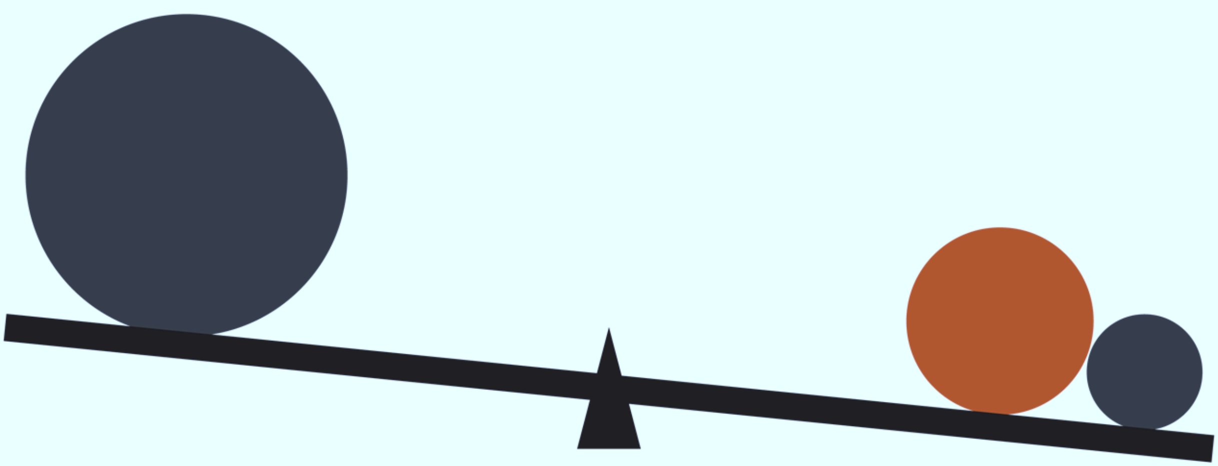
අ.පො.ස. (උසස් පෙළ)

රසායන විද්‍යාව

සමතුලිතතාව

Equilibrium



eQuilibrium

Credits go the kavindu84 @elakiri.com

රසායනික සමතුලිතතාව

සංවෘත පද්ධතිය

යම් රසායනික පද්ධතියක් හා බාහිර පරිසරය අතර ද්‍රව්‍ය හුවමරුවක් සිදුනොවේ නම් එවැනි පද්ධතියක සංවෘත පද්ධතියක් ලෙස හදුන්වයි. නමුත් මෙවැනි පද්ධතියක ශක්තිය හුවමාරු විය හැක.

ප්‍රතිවර්ත්‍ය ප්‍රතික්‍රියා

ප්‍රතික්‍රියක මගින් ප්‍රතිඵල ලබාගත හැකිවා මෙන්ම ප්‍රතිඵල ප්‍රතික්‍රියක බවට නැවත පත් කල හැකිනම් එවැනි ප්‍රතික්‍රියාවක් ප්‍රතිවර්ත්‍ය ප්‍රතික්‍රියාවක් වේ. මෙහිදී ප්‍රතික්‍රියාවක ප්‍රතික්‍රියක මගින් ප්‍රතිඵල ඇතිවන ප්‍රතික්‍රියාව ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව ලෙසද, ප්රතිඵල මගින් ප්‍රතික්‍රියක ඇතිවන ප්‍රතික්‍රියාව පසු ප්‍රතික්‍රියාව ලෙසද හදුන්වයි.

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක ප්‍රතිවර්ත්‍ය ස්වභාවය සඳහා පරීක්ෂණාත්මක සාක්ෂි

- ද්‍රාවණයට සාන්ද්‍ර H_2SO_4 දමා රත් කල විට දම් පැහැති I_2 වාෂ්ප වේ. KI තුල දියකල දුඹුරු පැහැති I_2 ද්‍රාවණයට ජලීය SO_2 එකතු කල විට එහි දුඹුරු පැහැය නැති වේ. මේ අනුව පහත ප්‍රතික්‍රියාව ප්‍රතිවර්ත්‍ය බව පැහැදිළි වේ.

$$2I^- (aq) + SO_4^{2-} (aq) + 4H^+ (aq) \rightleftharpoons SO_2 (g) + I_2 (g) + 2H_2O (l)$$

- කහ පැහැති ක්‍රෝමේට් අයන ද්‍රාවණයකට අම්ලය බින්දු කිහිපයක් එකතු කළ විට තැඹිලි පැහැති ඩයික්‍රෝමේට් අයන ඇති වේ. තැඹිලි පැහැති ඩයික්‍රෝමේට් අයන ද්‍රාවණයකට භෂ්මය බිංදු කිහිපයක් එකතු කල විට කහ පැහැති ක්‍රෝමේට් අයන ඇති වේ. මේ අනුව පහත ප්‍රතික්‍රියාව ප්‍රතිවර්ත්‍ය බව පැහැදිළි වේ.

$$2CrO_4^{2-} (aq) + H^+ (aq) \rightleftharpoons SO_2 (aq) + OH^- (aq)$$

- $BiCl_3$ ජලීය ද්‍රාවණයකට ජලය තවදුරටත් එකතු කල විට BioCl අවක්ෂේපය ඇති වේ. BioCl අවක්ෂේපය සහිත ද්‍රාවණයකට HCl අම්ලය එකතු කරනවිට අවක්ෂේපය දිය වේ. මේ අනුව පහත ප්‍රතික්‍රියාව ප්‍රතිවර්ත්‍ය බව තහවුරු වේ.

$$BiCl_3 (aq) + H_2O (l) \rightleftharpoons BiOCl (s) + 2HCl (aq)$$

- දුඹුරු පැහැති ICl ද්‍රාවණයක් තුලින් Cl_2 වායුව යැවූ විට ICl_3 කහ පැහැති ඝණය ඇති වේ. Cl_2 වායුව යැවීම නැවැත්වූ විට නැවත දුඹුරු පැහැති ICl ඇති වේ. ඒ අනුව පහට ප්‍රතික්‍රියාව ප්‍රතිවර්ත්‍ය බව බව පැහැදිලි වේ.

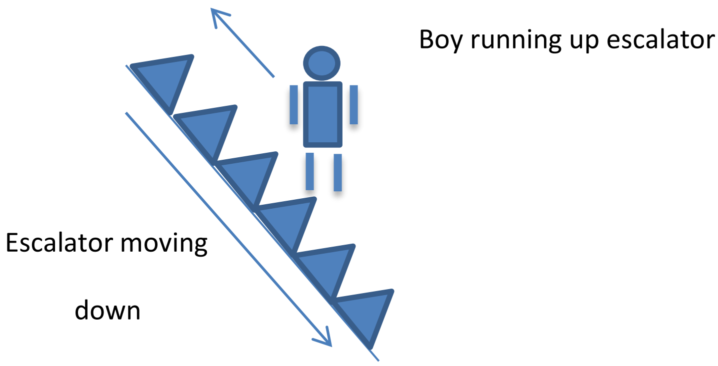
$$ICl (l) + H_2O (l) \rightleftharpoons ICl_3 (s)$$

ස්ථිතික සමතුලිතතාව

Children balanced on a see-saw. At the balance point (the equilibrium position) no movement of the children or the see-saw occurs. This is a static equilibrium.

ස්ථිතික සමතුලිතතාවයේදී පැහැදිලිව පෙනෙන ප්‍රතික්‍රියාවක් නැත. ගතික සමතුලිතතාවයේදී පැහැදිලි පෙනෙන ප්‍රතික්‍රියා 2 ක් සිදුවේ.

ගතික සමතුලිතතාව



A boy ascends an escalator at the same rate as the escalator descends. At the balance point the boy and escalator are moving at the same rate in oppsite directions. This is a dynamic equilibrium.

