2. ద్రావణాలు

1. ద్రావణాన్ని నిర్వచించండి.

జ. రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ అనుఘటకాల సజాతీయ మిశ్రమాన్ని ద్రావణం అంటారు. దీని సంఘటనం కొన్ని పరిధిలలో మారుతూ ఉంటుంది.

2. మోలారిటీని నిర్వచించండి.

జ. **మోలారిటీః** ఒక లీటరు ద్రావణంలో కరిగి ఉన్న ద్రావిత మోల్‌ల సంఖ్యను మోలారిటి అంటారు

మోలారిటీ (M) = ద్రావిత మోల్స్/ ఘనపరిమాణం (లీటర్‌లలో)

ప్రమాణాలు ః మోల్స్/ లీటర్.

3. మోలిలిటీని నిర్వచించండి.

మోలాలిటీ ః ఒక కిలోగ్రామ్ ద్రావణిలో ఉన్న ద్రావిత మోల్‌ల సంఖ్యను మోలాలిటీ అంటారు.

మోలాలిటీ (m) = ద్రావిత మోల్స్/ ద్రావణి భారం (kg)

ప్రమాణాలు ః మోల్స్/ (kg)

4. ఘనద్రావితం గల ఘనపదార్థం ద్రావణానికి ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

జ. ఘనద్రావితం గల ఘనపదార్థం ద్రావణానికి గోల్డ్‌లో కరిగిన కాపర్

5. మోల్ భాగాన్ని నిర్వచించండి.

జ. మోల్ భాగంః ఒక ద్విగుణాత్మక ద్రావణంలోని ఒక అనుఘటకం (ద్రావితం/ద్రావణి) మోల్‌ల సంఖ్యకు, ద్రావణంలోని మొత్తం అనుఘటకాల మోల్‌ల సంఖ్యకు గల నిష్పత్తినే ఆ అనుఘటక మోల్ భాగం అంటారు.

ద్రావితం మరియు ద్రావణిల మోల్‌ల సంఖ్యలు వరుసగా n_A, n_B అయితే

ద్రావిత మోల్ భాగం $x_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$

ద్రావణి మోల్ భాగం $x_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$

దీనికి ప్రమాణాలు లేవు.

6. ద్రావణం ద్రవ్యరాశి శాతాన్ని నిర్వచించండి.

జ. 100 గ్రాముల ద్రావణంలోని ఒక అనుఘటకం యొక్క భారాన్ని దాని ద్రవ్యరాశి శాతం అని అంటారు.

ద్రవ్యరాశి శాతం = ద్రావణంలోని అనుఘటకం ద్రవ్యరాశి/ ద్రావణం మొత్తం ద్రవ్యరాశి $\times 100$

7. ద్రావణం ppm అంటే ఏమిటి ?

జ. ఒక మిలియన్ గ్రాముల ద్రావణంలోని అనుఘటకం యొక్క భారం (గ్రాములలో) ను ppm అంటారు.

8. ఆల్కహాల్, నీటి ద్రావణంలో అణువుల అన్యోన్య చర్యలు ఏ పాత్ర పోషిస్తాయి ?

జ. ఆల్కహాల్, నీటిలో వాటి అణువుల మధ్య హైడ్రోజన్ బంధాలు ఉంటాయి. ఈ అనుఘటకాలను కలిపినపుడు కొత్త హైడ్రోజన్ బంధాలు ఆల్కహాల్ మరియు నీటి అణువుల మధ్య ఏర్పడతాయి. ఇలా ఏర్పడిన బంధాలు బలహీనమైనవి కనుక ఆకర్షణ బలాల తగ్గి ఈ ద్రావణం రౌల్ట్ నియమం నుండి ధనాత్మక విచలనాన్ని చూపుతుంది. దీని వలన ద్రావణ బాష్పపీడనం పెరిగి బాష్పీభవనస్థానం త

9. రౌల్ నియమాన్ని వ్రాయండి.

జ. అభాష్పశీల ద్రావితం కలిగియున్న ద్రావణం భాష్పపీడనం దానిలోని ద్రావణి మోల్ భాగానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

www.sakshieducation.com

10. హెన్రీ నియమాన్ని రాయండి.

జ. **హెన్రీ నియమం:** స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రవంలో వాయువు ద్రావణీయత, ద్రవం లేదా ద్రావణం ఉపరితలంపై ఉన్న వాయువు పాక్షిక పీడనానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

(లేదా)

భాష్పస్థితిలోని వాయువు పాక్షిక పీడనం(P) ద్రావణంలోని వాయువు మోల్‌భాగానికి (x) అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

$p = K_H \times x$, $\because$ K_H= హెన్రీ నియమ స్థిరాంకం.

11. ఎబులియోస్కోపిక్ స్థిరాంకం అంటే ఏమిటి ?

జ. **ఎబులియోస్కోపిక్ స్థిరాంకం:** అభాష్పశీల ద్రావితం కలిగి ఉన్న మోలాల్ ద్రావణం యొక్క భాష్పీభవన స్థానంలోని ఉన్నతిని ఎబులియోస్కోపిక్ స్థిరాంకం (లేదా) మోలాల్ ఉన్నతి స్థిరాంకం అంటారు.

12. క్రయోస్కోపిక్ స్థిరాంకం అంటే ఏమిటి ?

జ. **క్రయోస్కోపిక్ స్థిరాంకం:** అబాష్పశీల ద్రావితం కలిగి ఉన్న ఒక మోలాల్ ద్రావణం యొక్క ఘనీభవన స్థానంలోని నిమ్నతను క్రయోస్కోపిక్ స్థిరాంకం (లేదా) మోలాల్ నిమ్నత స్థిరాంకం అంటారు.

13. ద్రవాభిసరణ పీడనాన్ని నిర్వచించండి.

జ. **ద్రవాభిసరణ పీడనం:** ద్రావణి , ద్రావణం అర్ధ ప్రవేశ్యక పొరతో వేరు పరచినపుడు ద్రావణి అణువులు ద్రావణంలోకి ప్రవేశించకుండా నివారించుటకు ఉపయోగించు పీడనాన్ని ద్రవాభిసరణ పీడనం అంటారు.

14. ఐసోటోనిక్ ద్రావణాలు అంటే ఏమిటి ?

జ. ఒక స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద సమాన ద్రవాభిసరణ పీడనం గల ద్రావణాలను 'ఐసోటోనిక్ ద్రావణాలు' అంటారు.

ఉదా: సెలైన్ (0.9% (w/v) - ద్రావణం)తో రక్తం ఐసోటోనిక్‌గా ఉండును.

15. క్రింది ఇచ్చిన పదార్థాలలో ఏవి నీటిలో కరగవు, పాక్షికంగా కరుగుతాయో, అత్యధికంగా కరుగుతాయో గుర్తించండి.

