં ધન વિચલન જોવા મળે.

(A) (1), (2), (3) (B) (1), (2), (4)

(C) (2), (3), (4) (D) (3), (4)

45. **વિધાન I :** બેન્ઝિન અને ટોલ્યુઇનના મિશ્રણથી આદર્શ દ્રાવણ બને છે.

વિધાન II : 100 મિલિ બેન્ઝિન અને 100 મિલિ ટોલ્યુઇનને મિશ્ર કરતાં દ્રાવણનું કુલ કદ 200 મિલિ થાય છે. એટલે કે $\Delta V = 0$ થાય તેમજ મિશ્રણની એન્થાલ્પીમાં પણ ફેરફાર થતો નથી.

(A) વિધાન I સાચું છે, જ્યારે વિધાન II ખોટું છે.

(B) વિધાન I અને વિધાન II બંને ખોટાં છે.

(C) વિધાન I અને II બંને સાચાં છે તેમજ વિધાન II એ વિધાન Iનું કારણ દર્શાવે છે.

(D) વિધાન I ખોટું છે, જ્યારે વિધાન II સાચું છે.

46. બે ઘટકોના સંમિશ્રણથી દ્રાવણની બનાવટ દર્શાવેલ છે.

(1) શુદ્ધ દ્રાવક $\rightarrow$ જુદા પાડેલા દ્રાવક અણુઓ, ΔH_1

(2) શુદ્ધ દ્રાવ્ય $\rightarrow$ જુદા પાડેલા દ્રાવ્ય અણુઓ, ΔH_2

(3) જુદા પાડેલ દ્રાવ્ય અને દ્રાવકના અણુઓ $\rightarrow$ દ્રાવણ, ΔH_3

જો બનેલું દ્રાવણ આદર્શ હોય તો....

(A) $\Delta H_{દ્રાવણ} = \Delta H_3 - \Delta H_1 - \Delta H_2$ (B) $\Delta H_{દ્રાવણ} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$

(C) $\Delta H_{દ્રાવણ} = \Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3$ (D) $\Delta H_{દ્રાવણ} = \Delta H_1 - \Delta H_2 - \Delta H_3$

47. નીચેનામાંથી કયું રાઉલ્ટના નિયમથી ઋણવિચલન દર્શાવતું નથી.

(A) એસિટોન-ક્લોરોફોર્મ (B) એસિટોન-બેન્ઝિન (C) ક્લોરોફોર્મ-ઇથર (D) ક્લોરોફોર્મ-બેન્ઝિન

48. પ્રવાહી A અને B આદર્શ દ્રાવણ બનાવે ....

(A) જો મિશ્રણની એન્થાલ્પી શૂન્ય હોય. (B) જો મિશ્રણની એન્ટ્રોપી શૂન્ય હોય.

(C) જો મિશ્રણની મુક્તઊર્જા શૂન્ય હોય. (D) જો મિશ્રણની મુક્ત ઊર્જા ઉપરાંત એન્ટ્રોપી શૂન્ય હોય.

49. બિનઆદર્શ દ્રાવણનું બાષ્પદબાણ રાઉલ્ટના નિયમથી મળેલા બાષ્પદબાણ કરતાં....

(A) વધુ હોય. (B) ઓછું હોય. (C) સમાન હોય. (D) (A) અને (B) હોય.

50. નીચે આપેલા દ્રાવણો પૈકી કઈ જોડ આદર્શ દ્રાવણ બનાવી શકે નહિ ?

(A) $C_6H_6 + C_6H_5CH_3$ (B) $C_4H_9OH + H_2O$ (C) $CCl_4 + SiCl_4$ (D) $C_2H_5Br + C_2H_5I$

51. બેન્ઝિન (A) અને ટોલ્યુઇન (B)ને એકબીજા સાથે મિશ્ર કરતાં આદર્શ દ્રાવણ બનાવે છે, તો આ દ્રાવણ માટે કયો વિકલ્પ યોગ્ય નથી ?

(A) $P_A = X_A \cdot P^0_A$ (B) $P_{કુલ} > P_A + P_B$ (C) $P_{કુલ} = X_A \cdot P^0_A + X_B \cdot P^0_B$ (D) $P_B = X_B \cdot P^0_B$

જવાબો : **35.** (A), **36.** (B), **37.** (C), **38.** (B), **39.** (D), **40.** (D), **41.** (A), **42.** (B), **43.** (D), **44.** (D), **45.** (C), **46.** (B), **47.** (B), **48.** (A), **49.** (D), **50.** (B), **51.** (B)

● **બાષ્પદબાણ કમ્પોઝિશન-હેન્રીનો નિયમ**

હેન્રીનો નિયમ : (વાયુમય દ્રાવ્યની પ્રવાહી દ્રાવકમાં દ્રાવ્યતા અને દબાણ વચ્ચેનો જથ્થાત્મક સંબંધ)

''અચળ તાપમાને વાયુમય દ્રાવ્યની પ્રવાહી દ્રાવકમાં દ્રાવ્યતા તે વાયુમય દ્રાવ્યના દબાણના સમપ્રમાણમાં હોય છે.''

ડાલ્ટને પણ સ્વતંત્ર રીતે તારણ કાઢ્યું કે પ્રવાહી દ્રાવણમાં વાયુમય દ્રાવ્યની દ્રાવ્યતા, વાયુના આંશિક દબાણનું પરિબળ છે. જો દ્રાવ્યતા માટે દ્રાવણમાંના વાયુમય દ્રાવ્યના મોલઅંશ ગણીએ તો,

''દ્રાવણ ઉપર રહેલા વાયુમય દ્રાવ્યનું વિભાગીય દબાણ, દ્રાવણમાં રહેલા તે વાયુમય દ્રાવ્યના મોલ-અંશને સમપ્રમાણમાં હોય છે.''

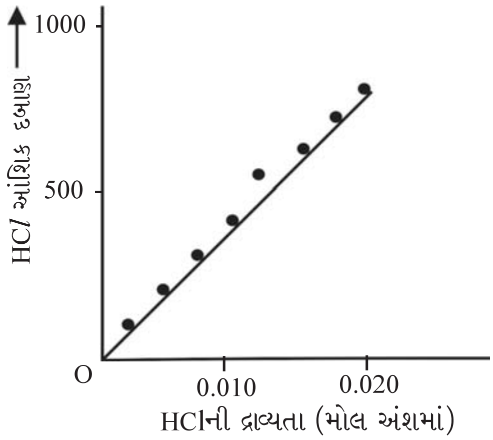
જો એકમ કદના દ્રાવકમાં X મોલ-અંશ વાયુમય દ્રાવ્ય ઓગાળેલો હોય અને તેનું આંશિક દબાણ p હોય, તો હેન્રીના નિયમ મુજબ તેને ગાણિતીક રીતે લખતાં,

$$p \propto X. \therefore p = K_H \cdot X$$ જ્યાં, K_H = હેન્રીનો અચળાંક.

જો દ્રાવણમાં વાયુમય દ્રાવ્યના મોલ-અંશ (X) અને તેના આંશિક દબાણ (p) વચ્ચેનો આલેખ દોરવામાં આવે તો, આલેખ દર્શાવ્યા પ્રમાણે સીધી રેખા મળે છે અને તેના ઢાળનું મૂલ્ય K_Hના મૂલ્ય જેટલું હોય છે. K_Hનો એકમ બાર છે.

જેમ K_Hનું મૂલ્ય વધારે તેમ વાયુમય દ્રાવ્યની દ્રાવ્યતા ઘટે છે.

તાપમાન વધતાં K_Hનું મૂલ્ય વધે છે એટલે કે વાયુમય દ્રાવ્યની દ્રાવ્યતા ઘટે છે.



● **હેન્રીના નિયમની મર્યાદા**

(1) ઊંચા તાપમાને અને નીચા દબાણે જે વાયુઓની વર્તણૂક આદર્શ હોય તેવાં વાયુમય દ્રાવ્યોને આ નિયમ લાગુ પાડી શકાય છે.

(2) જ્યારે દ્રાવ્ય દ્રાવકમાં દ્રાવ્ય થાય ત્યારે તેનું સુયોજન કે વિયોજન ન થતું હોય તેવા દ્રાવ્યને આ નિયમ લાગુ પાડી શકાય છે.

(3) જ્યારે વાયુમય દ્રાવ્ય પ્રવાહી દ્રાવકમાં દ્રાવ્ય થાય ત્યારે તે દ્રાવક સાથે પ્રક્રિયા કરી સંયોજન બનાવતો ન હોય તેવા વાયુમય દ્રાવ્ય માટે આ નિયમ લાગુ પાડી શકાય છે.

● **હેન્રીના નિયમની ઉપયોગિતા**

(1) ઠંડાં પીણાં, સોડાવૉટર, બિયર, શેમ્પેઈન વગેરેમાં CO_2 વાયુની દ્રાવ્યતા વધારવા માટે વાયુને ઊંચા દબાણે બૉટલમાં ભરીને બંધ કરવામાં આવે છે.

(2) ફેફસાંમાં દાખલ થતા ઑક્સિજન વાયુનું આંશિક દબાણ વધુ હોવાથી તે હિમોગ્લોબીન સાથે પ્રક્રિયા કરી ઑક્સિહિમોગ્લોબીન બનાવે છે. પેશીઓમાં ઑક્સિજન વાયુનું આંશિક દબાણ ઓછું હોવાથી, અહીં ઑક્સિહિમોગ્લોબીન પોતાનામાંથી ઑક્સિજન વાયુ મુક્ત કરે છે, જે કોષના કાર્યમાં ઉપયોગી બને છે.

(3) મરજિવા દરિયામાં ડૂબકી મારતી વખતે ઊંચા દબાણે ભરેલા 2 % O_2 અને 98 % He વાયુના મિશ્રણના સિલિન્ડરનો ઉપયોગ કરે છે. હાલમાં મરજીવાઓ દ્વારા 11.7 % He, 56.2 % N_2 અને 32.1 % O_2 વાયુનું મિશ્રણ ધરાવતા સિલિન્ડરનો ઉપયોગ પણ થાય છે.

---

52. 300 K તાપમાને H_2S વાયુને 1 લિટર પાણીમાંથી પસાર કરતાં કેટલા મિલિમોલ દ્રાવ્ય થશે ?

(K_Hનું મૂલ્ય 5.6×10^{-4} બાર છે અને વાયુનું આંશિક દબાણ 3×10^{-8} બાર છે.)

(A) 2.9758 (B) 5.357 (C) 3.9758 (D) 29.758

53. હેન્રીનો નિયમ કઈ પરિસ્થિતિમાં લાગુ પડે છે ?

(A) ઊંચા દબાણે અને નીચા તાપમાને વાયુમય દ્રાવ્યની વર્તણૂક આદર્શ હોય તો,

(B) વાયુમય દ્રાવ્યનું દ્રાવણમાં સુયોજન કે વિયોજન ન થાય તો,

(C) વાયુમય દ્રાવ્ય દ્રાવક સાથે પ્રક્રિયા કરે તો

(D) આપેલ ત્રણેય પરિસ્થિતિમાં લાગુ પડે

54. વિધાન : 'જો 1 વાતાવરણ દબાણ હેઠળ 900 ગ્રામ પાણીમાં વાયુના 0.003 મોલ ઓગળે છે અને 2 વાતાવરણ દબાણ હેઠળ વાયુના 0.006 મોલ ઓગળે છે.'

આ વિધાન નીચેનામાંથી કયા નિયમને અનુસરે છે ?

(A) ડાલ્ટનનો આંશિક દબાણનો નિયમ (B) ગ્રેહામનો વાયુ પ્રસરણનો નિયમ

(C) રાઉલ્ટનો નિયમ (D) હેન્રીનો નિયમ

55. હેન્રીના નિયમ અનુસાર 298 K તાપમાને N_2 વાયુની પાણીમાં દ્રાવ્યતા 1.0×10^5 વાતાવરણ છે. તેમજ જો હવામાં N_2 વાયુના મોલ-અંશ 0.8 હોય, તો 298 K તાપમાને અને 5 વાતાવરણ દબાણે 10 મોલ પાણીમાં N_2 વાયુના કેટલા મોલ ઓગળશે ?

(A) 4.0×10^{-4} (B) 4.0×10^{-5} (C) 5.0×10^{-4} (D) 4.0×10^{-6}

56. નીચેનામાંથી કયો એક વાયુ હેન્રીના નિયમના અચળાંકનું સૌથી ઓછું મૂલ્ય ધરાવશે ?

(A) N_2 (B) He (C) H_2 (D) CO_2

57. હવામાં O_2 અને N_2 વાયુનો ગુણોત્તર 1 : 4 છે, તો ઓરડાના તાપમાને અને વાતાવરણના દબાણે મોલ-અંશને અનુસાર તેમની દ્રાવ્યતાનો ગુણોત્તર કયો હશે ? (હેન્રીના અચળાંકો : $O_2 = 3.30 \times 10^7$, $N_2 = 6.60 \times 10^7$ ટૉર)

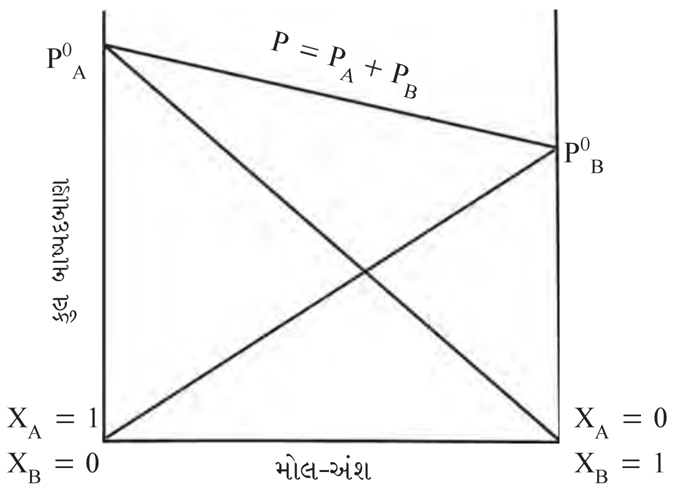
(A) 1:2 (B) 2:1 (C) 4:1 (D) 1:4

58. નિયત તાપમાને બંધ પાત્રમાં પાણી ઉપર વાયુ A અને વાયુ Bના સમાંગ મિશ્રણનું કુલ દબાણ 2.0 બાર છે અને તેમના મોલ-અંશનો ગુણોત્તર 1:6 છે. જો તેમના K_H અનુક્રમે 2.4×10^4 બાર અને 4.8×10^4 બાર હોય, તો પાણીમાં દ્રાવ્ય સ્વરૂપે તેમના મોલ-અંશનો ગુણોત્તર કયો થશે ?