රසායනික පද්ධතියක සිදුවන්නේ ගතික සමතුලිතතාවයකි. එවැනි සමතුලිතතාවයක් ඇති වීමට පහත අවශ්‍යතා සම්පූර්ණ විය යුතුය.

රසායනික පද්ධතියක සමතුලිතතාවයක් ඇති වීමට තිබිය යුතු අවශ්‍යතා

- ප්‍රතිවර්ත්‍ය රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු විය යුතු යුතුය.
- උෂ්ණත්වය නියත විය යුතුය.
- පද්ධතිය සංවෘත විය යුතුය.
- ඉදිරි හා පසු ප්‍රතික්‍රියා වේග සමාන විය යුතුය.
- ප්‍රතික්‍රියක හා ප්‍රතිඵල සාන්ද්‍රණ තවදුරටත් කාලය සමග වෙනස් නොවිය යුතුය.

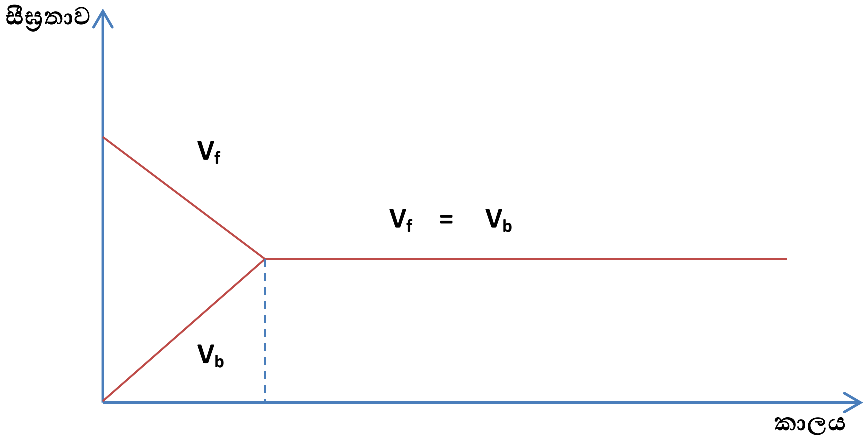
රසායනික සමතුලිතතාවය අර්ථ දැක්වීම

නියත උෂ්ණත්වයකදී සංවෘත පද්ධතියක සිදුවන ප්‍රත්‍යාවර්ථ රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාව, පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවට සමාන වීම නිසා ඇති වන ගතික සමතුලිතතාව රසායනික සමතුලිතතාව නම් වේ.

$$aA + bB \underset{V_b}{\overset{V_f}{\rightleftharpoons}} cC + dD$$

V_f = ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාව

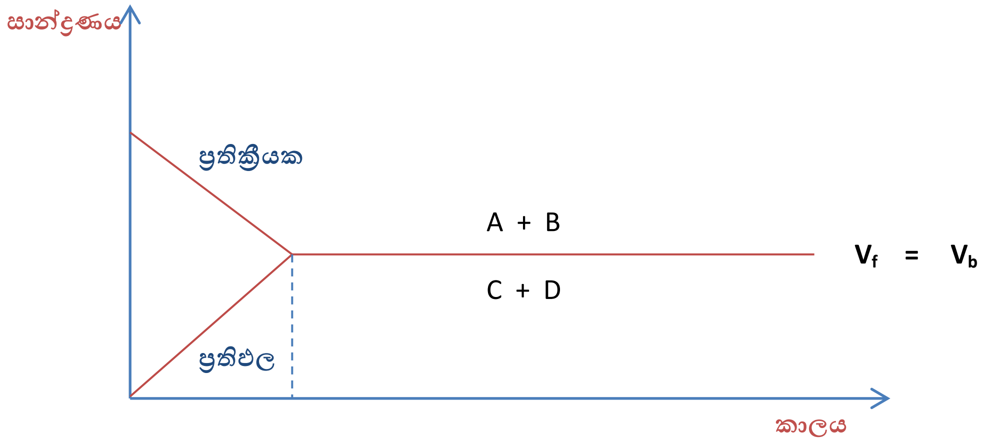
V_b = පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාව



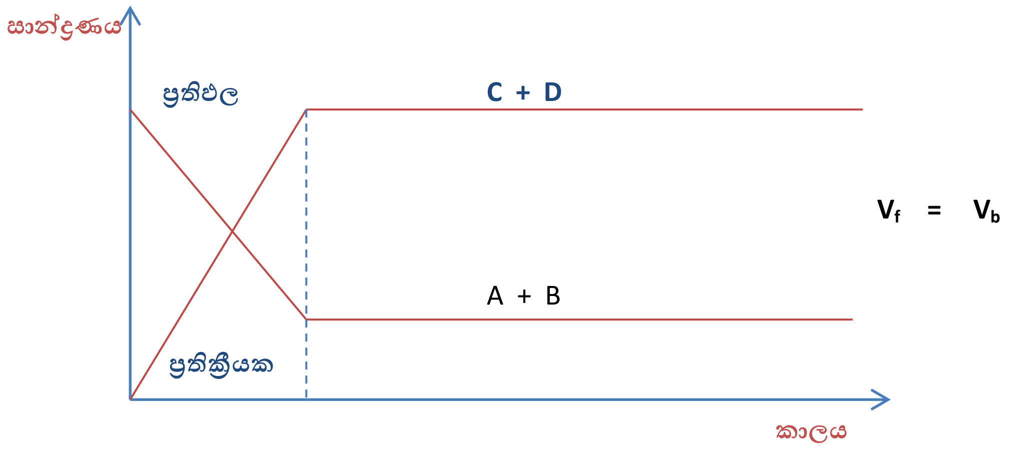
ප්‍රතිවර්ත්‍ය රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක සාන්ද්‍රණය හා කාලය අතර ප්‍රස්ථාර

$$aA + bB \underset{V_b}{\overset{V_f}{\rightleftharpoons}} cC + dD$$

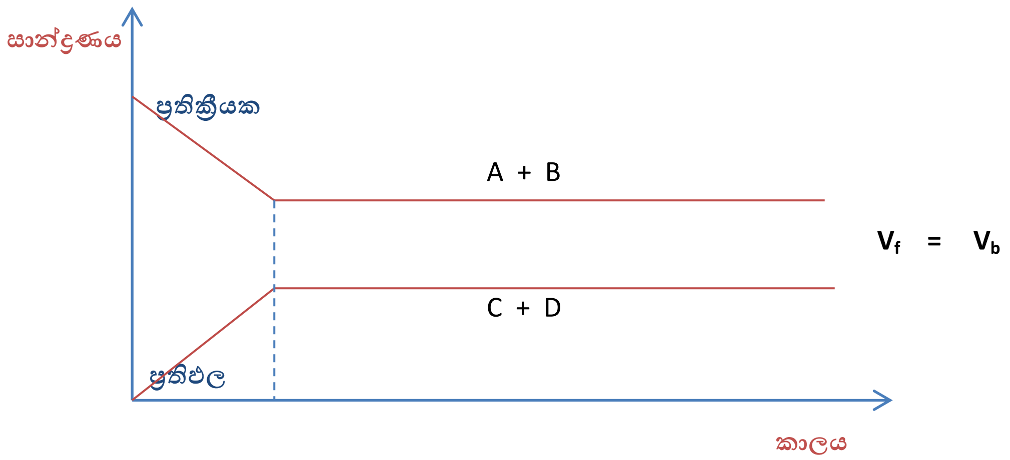
01. සමතුලිත අවස්ථාවේදී [ප්‍රතික්‍රියක] = [ප්‍රතිඵල] වීම



02. සමතුලිත අවස්ථාවේදී [ප්‍රතික්‍රියක] < [ප්‍රතිඵල] වීම



03. සමතුලිත අවස්ථාවේදී [ප්‍රතික්‍රියක] > [ප්‍රතිඵල] වීම



ගතික සමතුලිත පද්ධති

විශ්ලේෂණය

ප්‍රමාණාත්මකව

(සමතුලිතතානියතය K)

ගුණාත්මකව

(ලේ චැටලියර් මූල ධර්මය)

සමතුලිතතා නියමය හා සමතුලිතතා නියතය

සමතුලිතතා නියතයේ ප්‍රභේද

K_c - ගතික සමතුලිතතාවයේ පවතින රසායනික පද්ධතියක ඒවායේ ප්‍රතිඵල සාන්ද්‍රණ ඒවායේ තුලිත මවුල සංඛ්‍යාවට අදාළ බලයන්ගෙන් ප්‍රකාශ කර එහි ගුණිතයත්, ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණ ඒවායේ තුලිත මවුල වලට අදාළ බලයන්ගේ ප්‍රකාශ කර ඒවායේ ගුණිතයත් අතර අනුපාතය උෂ්ණත්වය නියත විට නියතයක් වේ.