(i) ఫినాల్ (ii) టోలిన్ (iii) ఫార్మిక్ ఆమ్లం (iv) ఇథిలీన్ గ్లైకాల్ (v) క్లోరోఫారమ్ (vi) పెంటనోల్

A. (i) ఫినాల్ నీటిలో పాక్షికంగా కరుగును (హైడ్రోజన్ బందాల వలన)

(ii) టోలిన్ నీటిలో కరగదు(అధృవ పదార్థాలు ధృవ ద్రావణిలో కరగవు)

(iii) ఫార్మిక్ ఆమ్లం నీటిలో అధికంగా కరుగును(హైడ్రోజన్ బందాల వలన)

(iv) ఇథిలీన్ గ్లైకాల్ నీటిలో అధికంగా కరుగును (హైడ్రోజన్ బందాల వలన)

(v) క్లోరోఫారమ్ నీటిలో కరగదు (అధృవ పదార్థాలు ధృవ ద్రావణిలో కరుగవు)

(vi) పెంటనోల్ నీటిలో పాక్షికంగా కరుగును(హైడ్రోజన్ బందాల వలన)

16. 6.5 gm ల ఆస్పిరిన్ ($C_9H_8O_4$) ను 450 g ల CH_3CNలో కరిగించారు, ఎసిటోనైట్రైల్‌లో (CH_3CN), ఆస్పిరిన్ $C_9H_8O_4$ ద్రవ్యరాశి శాతాన్ని లెక్కించండి.

A. ఇవ్వబడినవి

ఆస్పిరిన్ భారం = 6.5 గ్రా

ఎసిటోనైట్రైల్ భారం = 450 g

ద్రావణం భారం = (6.5 + 450) g = 456.5 గ్రా

ఆస్పిరిన్ భారశాతం (లేదా) ద్రవ్యరాశి శాతం = $\frac{(6.5)\,g}{(456.5)\,g}$ X100 = 1.424%.

17. మిథనోల్‌లో 250 mL ల 0.15 M ద్రావణాన్ని తయారుచేయడానికి కావలసిన బెంజోయిక్ ఆమ్లం (C_6H_5COOH) ద్రవ్యరాశిని లెక్కించండి.

www.sakshieducation.com

A. ఇవ్వబడినది

మొలారిటీ = 0.15 M or 0.15 mol L^{-1}.

ఘనపరిమాణం(V) = 250 mL = 0.25 L

బెంజోయిక్ ఆమ్ల అణుభారం (C_6H_5COOH) = 122

మొలారిటీ (M) = భారం / గ్రా.అ.భా x1000/V (మి.లీ)

$$(0.15) = \frac{W}{(122\,g\,mol^{-1})} \times \frac{1}{(0.25\,L)}$$

W = (0.15 X 122 X 0.25) g = 4.575 g.

18. **ఒకే పరిమాణం గల ఎసిటిక్ ఆమ్లం, డైక్లోరో ఎసటిక్ ఆమ్లం, ట్రైక్లోరో ఎసిటిక్ ఆమ్లా జలద్రావణంలో పరిశీలించిన నీటి ఘనభవన స్థాన నిమ్నతలు పైన చూపించిన క్రమంలోనే పెరుగుతాయి. క్లుప్తంగా వివరించండి.**

జ. ఇవ్వబడిన ఆమ్లాలు CH_3COOH , CCl_3COOH మరియు CF_3COOH

నీటిలో ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత జల ద్రావణంలోని కణాల సంఖ్యపై ఆదారపడును

ఇవ్వబడిన ఆమ్లాల ఆమ్ల స్వభావం క్రమము

$CH_3COOH < CCl_3COOH < CF_3COOH$

ఆమ్ల బలము పెరిగినకొలది వాటి అయానికరణ తీవ్రత పెరిగి అవి ఏర్పరచు కణాల సంఖ్య పెరుగును కనుక ఘనీభవన స్థాన నిమ్మత క్రం

$CH_3COOH < CHCl_2COOH < CCl_3COOH$

19. **వాంట్‌హాఫ్ గుణకం 'i' అంటే ఏమిటి ? దీనికి ద్విగుణాత్మక విద్యుద్విశ్లేష్య పదార్థం (1:1) యొక్క α కు ఏ విధమైన సంబంధం ఉన్నది ?**

జ. **వాంట్‌హాఫ్ అంశం 'i' :** ప్రయోగం ద్వారా నిర్ణయించిన కణాధార ధర్మం విలువ మరియు లెక్కించిన కణాధార ధర్మం విలువల యొక్క నిష్పత్తిని వాంట్‌హాఫ్ అంశం 'i' అంటారు.

ద్రావిత వియోజనం లేదా అయనీకరణ ప్రక్రియకు

1:1 ద్విగుకాత్మిక విద్యుత్ విశ్లేష్యపదార్థముకు n=2 కనుక

$$\therefore \alpha = \frac{i-1}{2-1} = i-1$$

$$\therefore i = \alpha + 1$$

20. **సాపేక్ష భాష్ప పీడన నిమ్నత అంటే ఏమిటి ?**

జ. **సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత:** అభాష్పశీల ద్రావితంను కరిగించినపుడు ఒక ద్రావణంలోని బాష్పపీడన నిమ్నతకు మరియు శద్దు ద్రావణి భాష్పీ పీడనానికి గల నిష్పత్తిని సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత అంటారు

www.sakshieducation.com

సాపేక్ష భాష్పపీడన నిమ్నత $\left(\frac{P_0 - p_s}{p_0}\right)$

(P_0-P_s) =భాష్పపీడన నిమ్నత P_0 = శుద్ధ ద్రావణి భాష్పపీడనం

21. 98%(w/w) H_2SO_4 గల ద్రావణంలోని H_2SO_4 మోల్ భాగం గణించండి.

A. 98%(w/w) H_2SO_4 గల ద్రావణం ఇవ్వబడినది.

98% గ్రా.ల H_2SO_4 మరియు 2 గ్రా. H_2O కలిపి ద్రావణం ఏర్పడినది.

H_2O మోల్‌ల సంఖ్య = భారం/ గ్రా.అ.భా = 2/18 = 1/9

H_2SO_4 మోల్‌ల సంఖ్య = భారం/ గ్రా.అ.భా = 98/98 $1

$$H_2SO_4 = \frac{n_1}{n_1+n_2} = \frac{1}{1+\frac{1}{9}} = \frac{9}{10} = 0.9$$

www.sakshieducation.com

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు

22. ద్రావణాలు ఎన్ని రకాలుగా ఏర్పడతాయి ? ప్రతిరకం ద్రావణానికి ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

జ. ద్రావణంలోని ద్రావణి ఆధారంగా ద్రావణాలు మూడు రకాలుగా విభజించారు.