(A) 1:2 (B) 2:1 (C) 3:1 (D) 1:3

જવાબો : **52.** (A) **53.** (B) **54.** (D) **55.** (A) **56.** (D) **57.** (A) **58.** (D)

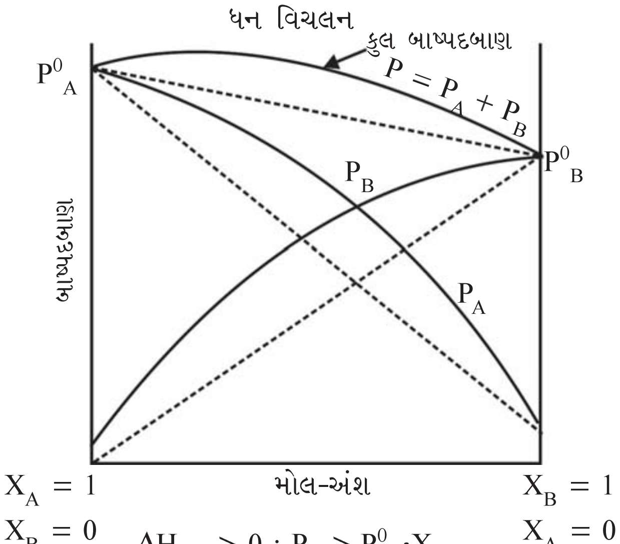
- **આદર્શ અને બિનઆદર્શ દ્રાવણ માટેના ગ્રાફ (આલેખ)**
  - **આદર્શ દ્રાવણ માટેનો ગ્રાફ :**



$\Delta H_{mix} = 0$

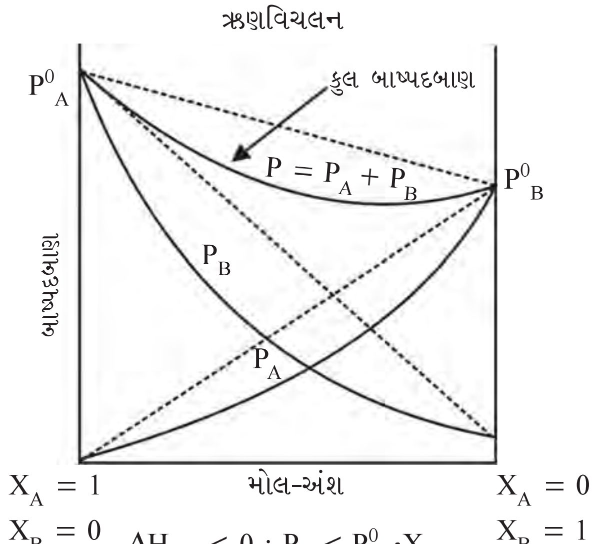
$\Delta V_{mix} = 0$

• **બિનઆદર્શ દ્રાવણ માટેના ગ્રાફ :**



$\Delta H_{mix} > 0 : P_A > P^0_A \cdot X_A$

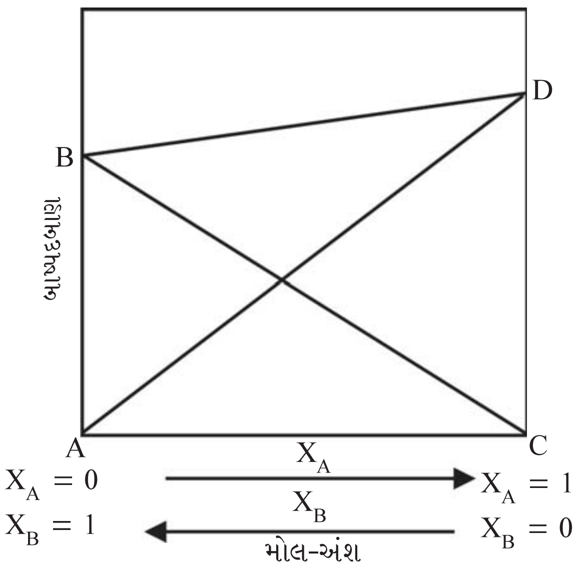
$\Delta V_{mix} > 0 : P_B > P^0_B \cdot X_B$



$\Delta H_{mix} < 0 : P_A < P^0_A \cdot X_A$

$\Delta V_{mix} < 0 : P_B < P^0_B \cdot X_B$

59. નીચે આપેલી આકૃતિને આધારે, બે બાષ્પશીલ પ્રવાહી ધરાવતા દ્રાવણના સંદર્ભમાં સાચાં વિધાનો પસંદ કરો :



(1) AB અને CD અનુક્રમે શુદ્ધ પ્રવાહીઓ B અને Aના બાષ્પદબાણ દર્શાવે છે.

(2) દ્રાવણનું મહત્તમ બાષ્પદબાણ AB અને ન્યૂનતમ બાષ્પદબાણ CD દર્શાવેલ છે.

(3) AD અને BC અનુક્રમે પ્રવાહી B અને A માટે રાઉલ્ટના નિયમનું પાલન કરતા દર્શાવેલ છે.

(4) BD દ્રાવણનું કુલ બાષ્પદબાણ દર્શાવે છે.

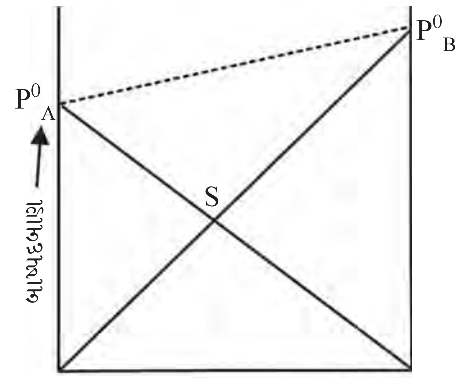
(A) વિધાનો 1 અને 3 સાચાં છે.

(B) વિધાનો 2 અને 4 સાચાં છે.

(C) વિધાનો 1 અને 4 સાચાં છે.

(D) વિધાનો 2 અને 3 સાચાં છે.

60. નીચેની આકૃતિમાં બિંદુ 'S' કઈ સ્થિતિ સૂચવે છે ?



(A) બંને પ્રવાહીના મોલ-અંશ અને આંશિક બાષ્પદબાણ સમાન

(B) બંને પ્રવાહીના મોલ-અંશ સમાન પરંતુ આંશિક બાષ્પદબાણ અસમાન

(C) બંને પ્રવાહીના મોલ-અંશ અને આંશિક બાષ્પદબાણ અસમાન

(D) બંને પ્રવાહીના મોલ-અંશ અસમાન પરંતુ આંશિક બાષ્પદબાણ સમાન

61. મોલ-અંશ વિરુદ્ધ બાષ્પદબાણના નીચે આપેલા આલેખના સંદર્ભમાં યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

T = સાચું વિધાન અને F = ખોટું વિધાન

(i) પ્રવાહી A અને પ્રવાહી B એઝિયોટ્રોપિક મિશ્રણનું ઉત્કલન બિંદુ મહત્તમ હશે.

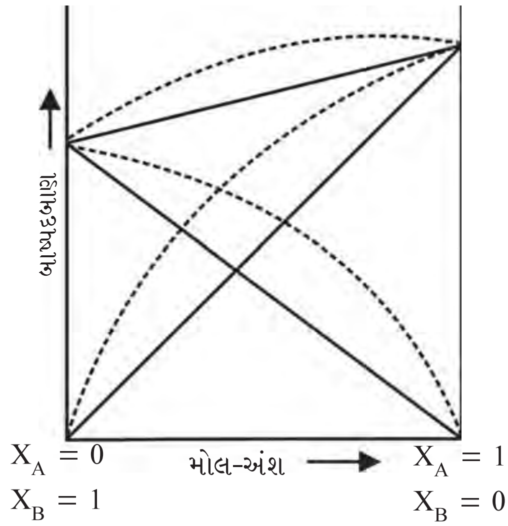
(ii) મિશ્રણમાં બંને પ્રવાહીના બાષ્પદબાણ સમાન હશે ત્યારે $X_A < X_B$.

(iii) આપેલ પ્રવાહી મિશ્રણ રાઉલ્ટના નિયમના સંદર્ભમાં ધન વિચલન દર્શાવે છે.

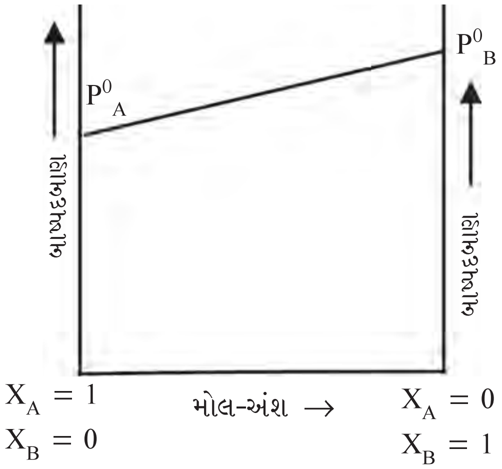
(iv) $X_A = X_B$ હોય ત્યારે $P_A < P_B$.

(A) TFTF (B) FFTF

(C) FTFT (D) FFTT



62. બે બાષ્પશીલ પ્રવાહીઓ માટે બાષ્પદબાણ વિરુદ્ધ મોલ-અંશનો આલેખ નીચે દર્શાવેલ છે, તો આપેલા આલેખ માટે કયો વિકલ્પ યોગ્ય છે ?



(A) જ્યારે $X_A = 1$ અને $X_B = 0$ ત્યારે $P = P^0_A$

(B) જ્યારે $X_B = 0$ અને $X_A = 0$ ત્યારે $P = P^0_B$

(C) જ્યારે $X_A = 1$ અને $X_B = 0$ ત્યારે $P < P^0_B$

(D) જ્યારે $X_B = 1$ અને $X_A = 0$ ત્યારે $P > P^0_A$

જવાબો : **59.** (C), **60.** (D), **61.** (C), **62.** (A)

● મંદ દ્રાવણો માટેના સંખ્યાત્મક ગુણધમો (Colligative Properties)

(1) બાષ્પદબાણમાં થતો સાપેક્ષ ઘટાડો (2) ઠારબિંદુ અવનયન (3) ઉત્કલનબિંદુ ઉન્નયન અને (4) અભિસરણ દબાણ.

● દ્રાવણના સંખ્યાત્મક ગુણધર્મો (Colligative Properties)

'મંદ દ્રાવણના કેટલાક ગુણધર્મોમાં થતા ફેરફારનો આધાર દ્રાવ્યના સંખ્યાકણની સાંદ્રતા પર હોય, પરંતુ તેના સ્વભાવ પર હોતો નથી. આવા ગુણધર્મોને દ્રાવણના સંખ્યાત્મક ગુણધર્મો કહે છે.'

જ્યારે શુદ્ધ દ્રાવકમાં પદાર્થ ઓગળીને દ્રાવણ બનાવે છે ત્યારે દ્રાવકના કેટલાક ગુણધર્મોમાં ફેરફાર થાય છે. જેમકે,

(1) શુદ્ધ દ્રાવક કરતાં તેમાંથી બનતા દ્રાવણનું બાષ્પદબાણ ઘટે છે.

(2) શુદ્ધ દ્રાવક કરતાં તેમાંથી બનતા દ્રાવણનું ઉત્કલનબિંદુ વધે છે.

(3) શુદ્ધ દ્રાવક કરતાં તેમાંથી બનતા દ્રાવણનું ઠારબિંદુ ઘટે છે.

(4) શુદ્ધ દ્રાવક કરતાં તેમાંથી બનતા દ્રાવણના અભિસરણ દબાણમાં ફેરફાર થાય છે.

દ્રાવણના સંખ્યાત્મક ગુણધર્મો દ્રાવણની સાંદ્રતા પર નહિ, પરંતુ દ્રાવણમાં હાજર દ્રાવ્યના સંખ્યાકણોની સાંદ્રતા પર આધાર રાખે છે.

(1) બાષ્પદબાણમાં થતો સાપેક્ષ ઘટાડો : શુદ્ધ દ્રાવકમાંથી બનતા દ્રાવણનું બાષ્પદબાણ હંમેશાં શુદ્ધ દ્રાવક કરતાં ઓછું હોય છે. આથી, રાઉલ્ટના નિયમ મુજબ,

'જો બાષ્પશીલ દ્રાવકમાં અબાષ્પશીલ દ્રાવ્ય પદાર્થ ઓગાળીને મંદ અને આદર્શ દ્રાવણ બનાવવામાં આવે તો બનતા દ્રાવણના બાષ્પદબાણમાં થતો સાપેક્ષ ઘટાડો તેમાં ઓગાળેલા દ્રાવ્યના મોલ-અંશ જેટલો હોય છે.'

જો દ્રાવણમાં, દ્રાવણના બાષ્પદબાણને P_1 અને તેના મોલ-અંશને X_1 વડે દર્શાવતાં,

$$P_1 \propto X_1 \quad \therefore\ P_1 = P^0{}_1 \cdot X_1$$

જ્યાં, $P^0{}_1$ = શુદ્ધ દ્રાવકનું બાષ્પદબાણ

શુદ્ધ બાષ્પશીલ દ્રાવકમાં અબાષ્પશીલ દ્રાવ્ય ઓગાળવાથી બનતા દ્રાવણના બાષ્પદબાણમાં થતો સાપેક્ષ ઘટાડો $\frac{P^0{}_1 - P_1}{P^0{}_1}$ તેમાં ઓગાળેલા દ્રાવ્યના મોલ-અંશ X_2 જેટલો થાય છે.

આથી, અતિ મંદ દ્રાવણ માટે,

$$\frac{P^0{}_1 - P_1}{P^0{}_1} = \frac{n_2}{n_1}$$

પરંતુ $n_2 = \frac{W_2}{M_2}$ અને $n_1 = \frac{W_1}{M_1}$

$$\therefore\ \frac{P^0{}_1 - P_1}{P^0{}_1} = \frac{W_2 \times M_1}{M_2 \times W_1}$$

જ્યાં, W_1 = દ્રાવકનું વજન, W_2 = દ્રાવ્યનું વજન, M_1 = દ્રાવકનું આણ્વિયદળ, M_2 = દ્રાવ્યનું આણ્વિયદળ

બાષ્પશીલ દ્રાવ્ય અને બાષ્પશીલ દ્રાવક માટે જો શુદ્ધ દ્રાવ્યનું બાષ્પદબાણ $P^0{}_A$ અને શુદ્ધ દ્રાવકનું બાષ્પદબાણ $P^0{}_B$ હોય, તો

$P_A = P^0{}_A \cdot X_A$ અને $P_B = P^0{}_B \cdot X_B$ $\therefore\ P_{\text{કુલ દબાણ}} = P_A + P_B$

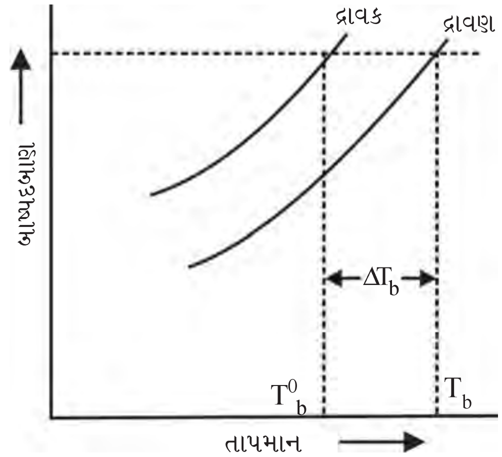
બાષ્પસ્થિતિમાં જે-તે ઘટકના મોલ અંશ નીચે મુજબ ગણી શકાય છે :

ઘટકના મોલ-અંશ = $\frac{\text{જે-તે ઘટકનું દ્રાવણમાં આંશિક દબાણ}}{\text{કુલ બાષ્પદબાણ}}$

વાયુમય દ્રાવ્ય જ્યારે પ્રવાહી દ્રાવકમાં દ્રાવ્ય થઈને દ્રાવણ બનાવે ત્યારે રાઉલ્ટના નિયમ મુજબ તેનું બાષ્પદબાણ $P_A = P^0{}_A \cdot X_A$ તથા તેની દ્રાવ્યતા હેન્રીના નિયમ મુજબ $P = K_H \cdot X_A$ વડે દર્શાવી શકાય.