K_p - ගතික සමතුලිතතාවයේ පවතින රසායනික පද්ධතියක ඒවායේ ප්‍රතිඵල වල ආංශික පීඩන ඒවායේ තුලිත මවුල සංඛ්‍යාවට අදාළ බලයන්ගෙන් ප්‍රකාශ කර එහි ගුණිතයත්, ප්‍රතික්‍රියක වල ආංශික පීඩන ඒවායේ තුලිත මවුල වලට අදාළ බලයන්ගේ ප්‍රකාශ කර ඒවායේ ගුණිතයත් අතර අනුපාතය උෂ්ණත්වය නියත විට නියතයක් වේ.

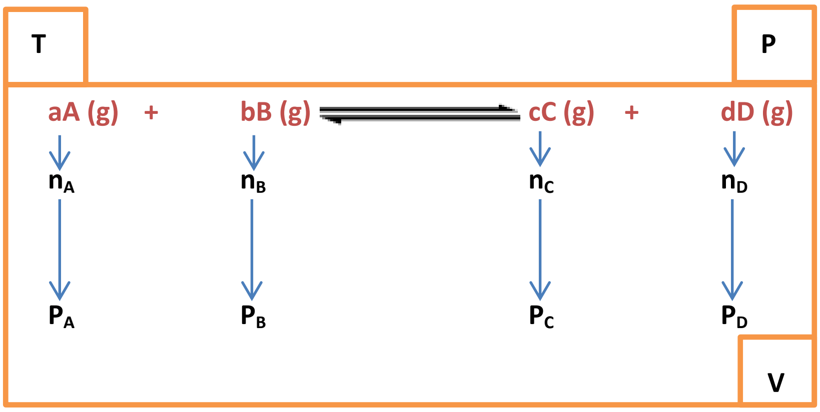
ද්‍රව පද්ධතියක් සඳහා සමතුලිතතා නියතය එකම ප්‍රභේදය K_c වේ.

ඝන පද්ධතියක් සඳහා සමතුලිතතා නියතය නොයෙදේ.

වායු පද්ධතියක Kc හා Kp අතර සම්බන්ධය

සමතුලිත මවුල

ආංශික පීඩනය



එක් එක් සංඝටකයේ සාන්ද්‍රණය

$[A] = (n_A/V)\ moldm^{-3}$ $[B] = (n_B/V)\ moldm^{-3}$

$[C] = (n_C/V)\ moldm^{-3}$ $[D] = (n_D/V)\ moldm^{-3}$

සමතුලිතතා නියතය Kc සඳහා ප්‍රකාශනය

$$K_c = \frac{[C]^c \times [D]^d}{[A]^a \times [B]^b} \quad \text{-------->} \quad (01)$$

එක් එක් සංඝටකයේ ආංශික පීඩනය සඳහා PV = nRT යෙදීමෙන්

A සංඝටකය සඳහා $P_AV = n_ART \longrightarrow P_A = (n_A/V)RT \longrightarrow P_A = [A]RT$

B සංඝටකය සඳහා $P_B = [B]RT$

C සංඝටකය සඳහා $P_C = [C]RT$

D සංඝටකය සඳහා $P_D = [D]RT$

සමතුලිතතා නියතය Kp සඳහා ප්‍රකාශනය

$$Kp = \frac{[P_C]^c \times [P_D]^d}{[P_A]^a \times [P_B]^b}$$

ආංශික පීඩන සඳහා ඉහත අගය ආදේශයෙන්

$$Kp = \frac{\{[C]RT\}^c \times \{[D]RT\}^d}{\{[A]RT\}^a \times \{[B]RT\}^b} = \frac{[C]^c[D]^d \times RT^{(c+d)}}{[A]^a[B]^b \times RT^{(a+b)}} \dashrightarrow (02)$$

(1) සමීකරණය (2) සමීකරණයට ආදේශ කළ විට

$$Kp = Kc\,[RT]^{\{(c+d)-(a+b)\}}$$

නමුත් $\{(c+d)-(a+b)\}$ = ප්‍රතිඵල තුලිත මවුල - ප්‍රතික්‍රියක තුලිත මවුල

= Δn

$$Kp = Kc\{RT\}^{\Delta n}$$

ලේවැටලියර් මූලධර්මය

ගතික සමතුලිත තත්වයේ පවතින පද්ධතියක් තුල කිසියම් වෙනසක් සිදු කලහොත් එහි ප්‍රතිඵලය ලෙස ඇතිවන ක්‍රියාවලි මුල් වෙනස්කම අහෝසි කරයි.

ගතික සමතුලිත පද්ධතියකට ඇති කල හැකි වෙනස්කම් (ප්‍රතිරෝධ) කිහිපයකි.

- ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රනය වෙනස් කිරීම
- ප්‍රතිඵල සාන්ද්‍රනය වෙනස් කිරීම
- උෂ්ණත්වය වෙනස් කිරීම
- පීඩනය වෙනස් කිරීම

අම්ල හෂ්ම පිළිබඳ න්‍යායන්

ආර්හිනියස් න්‍යාය (1887)

ජලයෙහි ද්‍රාවණය කල විට H^+ අයන සාදමින් විඝටනය වන සංයෝගයක් අම්ලයක් වේ. ජලය නැති විට හා H^+ අයන නොමැති විට ඇතැම් සංයෝග ආම්ලික වන අවස්ථා ඇති අතර එම සංයෝග වල ආම්ලිකතාව මෙම න්‍යායෙන් පැහැදිලි කළ නොහැකි වීම මෙහි දුර්වලතාවයයි.

ලුවරි බ්‍රොන්ස්ටඩ් න්‍යාය (1923)

ප්‍රෝටෝනයක් ප්‍රධානය කරන අණුක හෝ අයනික ප්‍රභේදයක් අම්ලයක් වන අතර ප්‍රෝටෝනයක් ප්‍රතිග්‍රහණය කරන අණුක හෝ අයනික ප්‍රභේදයක් හෂ්මයක් වේ.

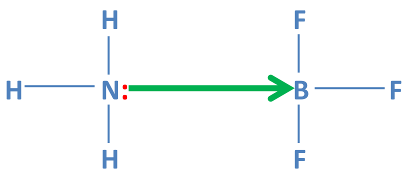
උදා : අම්ලය $NH_4^+ \rightarrow NH_3 + H^+$

හෂ්මය $NH_3 + H^+ \rightarrow NH_4^+$

ලුවිස් න්‍යාය (1923)

ඉලෙක්ට්‍රෝන යුග්ම ප්‍රතිග්‍රාහකයෙක් අම්ලයක් වන අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුග්ම දායකයක් හෂ්මයක් වේ.

උදා :



මෙහි NH_3 හෂ්මයක් වන අතර BF_3 අම්ලයක් වේ.