ద్రావణం రకం	ద్రావితం	ద్రావణి	సాధారణ ఉదాహరణలు
వాయు ద్రావణాలు	వాయువు	వాయువు	ఆక్సిజన్,నైట్రోజన్ వాయువుల మిశ్రమం
	ద్రవం	వాయువు	నైట్రోజన్ వాయువుతో కలిసిన క్లోరోఫారమ్
	ఘనపదార్థం	వాయువు	నైట్రోజన్ వాయువులో కర్పూరం
ద్రవ ద్రావణాలు	వాయువు	ద్రవం	నీటిలో కరిగిన ఆక్సిజన్
	ద్రవం	ద్రవం	నీటిలో కరిగిన ఇథనోల్
	ఘనపదార్థం	ద్రవం	నీటిలో కరిగిన గ్లూకోజ్
ఘనద్రావణాలు	వాయువు	ఘనపదార్థం	పెల్లోడియమ్‌పై అదిశోషణం చెందిన హైడ్రోజన్ ద్రావణం
	ద్రవం	ఘనపదార్థం	సోడియమ్‌తో మెర్క్యురీ అమాల్గం
	ఘనపదార్థం	ఘనపదార్థం	గోల్డ్‌లో కరిగిన కాపర్

23. ద్రవ్యరాశి శాతం, ఘనపరిమాణం శాతం, ద్రవ్యరాశిని ఘనపరిమాణం శాతం పదాలను నిర్వరించండి.

జ. **1)** 100 గ్రాముల ద్రావణములోని ఒక అనుఘటనము యొక్క ద్రవ్యరాశిని ద్రవ్యరాశి శాతం అని అంటారు.

ద్రవ్యరాశి శాతం = ద్రావణంలోని అనుఘటకం ద్రవ్యరాశి/ ద్రావణంమొత్తం ద్రవ్యరాశి $\times 100$

2) ఘనపరిమాణం $\left(\frac{v}{V}\right)$%= 100 మిల్లీ లీటర్ల ద్రావణములోని ఒక అనుఘటము యొక్క ఘనపరిమాణాన్ని ఘనపరిమాణ శాతం అంటారు.

ఘనపరిమాణం $\left(\frac{v}{V}\right)$%= అనుఘటక ఘనపరిమాణం/ ద్రావణం మొత్తం ఘనపరిమాణం $\times 100$

3) ద్రవ్యరాశికి ఘనపరిమాణ శాతం (W/V)%:

100 మి.లీ ల ద్రావణంలో కరిగియున్న ద్రావిత ద్రవ్యరాశిని ఘనపరిమాణ శాతం అంటారు.

(W/V)%= అనుఘటక ఘనపరిమాణం/ ద్రావణం మొత్తం ఘనపరిమాణం $\times 100$

24. ప్రయోగశాలలో ఉపయోగించే గాఢనైట్రిక్లామం , 68% w/w జలద్రావణం, ఆ ద్రావణం సాంద్రత 1.504 g mL^{-1} ఉంటే అలాంటి నమూనా ఆమ్లం మోలారిటీ ఎంత ?

జ. 68% (w/w) HNO_3 జలద్రావణం ఇవ్వబడినది.

68% గ్రా.ల HNO_3,100 గ్రా.ల ద్రావణంలో కలదు

HNO_3 అణుభారం = 63

HNO_3 మోల్ల సంఖ్య = భారం/ గ్రా.అ.భా = 63 /68 $=1.079$ mol

ద్రావణ సాంద్రత = 1.504 గ్రా/మి.లీ

ద్రావణ ఘనపరిమాణం = ద్రావణ ద్రవ్యరాశి/ సాంద్రత =100/1.504 = 66.5 మి.లీ

$$\text{మోలారిటీ} = n\times\frac{1000}{V(mL)} = \frac{1.079 \times 1000}{655} = 16.23\ M$$

www.sakshieducation.com

25. గ్లూకోజ్ నీటి ద్రావణం 10% w/w గా సూచించబడింది. ఆ ద్రావణం మోలారిటి ఎంత ఉంటుంది ?

జ. 10% (w/w) గ్లూకోజ్ జల ద్రావణం ఇవ్వబడినది.

గ్లూకోజ్ భారం = 10 గ్రా

$C_6H_{12}O_6$ గ్రా అణుభారం = 180

నీటిభారం = 100-10 = 90 గ్రా

మోలాలిటీ (m) = భారం/గ్రా.అ.భా × 1000/Wగ్రా= $\frac{10}{180}\times\frac{1000}{90}=\frac{100}{18\times 9}=0.617$ మోల్స్/kg

మోలారిటీ (M) =భారం/గ్రా.అ.భా × 1000/V (మి.లీ)

ద్రావణ భారం = 100 gms

ద్రావణ సాంద్రత = 1.2 గ్రా/(మి.లీ) (అనుకొనుము)

$\therefore$ ఘనపరిమాణం $=\frac{100}{1.2}=83.33$ మి.లీ

$\therefore$ మొలారిటీ $\frac{10}{180}\times\frac{1000}{83.33}ml=\frac{1000}{18\times 83.33}=0.67M$

26. సుక్రోజ్ నీటి ద్రావణం 20% w/w గా సూచించబడింది. ద్రావణంలో ఉన్న ప్రతిఘటకం మోల్‌భాగం ఎంత ?

జ. 20% (w/w) సుక్రోజ్ జల ద్రావణం ఇవ్వబడినది.

20గ్రా. సుక్రోజ్ 80 గ్రా. నీటిలో ఉన్నది.

సుక్రోజ్ మోల్‌ల సంఖ్య $\frac{W_1}{M_1}=\frac{20}{342}=0.0585mol$

నీటి మోల్‌ల సంఖ్య $\frac{W_2}{M_2}=\frac{80}{18}=4.44mol$

సుక్రోజ్ మోల్ భాగం $=\frac{n_1}{n_1+n_2}=\frac{0.0585}{0.0585+4.44}=0.013$

నీటి మోల్ భాగం $=1-0.013=0.987$

27. సమాన మోలార్ పరిమాణం గల Na_2CO_3 , $NaHCO_3$ ల 1.0g మిశ్రమంతో పూర్తిగా చర్యనొందినపుడు ఎన్ని mL ల 0.1 M HCl అవసరమవుతుంది ?

జ. Na_2CO_3 మరియు $NaHCO_3$ ల 1గ్రా. మిశ్రమం ఇవ్వబడినది

Na_2CO_3 భారం = a g.అనుకోనుము

www.sakshieducation.com

$NaHCO_3 = (1 - a)g.$

Na_2CO_3 మోల్‌ల సంఖ్య = భారం/గ్రా.అ.భా= $\frac{a}{106} mol$

$NaHCO_3$ మోల్‌ల సంఖ్య = భారం/గ్రా.అ.భా = $\frac{(1-a)}{84} mol$

Na_2CO_3 , $NaHCO_3$ లు మిశ్రమంలో సమాన మోలార్ పరిమాణం గలవు

$\therefore \frac{a}{106} = \frac{1-a}{84}, \ 84a = 106, a = 0.558g$

$\therefore Na_2CO_3$ భారం (a) = 0.558 గ్రా

$NaHCO_3$ భారం (1-a) = 1-0.558 = 0.442 గ్రా

$Na_2CO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

106 గ్రా $\rightarrow$ 73 గ్రా

0.558 గ్రా $\rightarrow$?