(2) ઉત્કલન બિંદુમાં ઉન્નયન : જે તાપમાને કોઈ પણ પ્રવાહીનું બાષ્પદબાણ વાતાવરણના બાષ્પદબાણ (1 બાર) જેટલું થાય તે તાપમાનને તે પ્રવાહીનું **ઉત્કલન બિંદુ** કહે છે.

શુદ્ધ દ્રાવક કરતાં તેમાંથી બનતાં દ્રાવણોનું ઉત્કલન બિંદુ વધારે હોય છે. દ્રાવણના ઉત્કલનબિંદુમાં થતા આ વધારાને ઉત્કલનબિંદુ ઉન્નયન (ΔT_b) કહે છે.



શુદ્ધ દ્રાવક અને તેના બનાવેલા દ્રાવણ માટે જુદાં-જુદાં તાપમાને મળતાં તેના બાષ્પદબાણના સંબંધોનો આલેખ આકૃતિમાં દર્શાવેલ છે.

'ધારો કે શુદ્ધ દ્રાવકનું ઉત્કલન બિંદુ T^0_b અને દ્રાવણનું ઉત્કલનબિંદુ T_b હોય, તો ઉત્કલનબિંદુમાં થતો વધારો, $\Delta T_b = T_b - T^0_b$ને ઉત્કલનબિંદુ ઉન્નયન કહે છે.

પ્રાયોગિક અવલોકન દર્શાવે છે કે, ઉત્કલનબિંદુ ઉન્નયન (ΔT_b) એ મંદ અને આદર્શ દ્રાવણમાં રહેલા દ્રાવ્યની મોલલ સાંદ્રતા (m)ને સમપ્રમાણમાં ચલે છે. તેને ગાણિતીક રીતે લખતાં,

$\Delta T_b \propto m \qquad \therefore \Delta T_b = K_b \cdot m$

પરંતુ, મોલાલિટી (m) = $\frac{1000 \times W_2}{M_2 \times W_1} \quad \therefore \Delta T_b = \frac{K_b \times 1000 \times W_2}{M_2 \times W_1} \quad \therefore K_b = \frac{\Delta T_b \times M_2 \times W_1}{1000 \times W_2}$

જ્યાં, K_b = મોલલ ઉન્નયન અચળાંક

ΔT_b = ઉત્કલન બિંદુ ઉન્નયન

W_1 = દ્રાવકનું વજન

W_2 = દ્રાવ્યનું વજન

M_2 = દ્રાવ્યનું આણ્વિયદળ

મોલર બાષ્પાયન ઉષ્માને આધારે K_bની ગણતરી

$$K_b = \frac{MR(T_b)^2}{\Delta_{vap}H \times 1000}$$

જ્યાં, M = દ્રાવકનું આણ્વિયદળ

T_b = દ્રાવકનું ઉત્કલનબિંદુ

R = વાયુ-અચળાંક

$\Delta_{vap}H$ = મોલર બાષ્પાયન એન્થાલ્પી

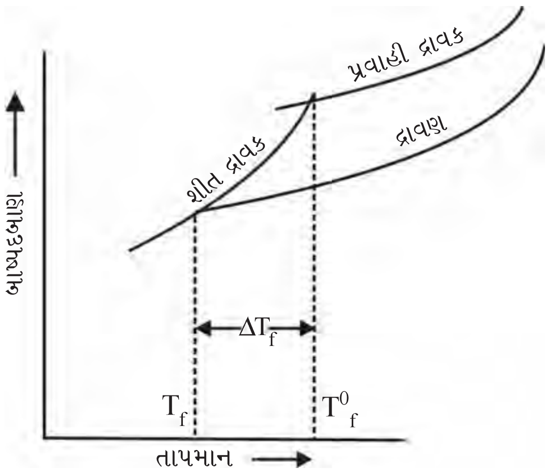
મોલલ ઉન્નયન અચળાંક(K_b)નો એકમ કેલ્વિન કિલોગ્રામ મોલ$^{-1}$ છે.

(3) ઠારબિંદુમાં અવનયન :

જે તાપમાને પદાર્થની (દ્રાવક અથવા દ્રાવણની) ઘન અને પ્રવાહી અવસ્થા સંતુલનમાં હોય તે તાપમાને તે પદાર્થનું ઠારબિંદુ કહે છે.

શુદ્ધ દ્રાવકના ઠારબિંદુ કરતાં તેમાંથી બનાવેલા દ્રાવણનું ઠારબિંદુ નીચું હોય છે. આમ, દ્રાવક કરતાં દ્રાવણના ઠારબિંદુમાં થતા ઘટાડાને ઠારબિંદુ અવનયન (ΔT_f) કહે છે.

શુદ્ધ દ્રાવક અને તેમાંથી બનાવેલા દ્રાવણ માટે જુદાં-જુદાં તાપમાને મળતા બાષ્પદબાણના સંબંધોનો આલેખ નીચેની આકૃતિમાં દર્શાવેલ છે.



ધારો કે શુદ્ધ દ્રાવકનું ઠારબિંદુ T^0_f અને દ્રાવણનું ઠારબિંદુ T_f હોય, તો ઠારબિંદુમાં થતા ઘટાડા $\Delta T_f = T^0_f - T_f$ને ઠારબિંદુ અવનયન કહે છે.

પ્રાયોગિક અવલોકન દર્શાવે છે કે, ઠારબિંદુ અવયનન (ΔT_f) મંદ અને આદર્શ દ્રાવણમાં રહેલા દ્રાવ્યની મોલલ સાંદ્રતા (m)ને સમપ્રમાણમાં ચલે છે. તેને ગાણિતીક રીતે લખતાં,

$\Delta T_f \ \alpha \ m \qquad \therefore \ \Delta T_f = K_f \cdot m$

પરંતુ, મોલાલિટી (m) $= \dfrac{1000 \times W_2}{M_2 \times W_1}$

$$\Delta T_f = \frac{K_f \times 1000 \times W_2}{M_2 \times W_1} \qquad K_f = \frac{\Delta T_f \times W_1 \times M_2}{1000 \times W_2}$$

જ્યાં, K_f = મોલલ અવનયન અચળાંક

ΔT_f = ઠારબિંદુમાં અવનયન

W_1 = દ્રાવકનું વજન

W_2 = દ્રાવ્યનું વજન

M_2 = દ્રાવ્યનું આણ્વિયદળ

મોલર બાષ્પાયન ઉષ્મા (એન્થાલ્પી)ને આધારે K_fની ગણતરી :

$$K_f = \frac{MR(T_f)^2}{\Delta_{fus}H \times 1000}$$ જ્યાં, M = દ્રાવકનું આણ્વિયદળ, T_f = દ્રાવકનું ઠારબિંદુ, R = વાયુ-અચળાંક

$\Delta_{fus}H$ = મોલર ગલન એન્થાલ્પી

- **ઉત્કલન બિંદુ ઉન્નયન અને ઠારબિંદુ અવનયન વચ્ચેનો સંબંધ**

$$\frac{\Delta T_b}{\Delta T_f} = \frac{\Delta K_b}{\Delta K_f}$$ જ્યાં, ΔT_b = ઉત્કલન બિંદુ ઉન્નયન, ΔT_f = ઠાર બિંદુ અવનયન,

K_b = મોલ ઉન્નયન અચળાંક, K_f = મોલલ અવનયન અચળાંક

(4) અભિસરણ દબાણ (Osmotic Pressure) : અભિસરણ (Osmosis) : 'જુદી-જુદી સાંદ્રતા ધરાવતાં દ્રાવણો વચ્ચે અથવા શુદ્ધ દ્રાવક અને દ્રાવણ વચ્ચે અર્ધપારગમ્ય પડદો રાખવામાં આવે ત્યારે અનુક્રમે ઓછી સાંદ્રતા ધરાવતા દ્રાવણથી વધુ સાંદ્રતા ધરાવતા દ્રાવણ તરફ અથવા શુદ્ધ દ્રાવકથી દ્રાવણ તરફ દ્રાવકનો સ્વયંભૂ પ્રવાહ શરૂ થાય છે. આ ઘટનાને અભિસરણ કહે છે.'

અર્ધપારગમ્ય પડદા

↓

કુદરતી	કૃત્રિમ
• વનસ્પતિની કોષદીવાલ	• પાર્ચમેન્ટ પેપર
• પ્રાણીના કોષની દીવાલ	• સેલોફેન પેપર
• પ્રાણીઓના મૂત્રાશયની કોથળીઓ	• બટર પેપર
	• કૉપર ફેરોસાયનાઇડ $[(Cu_2(Fe(CN)_6)]$

આપેલ બધાં જ પડદામાંથી કોપર ફેરોસાયનાઇડનો પડદો ઉત્તમ અર્ધપારગમ્ય પડદો ગણાય છે.

• અભિસરણ (અભિસારક) દબાણ

'અભિસરણથી ઘટના દરમિયાન દ્રાવણ પર જે વધારાનું ન્યૂનતમ દબાણ લગાડવાથી તેમાં દાખલ થતો દ્રાવકનો સ્વયંભૂ પ્રવાહ અટકાવી શકાય છે. તે દબાણને દ્રાવણનું અભિસરણ દબાણ કહે છે.'

• અભિસરણ દબાણના નિયમો

(1) બોઈલ-વૉન્ટહોફનો નિયમ : 'નિયત તાપમાને દ્રાવણનું અભિસરણ દબાણ (π) દ્રાવણની મોલર સાંદ્રતાના સમપ્રમાણમાં ચલે છે.'

$\therefore \pi \propto C$ પરંતુ, $C = \frac{n}{V}$ મૂકતાં, $\pi \propto \frac{n}{V}$ n = દ્રાવ્યના મોલ

n = 1 લેતાં

$\therefore \pi \propto \frac{1}{V}$ ....(1)

(2) ગેલ્યુસેક વૉન્ટહોફનો નિયમ : 'જો દ્રાવણની સાંદ્રતા અચળ હોય, તો દ્રાવણનું અભિસરણ દબાણ નિરપેક્ષ તાપમાનના સમપ્રમાણમાં ચલે છે.'

$\therefore \pi \propto T$ ....(2)

(3) એવોગેડ્રો વૉન્ટહોફનો નિયમ : 'એકસરખા તાપમાને સમાન અભિસરણ દબાણ ધરાવતા જુદાં-જુદાં દ્રાવણોના સમાન કદમાં અણુઓની સંખ્યા પણ એક સમાન હોય છે.'

$\therefore \pi \propto n$.....(3)

• હવે, સમીકરણ (1) (2) અને (3) પરથી $\pi \propto \frac{nT}{V}$

$\therefore \pi = \frac{nRT}{V}$ $\therefore \pi V = nRT$

હવે, $\frac{n}{V} = C$ લેતાં, $\pi = CRT$

$n = \frac{W}{V}$ લેતાં, $\pi V = \frac{WRT}{M}$ $\therefore \pi = \frac{WRT}{MV}$

જ્યાં, π = અભિસરણ દબાણ W = દ્રાવ્યનું વજન
R = વાયુ અચળાંક T = નિરપેક્ષ તાપમાન
M = વાયુનું અણ્વિયદળ V = દ્રાવ્યનું કદ (લિટરમાં)

• એક જ પદાર્થના જુદા-જુદા અભિસરણ દબાણ π_1 અને π_2 ધરાવતાં બે દ્રાવણો માટે,

$\pi_1 V_1 + \pi_2 V_2 = \pi_R(V_1 + V_2)$ જ્યાં, π_R = કુલ અભિસરણ દબાણ

• બે જુદા-જુદા દ્રાવ્ય પદાર્થોના n_1 અને n_2 મોલ અનુક્રમે V_1 અને V_2 કદમાં હોય ત્યારે અભિસરણ દબાણ,

$$\pi = \left(\frac{n_1 i_1 + n_2 i_2}{V_1 + V_2}\right) RT$$

• સમઅભિસારી (સમદાબી) દ્રાવણો

'નિયત તાપમાને જે દ્રાવણોના અભિસરણ દબાણ સમાન હોય તેવાં દ્રાવણોને સમઅભિસારી દ્રાવણો કહે છે.'

સમઅભિસારી દ્રાવણોના બાષ્પદબાણ સમાન હોય છે. આથી આ પ્રકારનાં દ્રાવણોને સમદાબી દ્રાવણો કહે છે.

સમઅભિસારી દ્રાવણોની સાંદ્રતા પણ સમાન હોય છે.

હાઈપોટોનિક દ્રાવણ : જો બે જુદાં-જુદાં દ્રાવણના અભિસરણ દબાણ જુદા-જુદા હોય, તો જે દ્રાવણનું અભિસરણ દબાણ ઓછું હોય તેને વધુ અભિસરણ દબાણ ધરાવતા દ્રાવણની સાપેક્ષમાં હાઈપોટોનિક દ્રાવણ કહે છે.

હાઈપરટોનિક દ્રાવણ : જે દ્રાવણનું અભિસરણ દબાણ વધુ હોય તેને ઓછા અભિસરણ દબાણ ધરાવતા દ્રાવણની સાપેક્ષમાં હાઈપરટોનિક દ્રાવણ કહે છે.

ટૂંકમાં, જે દ્રાવણનું અભિસરણ દબાણ ઓછું હોય તેને હાઈપોપૂર્વગ અને જેનું અભિસરણ દબાણ વધારે હોય તેના માટે હાઈપરપૂર્વગ વપરાય છે.

• અભિસરણ દબાણના જુદા-જુદા સંખ્યાત્મક ગુણધર્મો સાથેના સંબંધો

(1) $\pi = \left(\frac{P^0_1 + P_1}{P^0_1}\right) \times \frac{dRT}{1000 \times K_f}$

(2) $\pi = \Delta T_b \times \frac{dRT}{1000 \times K_b}$

(3) $\pi = \Delta T_f \times \frac{dRT}{1000 \times K_f}$ જ્યાં, π = અભિસરણ દબાણ, d = ઘનતા

R = સાર્વત્રિક વાયુ-અચળાંક, K_b = મોલલ ઉન્નયન અચળાંક

K_f = મોલલ અવનયન અચળાંક

---

63. નીચેનામાંથી કયા જલીય દ્રાવણનું ઉત્કલનબિંદુ સૌથી ઊંચું હશે ?