ජලයේ අයනික ගුණිතය

ඕනෑම ජලීය ද්‍රාවණයක වූ ජල අණු වල පහත ආකාරයට ස්වයං අයනීකරණයක් සිදු වේ.

$$2H_2O (l) \rightarrow H_3O^+ (aq) + OH^- (aq)$$

මෙම පද්ධතියට සමතුලිතතා නියමය යෙදීමෙන්

$$K_C = \frac{[H_3O^+ (aq)][OH^- (aq)]}{[H_2O (l)]^2}$$

මෙහි $[H_2O (l)]$ නියතයක් වන K_C අතර අගය ආසන්න $1000 gdm^3/18 gmol^{-1}$ වශයෙන් වේ. එනම් $55.56\ moldm^{-3}$ වේ.

$$K_C = \frac{[H_3O^+ (aq)][OH^- (aq)]}{(55.56)^2} \Rightarrow K_C \times (55.56)^2 = [H_3O^+ (aq)][OH^- (aq)]$$

$$K_W = K_C \times (55.56)^2$$ ⇒ K_W = ජලයේ අයනික ගුණිතය (විඝටන නියතය)

$$K_W = [H_3O^+ (aq)][OH^- (aq)]$$

- K_W උෂ්ණත්වය මත පමණක් රඳා පවතින නියතයකි.
- 25^0C දී සංශුද්ධ ජලය හෝ ඕනෑම ජලීය ද්‍රාවණයක

$K_W = 1.0 \times 10^{-14}\ mol^2dm^{-6}$ වේ.

ජලයේ,

$$K_C = \frac{K_W}{(55.56)^2} = \frac{1 \times 10^{-14}}{(55.56)^2} = 3.2 \times 10^{-18}$$

PH පරිමාණය	=	$-log_{10} [H_3O^+ (aq)]$
එලෙසම	=	$-log_{10} [OH^- (aq)]$
එලෙසම	=	$-log_{10} K_W$

25^0C දී ජලීය ද්‍රාවණයක P^H හා P^{OH} අතර සම්බන්ධය

25^0C දී $[H_3O^+] [OH^-] = 1 \times 10^{-14}$

$Log_{10}[H_3O^+] + log_{10}[OH^-] = log_{10}(1 \times 10^{-14})$

$[-log_{10} [H_3O^+]] + [-log_{10} [OH^-]] = -log_{10}(10^{-14})$

$$PH + POH = 14$$

දුබල අම්ල හා දුබල භෂ්ම

දුබල අම්ල හා දුබල භෂ්ම ජලීය ද්‍රාවණ වලදී අයනීකරණය වන්නේ සුළු වශයෙනි. එම නිසා ජලීය ද්‍රාවණ වල අයනික සමතුලිතතාවක් ඇති වේ.

උදා :- (01) HA නම් ඒක භාෂ්මික දුබල අම්ල ජලීය ද්‍රාවණයක් සලකමු.

$$HA\ (aq) + H_2O\ (l) \rightleftharpoons H_3O^+\ (aq) + A^-\ (aq)$$

විකාශිත සමතුලිතතා නියමය යෙදීමෙන්

$$K_C = \frac{[H_3O^+\ (aq)][A^-\ (aq)]}{[HA\ (aq)]}$$

මෙහිදී ලැබෙන නියතය වන K_A අම්ලයේ විඝටන නියතය ලෙස හඳුන්වයි.

උදා :- (02) B නම් ඒක භාෂ්මික දුබල අම්ල ජලීය ද්‍රාවණයක් සලකමු.

$$B\ (aq) + H_2O\ (l) \rightleftharpoons BH_4^+\ (aq) + OH^-\ (aq)$$

විකාශිත සමතුලිතතා නියමය යෙදීමෙන්

$$K_C = \frac{[BH_4^+\ (aq)][OH^-\ (aq)]}{[B\ (aq)]}$$

මෙහිදී ලැබෙන නියතය වන K_B භෂ්මයේ විඝටන නියතය ලෙස හඳුන්වයි.

ඔස්ට්වල්ඩ් තනුකරණ නියමය

HA නම් දුබල අම්ලය ජලීය ද්‍රාවණයේදී පහත ආකාරයට විඝටනය වන්නේ යැයි ද HA නම් අම්ලයෙන් මවුල 1 ක් පරිමාව V dm^3 තුළ අඩංගු යයි ද සලකමු. විඝටන ප්‍රමාණය α යයි ගනිමු.

$$HA\ (aq) + H_2O\ (l) \rightleftharpoons H_3O^+\ (aq) + A^-\ (aq)$$

	HA	H_3O^+	A^-
සමතුලිත මවුල	1-α	α	α
සමතුලිත සාන්ද්‍රණය	(1-α)/V	α/V	α/V

අම්ලයේ විඝටනය සඳහා සමතුලිතතා නියතය යෙදූවිට ලැබෙන විකාශිත සමතුලිතතා නියතය K_A ලෙස හඳුන්වයි.

K_A = අම්ලයේ විඝටන නියතය

$$K_A = \frac{[H_3O^+ (aq)][A^- (aq)]}{[HA (aq)]}$$

$$K_A = \frac{\alpha/V\ moldm^{-3} \times \alpha/V\ moldm^{-3}}{(1-\alpha)/V\ moldm^{-3}}$$

$$K_A = \frac{\alpha^2}{V(1-\alpha)}\ moldm^{-3}$$

මෙම සම්බන්ධතාව ඔස්ට්වල්ඩ් තනුකරණ නියමය ලෙස හඳුන්වයි.

α <<<<<< විට $1-\alpha = 1$ ⟶ ∴ $K_A = \alpha^2/V$

මෙය ඔස්ට්වල්ඩ් තනුකරණ නියමයේ සන්නිකර්ෂණ ආකාරය වේ.

- දුබල ඒක ආම්ලික භෂ්මය සලකා ද ඉහත ආකාරයටම ඔස්ට්වල්ඩ් නියමයට අදාළ පහත ප්‍රකාශනය ලබා ගත හැක.

$$K_B = \frac{\alpha^2}{V(1-\alpha)}\ moldm^{-3}$$

NH_3 හි ආම්ලික විඝටන නියතය හා භාෂ්මික විඝටන නියතය අතර සම්බන්ධය

$$NH_3 (aq) + H_2O (l) \rightleftharpoons NH_4^+ (aq) + OH^- (aq)$$

$K_B = [NH_4^+][OH^-]/[NH_3]$

$$NH_4^+ (aq) + H_2O (l) \rightleftharpoons H_3O^+ (aq) + NH_3 (aq)$$

$KB = [H_3O^+][NH_3]/[NH_4^+]$

$K_A \times K_B = [NH_4^+][OH^-]/[NH_3] \times [H_3O^+][NH_3]/[NH_4^+]$

$K_A \times K_B = [H_3O^+][OH^-] \longrightarrow$ $K_W = K_A \times K_B$

ලවණවල ජලවිච්ඡේදනය

ප්‍රබල අම්ල හා ප්‍රබල හෂ්ම ජලීය ද්‍රාවණ තුලදී ප්‍රධාන වශයෙන් පවතින්නේ අයන ලෙසයි.

දුබල අම්ල හා දුබල හෂ්ම ද්‍රාවණ තුලදී ප්‍රධාන වශයෙන් පවතින්නේ අණු ලෙසයි.

ලවණ සෑදෙන ආකාරය අනුව ඒවා ප්‍රධාන කොටස් 4 කට බෙදිය හැක.