$\frac{73 \times 0.558}{106} g = 0.384g$

$NaHCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

84 గ్రా $\rightarrow$ 36.5గ్రా

0.442 గ్రా $\rightarrow$?

$\frac{36.5 \times 0.442}{84} = 0.1928g$

$\therefore$ HCl భారం అవసరమైనది = $(0.384 + 0.192)\ g = 0.576\ g$

మోలారిటీ (M) = భారం/గ్రా.అ.భా × 1000/V

$0.1 = \frac{0.576}{36.5} \times \frac{1000}{V}$

$V = \frac{0.576 \times 1000}{36.5 \times 0.1} = \frac{576}{3.65} = 157.80ml$

28. **300గ్రా.ల 25% w/w ద్రావణం 400 గ్రా.ల 40% w/w ద్రావణం కలిపి ద్రావణం తయారుచేశారు.ఫలితంగా వచ్చిన ద్రావణం ద్రవ్యరాశి శాతం లెక్కించండి.**

జ. 300 గ్రా.ల 25% w/w ద్రావణం 400 గ్రా.ల 40% w/w ద్రావణం కలిపి ద్రావణం తయారు చేయబడినది.

www.sakshieducation.com

మొదటి ద్రావణంలో ద్రావిత భారం $= 300 \times \frac{25}{100} = 75$ గ్రా

రెండవ ద్రావణంలో ద్రావిత భారం $= 400 \times \frac{40}{100} = 160$ గ్రా

ద్రావిత మొత్తం భారం = (75 + 160) g = 235 g.

ద్రావిత మొత్తం భారం = (300 + 400) g = 700 g

ఫలిత ద్రావణంలో ద్రావిత ద్రవ్యరాశి శాతం $\frac{(235\,g)}{(700\,g)} \times 100 = 33.5\%$

29. **222.6 గ్రా.ల ఇథిలీన్ గ్లైకాల్‌ను ($C_2H_6O_2$) 200 g నీటికి (ద్రావణి) కలిపి ఘనీభవన వ్యతికరణి తయారు చేశారు. ద్రావణం మోలాలిటి లెక్కించండి.**

జ. ఇథిలిన్ గ్లైకాల్ భారం = 222.6 గ్రా.

గ్రా. అణుభారం = 62

ద్రావణి భారం = 200 గ్రా.

మోలాలిటీ (m) = భారం× 1000/గ్రా.అ.భా × ద్రావణి భారం గ్రాములో

$$= \frac{(222.6\,g)/(62\,g)}{0.2\,kg} = 17.95\ mol\ kg^{-1}\ \text{or}\ 17.95\ m$$

30. **ఉష్ణోగ్రత పెరిగిన కొద్దీ ద్రవాలలో వాయువులకు ఎప్పుడూ తక్కువ కరిగే ప్రవృత్తి ఉంటుంది. ఎందుకు ?**

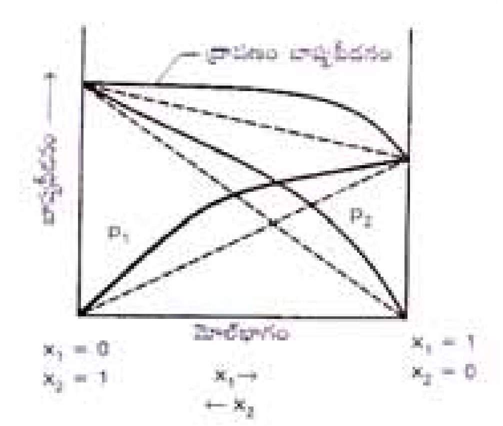
జ. వాయువులు ద్రవాలలో కరుగుట ఉష్ణమోచక చర్య కనుక లీచాట్లియర్ సూత్రం ప్రకారం అల్ప ఉష్ణోగ్రత అనుకూలము. కావున ఉష్ణోగ్రత పెరిగిన కొలది ద్రవాలలో వాయువులకు ఎప్పుడూ తక్కువ కరిగే ప్రవృత్తి ఉండును

31. **రౌల్ట్ నియమం నుంచి ధనాత్మక విచలనం అంటే ఏమిటి ? రౌల్ట్ నియమం నుంచి ధనాత్మక విచలనంతో ΔH_{mix} గుర్తు సంబంధం ఎలా ఉంటుంది ?**

జ. రౌల్ట్ నియమం ప్రకారం లెక్కించే బాష్పపీడనం కంటే ఎక్కువ భాష్పపీడనం గల ద్రావణం ధనాత్మక విచలనాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది.వీటిలో ద్రావిత మరియు ద్రావణి (1 మరియు2)ల మధ్య ఉండు అంతర అణు ఆకర్షణ బలాలు ద్రావిత మరియు ద్రావిత (1 మరియు 1) లమధ్య మరియు ద్రావణి మరియు ద్రావణి (2 మరియు2) ల మధ్య కంటే బలహీనంగా ఉంటాయి. వీటికి ΔH_{mix} =ధనాత్మకం

ఉదా: ఇథైల్ ఆల్కహాల్ మరియు నీరు, ఎసిటోన్ మరియు బెంజీన్

www.sakshieducation.com



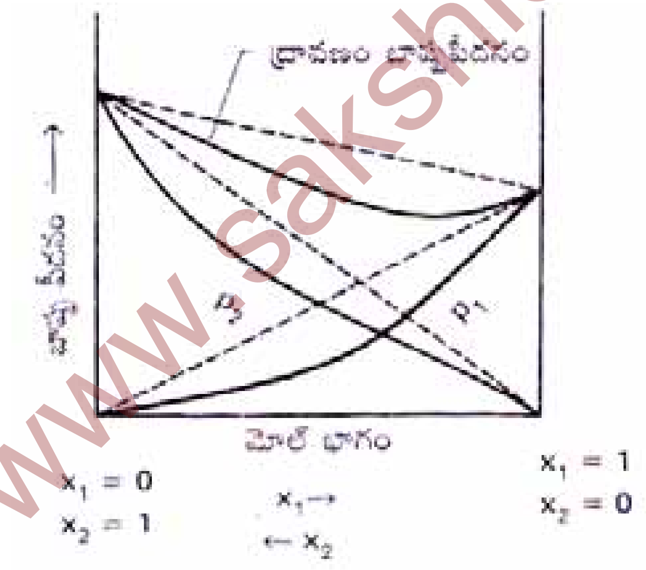
32. రౌల్ట్ నియమం నుంచి ఋణాత్మక విచలనం అంటే ఏమిటి ? రౌల్ట్ నియమం నుంచి ఋణాత్మక విచలనంతో ΔH_{mix} గుర్తు సంబంధం ఎలా ఉంటుంది ?