(A) 0.1M KNO_3 (B) 0.1M Na_3PO_4 (C) 0.1M $BaCl_2$ (D) 0.1M K_2SO_4

64. નીચેનામાંથી કયા દ્રાવણનું ઠારબિંદુ સૌથી ઊંચું હશે ?

(A) 1m $K_4[Fe(CN)_6]$ દ્રાવણ (B) 1m $C_6H_{12}O_6$ દ્રાવણ

(C) 1m KCl દ્રાવણ (D) 1m મીઠાનું દ્રાવણ

65. એક જલીય દ્રાવણ -0.186^o સે તાપમાને ઠરે છે, તો તેના ઉત્કલનબિંદુમાં થતો વધારો કેટલો થશે ?

(A) 0.0512^o સે (B) 0.326^o સે (C) 0.0592^o સે (D) 0.0256^o સે

66. 10^o સે તાપમાને યુરિયાના દ્રાવણનું અભિસરણ દબાણ 500 મિમિ છે. હવે જો તેનું તાપમાન વધારીને 25^o C કરવામાં આવે અને દ્રાવણનું મંદન કરવામાં આવે ત્યારે અભિસરણ દબાણ 105.3 મિમિ થાય છે, તો તે દ્રાવણનું કેટલા ગણું મંદ કરવામાં આવ્યું હશે ?

(A) 4 ગણું (B) 3 ગણું (C) 5 ગણું (D) 2 ગણું

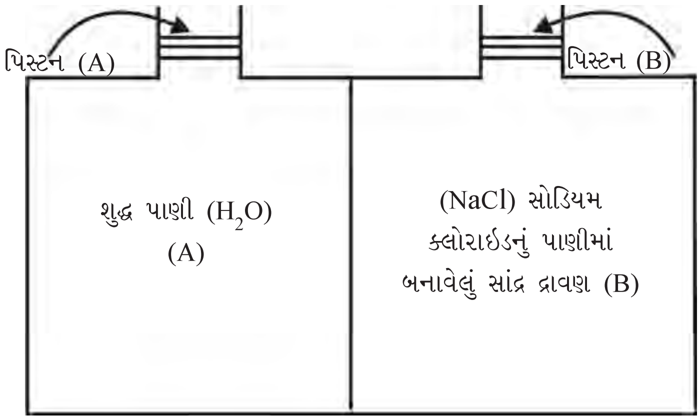
67. ગ્લુકોઝના પાણીમાં બનાવેલા દ્રાવણનું ઉત્કલનબિંદુ 100.128^o સે છે, તો આ જ દ્રાવણનું ઠારબિંદુ કેટલું હશે ? (દ્રાવણ માટે $K_f = 1.86^o$ સે અને $K_b = 0.512^o$ સે)

(A) -0.346^o સે (B) -0.465^o સે (C) $+0.465^o$ સે (D) -0.256^o સે

68. 750 મિમિ પારાની સપાટીએ પાણીનું ઉત્કલનબિંદુ 99.63^o સે છે, તો 500 ગ્રામ પાણીમાં કેટલા ગ્રામ સુકોઝ ઓગાળવાથી તે દ્રાવણ 100^o સે ઉત્કલનબિંદુ ધરાવશે ? (પાણી માટે $K_b = 0.52$ કેલ્વિન કિગ્રા મોલ$^{-1}$)

(A) 121 ગ્રામ (B) 150 ગ્રામ (C) 180 ગ્રામ (D) 300 ગ્રામ

69. નીચેની આકૃતિને ધ્યાનમાં લો અને સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો :



(A) અભિસરણ દબાણ કરતાં પિસ્ટન (B) ઉપર ઓછું દબાણ લગાડવાથી પાણી એ સાઇડ (A) તરફથી સાઇડ (B) તરફ જશે.

(B) અભિસરણ દબાણ કરતાં પિસ્ટન (B) ઉપર વધુ દબાણ લગાડવાથી પાણીએ સાઇડ (B) તરફથી સાઇડ (A) તરફ જશે.

(C) અભિસરણ દબાણ જેટલું પિસ્ટન (B) ઉપર દબાણ લગાડવાથી પાણી એ સાઇડ (B) તરફથી સાઇડ (A) તરફ જશે.

(D) અભિસરણ દબાણ જેટલું પિસ્ટન (A) ઉપર દબાણ લગાડવાથી પાણી એ સાઇડ (A) તરફથી સાઇડ (B) તરફ જશે.

70. નીચેનામાંથી કયાં જલીય દ્રાવણો સમાન અભિસરણ દબાણ ધરાવશે ?

(i) 0.1M NaCl દ્રાવણ (ii) 0.1M ગ્લુકોઝ દ્રાવણ

(iii) 100 મિલિ દ્રાવણમાં 0.6 ગ્રામ યુરિયા (iv) 50 મિલિ દ્રાવણમાં 1.0 ગ્રામ અબાષ્પશીલ દ્રાવ્ય (X) (Xનું આણ્વિય દળ = 200 ગ્રામ મોલ$^{-1}$)

(A) (i), (ii), (iii) (B) (ii), (iii), (iv) (C) (i), (ii), (iv) (D) (i), (iii), (iv)

71. શેરડીનું પાણીમાં બનાવેલા દ્રાવણ 5 % (વજનથી)નું ઠાર બિંદુ 271 K છે. જો શુદ્ધ પાણીનું ઠારબિંદુ 273.15 K હોય, તો ગ્લુકોઝનું પાણીમાં બનાવેલા 5 % દ્રાવણનું ઠારબિંદુ કેટલું થશે ?

(A) 250 K (B) 269 K (C) 310 K (D) 275 K

72. પાણી માટે K_fનું મૂલ્ય 1.86 કે. કિગ્રા મોલ$^{-1}$ છે. જો તમારા ઓટોમોબાઈલ (વાહન)નું રેડિયેટર 1.0 કિગ્રા પાણી સમાવી શકતું હોય, તો તેમાં ઈથીલિન ગ્લાયકોલ ($C_2H_6O_2$)ના કેટલા ગ્રામ ઓગાળવાથી દ્રાવણનું ઠારબિંદુ –2.8 સે સુધી લઈ જઈ શકાય.

(A) 72 ગ્રામ (B) 93 ગ્રામ (C) 39 ગ્રામ (D) 27 ગ્રામ

73. એક દ્રાવણના ઠારબિંદુ અને ઉત્કલનબિંદુમાં 105.0^o સે નો તફાવત ઉત્પન્ન કરવા માટે 100 ગ્રામ પાણીમાં કેટલા ગ્રામ સુક્રોઝ (આણ્વિયદળ 342 ગ્રામ મોલ$^{-1}$) ઓગાળવો પડે ? ($K_f = 1.860^o$ સે મોલ$^{-1}$, $K_b = 0.151^o$ સે મોલ$^{-1}$)

(A) 72 ગ્રામ (B) 34.2 ગ્રામ (C) 342 ગ્રામ (D) 460 ગ્રામ

74. 1 કિગ્રા પાણીમાં 13.44 ગ્રામ $CuCl_2$ ઓગાળવાથી બનતા દ્રાવણના ઉત્કલનબિંદુમાં કેટલો વધારો થશે ?
(K_b = 0.52 કે.કિગ્રા મોલ-$^{-1}$; $CuCl_2$નું આણ્વિયદળ = 134.4 ગ્રામ મોલ$^{-1}$)

(A) 0.05 (B) 0.1 (C) 10.16 (D) 0.92

75. 273 K તાપમાને જો 250 મિલિ પાણીમાં 10 ગ્રામ ગ્લુકોઝ (P_1) 10 ગ્રામ યુરિયા (P_2) અને 10 ગ્રામ સુક્રોઝ (P_3) ઓગાળવામાં આવે તો તેમના અભિસરણ દબાણ માટેનો કયો સંબંધ યોગ્ય છે ?

(A) $P_1 > P_2 > P_3$ (B) $P_3 > P_2 > P_1$ (C) $P_2 > P_1 > P_3$ (D) $P_2 > P_3 > P_1$

76. નીચેનામાંથી હાઈપર ટોનિક દ્રાવણ કયું છે ?

(A) 0.01M $FeCl_3$ (B) 0.01M NaOH (C) 0.1M યુરિયા (D) 0.1M Na_2SO_4

77. જો એસિટોનના પ્રતિ 100 ગ્રામમાં તેનો મોલલ ઉન્નયન અચળાંક 17.2° સે હોય, તો 0.456 ગ્રામ કપૂર (Camphar) (આણ્વિય દળ = 152 ગ્રામ મોલ$^{-1}$)ને 31.4 ગ્રામ એસિટોનમાં ઓગાળવાથી બનતા દ્રાવણનું ઉત્કલનબિંદુ કેટલું થશે ? (એસિટોનનું ઉત્કલન બિંદુ = 56.30° સે)

(A) 0.16° સે (B) 46.56° સે (C) 56.46° સે (D) 5.64° સે

78. 300 K તાપમાને એક લિટર દ્રાવણમાં 36 ગ્રામ ગ્લુકોઝ ઓગાળવાથી બનતા દ્રાવણનું અભિસરણ દબાણ 4.98 બાર થાય છે. જો આ જ તાપમાને દ્રાવણનું અભિસરણ દબાણ 1.76 બાર હોય, તો તે દ્રાવણની સાંદ્રતા કેટલી થશે ?

(A) 0.071 M (B) 0.0075 M (C) 0.71 M (D) 1.76 M

79. જો 300 K તાપમાને એક વિદ્યુત અવિભાજ્ય પદાર્થના જલીય દ્રાવણનું અભિસરણ દબાણ 2.0 (બે) વાતાવરણ હોય, તો તે દ્રાવણનું ઠારબિંદુ કેટલું હશે ?
[K_f = 1.86 કૅલ્વિન મોલ$^{-1}$, R = 0.082 લિટર વાતા. કે$^{-1}$ મોલ$^{-1}$]

(A) + 0.151° (B) − 0.151° (C) −15.1° (D) − 0.511°

80. યુરિયાનું પાણીમાં બનાવેલા દ્રાવણનું ઉત્કલનબિંદુ 100.18° સે છે, તો આ જ દ્રાવણનું ઠારબિંદુ કેટલું થશે ?
[પાણી માટે K_f અને K_bનાં મૂલ્યો અનુક્રમે 1.86 અને 0.512 કે. મોલ$^{-1}$]

(A) − 0.654° સે (B) + 0.654° સે (C) − 65.4° સે (D) − 0.456° સે

જવાબો : **63.** (B), **64.** (B), **65.** (A), **66.** (C), **67.** (B), **68.** (A), **69.** (B), **70.** (B), **71.** (B), **72.** (B), **73.** (A), **74.** (C), **75.** (B), **76.** (D), **77.** (C), **78.** (A), **79.** (B), **80.** (A)

● **સંખ્યાત્મક ગુણધર્મોનો ઉપયોગ કરીને આણ્વિયદળ નક્કી કરવાની પદ્ધતિઓ**

(1) રાઉલ્ટના નિયમના ઉપયોગ દ્વારા : રાઉલ્ટના નિયમનો ઉપયોગ કરીને અબાષ્પશીલ દ્રાવ્યનું આણ્વિયદળ (M_2) નીચે મુજબ નક્કી કરી શકાય છે :

$$\frac{P^0_1 - P_1}{P^0_1} = \frac{W_2 \times M_1}{M_2 \times W_1} \quad \text{અથવા} \quad M_2 = \frac{P^0_1}{P^0_1 - P_1} \times \frac{W_2 \times M_1}{W_1}$$

(2) મોલલ ઉન્નયન માપન પદ્ધતિ : મોલલ ઉન્નયન અચળાંક (K_b)ના સમીકરણનો ઉપયોગ કરીને અબાષ્પશીલ દ્રાવ્યનું આણ્વિય દળ (M_2) નીચે મુજબ નક્કી કરી શકાય છે :

$$K_b = \frac{\Delta T_b \times W_1 \times M_2}{1000 \times W_2} \quad \text{અથવા} \quad M_2 = \frac{K_b \times 1000 \times W_2}{\Delta T_b \times W_1}$$

(3) મોલલ અવનયન માપન પદ્ધતિ : મોલલ અવનયન અચળાંક (kf)ના સમીકરણનો ઉપયોગ કરીને અબાષ્પશીલ દ્રાવ્યનું આણ્વિયદળ (M_2) આપેલ મુજબ નક્કી કરી શકાય છે :

$$K_f = \frac{\Delta T_f \times W_1 \times M_2}{1000 \times W_2} \quad \text{અથવા} \quad M_2 = \frac{K_f \times 1000 \times W_2}{\Delta T_f \times W_1}$$

(4) અભિસરણ દબાણ માપન પદ્ધતિ : શુદ્ધ દ્રાવકના ચોક્કસ કદમાં દ્રાવ્ય પદાર્થના ચોક્કસ વજનને ઓગાળવાથી બનતા દ્રાવણનું અભિસરણ દબાણ ચોક્કસ તાપમાને નોંધવાથી અજ્ઞાત પદાર્થનું આણ્વિયદળ નીચેના સૂત્રનો ઉપયોગ કરીને મેળવી શકાય છે.

$$\pi = \frac{WRT}{MV} \quad \text{અથવા} \quad M = \frac{WRT}{\pi V} \quad \text{અથવા} \quad \frac{W}{M} = C \text{ લેતાં, } \pi = CRT$$

$$\therefore \text{ દ્રાવ્ય પદાર્થનું આણ્વિયદળ} = \frac{\text{દ્રાવ્ય પદાર્થનું વજન} \times RT}{\text{દ્રાવણનું અભિસરણ દબાણ} \times \text{દ્રાવણનું કદ (લિટર)}}$$

---

81. એક પદાર્થનું વજનથી 25 % દ્રાવણ બનાવવા માટે 300 ગ્રામ અને 40 % દ્રાવણ બનાવવા માટે 400 ગ્રામ મિશ્ર કરવામાં આવે છે, તો આ દ્રાવણના મિશ્રણમાં રહેલા દ્રાવ્યની વજનથી ટકાવારી કેટલી હશે ?

(A) 33.57 (B) 66.43 (C) 87.23 (D) 19.24

82. એક સંયોજનનું 5.25 % દ્રાવણ એ યુરિયા (આણ્વિયદળ = 60 ગ્રામ મોલ$^{-1}$)ના 1.5 % દ્રાવણ સાથે આઈસોટોનિક છે. બંને દ્રાવણો એક જ દ્રાવકમાં બનાવેલાં હોય અને ધારો કે બન્ને દ્રાવણોની ઘનતા 1.0 ગ્રામ સેમી$^{-3}$ હોય, તો તે સંયોજનનું મોલર આણ્વિયદળ કેટલું થશે ?