A. ප්‍රබල අම්ල - ප්‍රබල හෂ්ම එක්වීමෙන් සෑදෙන ලවණ
B. ප්‍රබල අම්ල - දුබල හෂ්ම එක්වීමෙන් සෑදෙන ලවණ
C. දුබල අම්ල - ප්‍රබල හෂ්ම එක්වීමෙන් සෑදෙන ලවණ
D. දුබල අම්ල - දුබල හෂ්ම එක්වීමෙන් සෑදෙන ලවණ

ප්‍රබල අම්ල - ප්‍රබල හෂ්ම එක්වීමෙන් සෑදෙන ලවණ

උදා : NaCl, K_2SO_4, KNO_3, $BaCl_2$

NaCl ජලීය ද්‍රාවණයක් සලකමු.

$$NaCl\ (aq) \longrightarrow Na^+\ (aq) + Cl^-\ (aq)$$

$$H_2O\ (l) \rightleftharpoons H^+\ (aq) + OH^-\ (aq)$$

ඉහත ආකාරයට NaCl ජලීය ද්‍රාවණයක් තුල සෑදෙන අයන ජලය සමග අන්තර් ක්‍රියාවක නැත. මේ නිසා ජලයෙන් ලැබෙන $[H_3O^+] = [OH^-]$ වේ. එමගින් මාධ්‍යය උදාසීන නිසා මෙවැනි ජලීය ද්‍රාවණ වල 25^0C දී PH අගය දල වශයෙන් 7 කි.

ප්‍රබල අම්ල - දුබල හෂ්ම එක්වීමෙන් සෑදෙන ලවණ

උදා : NH_4Cl, $MgSO_4$, NH_4NO_3.

NH_4Cl ජලීය ද්‍රාවණයක් සලකමු.

$NH_4Cl (aq) \longrightarrow NH_4^+ (aq) + Cl^- (aq)$

$2H_2O (l) \rightleftharpoons H_3O^+ (aq) + OH^- (aq)$

$NH_4^+ + OH^- (aq) \rightleftharpoons NH_3 (aq) + H_2O (aq)$

ඉහත ආකාරයට NH_4^+, OH^- සමග ක්‍රියා කිරීම හේතුවෙන් ජලයේ අයනීකරණයට අදාළ සමතුලිතය දකුණට නැඹුරු වේ. එම නිසා මාධ්‍යයේ $[H_3O^+] > [OH^-]$ වේ. මේ නිසා මාධ්‍යය ආම්ලික වන අතර PH අගය 7 ට අඩු වේ.

දුබල අම්ල - ප්‍රබල හෂ්ම එක්වීමෙන් සෑදෙන ලවණ

උදා : CH_3COONa, $HCOOK$, K_2CO_3

CH_3COONa ජලීය ද්‍රාවණයක් සලකමු.

$CH_3COONa (aq) \longrightarrow CH_3COO^- (aq) + Na^+ (aq)$

$2H_2O (l) \rightleftharpoons H_3O^+ (aq) + OH^- (aq)$

$CH_3COO^- (aq) + H_3O^+ (aq) \rightleftharpoons CH_3COOH (aq) + H_2O (aq)$

ඉහත ආකාරයට CH_3COO-, H_3O^+ සමග ක්‍රියා කිරීම හේතුවෙන් ජලයේ අයනීකරණයට අදාළ සමතුලිතය දකුණට නැඹුරු වේ. එම නිසා මාධ්‍යයේ $[OH^-] > [H_3O^+]$ වේ. මේ නිසා මාධ්‍යය භාෂ්මික වන අතර PH අගය 7 ට වැඩි වේ.

දුබල අම්ල - දුබල හෂ්ම එක්වීමෙන් සෑදෙන ලවණ

උදා : CH_3COONH_4, $HCOONH_4$, $(NH_4)_2CO_3$

CH_3COONH_4 ජලීය ද්‍රාවණයක් සලකමු.

$CH_3COONH_4 (aq) \longrightarrow CH_3COO^- (aq) + NH_4^+ (aq)$

$2H_2O (l) \rightleftharpoons H_3O^+ (aq) + OH^- (aq)$

$CH_3COO^- (aq) + H_3O^+ (aq) \rightleftharpoons CH_3COOH (aq) + H_2O (aq)$

$NH_4^+ (aq) + OH^- (aq) \rightleftharpoons NH_3 (aq) + H_2O (aq)$

මෙහිදී CH_3COOH හා NH_3 යන දෙකම දුබල නිසා ජල විච්ඡේදන ක්‍රියාවලිය මගින් H_3O^+ හා OH^- යන දෙවර්ගයම ජලීය ද්‍රාවණයෙන් ඉවත් වේ. 25^0C දී අම්ලයේ හා හෂ්මයේ K_A හා K_B දළ වශයෙන් සමාන නිසා මාධ්‍යයේ $[H_3O^+] = [OH^-]$ වේ. එම නිසා මාධ්‍යය උදාසීන බැවින් දළ වශයෙන් 25^0C දී PH අගය 7 කි.

අම්ල - හෂ්ම දර්ශක

කිසියම් පද්ධතියක ඇති H^+ අයන සාන්ද්‍රණය අනුව වර්ණ විපර්යාසයක් හෝ විපර්යාස හෝ දක්වන ද්‍රව්‍යක් දර්ශකයක් වශයෙන් හැඳින්වේ.

අම්ල - භෂ්ම දර්ශක පිළිබඳ සිද්ධාන්තය

දුබල අම්ලයක් වන අම්ල - භෂ්ම දර්ශකයක් HIn ලෙස නිරූපනය කරමු. එය ජලීය ද්‍රාවණයකදී පහත ආකාරයට විඝටනය වේ.

$$HIn\,(aq) + 2H_2O\,(l) \rightleftharpoons H_3O^+\,(aq) + In^-\,(aq)$$

වර්ණය A ආම්ලික විට　　　　　　　　　　වර්ණය B භාෂ්මික විට

දර්ශකයේ මේ සමතුලිතතාව සලකමින් K_A යන විඝටන නියතය අනුගාමික ලෙස මෙසේ ලිවිය හැක.

$$K_1 = \frac{[H_3O^+][In^-]}{[HIn]}$$

මෙහි K_1 දර්ශක නියතය ලෙස හඳුන්වයි. ඉහත සමීකරණයට අනුව

$$[H_3O^+] = K_1 \times [HIn]/[In^-]$$

$$\log_{10}[H_3O^+] = \log_{10}K_1 + \log_{10}\{[HIn]/[In^-]\}$$

$$-\log_{10}[H_3O^+] = -\log_{10}K_1 + \log_{10}\{[In^-]/[HIn]\}$$

$$PH = PK_1 + \log_{10}\frac{[In^-]}{[HIn]}$$

ඉහත සමීකරණයෙන් දර්ශකයක ජලීය ද්‍රාවණයක PH අගය සෙවිය හැක.

දර්ශකයක දර්ශක නියතය (K_1) සෙවීම

HIn නම් දර්ශක ජලීය ද්‍රාවණයක PH අගය සඳහා ප්‍රකාශනය පහත පරිදි වේ.

$$HIn\ (aq) + 2H_2O\ (l) \rightleftharpoons H_3O^+\ (aq) + In^-\ (aq)$$

$$PH = PK_1 + \log_{10} \frac{[In^-]}{[HIn]}$$

$[In^-] = [HIn] = x$ නම් $\log_{10}\{[In^-]/[HIn]\} = \log_{10}1 = 0$ වේ.

එවිට $PH = PK_1$ වේ.

මේ අනුව දුබල අම්ලයක් ලෙස ක්‍රියා කරන දර්ශකයෙන් හරි අඩක් උදාසීන වන සේ ක්ෂාරය එකතු කල විට එම ද්‍රාවණය $[In^-]/[HIn]$ දළ වශයෙන් සමාන වේ. එවිට, එම ද්‍රාවණයේ PH අගය සොයාගත් විට එමගින් PK_1 අගය සෙවිය හැක. එමගින් K_1 ගණනය කළ හැක.