జ. రౌల్ట్ నియమం ప్రకారం లెక్కించే భాష్పపీడనం కంటే తక్కువ భాష్పపీడనం గల ద్రావణం ఋణాత్మక విచలనాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది.

వీటిలో ద్రావణి మరియు ద్రావణి (2 మరియు2) ల మధ్య, ద్రావిత మరియు ద్రావిత (1 మరియు 1) ల మధ్య ఉండు అంతర అణు ఆకర్షణ బలాల కంటే ద్రావిత మరియు ద్రావణి (1 మరియు 2) ల మధ్య కంటే బలహీనంగా ఉంటాయి.వీటికి ΔH_{mix} =ఋణాత్మకం

కావున ద్రావణ బాష్ప పీడనం తగ్గును

ఉదాః HNO_3 మరియు నీరు, HCl మరియు నీరు



33. 300 K వద్ద నీటి బాష్పపీడనం 12.3 kPa అయితే అభాష్పశీల ద్రావితం ఉన్న 1 మోలాల్ ద్రావణం బాష్పపీడనం లెక్కించండి.

జ. ఇవ్వబడిన ద్రావణ మోలాలిటి = 1m

www.sakshieducation.com

నీటి యొక్క భాష్పపీడనం (P_0)= 12.3 kP_a

ద్రావిత మోల్‌ల సంఖ్య (n_s)= 1

నీటి మోల్‌ల సంఖ్య (n_0)= $\frac{1000}{18} = 55.55$

ద్రావిత మోల్ భాగం (X_s) = $\frac{n_s}{n_0 + n_s} = \frac{1}{55.55+1} = = \frac{1}{56.55} = 0.0177$

నీటి మోల్ భాగం $\left(X_0\right) = 1 - X_s = 1 - 0.0177 = 0.9823$

ద్రావణ బాష్పపీడనం $\left(P_s\right) = P_0 \times X_0 = 12.3 \times 0.9823 = 12.08kP_a$

34. భాష్పపీడనాన్ని 80% కు తగ్గించడానికి 114 గ్రా ల ఆక్టేన్‌లో కరిగించవలసిన అబాష్పశీల ద్రావితం (మోలార్ 40g mol^{-1}) ద్రవ్యరాశిని లెక్కించండి.

జ. రౌల్ట్‌నియమం ప్రకారం $\frac{P_0 - P_S}{P_0} = X_s = \frac{n_s}{n_0 + n_s} = \frac{\frac{w}{m}}{\frac{W}{M} + \frac{w}{m}} \cong \frac{\frac{w}{m}}{\frac{W}{M}}$

అబాష్పశీల ద్రావితం ఆక్టేన్‌లో కరిగినపుడు బాష్పపీడనం 80% తగ్గించబడినది

P_0 = 1 atm P_s = 0.8 atm

W = 114   M = 144

w = ?   m = 40

$\frac{1-0.8}{1} = w/40 =$ $0.2 = \frac{w}{40}$

$w = 40 \times 0.2 = 8g$

35. 5% w/w చక్కెర నీటి ద్రావణం ఘనీభవనస్థానం 271 K నీటి ఘనీభవనస్థానం 273.15K అయితే 5% గ్లూకోజ్ నీటి ద్రావణం ఘనీభవనస్థానం లెక్కించండి.

జ. 5% (w/w) చక్కెర నీటి ద్రావణం ఇవ్వబడినది

W_1 = 5 గ్రా; W_2 = 100 - 5 = 95 గ్రా

M_1 = 342

www.sakshieducation.com

$\Delta T_f = (273.15 - 271.00)$ K

$$\Delta T_f = \frac{K_f \times W_1}{M_1 \times W_2}$$

$$(2.15\ K) = \frac{K_f \times (5)}{(342)\times(95)} ....1$$

5% (w/w) గ్లూకోజ్ ద్రావణం

W_1(glucose) = 5 గ్రా; W2(water) = 100 -5 = 95 గ్రా

M_1 (glucose) = 180 g ; $\Delta T_f = ?$

$$\Delta T_f = \frac{K_f \times (5)}{(180)\times(95)} ....2$$

(ii) ని (i) చే భాగించగా

$$\frac{\Delta T_f}{(2.15K)} = \frac{K_f \times (5)}{(180)\times(95)} \times \frac{(342)\times(95)}{(K_f)\times(5)} \Rightarrow \Delta T_f = 4.085\ K$$

5% గ్లకోజ్ ద్రావణానికి ఘనీభవన స్థానం = (273.15 - 4.085) K = 269.07 K.

36. **300K వద్ద గ్లూకోజ్ ద్రావణం ద్రవాభిసరణ పీడనం 1.52 bar అయితే , దాని గాఢత ఎంత ?**
R=0.0831 bar/mol^{-1}/K^{-1} ?

జ. $\pi = CRT$

Osmotic pressure (π)=CRT

$$C = \frac{\pi}{RT} = \frac{1.52}{0.0831 X 300} = 0.0609M$$

37. **293K వద్ద నీటి బాష్పపీడనం 17.535 mm .25 g ల గ్లూకోజ్‌ను 450 g ల నీటిలో కరిగిస్తే వచ్చిన ద్రావణం బాష్పపీడనాన్ని 293K వద్ద గణించండి.**

జ. రౌల్ట్‌నియమం ప్రకారం

$$\frac{p^o - p^s}{p^o} = \frac{wM}{Wm} \ ; \ \frac{17.535 - p^s}{17.535} = \frac{25 \times 18}{450 \times 180}$$

$$\frac{17.535 - p^s}{17.535} = \frac{1}{180} \Rightarrow P^s = 17.535 - \frac{17.535}{180} = 17.535 - 0.09742 = 17.43758mm$$

38. **మోలార్ ద్రవ్యరాశికి ద్రావణం బాష్పీభవన స్థాన ఉన్నతికి ఎలాంటి సంబంధం ఉన్నది ?**

జ. బాష్పీభవన స్థాన ఉన్నతి

$$\Delta T_b = \frac{k_b \times 1000 \times w}{m \times W}$$

k_b = ఎబులియోస్కోపిక్ స్థిరాంకం

W = ద్రావణి భారం

ద్రావిత అణుభారం $m = \dfrac{k_b \times 1000 \times w}{\Delta T_b \times W}$

w = ద్రావిత భారం

m = ద్రావిత అణుభారం

మోలార్ ద్రవ్యరాశిని ద్రావణ బాష్పపీడన ఉన్నతి విలోమానుపాతంలో ఉంటాయి.

www.sakshieducation.com

39. ఆదర్శ ద్రావణం అంటే ఏమిటి ?