(A) 90.0 ગ્રામ મોલ$^{-1}$ (B) 115.0 ગ્રામ મોલ$^{-1}$ (C) 105.0 ગ્રામ મોલ$^{-1}$ (D) 210.0 ગ્રામ મોલ$^{-1}$

83. 15^o સે તાપમાને 20 ગ્રામ દ્રાવ્ય પદાર્થને 500 મિલિ પાણીમાં ઓગાળવાથી બનતા દ્રાવણનું પારાની સપાટીએ અભિસરણ દબાણ 600 મિમિ માલૂમ પડેલ છે, તો તે દ્રાવ્યનું આણ્વિયદળ કેટલું હશે ?

(A) 1000 (B) 1200 (C) 1400 (D) 1800

84. એક ચોક્કસ તાપમાને 100 ગ્રામ પાણીમાં 5 ગ્રામ વિદ્યુત અવિભાજ્ય પદાર્થ ઓગાળવાથી બનતા દ્રાવણનું બાષ્પદબાણ 2985 ન્યૂટન મીટર$^{-2}$ માલૂમ પડે છે. જો શુદ્ધ પાણીનું બાષ્પદબાણ 3000 ન્યૂટન મીટર$^{-2}$ હોય, તો દ્રાવ્યનું આણ્વિયદળ જણાવો ?

(A) 60 ગ્રામ (B) 120 ગ્રામ (C) 180 ગ્રામ (D) 380 ગ્રામ

85. 35 ગ્રામ ક્લોરોફોર્મમાં 0.5143 ગ્રામ એન્થ્રેસીન ઓગાળવામાં આવે ત્યારે ક્લોરોફોર્મના ઉત્કલનબિંદુમાં 0.323 Kનો વધારો થતો હોય, તો એન્થ્રેસીનનું આણ્વિયદળ કેટલું થશે ? ($CHCl_3$ માટે K_b = 3:9 કે કિગ્રા મોલ$^{-1}$)

(A) 79.42 ગ્રામ મોલ$^{-1}$ (B) 132.32 ગ્રામ મોલ$^{-1}$ (C) 177.42 ગ્રામ મોલ$^{-1}$ (D) 242.32 ગ્રામ મોલ$^{-1}$

86. એક ચોક્કસ તાપમાને શુદ્ધ બેન્ઝિનનું બાષ્પદબાણ 0.850 બાર છે. જો 39.0 ગ્રામ બેન્ઝિનમાં 0.5 ગ્રામ વજન ધરાવતો અબાષ્પશીલ અને વિદ્યુત-અવિભાજ્ય ઘન પદાર્થ ઉમેરવાથી તે દ્રાવણનું બાષ્પદબાણ 0.845 બાર થાય છે, તો તે ઘન પદાર્થનું આણ્વિયદળ કેટલું થશે ?

(A) 58 (B) 170 (C) 180 (D) 145

87. યુરિયા (આણ્વિયદળ = 60 ગ્રામ મોલ$^{-1}$)ના દ્રાવણનું ઠારબિંદુ -0.372^o સે હોય તેવું દ્રાવણ બનાવવા માટે 8 કિગ્રા પાણીમાં કેટલા ગ્રામ યુરિયા ઓગાળવો પડે ? ($K_f = 1.86^o$ સે કિગ્રા મોલ$^{-1}$)

(A) 96 ગ્રામ (B) 106 ગ્રામ (C) 90 ગ્રામ (D) 120 ગ્રામ

88. 17^o સે તાપમાને 34.2 ગ્રામ લિટર$^{-1}$ ધરાવતા સુક્રોઝ [$C_{12}H_{22}O_{11}$]ના જલીય દ્રાવણનું અભિસરણ દબાણ 2.38 વાતાવરણ છે, તો ગ્લુકોઝના .... ગ્રામ મિલિ$^{-1}$ ધરાવતું દ્રાવણ આ દ્રાવણ સાથે સમઅભિસારી બનશે ?

(A) 34.2 (B) 17.1 (C) 36.0 (D) 18.0

89. 1 વાતાવરણ દબાણે 100 ગ્રામ ખાંડ [$C_{12}H_{22}O_{11}$]ના જલીય દ્રાવણના ઉત્કલનબિંદુ અને ઠારબિંદુ વચ્ચેનો તફાવત 105^o સે છે, તો આ દ્રાવણમાં કેટલી ખાંડ ઓગાળેલી હશે ? (ખાંડનું આણ્વિયદળ = 342 ગ્રામ મોલ$^{-1}$, $K_b = 0.512$ અને $K_f = 1.86^o$ સે કિગ્રા મોલ$^{-1}$)

(A) 0.63 ગ્રામ (B) 72.09 ગ્રામ (C) 126.8 ગ્રામ (D) 2.98 કિગ્રા

90. 298K તાપમાને 10 ગ્રામ અબાષ્પશીલ અજ્ઞાત પદાર્થને 540 ગ્રામ પાણીમાં ઓગાળવાથી પાણીનું બાષ્પદબાણ 0.0335 બારથી ઘટીને 0.033 બાર માલૂમ પડે છે, તો તે અજ્ઞાત પદાર્થનું આણ્વિયદળ કેટલું થશે ?

(A) 22 ગ્રામ મોલ$^{-1}$ (B) 20 ગ્રામ મોલ$^{-1}$ (C) 42 ગ્રામ મોલ$^{-1}$ (D) 2.2 ગ્રામ મોલ$^{-1}$

91. 298K તાપમાને 90 ગ્રામ પાણીમાં 30 ગ્રામ અબાષ્પશીલ દ્રાવ્ય પદાર્થ ઓગાળવાથી મળતા દ્રાવણનું બાષ્પદબાણ 2.8 કિલો પાસ્કલ છે. જો આ જ તાપમાને આ દ્રાવણમાં ફરીથી 18 ગ્રામ પાણી ઉમેરવામાં આવે, તો નવું બાષ્પદબાણ 2.9 કિલોપાસ્કલ થાય છે તો તે દ્રાવ્યનું આણ્વિયદળ ગણો.

(A) 23 ગ્રામ (B) 43 ગ્રામ (C) 34 ગ્રામ (D) 28 ગ્રામ

92. 40 ગ્રામ બેન્ઝિનમાં 3.24 ગ્રામ સલ્ફર ઓગાળવાથી બેન્ઝિનની સરખામણીમાં બનતા દ્રાવણના ઉત્કલનબિંદુમાં 0.81Kનો વધારો થાય છે. જો બેન્ઝિન માટે K_bનું મૂલ્ય 2.53 કે કિગ્રા મોલ$^{-1}$ હોય, તો સલ્ફરનું આણ્વિયસૂત્ર કયું હશે ?

(A) S_4 (B) S_8 (C) S_6 (D) S_2

93. 175 ગ્રામ પાણીમાં 12.5 ગ્રામ વિદ્યુત અવિભાજ્ય પદાર્થ ઓગાળવાથી બનતા દ્રાવણના ઉત્કલનબિંદુમાં 0.70Kનો વધારો થાય છે, તો તે પદાર્થનું આણ્વિયદળ કેટલું થશે ? (પાણી માટે $K_b = 0.52$ કે કિગ્રા મોલ$^{-1}$)

(A) 53.06 ગ્રામ (B) 16.4 ગ્રામ (C) 35.60 ગ્રામ (D) 5.306 ગ્રામ

94. બે તત્ત્વો A અને B આણ્વિયસૂત્ર AB_2 અને AB_4 ધરાવતાં સંયોજનો ધરાવે છે. જ્યારે 20 ગ્રામ બેન્ઝિનમાં 1 ગ્રામ AB_2ને ઓગાળવામાં આવે છે ત્યારે ઠારબિંદુમાં 2.3 Kનો ઘટાડો થાય છે. તેવી જ રીતે 1 ગ્રામ AB_4 ઓગાળવાથી ઠારબિંદુમાં 1.3 Kનો ઘટાડો થાય છે. જો બેન્ઝિનનો મોલલ અવનયન અચળાંક 5.1 કે કિગ્રા મોલ$^{-1}$ હોય તો A અને Bનું આણ્વિયદળ અનુક્રમે કેટલું થશે ?

(A) 196 અને 110.87 ગ્રામ (B) 25.59 અને 42.64 ગ્રામ

(C) 20 અને 24.64 ગ્રામ (D) 26.95 અને 24.46 ગ્રામ

95. 37^o સે તાપમાને લોહીનું અભિસરણ દબાણ 8.21 વાતાવરણ છે, તો ઈન્ટ્રાવેનસ ઈન્જેક્શન કે જે લોહી સાથે આઈસોટોનિક હોય, તો તેના પ્રતિલિટરમાં કેટલો ગ્લુકોઝ ઓગાળવો પડે ?

(A) 58.06 ગ્રામ (B) 180 ગ્રામ (C) 18.06 ગ્રામ (D) 82.1 ગ્રામ

96. 450 ગ્રામ પાણીમાં 15 ગ્રામ અજ્ઞાત પદાર્થ ઓગાળવાથી બનતું દ્રાવણ જો -0.34^o સે તાપમાને ઠરતું હોય (Freezes) તો તે સંયોજનનું આણ્વિયદળ કેટલું હશે ? ($K_f = 1.86$ કે. કિગ્રા મોલ$^{-1}$)

(A) 180.53 ગ્રામ મોલ$^{-1}$ (B) 186.35 ગ્રામ મોલ$^{-1}$ (C) 158.0 ગ્રામ મોલ$^{-1}$ (D) 182.35 ગ્રામ મોલ$^{-1}$

જવાબો : 81. (A), **82.** (D), **83.** (B), **84.** (C), **85.** (C), **86.** (B), **87.** (A), **88.** (D), **89.** (B), **90.** (A), **91.** (C), **92.** (B), **93.** (A), **94.** (B), **95.** (A), **96.** (D)

- **અસામાન્ય આણ્વિયદળ અને વૉન્ટહોફ અવયવ**

  - **અસામાન્ય આણ્વિયદળ :**

'જ્યારે દ્રાવ્ય દ્રાવકમાં દ્રાવ્ય થઈને દ્રાવણ બનાવે છે ત્યારે વિયોજન કે સુયોજન થતું હોય, તો સંખ્યાત્મક ગુણધર્મોનો ઉપયોગ કરીને દ્રાવ્યનું સાચું આણ્વિયદળ મેળવી શકાતું નથી. આથી, પ્રયોગને અંતે મળતા આણ્વિયદળને અસામાન્ય આણ્વિયદળ કહે છે.'

● **વિયોજન :** જ્યારે ધ્રુવીય દ્રાવકમાં ધ્રુવીય દ્રાવ્ય ઓગાળવામાં આવે છે ત્યારે તેનું દ્રાવણમાં આયનીકરણ થાય છે અને દ્રાવણમાં દ્રાવ્યકણોની સંખ્યા વધે છે. આ ઘટનાને વિયોજન કહે છે.

દા. ત., પાણીમાં NaCl, K_2SO_4, $FeCl_3$ અને $Fe_2(SO_4)_3$ દ્રાવ્ય થાય ત્યારે આયનીકરણ થતાં દ્રાવ્યકણોની સંખ્યા અનુક્રમે 2, 3, 4, અને 5 થાય છે તેને વિયોજન થયું કહેવાય.

● વિયોજનથી દ્રાવણમાં દ્રાવ્ય કણોની સંખ્યા **વધે** છે.

● **સુયોજન :** કેટલાક દ્રાવ્યના અણુઓ દ્રાવકમાં દ્રાવ્ય થાય ત્યારે બે કે તેથી વધુ અણુઓ ભેગા થઈને સંયોજિત અણુ ઉત્પન્ન કરે છે. આ ક્રિયાને સુયોજન કહે છે.

દા.ત., એસિટિક ઍસિડ કે બેન્ઝોઇક ઍસિડ જ્યારે બેન્ઝિન દ્રાવકમાં દ્રાવ્ય થાય છે ત્યારે બે અણુઓનું સુયોજન થાય છે.

● સુયોજનથી દ્રાવણમાં દ્રાવ્યકણોની સંખ્યા **ઘટે** છે.

સાચાં આણ્વિયદળ કરતાં પ્રાપ્ત થતા પ્રાયોગિક આણ્વિયદળનું મૂલ્ય વધારે હોય છે, આથી આવા પ્રાયોગિક આણ્વિયદળને પણ અસામાન્ય આણ્વિયદળ કહે છે.

દ્રાવણના સંખ્યાત્મક ગુણધર્મો માત્ર મંદ દ્રાવણોને જ લાગુ પડતા હોવાથી સાંદ્ર દ્રાવણો માટે પણ સંખ્યાત્મક ગુણધર્મોને આધારે સાચું આણ્વિયદળ મેળવી શકાતું નથી તેથી અસામાન્ય આણ્વિયદળ મળે છે.

● વૉન્ટહોફ અવયવ (i)

'સંખ્યાત્મક ગુણધર્મોનો ઉપયોગ કરીને સાચું આણ્વિયદળ મેળવી શકાતું ન હોવાથી અસામાન્ય આણ્વિયદળ પ્રાપ્ત થાય છે. આવા સંજોગોમાં વૈજ્ઞાનિક વૉન્ટહોફે એક નવો અવયવ દાખલ કર્યો, જેને વૉન્ટહોફ અવયવ (i) તરીકે ઓળખાય છે.'

$$\text{વૉન્ટહોફ અવયવ (i)} = \frac{\text{દ્રાવ્યનું સામાન્ય આણ્વિયદળ}}{\text{દ્રાવ્યનું અસામાન્ય આણ્વિયદળ}}$$

$$\text{વૉન્ટહોફ અવયવ (i)} = \frac{\text{દ્રાવ્યનું સૈદ્ધાંતિક આણ્વિયદળ}}{\text{દ્રાવ્યનું પ્રાયોગિક આણ્વિયદળ}}$$

$$\text{વૉન્ટહોફ અવયવ (i)} = \frac{\text{સંખ્યાત્મક ગુણધર્મોનું પ્રાયોગિક મૂલ્ય}}{\text{સંખ્યાત્મક ગુણધર્મોનું સૈદ્ધાંતિક મૂલ્ય}}$$

● વૉન્ટહોફ અવયવ (i)ને દાખલ કરતાં સંખ્યાત્મક ગુણોધર્મોનાં સૂત્રો ગાણિતીક સ્વરૂપો

(1) રાઉલ્ટનો નિયમ : $\dfrac{P^0_1 - P_1}{P^0_1} = i\dfrac{n_2}{n_1}$

(2) મોલલ ઉન્નયન : $\Delta T_b = i \cdot Kb \cdot m$

(3) મોલલ અવનયન : $\Delta T_f = i \cdot Kf \cdot m$

(4) અભિસરણ દબાણ : $\pi = i\dfrac{nRT}{V}$ પરંતુ $\dfrac{n}{V} = C$ લેતાં $\pi = iCRT$

● દ્રાવણમાં દ્રાવ્યનું

સુયોજન થાય ત્યારે $i < 1$ .... એટલે કે, i નું મૂલ્ય એક કરતાં ઓછું હોય.