දර්ශකයක (PH) පරාසය

HIn නම් දර්ශක ජලීය ද්‍රාවණයක PH අගය සඳහා ප්‍රකාශනය පහත පරිදි වේ.

$$HIn\ (aq) + 2H_2O\ (l) \rightleftharpoons H_3O^+\ (aq) + In^-\ (aq)$$

වර්ණය A ආම්ලික විට　　　　　　　　වර්ණය B භාෂ්මික විට

$$PH = PK_1 + \log_{10} \frac{[In^-]}{[HIn]}$$

ද්‍රාවණයේ In^- සාන්ද්‍රණය HIn සාන්ද්‍රණය මෙන් සාමාන්‍යයෙන් 10 ගුණයක් හෝ ඊට වැඩි වන විට පමණක් දර්ශකයේ ආම්ලික වර්ණය A ඇසට මැනවින් පෙනේ. මේ නිසා දර්ශකයක වර්ණ විපර්යාසය පැහැදිලිව පෙනෙන $PK_1 \pm 1$ වේ. මෙය දර්ශකයේ PH පරාසය ලෙස හඳුන්වයි.

PH පරාසය = $PK_1 \pm 1$ වේ.

දර්ශක කිහිපයකට අදාළ දත්ත

දර්ශකය	ආම්ලික වර්ණය	ක්ෂාරීය වර්ණය	PK1	PH පරාසය
තයිමෝල් බ්ලූ	රතු	කහ	1.7	1.2-2.8
බ්‍රෝමෝෆීනෝල් බ්ලූ	රතු	නිල්	4.1	3.0-4.6
මෙතිල් ඔරේන්ජ්	රතු	කහ	3.5	3.1-4.4
බ්‍රෝමෝක්‍රෙසොල් ග්‍රීන්	කහ	නිල්	4.9	3.8-5.4
මෙතිල් රෙඩ්	රතු	තැඹිලි	5.0	4.2-6.3
බ්‍රෝමෝක්‍රෙසොල් පර්පල්	කහ	දම්	6.4	5.2-6.8
ලිට්මස්	රතු	නිල්	6.8	5.0-8.0
බ්‍රෝමෝතයිමෝල් බ්ලූ	කහ	නිල්	7.0	6.0-7.6
ෆීනෝ රෙඩ්	කහ	රතු	8.0	6.8-8.4
ක්‍රෙසොල් රෙඩ්	කහ	රතු	8.3	7.3-8.8
පිනෝල්ප්තලින්	අවර්ණ	රතු	9.1	8.3-10.0
ඇලෙසාරින් යෙලෝ	අවර්ණ	කහ	11.0	11.0-12.0

ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණ – Buffer Solution

අම්ලය කුඩා ප්‍රමානයක් හෝ ක්ෂාරය කුඩ ප්‍රමාණයක් හෝ ජලය හෝ එකතු කලද PH අගය සැලකිය යුතු වශයෙන් වෙනස් නොවන ජලීය පද්ධතියකි.

ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණ වර්ග දෙකකට බෙදිය හැක.

- දුබල අම්ලයක් හා එහි ලවණයක් මගින් සෑදෙන ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණ [උදා :- CH_3COOH (aq) / CH_3COONa (aq)]
- දුබල භෂ්මයක් හා එහි ලවණයක් මගින් සෑදෙන ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණ [උදා :- NH_3 (aq) / NH_4Cl (aq)]

CH_3COOH (එතනොයික් අම්ලය) හා CH_3COONa (සෝඩියම් එතනො ඒට්) මිශ්‍රණයක ස්වාරක්ෂක ක්‍රියාවලිය පැහැදිලි කිරීම

මෙහිදී ලවණය පූර්ණව විඝටනය වන අතර අම්ලය දුබලව විඝටනය වේ.

$$CH_3COONa\,(aq) \longrightarrow CH_3COO^-\,(aq) + Na^+\,(aq)$$

$$CH_3COOH\,(aq) + H_2O\,(l) \rightleftharpoons CH_3COO^-\,(aq) + H_3O^+\,(aq)$$

අම්ලයක් එකතු කරන විට

අම්ලයකින් කුඩා ප්‍රමාණයක් එකතු කරන විට එයින් ලැබෙන H_3O^+ සම්පූර්ණයෙන්ම වාගේ ද්‍රාවණයේ ඇති CH_3COO^- සමග ප්‍රතික්‍රියා කර දල වශයෙන් විඝටනය වන CH_3COOH අනු සාදයි. එම නිසා මාධ්‍යයේ H_3O^+ සාන්ද්‍රණය අපේක්ෂිත ආකාරයට ඉහල නොයන අතර ඉහල යන්නේ ඉතාමත් මද වශයෙනි. මේ නිසා PH අගය බොහෝ දුරට නියතව පවතී.

ක්ෂාරය එකතු කරන විට

ක්ෂාරයකින් කුඩා ප්‍රමාණයක් එකතු කරන විට එයින් ලැබෙන OH^- සම්පූර්ණයෙන්ම වාගේ ද්‍රාවණයේ ඇති H_3O^+ සමග ප්‍රතික්‍රියා කර H_2O අණු සාදයි. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස CH_3COOH හි විඝටන සමතුලිතය බිඳ වැටී ලේ වැටලියර් මූලධර්මයට අනුව අම්ලය තව තවත් විඝටනය වී මුල් සමතුලිතය නැවත ඇති ඒ. මේ නිසා OH^- එකතු කලද මිශ්‍රණයේ OH^- සාන්ද්‍රණය ඉහල යන්නේ මද වශයෙනි. එම නිසා PH අගය බොහෝ දුරට නියතව පවතී.

NH_3 (aq) (ජලීය ඇමෝනියා) සහ NH_4Cl (aq) මිශ්‍රණයක ස්වාරක්ෂක ක්‍රියාවලිය පැහැදිලි කිරීම

මෙහිදී ලවණය පූර්ණව විඝටනය වන අතර අම්ලය දුබලව විඝටනය වේ.

$$NH_4Cl\,(aq) \longrightarrow NH_4^+\,(aq) + Cl^-\,(aq)$$

$$NH_3\,(aq) + H_2O\,(aq) \rightleftharpoons NH_4^+\,(aq) + OH^-\,(aq)$$

අම්ලයක් එකතු කරන විට

අම්ලයකින් කුඩා ප්‍රමාණයක් එකතු කරන විට එයින් ලැබෙන H_3O^+ සම්පූර්ණයෙන්ම වාගේ ද්‍රාවණයේ ඇති OH^- සමග ප්‍රතික්‍රියා කර දල වශයෙන් විඝටනය වන H_2O අනු සාදයි. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස හි විඝටන සමතුලිතය තාවකාලිකව බිඳ වැටී ලේ - වැටලියර් මූලධර්මයට අනුව භෂ්මය තව තවත් අයනීකරණය වී මුල් සමතුලිතතාවය නැවත ඇති වේ. එම නිසා මාධ්‍යයේ H_3O^+ සාන්ද්‍රණය අපේක්ෂිත ආකාරයට ඉහල නොයන අතර ඉහල යන්නේ ඉතාමත් මද වශයෙනි. මේ නිසා PH අගය බොහෝ දුරට නියතව පවතී.

ක්ෂාරය එකතු කරන විට

ක්ෂාරයකින් කුඩා ප්‍රමාණයක් එකතු කරන විට එයින් ලැබෙන OH^- සම්පූර්ණයෙන්ම වාගේ ද්‍රාවණයේ ඇති NH_4^+ සමග ප්‍රතික්‍රියා කර මද වශයෙන් විඝටනය වන NH_3 අණු සාදයි. මේ නිසා OH^- එකතු කලද මිශ්‍රණයේ OH^- සාන්ද්‍රණය ඉහල යන්නේ මද වශයෙනි. එම නිසා PH අගය බොහෝ දුරට නියතව පවතී.

ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය (Solubility Product)

ජලයේ සුළු වශයෙන් ද්‍රාව්‍ය A නම් අයනික ඝන ද්‍රව්‍යය ජලීය ද්‍රාවණයකදී හා ලෙස අයනීකරණය වන්නේ යයි ගනිමු.

$$A_xB_y\,(s) \rightleftharpoons xA^{y+}\,(aq) + yB^{x-}\,(aq)$$

$A_xB_y\,(s)$ සාන්ද්‍රණය නියත බැවින් විකාශිත සමතුලිතතා නියතය පහත ආකාරයට දැක්විය හැකිය.

$$K_{sp} = [A^{y+}\,(aq)]^x\,[B^{x-}\,(aq)]^y$$

K_{sp} = ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය

එම නිසා ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය පහත ආකාරයට අර්ථ දැක්විය හැකිය

- ජලයේ සුළු වශයෙන් ද්‍රාව්‍ය අයනික ඝන ද්‍රව්‍යයක ජලීය ද්‍රාවණයක වූ අයන සාන්ද්‍රනය ඒවාට අදාල තුලිත මවුල ප්‍රමාණ වල බලයන්ගෙන් ප්‍රකාශ කොට ඒවහි ගුණිතය ගත් විට එය ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය ලෙස හඳුන්වයි.
- ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය උෂ්ණත්වය මත පමණක් රඳා පවතී.

කැටායන සම්බන්ධ කාණ්ඩ විශ්ලේෂණය

ද්‍රාව්‍යතා ගුණිත මූලධර්ම පදනම් කරගෙන කැටායන කාණ්ඩ 5 කට බෙදයි.

I කාණ්ඩය :

මෙහිදී අයන මිශ්‍රණයට තනුක HCl එකතු කරනු ලැබේ. මෙහිදී කැටායන 3 ක් ඒවායේ ක්ලෝරයිඩ ලෙස අවක්ෂේප වේ.

$$Ag^+ + Cl^- \longrightarrow AgCl$$ සුදු අවක්ෂේප

$$2Hg^+ + 2Cl^- \longrightarrow Hg_2Cl_2$$ සුදු අවක්ෂේප

$Pb^{2+} + 2Cl^- \longrightarrow PbCl_2$ සුදු අවක්ෂේප

II කාණ්ඩය :

I කාණ්ඩයේ අවක්ෂේප පෙරා වෙන්කර ගෙන පෙරණයේ තිබෙන HCl මගින් ලැබෙන H_3O^+ සාන්ද්‍රණය 0.2 - 0.3 $moldm^{-3}$ පමණ අඩුවන සේ සකස් කර H_2S වායුව යවයි.මෙහිදී කැටායන 9 ක් ඒවායේ සල්ෆයිඩ ලෙස අවක්ෂේප වේ.

මෙහිදී අම්ලය හමුවේ H_2S විඝටනයේ ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාව අඩු වී මාධ්‍යයේ S^{2-} සාන්ද්‍රණය අඩු වේ. එවිට සල්ෆයිඩයන්ගේ අඩු ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතයක් ඇති කැටායන අවක්ෂේප වේ.

$Pb^{2+} + S^{2-} \longrightarrow PbS$

$Hg^{2+} + S^{2-} \longrightarrow HgS$

$Cu^{2+} + S^{2-} \longrightarrow CuS$

$2Bi^{3+} + 3S^{2-} \longrightarrow Bi_2S_3$

(ඉහත සියල්ල) කළු අවක්ෂේප

$Cd^{2+} + S^{2-} \longrightarrow CdS$

$2As^{3+} + 3S^{2-} \longrightarrow As_2S_3$

$Sn^{4+} + 2S^{2-} \longrightarrow SnS_2$

(ඉහත සියල්ල) කහ අවක්ෂේප

$Sn^{2+} + S^{2-} \longrightarrow SnS$ දුඹුරු අවක්ෂේප

$2Sb^{3+} + S^{2-} \longrightarrow Sb_2S_3$ තැඹිලි අවක්ෂේ

III කාණ්ඩය :

II කාණ්ඩ පරීක්ෂාවෙන් පසු ලැබෙන පෙරණය නටවා H_2S ඉවත් කරන්න. ඉන්පසු සාන්ද්‍ර HNO_3 ස්වල්පයක් එකතු කර පෙරණය නැවතත් නටවනු ලැබේ. මෙවිට $Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+}$ බවට පත්වේ.

ඉන්පසු පෙරණයට NH_4Cl සහ NH_4OH එකතු කරනු ලැබේ. මෙහිදී කැටායන 3 ක් ඒවායේ හයිඩ්‍රොක්සයිඩ ලෙස අවක්ෂේප වේ. NH_4Cl මගින් ලැබෙන NH_4^+ නිසා NH_4OH හි විඝටනයේ ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාව අඩු වී මාධ්‍යයේ OH^- සාන්ද්‍රණය අඩු වේ. එවිට හයිඩ්‍රොක්සයිඩයන් හි ද්‍රාවයතා ගුණිතය අඩු අගයක් ගන්න කැටායන අවක්ෂෙප වේ.

$Fe^{3+} + 3OH^- \longrightarrow Fe(OH)_3$ රතු දුඹුරු

$Al^{3+} + 3OH^- \longrightarrow Al(OH)_3$ සුදු

$Cr^{3+} + 3OH^- \longrightarrow Cr(OH)_3$ කොළ

IV කාණ්ඩය :

III කාණ්ඩ පරීක්ෂාවෙන් ලැබෙන පෙරනය තුලින් H_2S යවනු ලැබේ. මෙහිදී NH_4OH මගින් H_2S විඝටනයේ ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාව වැඩි වී මාධ්‍යයේ S^{2-} සාන්ද්‍රණය වැඩි වේ. මෙහිදී සල්ෆයිඩයන්ගේ ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය ඉහල අගයක් ගන්නා කැටායන 4 ක් එවායේ සල්ෆයිඩ ලෙස අවක්ෂේප වේ.

$Zn^{2+} + S^{2-} \longrightarrow ZnS$ සුදු

$Ni^{2+} + S^{2-} \longrightarrow NiS$ කළු

$Co^{2+} + S^{2-} \longrightarrow CoS$ කළු

$Mn^{2+} + S^{2-} \longrightarrow MnS$ බෆ්

V කාණ්ඩය :

IV කාණ්ඩ පරීක්ෂාවෙන් ලැබෙන පෙරණයට $(NH_4)_2CO_3$ ද්‍රාවණ කොටසක් එකතු කරන්න. එහිදී කැටායන 3 ක් ඒවායේ කාබනේට ලෙස අවක්ෂේප වේ.

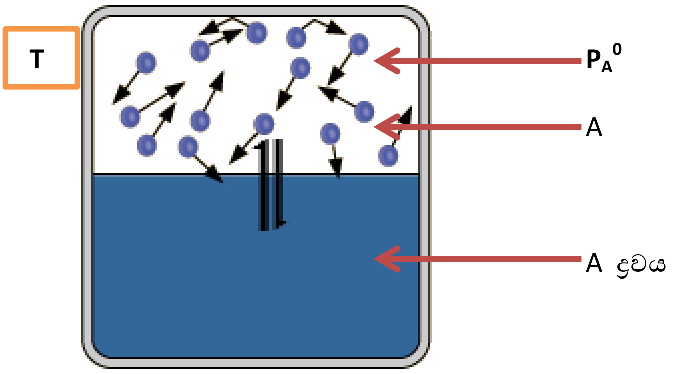
$Ca^{2+} + CO_3^{2-} \longrightarrow CaCO_3$ සුදු

$Sr^{2+}\ CO_3^{2-} \longrightarrow SrCO_3$ සුදු

$Ba^{2+} + CO_3^{2-} \longrightarrow BaCO_3$ සුදු

ද්‍රව්‍යක සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය

ද්‍රව්‍යක් සංවෘත බඳුනක් තුල තැබූ විට ද්‍රවය මතුපිට වූ අංශු වලින් කොටසක් ඉහලින් වූ වායු කලාපයට ඇතුලත් වේ. මෙම ක්‍රියාවලිය වාෂ්ප වීම ලෙස හඳුන්වයි. ඉහලින් වූ අවකාශය ද්‍රව වාෂ්ප වලින් පිරෙන විට එම වාෂ්ප අංශු වලින් කොටසක් නැවත ද්‍රව පෘෂ්ඨය කරා පැමිණේ. එම ක්‍රියාවලිය ඝණීභවනය වීම ලෙස හඳුන්වයි.