జ. **ఆదర్శద్రావణం:** అన్ని గాడతల అవదులలో రౌల్ట్‌నియమాన్ని పాటించే ద్రావణాలను ఆదర్శ ద్రావణాలు అంటారు. ఆదర్శ ద్రావణాలలో ద్రావిత, ద్రావణిల మధ్య అంతరణుక బలాలు ద్రావణి మరియు ద్రావణి అణువుల మధ్య, ద్రావిత మరియు ద్రావిత అణువుల మధ్య అంతర్ణుక బలాలకు సమానముగా ఉండును

ఉదా: ఈ క్రింది మిశ్రమాలు ఆదర్శ ద్రావణాలు ఏర్పరుస్తాయి

i) బెంజీన్ మరియు టోలీన్

ii) n- హెక్సేన్ మరియు n- హెప్టేన్

iii) ఇథైల్ బ్రోమైడ్ మరియు ఇథైల్ అయోడైడ్

40. సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత అంటే ఏమిటి ? ఇది ద్రావితం మోలార్ ద్రవ్యరాశిని నిర్ధారించడానకి ఏవిధంగా ఉపయోగపడుతుంది ?

జ. అబాష్పశీల ద్రావితం కలిగిన ద్రావణంలోని బాష్పపీడన నిమ్నతకు, శుద్దద్రావణి బాష్పపీడనానికి మధ్య గల నిష్పత్తిని సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత అంటారు

సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత $\left(\frac{P_0 - p_s}{p_0}\right)$

$(P_0 - p_s)$ = బాష్పపీడన నిమ్నత, P_0 = శుద్ధ ద్రావణి బాష్పపీడనం

అబాష్పశీల ద్రావితం కలిగియున్న విలీన ద్రావణం యొక్క సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత ద్రావణంలోని ద్రావితం యొక్క మోల్‌బాగానికి సమానమౌతుంది.

$$\frac{P_0 - P_s}{P_0} = X_s \quad \text{(ద్రావిత మోల్ బాగం}$$

$$\frac{P_0 - P_s}{P_0} = \frac{n_s}{n_0 + n_s}$$

అతిగా విలీనం చెందిన ద్రావణాలలో $n_s <<< n_0$

$W =$ ద్రావిత బారం $m =$ ద్రావిత అణుబారం

$w =$ ద్రావని బారం $M =$ ద్రావణి అణుబారం

$$\text{ద్రావిత అణుబారం } m = \frac{w \times M}{W} \times \frac{P_0}{P_0 - P_s}$$

41. మోలార్ ద్రవ్యరాశికి ద్రావణం ఘనీభవనస్థాన నిమ్నతకి ఎలాంటి సంబంధం ఉన్నది ?

జ. ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత

$$\Delta T_f = \frac{K_f \times 1000 \times w}{m \times W}$$

$K_f =$ క్రయోస్కోపిక్ స్థిరాంకం $W =$ ద్రావిత అణుబారం

$w =$ ద్రావిత బారం $m =$ ద్రావణి అణుబారం

$$\text{ద్రావిత అణుబారం } (m) = \frac{K_f \times 1000 \times w}{\Delta T_f \times W}$$

$\therefore$ మోలార్ ద్రవ్యరాశికి ద్రావణి ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత విలోమానుపాతంలో ఉండును

www.sakshieducation.com

దీర్ఘ సమాధాన ప్రశ్నలు

42. 2% w/w అబాష్పశీల ద్రావిత జలద్రావణం, ద్రావణి సాధారణ బాష్పీభవన స్థానం వద్ద 1.004 bar పీడనాన్ని కలుగజేస్తుంది ద్రావితం మోలార్ ద్రవ్యరాశి ఎంత ?

జ. సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత $\frac{P_0 - P_s}{P_0} = \frac{n_s}{n_0}$

$P_0 = 1.013 bar, P_s = 1.004 bar$

$w = 2g,\ W = 98g$

$M = 18 \qquad m = ?$

$$\frac{1.013 - 1.004}{1.013} = \frac{2 \times 18}{m \times 98}$$

$$m = \frac{2 \times 18 \times 1.013}{0.009 \times 98} = \frac{36 \times 1.013}{0.882} = 41.35$$ గ్రా /మోల్

43. హెప్టేన్, ఆక్టేన్ ఆదర్శ ద్రావణాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. $373K$ వద్ద రెండు ద్రవ ఘటకాల బాష్పపీడనాలు వరుసగా $105.2\,kP_a, 46.8\,kP_a, 26.0\,g$ హెప్టేన్ $35.0g$ ఆక్టేన్ కలిసిన మిశ్రమం బాష్పపీడనం ఎంత ?

జ. ఆక్టేన్ మోల్‌ల సంఖ్య n_0 = భారం/ గ్రా.అ.భా $= 35/114 = 0.307$

హెప్టేన్ మోల్‌ల సంఖ్య n_s = భారం/ గ్రా.అ.భా $= \frac{26}{100} = 0.26$

ఆక్టేన్ మోల్ బాగం $X_0 = \frac{n_0}{n_0 + n_s} = \frac{0.307}{0.307 + 0.26} = 0.541$

హెప్టేన్ మోల్‌బాగం $X_s = \frac{n_s}{n_0 + n_s} = \frac{0.26}{0.307 + 0.26} = 0.459$

హెప్టేన్ బాష్పపీడనం $P_1 = 105.2kP_a$

ఆక్టేన్ బాష్పపీడనం $P_2 = 46.8kP_a$

26 గ్రా. హెప్టేన్ మరియు 35 గ్రా. ఆక్టేన్ కలుపబడ్డాయి

ఆ మిశ్రమంలో

హెప్టేన్ బాష్పపీడనం $(P_A) = P_1 \times X_s = 105.2 \times 0.459 = 48.28kP_a$

ఆక్టేన్ బాష్పపీడనం $(P_B) = P_2 \times X_0 = 46.8 \times 0.514 = 25.32kP_a$

మిశ్రమం యొక్క మొత్తం పీడనం $(P) = P_A + P_B = 25.32 + 48.28 = 73.6kP_a$

44. 298K వద్ద 90.0g నీటిలో ఉన్న 30.0g అబాష్పశీల ద్రావితం ఉన్న ద్రావణం బాష్పపీడనం 2.8kPa. అంతే కాకుండా 18.0g నీటిని ఆ ద్రావణానికి కలిపితే కొత్తగా ఏర్పడిన బాష్పపీడనం 298K వద్ద 2.9kPa అయితే (i) ద్రావితం మోలార్ ద్రవ్యరాశిని (ii) 298K వద్ద నీటి బాష్పపీడనాన్ని లెక్కించండి.