વિયોજન થાય ત્યારે $i > 1$ .... એટલે કે, i નું મૂલ્ય એક કરતાં વધુ હોય.

સુયોજન કે વિયોજન ન થાય ત્યારે $i = 1$ .... એટલે કે, i નું મૂલ્ય 1 હોય.

● **વિયોજન અંશ**

''દ્રાવણમાં દ્રાવ્યના આપેલા જથ્થાનો જેટલો ભાગ વિયોજન પામે તેને વિયોજન-અંશ ($\propto$) કહે છે.''

$\therefore$ વિયોજન-અંશ ($\propto$) = $\frac{i-1}{n-1}$ જ્યાં, i = વૉન્ટહોફ અવયવ, n = વિયોજનથી છૂટા પડતા કુલ આયનોની સંખ્યા

● **સુયોજન-અંશ**

''દ્રાવણમાં દ્રાવ્યના ઓગળેલા જથ્થાનો જેટલો ભાગ સુયોજન પામે તેને તેનો સુયોજન-અંશ (X) કહે છે.''

$\therefore$ સુયોજન-અંશ (X) = $(1 - i)\frac{n}{n-1}$, જ્યાં, i = વૉન્ટહોફ અવયવ, n = સુયોજનથી જોડાતા અણુની સંખ્યા

---

97. જ્યારે 50 ગ્રામ બેન્ઝિનમાં 20 ગ્રામ નેપ્થોઇક ઍસિડ ($C_{11}H_8O_2$) ઓગાળીને દ્રાવણ બનાવવામાં આવે છે ત્યારે ઠારબિંદુમાં થતો ઘટાડો 2 K અવલોકવામાં આવે છે, તો વૉન્ટહોફ અવયવ (i)નું મૂલ્ય કેટલું થશે ?
(બેન્ઝિન માટે K_b = 1.72 કે. કિગ્રા મોલ$^{-1}$)

(A) 0.5 (B) 1 (C) 2 (D) 13

98. નિર્બળ વિદ્યુતવિભાજ્ય AxBy માટે વિયોજન-અંશ ($\propto$)નો વૉન્ટહોફ અવયવ (i) સાથેનો સંબંધ કયો યોગ્ય છે ?

(A) $\propto = \frac{i-1}{(x+y-1)}$ (B) $\propto = \frac{i-1}{x+y+1}$ (C) $\propto = \frac{x+y-1}{i-1}$ (D) $\propto = \frac{x+y+1}{i-1}$

99. જો Na_2SO_4નો વિયોજન-અંશ $\propto$ હોય, તો આણ્વિયદળ ગણવા માટે વૉન્ટહોફ અવયવ (i)નું ઉપયોગી સૂત્ર કયું થશે ?

(A) $1 + \propto$ (B) $1 - \propto$ (C) $1 + 2\propto$ (D) $1 - 2\propto$

100. પાણી માટે મોલલ અવનયન અચળાંક 1.86^o સેમી$^{-1}$ છે. જો 45.0 ગ્રામ પાણીમાં 5.00 ગ્રામ Na_2SO_4 ઓગાળવામાં આવે, તો ઠારબિંદુ બદલાઈને –3.82^o સે થાય છે, તો Na_2SO_4 માટે વૉન્ટહોફ અવયવ (i)નું મૂલ્ય કેટલું હશે ?

(A) 0.381 (B) 2.05 (C) 2.63 (D) 3.11

101. નીચે વૉન્ટહોફ અવયવ (i) માટેનાં સૂત્રો દર્શાવેલ છે, તેમાંથી કયા સૂત્ર વડે વૉન્ટહોફ આવયવ ગણી શકાશે નહી ?

(A) $\pi V = \sqrt{in}\, RT$ (B) $\Delta T_f = i \cdot K_f \cdot m$

(C) $\Delta T_b = i \cdot K_b \cdot m$ (D) $\frac{P^0_{\text{દ્રાવક}} - P_{\text{દ્રાવણ}}}{P^0_{\text{દ્રાવક}}} = i\left[\frac{n}{N+n}\right]$

102. 100 ગ્રામ પાણીમાં 0.5 ગ્રામ KCl ઓગાળવાથી બનતા દ્રાવણનું ઠારબિંદુ –0.24^o સે માલૂમ પડે છે, તો આ ક્ષારના વિયોજનની ટકાવારી કેટલી થશે ? (પાણી માટે K_f = 1.86 કે. મોલ$^{-1}$)

(A) 90 % (B) 92 % (C) 94 % (D) 82 %

103. ધારો કે NaCl માટે વૉન્ટહોફ અવયવ 1.87 છે. હવે જો 65.0 ગ્રામ પાણીમાં NaCl (આણ્વિયદળ = 58.5 ગ્રામ મોલ$^{-1}$)નું કેટલું દળ ઓગાળવામાં આવે, તો ઠારબિંદુમાં 7.50^{o}સે.નો ઘટાડો થાય ?
(પાણી માટે K_f = 1.86 કે. કિગ્રા મોલ$^{-1}$)

(A) 2.8 ગ્રામ (B) 10.0 ગ્રામ (C) 8.2 ગ્રામ (D) 5.8 ગ્રામ

104. 500 ગ્રામ પાણીમાં 19.5 ગ્રામ CH_2FCOOH (ફ્લોરો એસિટીક એસિડ) ઓગાળવાથી બનતા દ્રાવણમાં પાણીના ઠારબિંદુમાં થતો ઘટાડો 1.0 માલૂમ પડે છે, તો ફ્લોરો એસિટિક ઍસિડનો અનુક્રમે વૉન્ટહોફ અવયવ અને વિયોજન અચળાંક કયો છે ? (પાણી માટે K_f = 1.86 કે. કિગ્રા મોલ$^{-1}$)

(A) 0.93 અને 7.03×10^{-3} (B) 1.09 અને 3.07×10^{3}

(C) 1.0753 અને 3.07×10^{-3} (D) 1.753 અને 30.7×10^{-3}

105. 27^o સે તાપમાને 2.5 લિટર પાણીમાં $CaCl_2$ (i = 2.47)નો કેટલો જથ્થો ઓગાળવાથી બનતા દ્રાવણનું અભિસરણ દબાણ 0.75 વાતાવરણ થાય ?

(A) 0.03 મોલ (B) 3.0 મોલ (C) 0.03 મોલ (D) 30 મોલ

106. 0.004 M Na_2SO_4નું દ્રાવણ એ 0.01 M ગ્લુકોઝના દ્રાવણ સાથે સમઅભિસારી છે, તો Na_2SO_4નો વિયોજન અંશ કેટલો થશે ?

(A) 50 % (B) 75 % (C) 85 % (D) 25 %

107. 0.01 m $K_3[Fe(CN)_6]$ના જલીય દ્રાવણના ઠારબિંદુમાં મળતો ઘટાડો 0.062K હોય, તો દ્રાવ્યનો વિયોજન અંશ ($\propto$) કેટલો થશે ? (દ્રાવકનો મોલલ અવનયન અચળાંક (K_f = 1.86 કે. કિગ્રા મોલ$^{-1}$)

(A) 0.734 (B) 0.778 (C) 0.877 (D) 0.0778

108. 100 ગ્રામ ટોલ્યુઇનમાં 1.5 ગ્રામ ફિનોલ ઓગાળવાથી તેના ઠારબિંદુમાં 0.56 Kનો ઘટાડો થાય છે. જો તેનું સંયોજન દ્વિઅણુક હોય, તો તેનો સુયોજન-અંશ ગણો. (દ્રાવક માટે મોલલ અવનયન અચળાંક = 4.0 કે. કિગ્રા મોલ$^{-1}$ છે.)

(A) 0.879 (B) 24.2 (C) 0.242 (D) 0.0242

109. જો કોઈ પણ એક સંયોજન એક દ્રાવકમાં વિયોજન પામે અને બીજા દ્રાવકમાં સુયોજન પામે તો તેનો વૉન્ટહોફ અવયવ (i) અનુક્રમે .... થશે.

(A) એકથી ઓછો અને એકથી વધુ (B) એકથી ઓછો અને એકથી ઓછો

(C) એકથી વધુ અને એકથી વધુ (D) એકથી વધુ અને એકથી ઓછો

110. 300 K તાપમાને 0.1 M પોટૅશિયમ ફેરો સાયનાઇડ $K_4[Fe(CN)_6]$નું જલીયદ્રાવણ 50% વિયોજન પામે છે ? તો તે દ્રાવણનું અભિસરણ દબાણ કેટલું થશે ? (R = 0.082 લિટર વાતા કે$^{-1}$ મોલ$^{-1}$)

(A) 7.38 વાતા. (B) 3.78 વાતા. (C) 3.83 વાતા. (D) 8.38 વાતા.

111. 283 K તાપમાને યુરિયાના જલીય દ્રાવણનું અભિસરણ દબાણ 500 મિમિ છે. જો તેનું તાપમાન 298 K જેટલું કરવામાં આવે, તો તેને કેટલા ગણુ મંદ કરવાથી તે દ્રાવણનું અભિસરણ દબાણ 105.3 મિમિ થાય ?

(A) 10 ગણું (B) 2.5 ગણું (C) 5 ગણું (D) 4 ગણું

112. K_2SO_4નાં ચાર દ્રાવણો 0.1 m, 0.01 m, 0.001 m અને 0.0001 m સાંદ્રતા ધરાવે છે. તેમાંથી કયું દ્રાવણ સૌથી વધુ વૉન્ટહોફ અવયવ (i) ધરાવશે ?

(A) 0.0001 m દ્રાવણ (B) 0.001 m દ્રાવણ (C) 0.01 m દ્રાવણ (D) 0.1 m દ્રાવણ

જવાબો : **97.** (A), **98.** (A), **99.** (C), **100.** (C), **101.** (A), **102.** (B), **103.** (C), **104.** (C), **105.** (A), **106.** (B), **107.** (B), **108.** (C), **109.** (D), **110.** (A), **111.** (C), **112.** (A)

- **નીચેના દરેક પ્રશ્નોમાં બે વિધાનો આપેલાં છે. તેમાં એક વિધાન (A) અને બીજું કારણ (R) છે. વિધાનનો કાળજીપૂર્વક અભ્યાસ કરી નીચે આપેલી સૂચના મુજબ યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :**

(A) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને સાચાં છે જેમાં કારણ (R) એ વિધાન (A)ની સમજૂતી છે.

(B) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને સાચાં છે જેમાં કારણ (R) એ વિધાન (A)ની સમજૂતી નથી.

(C) વિધાન (A) સાચું છે અને કારણ (R) ખોટું છે.

(D) વિધાન (A) ખોટું છે અને કારણ (R) સાચું છે.

113. વિધાન (A) : પ્રવાહી અવસ્થામાં તાપમાન બદલાતાં દ્રાવણની મોલારિટી બદલાય છે.

કારણ (R) : તાપમાન બદલાતાં દ્રાવણનું કદ બદલાય છે.

114. વિધાન (A) : આદર્શ દ્રાવણો માટે ΔH_{mix} અને ΔV_{mix} બંને શૂન્ય હોય છે.

કારણ (R) : આદર્શ દ્રાવણમાં A–B આકર્ષક આંતરક્રિયા એ A–B અને B–B વચ્ચેની આકર્ષક આંતરક્રિયાને સમાન હોય છે.

115. વિધાન (A) : જ્યારે પાણીમાં NaCl ઉમરેવામાં આવે છે ત્યારે ઠારબિંદુમાં ઘટાડો થાય છે.

કારણ (R) : દ્રાવણના બાષ્પદબાણમાં ઘટાડો થવાથી ઠારબિંદુમાં ઘટાડો થાય છે.

116. વિધાન (A) : એક મોલલ જલીય દ્રાવણની સરખામણીમાં એક મોલર જલીય દ્રાવણ વધુ સાંદ્ર હોય છે.

કારણ (R) : દ્રાવણની મોલાલિટી એ દ્રાવણની ઘનતા ઉપર આધારિત છે, જ્યારે મોલારિટી ઘનતા પર આધારિત નથી.

117. વિધાન (A) : સાંદ્ર દ્રાવણમાં વધુ પ્રમાણમાં પાણી ઉમેરીને તેને મંદ કરવામાં આવે તો પણ દ્રાવણની મોલારિટી બદલાતી નથી.

કારણ (R) : દ્રાવ્યના મોલ અને કદના ગુણોત્તરને મોલારિટી કહે છે.

118. વિધાન (A) : બેન્ઝિન અને ટોલ્યુઇનના મિશ્રણથી આદર્શ દ્રાવણ બને છે.

કારણ (R) : 50 મિલિ બેન્ઝિન અને 50 મિલિ ટોલ્યુઇનને મિશ્ર કરતાં દ્રાવણનું કુલ કદ 100 મિલિ થાય છે એટલે કે $\Delta V = 0$ અને $\Delta H = 0$ થાય છે.

119. વિધાન (A) : આઈસોટોનિક દ્રાવણો અભિસરણની ક્રિયા દર્શાવતા નથી.

કારણ (R) : આઈસોટોનિક દ્રાવણો સમાન અભિસરણ દબાણ ધરાવે છે.

120. વિધાન (A) : ગ્લુકોઝનું એક મોલલ જલીય દ્રાવણ 1 કિગ્રા પાણીમાં 180 ગ્રામ ગ્લુકોઝ ધરાવે છે.

કારણ (R) : 1000 ગ્રામ દ્રાવકમાં 1 મોલ દ્રાવ્ય ધરાવતા દ્રાવણને એક મોલલ દ્રાવણ કહે છે.

121. વિધાન (A) : ઠારબિંદુમાં થતા ઘટાડાની પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરીને એસિટિક ઍસિડનું આણ્વિયદળ શોધતાં બેન્ઝિન અને પાણીમાં જુદું-જુદું આવે છે.

કારણ (R) : પાણીએ ધ્રુવીય છે જ્યારે બેન્ઝિન એ અધ્રુવીય છે.

122. વિધાન (A) : પાણી ઉપર દબાણ વધારતાં તેના ઠારબિંદુમાં ઘટાડો થાય છે.

કારણ (R) : 273 K તાપમાને પાણીની ઘનતા મહત્તમ હોય છે.

123. વિધાન (A) : 0.1 યુરિયાના દ્રાવણનું અભિસરણ દબાણ એ 0.1M NaClના દ્રાવણ કરતાં ઓછું છે.

કારણ (R) : અભિસરણ દબાણ એ સંખ્યાત્મક ગુણધર્મ નથી.

124. વિધાન (A) : રોડ ઉપરનો બરફ દૂર કરવા માટે સોડિયમ ક્લોરાઇડ (NaCl) ઉપયોગી છે.

કારણ (R) : સોડિયમ ક્લોરાઇડ પાણીના ઠારબિંદુમાં ઘટાડો કરે છે.

125. વિધાન (A) : આયોડિન પાણી કરતાં CCl_4 (કાર્બન ટેટ્રાક્લોરાઇડ)માં વધુ દ્રાવ્ય છે.

કારણ (R) : અધ્રુવીય પદાર્થો એ અધ્રુવીય દ્રાવકમાં વધુ દ્રાવ્ય હોય છે.

126. વિધાન (A) : પ્રેશરકૂકર ખોરાક રાંધવાના સમયમાં ઘટાડો કરે છે.

કારણ (R) : પ્રેશરકૂકરના અંદરના ભાગમાં ઉત્કલનબિંદુ ઘટે છે.

જવાબો : **113.** (A), **114.** (A), **115.** (A), **116.** (B), **117.** (D), **118.** (A), **119.** (B), **120.** (A), **121.** (A), **122.** (C), **123.** (C), **124.** (A), **125.** (A), **126.** (B)

● ફકરા (Passage) પ્રકારના પ્રશ્નો :

નીચેના ફકરા પરથી આપેલા બહુવિકલ્પ પ્રશ્નોના જવાબો આપો. દરેક પ્રશ્નનો એક જવાબ સાચો છે. તેમાંથી સાચો જવાબ શોધો.

ફકરો : 1

ચોક્કસ તાપમાને દરેક શુદ્ધ પ્રવાહી ચોક્કસ બાષ્પદબાણ ધરાવે છે. પરંતુ તેમાં કોઈ ઘન અથવા પ્રવાહી દ્રાવ્ય પદાર્થ તરીકે ઉમેરવામાં આવે છે ત્યારે તેનું બાષ્પદબાણ બદલાય છે. દ્રાવણના બાષ્પદબાણ માટે સંખ્યાત્મક ગુણધર્મોનો અભ્યાસ 1986માં એફ. એમ. રાઉલ્ટે કર્યો અને તેમના દ્વારા અપાયેલા નિયમને રાઉલ્ટનો નિયમ કહે છે. જ્યારે દ્રાવ્ય અને દ્રાવક બંને પ્રવાહી હોય ત્યારે તેમના પોતાના બાષ્પદબાણને તેમનું આંશિક દબાણ કહે છે. તે દ્રાવણમાં રહેલા જે-તે ઘટકના મોલ અંશ પર આધાર રાખે છે. જો દ્રાવણમાં રહેલા બંને પ્રવાહી ઘટકો સમાન બાષ્પશીલ ન હોય તો દ્રાવણસ્થિતિ કરતાં બાષ્પસ્થિતિમાં તેમના મોલ-અંશ જુદા હોય છે. જો દ્રાવ્ય તરીકે ઘન પદાર્થ હોય તો દ્રાવણનું બાષ્પદબાણ શુદ્ધ દ્રાવક કરતાં ઓછું હોય છે. આ ઘટાડાને બાષ્પદબાણમાં થતો સાપેક્ષ ઘટાડો કહે છે. બાષ્પદબાણમાં થતો સાપેક્ષ ઘટાડો એ દ્રાવણમાંના દ્રાવ્યના મોલ-અંશ જેટલો હોય છે. આ નિયમ દ્રાવ્યના આણ્વિયદળ ગણવા માટે ઉપયોગી છે.

127. એક ચોક્કસ તાપમાને શુદ્ધ A એ B ઘટકના બાષ્પદબાણ અનુક્રમે 108 અને 36 ટૉર છે. જો દ્રાવણ A અને B ઘટકોના સમાન મોલ ધરાવતુ હોય, તો દ્રાવણનું બાષ્પદબાણ કેટલું હશે ?

(A) 144 ટૉર (B) 72 ટૉર (C) 90 ટૉર (D) 126 ટૉર

128. બાષ્પકલામાં B ઘટકના મોલ-અંશ કેટલા હશે ?

(A) 0.50 (B) 0.75 (C) 0.25 (D) 0.33

129. જ્યારે દ્રાવકમાં અબાષ્પશીલ દ્રાવ્ય ઓગાળવામાં આવે છે ત્યારે દ્રાવકનું બાષ્પદબાણ પારાની સપાટીએથી 10 મિમિ ઘટે છે. જો દ્રાવણમાં દ્રાવ્યના મોલ-અંશ 0.2 છે. જો પારાની સપાટીએથી બાષ્પદબાણમાં 20 મિમિનો ઘટાડો થતો હોય, તો દ્રાવકના મોલ-અંશ કેટલા હશે ?

(A) 0.8 (B) 0.6 (C) 0.4 (D) 0.04

130. શુદ્ધ ઘટક Aનું બાષ્પદબાણ 10.0 ટૉર છે. જો સમાન તાપમાને 20 ગ્રામ A ઘટકમાં 1 ગ્રામ B ઘટક ઉમેરવામાં આવે તો, બાષ્પદબાણમાં 9.0 ટૉરનો ઘટાડો થાય છે. જો A ઘટકનું આણ્વિયદળ 200 a.m.u. હોય, તો ઘટક Bનું આણ્વિયદળ કેટલું થશે ?

(A) 100 a.m.u. (B) 90 a.m.u. (C) 75 a.m.u. (D) 120 a.m.u.

ફકરો : 2

આદર્શ દ્રાવણો એ રાઉલ્ટના નિયમને અનુસરે છે જ્યારે બિનઆદર્શ દ્રાવણો રાઉલ્ટના નિયમને અનુસરતા નથી. તેવી જ રીતે આદર્શ દ્રાવણને મિશ્ર કરવામાં આવે ત્યારે કદ તેમજ એન્થાલ્પી બદલાતાં નથી, જ્યારે બિનઆદર્શ દ્રાવણો માટે આ ગુણધર્મો તેમની લાક્ષણિકતાને આધારે બદલાય છે. બિનઆદર્શ દ્રાવણોને ધનવિચલન અને ઋણવિચલન એમ બે સ્વરૂપે વર્ગીકૃત કરી શકાય છે. કોઈ ચોક્કસ સંમિશ્રણમાં બંને દ્રાવણો એઝિયોટ્રોપિક મિશ્રણ બનાવે છે.

131. આદર્શ દ્રાવણ માટે નીચેનામાંથી કયું સાચું નથી ?

(A) $\Delta S_{mix} = 0$ (B) $\Delta V_{mix} = 0$

(C) $\Delta H_{mix} = 0$ (D) તે રાઉલ્ટના નિયમને અનુસરે છે.

132. HCl અને H_2Oના એઝિયોટ્રોપિક મિશ્રણમાં ....

(A) 48 % HCl (B) 22.2 % HCl (C) 36 % HCl (D) 20.2 % HCl

133. નીચેનામાંથી કયું રાઉલ્ટના નિયમથી ધનવિચલન દર્શાવતું નથી ?

(A) બેન્ઝિન-ક્લોરોફૉર્મ (B) બેન્ઝિન-એસિટોન

(C) બેન્ઝિન-ઈથેનોલ (D) બેન્ઝિન-કાર્બન ટેટ્રાક્લોરાઇડ

ફકરો : 3

વિદ્યુત વિભાજ્યના કિસ્સામાં કોઈ પણ સૂત્રનો ઉપયોગ કરીને કોઈ પણ સંખ્યાત્મક ગુણધર્મની ગણતરી કરવામાં આવે છે ત્યારે પ્રાયોગિક મૂલ્ય એ સૈદ્ધાંતિક મૂલ્ય (ગણતરી દ્વારા મેળવેલ મૂલ્ય) કરતાં હંમેશાં વધુ હોય છે. કારણ કે દ્રાવણમાં વિદ્યુત વિભાજ્ય હંમેશાં વિયોજન પામે છે. તેવી જ રીતે, કોઈ પણ પદાર્થનું સુયોજન થતું હોય, (દા.ત., બેન્ઝિનમાં એસિટિક ઍસિડ) ત્યારે સંખ્યાત્મક ગુણધર્મનું પ્રાયોગિક મૂલ્ય એ સૈદ્ધાંતિક મૂલ્ય કરતાં ઓછું હોય છે. આમ, પ્રાયોગિક રીતે અવલોકેલું આણ્વિયદળ એ સૈદ્ધાંતિક મૂલ્ય કરતાં જુદું આવે છે. તેને અસામાન્ય આણ્વિયદળ કહે છે. આ બધા કિસ્સા માટે સુધારા અવયવ '(i)'ને વૉન્ટહોફ અવયવ સ્વરૂપે દાખલ કરવામાં આવ્યો છે. જો વૉન્ટહોફ અવયવ (i)નું મૂલ્ય જાણતા હોય એ તો, દ્રાવ્ય માટે વિયોજન-અંશ અથવા સુયોજન-અંશ ગણી શકાય છે.

134. નીચેનામાંથી કયા જલીય દ્રાવણનું ઠારબિંદુ સૌથી વધુ હશે ?

(A) 0.1M યુરિયા (B) 0.1M સુક્રોઝ (C) 0.1M $AlCl_3$ (D) 0.1M $K_4[Fe(CN)_6]$

135. 0.1 મોલલ $K_4[Fe(CN)_6]$ના દ્રાવણનું ઉત્કલન બિંદુ કેટલું થશે ? (પાણી માટે $K_b = 0.52^o$ સે કિગ્રા મોલ$^{-1}$)

(A) 100.52^o સે (B) 100.104^o સે (C) 100.26^o સે (D) 102.6^o સે

136. જો 0.1 M $Ba(NO_3)_2$ના દ્રાવણનો વૉન્ટહોફ અવયવ 2.74 હોય તેના વિયોજનના ટકા કેટલા હશે ?

(A) 91.3 % (B) 87 % (C) 100 % (D) 74 %

ફકરો : 4

શુદ્ધ દ્રાવકમાં જ્યારે દ્રાવ્ય પદાર્થ ઉમેરીને સમાંગ દ્રાવણ બનાવવામાં આવે છે ત્યારે શુદ્ધ દ્રાવકના ગુણધર્મો જેવા કે ઉત્કલનબિંદુ, ઠારબિંદુ અને બાષ્પદબાણ વગેરે બદલાય જાય છે. આ બધા જ ગુણધર્મોને સંખ્યાત્મક ગુણધર્મો કહે છે. સંખ્યાત્મક ગુણધર્મો રોજબરોજના જીવનમાં ખૂબ જ ઉપયોગી છે. જેમકે, વાહનોના રેડિયેટરમાં ઈથિલિન ગ્લાયકોલ અને પાણીનું મિશ્રણ શીતક (Anti-Freezing) તરીકે ઉપયોગી છે.

આપેલ ઈથેનોલને પાણીમાં મિશ્ર કરીને દ્રાવણ M બનાવવામાં આવ્યું છે. આ મિશ્રણમાં ઈથેનોલના મોલ-અંશ 0.9 છે.

પાણીનો મોલલ અવનયન અચળાંક (K_f પાણી) = 1.86 કે. કિગ્રા મોલ$^{-1}$, ઈથેનોલનો મોલલ અવનયન અચળાંક (K_f ઈથેનોલ) = 2.0 કે. કિગ્રા મોલ$^{-1}$, પાણીનો મોલલ ઉન્નયન અચળાંક (K_b પાણી) = 0.52 કે. કિગ્રા મોલ$^{-1}$, ઈથેનોલનો મોલલ ઉન્નયન અચળાંક (K_b ઈથેનોલ) = 1.2 કે. કિગ્રા મોલ$^{-1}$, પાણીનું પ્રમાણિત ઠારબિંદુ = 273K, ઈથેનોલનું પ્રમાણિત ઠારબિંદુ = 155.7K, પાણીનું પ્રમાણિત ઉત્કલન બિંદુ = 373K, ઈથેનોલનું પ્રમાણિત ઉત્કલન બિંદુ = 351.5K, શુદ્ધ પાણીનું બાષ્પદબાણ = 32.8 મિમિ, શુદ્ધ ઈથેનોલનું બાષ્પદબાણ = 40 મિમિ, પાણીનું આણ્વિય દળ = 18 ગ્રામ મોલ$^{-1}$, ઈથેનોલનું આણ્વિયદળ = 46 ગ્રામ મોલ$^{-1}$

ધારો કે દ્રાવક અબાષ્પશીલ અને અવિયોજિત હોય તથા દ્રાવણ મંદ અને આદર્શ છે, તો નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

137. દ્રાવણ Mનું ઠારબિંદુ કેટલું થશે ?

(A) 268.7 K (B) 268.5 K (C) 234.2 K (D) 150.9 K

138. દ્રાવણ Mનું બાષ્પદબાણ કેટલું થશે ?

(A) 39.3 મિમિ (B) 36.0 મિમિ (C) 29.5 મિમિ (D) 28.8 મિમિ

139. દ્રાવણ Mમાં પાણી ઉમેરવાથી બનતા દ્રાવણમાં પાણીના મોલઅંશ 0.9 હોય તો દ્રાવણનું ઉત્કલન બિંદુ કેટલું થશે ?

(A) 380.4 K (B) 376.2 K (C) 375.5 K (D) 354.7 K

જવાબો : **127.** (B), **128.** (C), **129.** (B), **130.** (B), **131.** (A), **132.** (D), **133.** (A), **134.** (B), **135.** (C), **136.** (B), **137.** (D), **138.** (A), **139.** (B)

● **મૅચિંગ (કૉલમ) પ્રકારના પ્રશ્નો :**

નીચેના પ્રશ્નોમાં કૉલમ-Iની વિગતને કૉલમ-II સાથે જોડી પ્રશ્નોની નીચે આપેલા વિકલ્પ (A), (B), (C) અને (D)માંથી કોઈ એક સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો :

140.

કૉલમ-I	**કૉલમ-II**
(A) 100 મિલિ પાણીમાં ઓગાળેલ 10.6 ગ્રામ Na_2CO_3 (ઘનતા = 1.06 $\frac{\text{ગ્રામ}}{\text{મિલિ}}$)	(p) 0.1 M
(A) 34.2 ગ્રામ લિટર$^{-1}$ સુક્રોઝ દ્રાવણ (ઘનતા = 1.0342 ગ્રામ મિલિ$^{-1}$)	(q) 1 M
(C) 9.8 % H_2SO_4 દ્રાવણ (ઘનતા = 1.25 ગ્રામ મિલિ$^{-1}$)	(r) 1.25 M
(D) કદથી 20 % ઈથેનોલનું 20 % દ્રાવણ (ઘનતા = 0.938 ગ્રામ મિલિ$^{-1}$)	(s) 3.0 M

(A) (A)-(p), (B)-(q), (C)-(r), (D)-(s) (B) (A)-(q), (B)-(p), (C)-(s), (D)-(r)

(C) (A)-(q), (B)-(r), (C)-(p), (D)-(s) (D) (A)-(q), (B)-(p), (C)-(r), (D)-(s)

141.