జ. i) ద్రావితం మోలార్ ద్రవ్యరాశిని లెక్కించండి

Case-I

ద్రావిత మోల్‌ల సంఖ్య (n_s) = బారం/గ్రా.అ.భా = 30/M

ద్రావణి (నీరు) మోల్‌ల సంఖ్య $(n_0) = \frac{90}{18} = 5$

www.sakshieducation.com

నీటి మోల్ భాగం $(X_0)=\frac{n_0}{n_0+n_s}=\frac{5}{5+\frac{30}{M}}=\frac{M}{6+M}$

మొదటి ద్రావణ బాష్పపీడనం (P_A) = 2.8kPa , $P_A=P_A^0\times X_A$

$$2.8=P_A^0\times\frac{M}{6+M}$$

Case-II

ద్రావిత మోల్ సంఖ్య $(n_s)=\frac{30}{M}$

నీటి మోల్‌ల సంఖ్య $(n_0)=\frac{108}{18}=6$

నీటి మోల్ బాగం $(X_0)=\frac{n_0}{n_0+n_s}=\frac{6}{6+\frac{30}{M}}=\frac{M}{5+M}$

$$P_A=2.9kPa$$

రెండవ ద్రావణ బాష్ప పీడనం $P_A=P_0^A\times X_A, 2.9=P_A^0\times\frac{M}{5+M}$ ----(2)

1) ని2) చే భాగించగా $\frac{2.8}{2.9}=\frac{5+M}{6+M}$

$$0.9655=\frac{5+M}{6+M}, 0.0345M=0.793$$

$M=\frac{0.793}{0.0345}=23$ గ్రా/మోల్

ii) నీటి బాష్పపీడనం లెక్కించుట

రౌల్ట్ నియమం ప్రకారం :

$$P_A=P_A^0\times X_A,\ 2.8=P_A^0\times\frac{M}{6+M}, M=23$$

$$2.8=P_A^0\times\frac{23}{6+23}$$

$$P_A^0=\frac{2.8\times29}{23}=\frac{81.2}{23}=3.53kPa$$

45. A,B అనే రెండు మూలకాలు AB_2,AB_4 ఫార్ములాలు గల సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తాయి. 20.0g ల బెంజీన్‌లో 1.0g AB_2 కరిగిస్తే ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత 2.3K,1.0g,AB_4 కరిగిస్తే ఘనీభవనస్థాన నిమ్నత 1.3K స్థిరాంకం.బెంజీన్ మోలాల్ నిమ్నత స్థిరాంకం 5.1K $kgmol^{-1}$. A,B ల పరిమాణు ద్రవ్యరాశులను లెక్కించండి.

జ. AB_2 మరియు AB_4 సమ్మేళనాల అణుబారాలు లెక్కించండి:

AB_2 సమ్మేళనానికి

$m=\frac{K_f\times1000\times w}{\Delta T_f\times W}=\frac{5.1\times1000\times1}{2.3\times20}=110.87$ గ్రా/మోల్

AB_4 సమ్మేళనానికి

www.sakshieducation.com

$$m = \frac{5.1 \times 1000 \times 1}{1.3 \times 20} = 196.15 \text{ గ్రా/మోల్}$$

మూలకాల పరమాణు ద్రవ్యరాశులు లెక్కించుట

A మూలక పరమాణు ద్రవ్యరాశి =x

B మూలక పరమాణు ద్రవ్యరాశి=y

AB_2 అణుభారం = x+ 2y

AB_4 అణుభారం = x+ 4y

x+2y = 110.87 - (1)

x + 4y = 196.15 -(2)

సమీకరణం (2)- సమీకరణం (1)

$$x + 4y - x - 2y = 196.15 - 110.87$$

$$2y = 85.28, y = 42.64$$

$$x + 2y = 110.87, x + 85.28 = 110.87$$

$$x = 110.87 - 85.28 = 25.59$$

$\therefore A$ మూలక పరమాణు ద్రవ్యరాశి $= 25.59u$

B మూలక పరమాణు ద్రవ్యరాశి $= 42.64u$

46. 10.0g $CH_3CH_2CHClCOOH$ ని 250g నీటికి కలిపినపుడు నీటి ఘనీభవన స్థాన నిమ్నతని లెక్కించండి. $K_a = 1.4\times10^{-3}$, $K_f = 1.86$ K kg mol^{-1}

జ. **వియోజనావధి లెక్కించుటః**

ద్రావిత భారం =10గ్రా

ద్రావిత అణుభారం $(CH_3 - CH_2 - CHCl\,COOH) = 122.5$ గ్రా/మోల్

మోలాలిటీ $(m) = \frac{10}{122.5} \times \frac{1000}{250} = 0.326m$

$$CH_3 - CH_2\,CHCl\,COOH \rightleftharpoons CH_3CHCl\,COO^{\circ} + H^{+}$$

ఆరంభ గాడత	C --	0	0
సమాతస్థితి వద్ద	$C(1-\alpha)$	$C\alpha$	$C\alpha$

$$K_a = \frac{C\alpha + C\alpha}{C(1-\alpha)} = C\alpha^2$$ ($1-\alpha = 1$ విలీన ద్రావణానికి)

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}} = \sqrt{\frac{1.4\times10^{-3}}{0.326}} = 0.065$$

వాంట్ హాఫ్ గుణకం లెక్కించుట

$K_a = 1.4 \times 10^{-3}, K_f = 1.86\ K\ kg\ mol^{-1}$

ఆరంభ మోల్‌లు	1	0	0
సమతాస్థితి వద్ద	$1-\alpha$	α	α

వియోజనం తరువాత మోల్‌ల సంఖ్య $= 1 - \alpha + \alpha + \alpha = 1 + \alpha$

వాంట్‌హాఫ్ గుణకం (i)= వియోజనం తరువాత మోల్‌ల సంఖ్య/ వియోజనానికి ముందు మోల్‌ల సంఖ్య

$$= \frac{1+\alpha}{1} = 1 + \alpha = 1 + 0.065 = 1.065$$

ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత $\Delta T_f = i \times K_f \times m = 1.065 \times 1.86 \times 0.326 = 0.65k$

www.sakshieducation.com

47. $19.5g\, CH_2FCOOH$ ని $500g$ ల నీటిలో కరిగించారు. పరిశీలనలో నీటి ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత 1.0^0C ఉంది. వాంట్‌హాఫ్ గుణకాన్ని,ఫ్లోరో ఎసిటిక్ ఆమ్లం వియోజన స్థిరాంకాన్ని లెక్కించండి.