કૉલમ-I	**કૉલમ-II**
(A) રક્તકણોના સંપર્કમાં રહેલ 0.91 % NaCl દ્રાવણ	(p) હાઈપરટોનિક દ્રાવણ
(B) રક્તકણોના સંપર્કમાં રહેલ 1.25 % NaCl દ્રાવણ	(q) હાઈપોટોનિક દ્રાવણ
(C) રક્તકણોના સંપર્કના રહેલ 0.75 % NaCl દ્રાવણ	(r) આઈસોટોનિક દ્રાવણ
(D) કાચની દીવાલના સંપર્કમાં રહેલ 5.85 % NaCl દ્રાવણ	(s) સામાન્ય દ્રાવણ

(A) (A)-(p), (B)-(q), (C)-(r), (D)-(s) (B) (A)-(r), (B)-(p), (C)-(q), (D)-(s)

(C) (A)-(s), (B)-(p), (C)-(q), (D)-(r) (D) (A)-(q), (B)-(p), (C)-(r), (D)-(s)

142.

કૉલમ-I (જુદા-જુદા દ્રાવ્યના સમમોલલ દ્રાવણ)	કૉલમ-II (ઉત્કલનબિંદુ ઉન્નયન)
(P) સુક્રોઝ, NaCl, $BaCl_2$	(i) 1 : 1 : 1
(Q) KCl, $CaCl_2$, K_2SO_4	(ii) 3 : 2 : 5 : 2
(R) સુક્રોઝ, ગ્લુકોઝ, યુરિયા	(iii) 2 : 3 : 3
(S) Na_3PO_4, $K_4[Fe(CN)_6]$, $C_6H_5NH_2Cl$	(iv) 1 : 2 : 3
	(v) 1 : 1 : 2
	(vi) 2 : 2 : 5 : 1

(A) (P)-(iv), (Q)-(iii), (R)-(i), (S)-(vi) (B) (P)-(iv), (Q)-(v), (R)-(i), (S)-(ii)

(C) (P)-(iv), (Q)-(iii), (R)-(v), (S)-(ii) (D) (P)-(v), (Q)-(ii), (R)-(iv), (S)-(vi)

143.

કૉલમ-I	કૉલમ-II
(P) $P_{કુલ}$	(i) $P_{કુલ} > P^0{}_A \cdot X_A + P_B \cdot X_B$
(Q) પ્રવાહીના અણુઓ A અને B વચ્ચેનું આકર્ષણ	(ii) $P_{કુલ} < P^0{}_A \cdot X_A + P_B \cdot X_B$
(R) પ્રવાહીની મંદન ઉષ્મા ΔH	(iii) ઘટક અણુઓ A–A અને B–B વચ્ચે ઉદ્‌ભવતા આકર્ષણ કરતાં વધારે
(S) પ્રવાહી A અને પ્રવાહી Bના મિશ્રણનું કુલ કદ	(iv) ઘટક અણુઓ A–A અને B–B વચ્ચે ઉદ્‌ભવતા આકર્ષણ કરતાં ઓછું
(T) ઋણ-વિચલન દર્શાવતું દ્રાવણ	(v) $\Delta H < 0$
	(vi) $\Delta H = 0$
	(vii) $\Delta V < 0$
	(viii) $\Delta H > 0$
	(ix) સાયક્લોહેક્ઝેન + ઈથેનોલ
	(x) એસિટોન + એનિલિન

(A) (P)-(ii), (Q)-(iii), (R)-(v), (S)-(vii), (T)-(x) (B) (P)-(iii), (Q)-(iv), (R)-(vi), (S)-(viii), (T)-(ix)

(C) (P)-(vi), (Q)-(v), (R)-(vii), (S)-(ii), (T)-(iii) (D) (P)-(vii), (Q)-(vi), (R)-(i), (S)-(iii), (T)-(ii)

144.

કૉલમ-I	કૉલમ-II
(P) ધનવિચલન દર્શાવતું બિનઆદર્શ દ્રાવણ	(i) n-હેક્ઝેન + n-હેપ્ટેન
(Q) ઋણવિચલન દર્શાવતું બિનઆદર્શ દ્રાવણ	(ii) કાર્બન ટેટ્રા ક્લોરાઇડ + બેન્ઝિન
(R) અસામાન્ય આણ્વિયદળ ધરાવતું દ્રાવ્ય	(iii) ક્લોરોફૉર્મ + બેન્ઝિન
(S) આદર્શ દ્રાવણ	(iv) એસિટિક ઍસિડ + બેન્ઝિન

(A) (P)-(i), (Q)-(ii), (R)-(iii), (S)-(iv) (B) (P)-(ii), (Q)-(iii), (R)-(iv), (S)-(i)

(C) (P)-(i), (Q)-(iii), (R)-(iv), (S)-(ii) (D) (P)-(ii), (Q)-(iv), (R)-(iii), (S)-(i)

જવાબો : **140.** (D), **141.** (B), **142.** (A), **143.** (A), **144.** (B)

● **સાચાં અને ખોટાં વિધાન-પ્રકારના પ્રશ્નો :**

નીચેના દરેક પ્રશ્નોમાં સાચાં વિધાન માટે T અને ખોટાં વિધાન માટે F નક્કી કરી આપેલા ચાર વિકલ્પોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

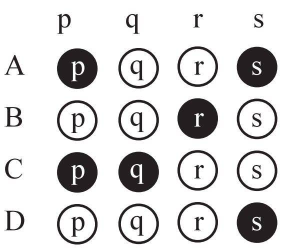
145. (1) અબાષ્પશીલ દ્રાવ્ય ધરાવતા દ્રાવણનું બાષ્પદબાણ દ્રાવકના મોલ-અંશના સમપ્રમાણમાં હોય છે.
(2) 0.1 M $Ba(NO_2)_2$નું દ્રાવણ એ 0.1 M Na_2SO_4 દ્રાવણ સાથે સમઅભિસારી છે.
(3) ઉત્કલનબિંદુ એ સંખ્યાત્મક ગુણધર્મ છે.
(4) દ્રાવ્યનું સુયોજન થાય ત્યારે વૉન્ટહોફ અવયવ (i)નું મૂલ્ય એક કરતાં વધારે હોય છે.
(A) TTFF (B) FFTT (C) TTTT (D) FFFF

146. (1) CH_3COCH_3 અને C_6H_6 મિશ્ર દ્રાવણ માટે $\Delta H > 0$ અને $\Delta V > 0$ હોવાથી $P_{કુલ} > P^0_A \cdot X_A + P^0_B \cdot X_B$ થાય છે.
(2) 5 % $\frac{W}{W}$ દ્રાવણની ઘનતા 1.043 ગ્રામ મિલિ$^{-1}$ હોય તો તેની મોલાલિટી 0.549 m થશે.
(3) જે પ્રવાહીનું બાષ્પદબાણ નીચું હોય છે, તેનું ઉત્કલનબિંદુ ઊંચું હોય છે.
(4) બે દ્રાવણો A અને Bને અર્ધપારગમ્ય પડદા વડે અલગ પાડવામાં આવેલાં છે, જો પ્રવાહી A થી B તરફ ગતિ કરે તો Aની સાંદ્રતા B કરતાં વધુ હોય.
(A) FTFT (B) TFTF (C) TTTT (D) FFFF

જવાબો : **145.** (A), **146.** (B)

● **મેટ્રિક-મૅચ પ્રકારના પ્રશ્નો (એક કરતાં વધુ સાચા જવાબો) :**

નીચેના પ્રશ્નોમાં કૉલમ-Iની વિગતોને કૉલમ-II સાથે જોડો પરંતુ તેમાં કૉલમ-Iની એક વિગત કૉલમ-IIની વિગતો સાથે એક કરતાં વધારે સાચાં વિકલ્પો દર્શાવે છે. ધારો કે, સાચું મૅચિંગ (A)-(p), (s);, (B)-(q); (C)-(p), (q), (D)-(s), હોય, તો 4 × 4 મેટ્રિક નીચે મુજબ દર્શાવી શકાય :



147.

કૉલમ-I	કૉલમ-II
(A) 95.4 % જલીય ઇથેનોલ દ્રાવણ	(p) સૌથી વધુ ઉત્કલન એઝિયોટ્રોપ ઉત્પન્ન કરે.
(B) 68 % જલીય HNO_3	(q) સૌથી ઓછું ઉત્કલન એઝિયોટ્રોપ ઉત્પન્ન કરે.
(C) 20.3 % જલીય HCl દ્રાવણ	(r) ΔV_{mix} = +Ve (ધન)
(D) 6.8 % ક્લોરોફૉર્મનું ઇથેનોલમાં દ્રાવણ	(s) ΔH_{mix} = −Ve (ઋણ)

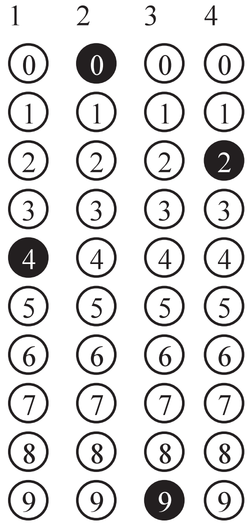
148.

કૉલમ-I	કૉલમ-II
(A) બાષ્પદબાણમાં થતો સાપેક્ષ ઘટાડો	(p) દ્રાવ્યનું પ્રમાણ વધારતાં વધે છે.
(B) અભિસરણ દબાણ	(q) દરિયાના પાણીમાંના ક્ષારોની તળિયે જમાવટ કરે
(C) ઉત્કલનબિંદુમાં ઉન્નયન	(r) રાસ્ટ પદ્ધતિનો પાયો રચે.
(D) ઠારબિંદુમાં અવનયન	(s) પોલિમર પદાર્થોનું આણ્વિયદળ ગણવા માટેની પ્રચલિત પદ્ધતિ

જવાબો : **147.** (A)-(q), (r), (B)-(p), (s); (C)-(p), (s), (D)-(q), (r), **148.** (A)-(p), (B)-(p), (q); (C)-(p), (D)-(p), (r)

● **આંકડા (0 થી 9) આધારિત પ્રશ્નો :**

નીચે આપેલા પ્રશ્નોના જવાબો 0 થી 9 સુધીના અંકો સ્વરૂપે હશે. જે નક્કી કરીને નીચેની પદ્ધતિ અનુસાર કોષ્ટકમાં જવાબો આપવા. ધારો કે, પ્રશ્ન 1 થી 4 ના સાચા જવાબો 4, 0, 9 અને 2 હોય તો,



149. ધારો કે હવામાં N_2 વાયુના મોલ-અંશ 0.78 છે. જો 25^o સે ઓરડાના તાપમાને અને એક વાતાવરણ હવાના દબાણે એક ગ્લાસ પાણીમાં નાઇટ્રોજનની સાંદ્રતા $x \times 10^{-4}$ મોલ લિટર$^{-1}$ હોય, તો xનું મૂલ્ય કેટલું થશે ? (25^o સે તાપમાને N_2 વાયુ માટે હેન્રીના નિયમનો અચળાંક $K_H = 8.42 \times 10^{-7}$ છે.)

150. 100 મિલિ 1.4 % યુરિયાનું દ્રાવણ (આણ્વિયદળ = 60) અને 100 મિલિ 3.42 % શેરડી (સુક્રોઝ)નું દ્રાવણ (આણ્વિયદળ =342) ને 20^o સે તાપમાને મિશ્ર કરવાથી મિશ્ર દ્રાવણનું અભિસરણ દબાણ કેટલું થશે ?

(R = 0.0821 લિટર વાતા મોલ$^{-1}$.કે$^{-1}$)

151. જો પોટૅશિયમ ફેરોસાયનાઇડ $K_4[Fe(CN)_6]$ના દ્રાવણનું 75 % વિયોજન થતું હોય, તો તેનો વૉન્ટહોફ અવયવ કેટલો થશે ?

152. નીચેનામાંથી કેટલાં દ્રાવણોની જોડ રાઉલ્ટના નિયમથી ધનવિચલન દર્શાવશે ?

$(CH_3)_2CO - CS_2$; $CHCl_3 - C_6H_6$; $C_2H_5OH - H_2O$;

$HNO_3 - H_2O$; $CCl_4 - C_6H_6$; $(CH_3)_2CO - C_2H_5OH$;

$CCl_4 - CHCl_3$; $HCl - H_2O$; $(CH_3)_2CO - CHCl_3$

153. 30 મિલિ 0.01 M $[Cr(H_2O)_5Cl]Cl_2$ના દ્રાવણમાંથી ક્લોરાઇડ આયનનું સંપૂર્ણ અવક્ષેપન સિલ્વર ક્લોરાઇડમાં કરવા માટે 0.1 M $AgNO_3$ના દ્રાવણનું કેટલા મિલિ કદ જરૂર પડશે ?

154. 372 K તાપમાનથી ઉપરના (above) તાપમાને નીચેનામાંથી કેટલાં દ્રાવણો ઉકળશે ?

0.1 M NaCl, 0.1 M ગ્લુકોઝ, 0.1 M $BaCl_2$, 0.1 M સુક્રોઝ

0.1 M KNO_3, 0.1 M Na_2SO_3, 0.1 M $K_4[Fe(CN)_6]$

0.1 M K_2CO_3

155. નીચેનામાંથી સાંદ્રતાના કેટલા એકમો તાપમાન પર આધારિત છે ?

મોલારિટી, મોલ-અંશ, નોર્માલિટી, ફોર્માલિટી, મોલાલિટી, કદથી ટકાવારી, વજનથી ટકાવારી

156. 1M યુરિયા, 0.5 M ગ્લુકોઝ, 1 M NaCl, અને 1 M K_2SO_4ના દ્રાવણમાં થતા ઠારબિંદુમાં થતા ઘટાડાનો ગુણોત્તર x : 1 : y : z હોય, તો x + zનું મૂલ્ય કેટલું થશે ?

157. 3 M NaClના 3 લિટર દ્રાવણમાં NaClના મોલ કેટલા હશે ?

158. જો 75 ગ્રામ ઍસિટિક ઍસિડ [CH_3COOH]માં એસ્કોર્બિક ઍસિડ (વિટામિન C – $C_6H_8O_6$) ઓગાળવામાં આવે, તો તેના મેલ્ટિંગ બિંદુમાં 1.5° સે જેટલો ઘટાડો થાય છે, તો એસ્કોબિક ઍસિડનું દળ કેટલું હશે ?
(K_f = 3.9 કે. કિગ્રા મોલ$^{-1}$)

159. બેન્ઝોઇક ઍસિડનું અસામાન્ય આણ્વિયદળ 244 ગ્રામ મોલ$^{-1}$ અને સૈદ્ધાંતિક આણ્વિયદળ 122 ગ્રામ મોલ$^{-1}$ હોય, તો આ દ્વિ-આણ્વિક સંયોજન માટે સુયોજન-અંશ (x) કેટલો થશે ?

160. 2 લિટર દ્રાવણમાં 2×10^{-6} કિગ્રા સલ્ફર દ્રાવ્ય થયેલો હોય, તો દ્રાવણના વજન-કદથી પાર્ટ્સ પર મિલિયન કેટલા થશે ?

જવાબો : **149.** (5), **150.** (4), **151.** (4), **152.** (6), **153.** (6), **154.** (8), **155.** (3), **156.** (8), **157.** (9), **158.** (5), **159.** (1), **160.** (1)

•