జ. ఆమ్ల వాంట్‌హాఫ్ గుణకం లెక్కించుట

$$\Delta T_f = 1^0C, K_f = 1.86\, K\, kg / mole^{-1}$$

$$\Delta T_f = iK_f m$$

$$m = \frac{19.5}{78} \times \frac{1000}{500} = 0.5m, i = \frac{1}{1.86 \times 0.5} = 1.0753$$

ఆమ్ల వియోజన అవధి లెక్కించుట

$$CH_2F\, COOH \rightleftharpoons CH_2F\, COO^- + H^+$$

	$CH_2F\, COOH$	$CH_2F\, COO^-$	H^+
ఆరంభ గాడత	$C\ /kg$	0	0
సమతాస్థితి	$C(1-\alpha)$	$C\alpha$	$C\alpha$
మొత్తం గాఢత	$C(1-\alpha)$		

$$\alpha = i - 1 = 1.0753 - 1 = 0.0753$$

ఆమ్ల వియోజన స్థిరాంకం లెక్కించుట

$$C = 0.5m$$

$$K_a = \frac{[CH_2FCOO^-][H^+]}{[CH_2F\, COOH]} = \frac{C\alpha.C\alpha}{C(1-\alpha)} = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha}$$

$$K_a = \frac{0.5(0.0753)^2}{1-0.0753} = \frac{0.5 \times (0.0753)^2}{0.9247} = 3.07 \times 10^{-3}$$

48. 100gA ద్రవాన్ని (మోలార్ ద్రవ్యరాశి140g mol^{-1}) 1000g ల B ద్రవంలో (మోలార్ ద్రవ్యరాశి 180gmol^{-1}). కరిగించారు. శుద్ధ ద్రవం B బాష్పపీడనం 500torr . ద్రావణం మొత్తం బాష్పపీడనం 475torr అయినట్లయితే శుద్ధ ద్రవం A బాష్పపీడనం, ద్రావణంలో దాని బాష్పపీడనాన్ని గణించండి.

జ. **శుద్ధ ద్రావణం A యొక్క బాష్పపీడనం (P_A^0) లెక్కించుటః**

A ద్రవం మోల్‌ల సంఖ్య $n_A = \frac{w}{m} = \frac{100}{140} = 0.7143$

B ద్రవం మోల్‌ల సంఖ్య $n_B = \frac{w}{m} = \frac{1000}{180} = 5.5556$

A మోల్ బాగం $X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B} = \frac{(0.7143\, mol)}{(0.7143 + 5.5556)\ mol} = \frac{0.7143}{6.2699} = 0.1139$

B యొక్క మోల్ బాగం $(x_B) = 1 - 0.1139 = 0.8861$

B యొక్క బాష్పపీడనం $(p_B^0) = 500$ torr

ద్రావణ బాష్పపీడనం (p) = 475 torr

రౌల్ట్ నియమం ప్రకారం $p = p_A^0 x_A + p_B^0 x_B$

www.sakshieducation.com

$475torr = p_A^0 \times (0.1139) + 500\,torr \times (0.8861)$, $\therefore p_A^0 = \dfrac{(475-443.05)\,torr}{(0.1139)} = 280.5\,torr$

A యొక్క బాష్పపీడనం లెక్కించుట (P_A) :

$p_A = p_A^0 x_A = (280.5\,torr)\ (0.1139),\ p_A = 32.0\,torr$

49. **27^0C వద్ద ద్రవాభిసరణ పీడనం 0.75atm ఉండాలంటే 2.5లీటర్ల నీటిలో కరిగించవలసిన $CaCl_2(i=2.47)$ పరిమాణాన్ని నిర్ధారించండి.**

జ. వాంటేహాఫ్ సమీకరణం

ద్రవాభిసరణ పీడనం $(\pi) = i\,CRT$

$i = 2.47;\ \ V = 2.5\ L;\ \ R = 0.0821\ L\ atm\ K^{-1}\ mol^{-1}$

$T = 27 + 273 = 300\ K;\ \ \pi = 0.75\ atm.$

$$\Rightarrow n_B = \frac{\pi V}{i\,RT} = \frac{(0.75)\times(2.5)}{(2.47)\times(0.0821)\times(300)} = 0.0308\ mol$$

కరిగించబడిన $CaCl_2$ పదార్థ భారం $= n_B \times M_B = (0.0308\ mol)\ \ (111)\ \ = 3.42$ గ్రా

50. **25^0 C25g ల K_2SO_4 ని రెండు లీటర్ల నీటిలో కరిగించగా వచ్చిన ద్రావణంలో K_2SO_4 పూర్తిగా వియోజనం చెందిందనుకొని ద్రవాభిసరణ పీడనాన్ని నిర్ధారించండి.**

జ. కరిగించబడిన K_2SO_4 భారం = 25 mg

V = 2 lit; T=25^0 C = 25 + 273 K = 298 K.

K_2SO_4 అణుభారం= 174 గ్రా/మోల్, $K_2SO_4 \xrightarrow{aq} 2K^+ + SO_4^{-2}$

వియోజనం తరువాత అయాన్ల సంఖ్య = 3, i =3

$$\pi = i\,CRT = \frac{i\times W\times R\times T}{M\times V} = \frac{3\times(0.025)\times(0.0821)\times(298)}{(174)\times(2)} = 5.27\ X\ 10^{-3}\ atm$$

51. **సంఘటనం పూర్తి అవధిలో బెంజీన్, టోలీన్ ఆదర్శ ద్రావణాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. 300K వద్ద శుద్ధ బెంజీన్, టోలీన్ బాష్పపీడనం వరసగా 50.71mmHg, 32.06mm Hg.80g బెంజీన్‌ని 100g టోలీన్‌లో కలిపితే బాష్పప్రావస్థలో ఉన్న బేంజీన్ మోల్‌బాగాన్ని లెక్కించండి.**

జ. బెంజీన్ అణుబారం $(C_6H_6) = 78$

టోలీన్ అణుబారం $(C_7H_8) = 92$

$$n_{C_6H_6} = \frac{80}{78} = 1.026,\ n_{C_7H_8} = \frac{100}{92} = 1.087$$

$$X_{C_6H_6} = \frac{1.026}{1.026+1.087} = \frac{1.026}{2.113} = 0.4855,\ X_{C_7H_8} = 1-0.4855 = 0.5145$$

రౌల్ట్ నియమం ప్రకారం

ద్రావణంలో బెంజీన్ పాక్షిక పీడనం

$$P_{C_6H_6} = P_{C_6H_6} \times X_{C_6H_6} = 50.71\times 0.4855 = 24.61\,mm$$

ద్రావణంలో టోలీన్ పాక్షిక పీడనం

$$P_{C_7H_8} = P^0_{C_7H_8} \times X_{C_7H_8} = 32.06\times 0.5145 = 16.49\,mm$$

ద్రావణ మొత్తం బాష్పపీడనం $(P) = 24.61 + 16.49 = 41.4\,mm$

$$\text{బాష్ప ప్రావస్థలో బెంజీన్ మోల్‌బాగం} = \frac{X_{C_6H_6}\times P^0_{C_6H_6}}{P_{total}} = \frac{0.4855\times 50.71}{41.1} = \frac{24.61}{41.1} = 0.5987$$

www.sakshieducation.com