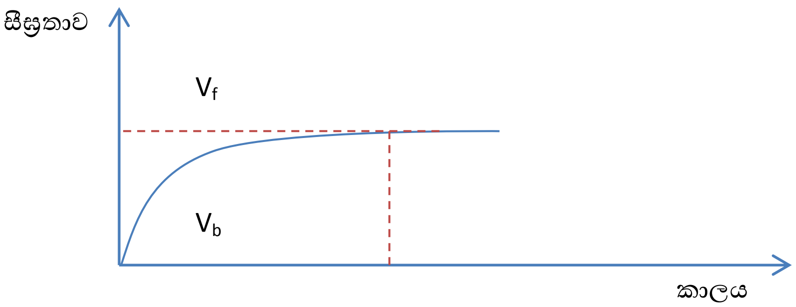


නියත උෂ්ණත්වයේදී එකම සීඝ්‍රතාවයකින් වාෂ්ප වන අතර කාලයත් සමග ඝණීභවනය වීමේ සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ. යම් කාලයකට පසුව ඝණීභවනය වීමේ සීඝ්‍රතාව වාෂ්ප වීමේ සීඝ්‍රතාවයට සමාන වේ.

වාෂ්ප වීමේ සීඝ්‍රතාවය $= V_f$

ඝණීභවනය වීමේ සීඝ්‍රතාවය $= V_b$

කාලයක් සමග ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවල සීඝ්‍රතා වෙනස් වන අන්දම ප්‍රස්ථාරයෙන් දැක්වේ.

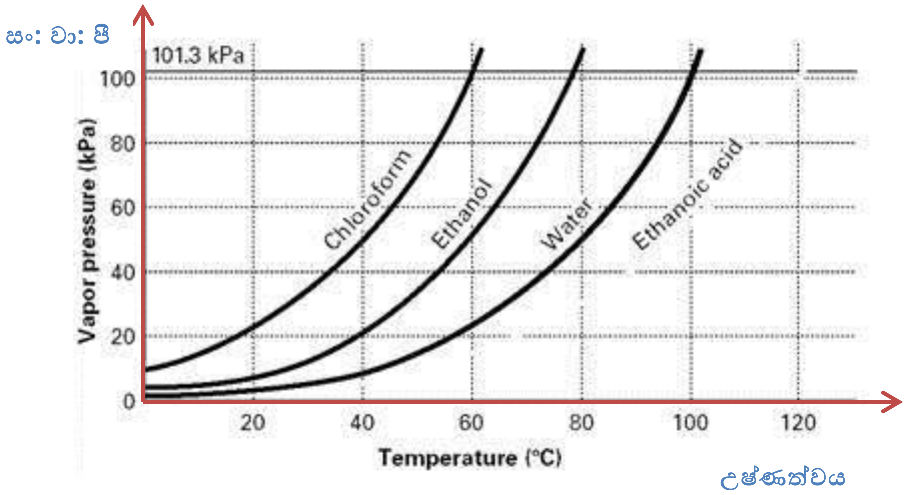


t කාලයකට පසුව තවදුරටත් වායු කලාපය තුල ද්‍රව වාෂ්ප සාන්ද්‍රණය නියතයක් වේ. එවිට වායු කලාපය ද්‍රව වාෂ්ප වලින් සංතෘප්ත යයි කියනු ලබන අතර පද්ධතිය ගතික සමතුලිතතාවය කරා ළඟා වී ඇතැයි කියනු ලැබේ.

ද්‍රව්‍යක සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය අර්ථ දැක්වීම

ද්‍රව්‍යක් එහි වාෂ්පය සමග රසායනික ගතික සමතුලිතතාවයේ ඇති විට වායු කලාපය තුල ද්‍රව්‍යයේ වාෂ්පය මගින් ඇති කරන පීඩනය සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය ලෙස හඳුන්වයි.

- ද්‍රව්‍යක සං: වා: පී උෂ්ණත්වය මත පමණක් රඳා පවතී.
- උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට ද්‍රව්‍යක සං: වා: පී ය වැඩි වේ.
- ද්‍රව කීපයක සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය උෂ්ණත්වය සමග විචලනය වන අයුරු පහත ප්‍රස්ථාර මගින් දැක්වේ.

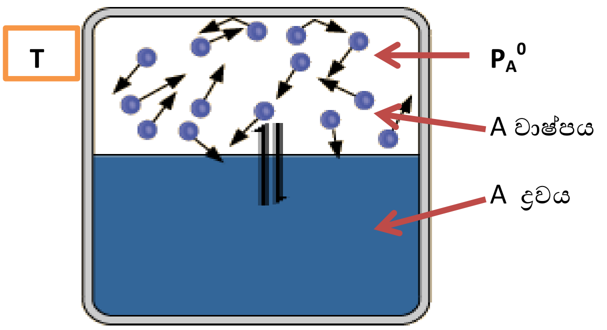


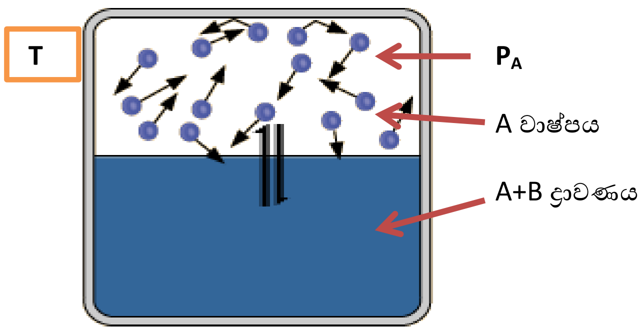
ද්වයංගී ද්‍රාවණ

සංයුතිය විචල්‍ය සමජාතීය පද්ධතියක් ද්‍රාවණයක් ලෙස හඳුන්වයි. සංරචක දෙකකින් යුක්ත වන ද්‍රාවණ ද්වයංගී ද්‍රාවණ ලෙස හඳුන්වයි. ද්‍රාවණයේ අල්පතර වශයෙන් ඇති සංරචකය ද්‍රාව්‍යය වන අතර අනිත් සංරචකය ද්‍රාවකය වේ.

වාෂ්ප පීඩන පාතනය

සංශුද්ධ A නම් ද්‍රාවකයක් තුල B නම් වාෂ්පශීලි හෝ අවාෂ්පශීලී ද්‍රව්‍යයක් දියකල විට ලැබෙන ද්‍රාවණයේ A හි ආංශික පීඩනය සංශුද්ධ A ද්‍රාවකයේ සං: වා: පීඩනයට වඩා අඩුවේ. මෙය වාෂ්ප පීඩන පාතනය ලෙස හඳුන්වයි.





A නම් ද්‍රාවකයේ සං: වා: පීඩනය = P_A^0

A + B ද්‍රාවණයේ A හි ආංශික පීඩනය = P_A

මෙහි $P_A^0 > P_A$ වේ

වාෂ්ප පීඩන පාතනය (ΔP) = $P_A^0 - P_A$

රවුල් නියමය

නියත උෂ්ණත්වයේදී සංශුද්ධ A නම් ද්‍රාවකයක් තුල හ් නම් ද්‍රව්‍යක් දියකල විට A හි සිදුවන වාෂ්ප පීඩන පාතනය, සංශුද්ධ A හි වාෂ්ප පීඩනයට දරණ අනුපාතය එනම් A හි සාපේක්ෂ වාෂ්ප පීඩන පාතනය B නම් ද්‍රව්‍යයේ මවුල භාගයට සමාන වේ.

A හි සං: වා: පීඩනය = P_A^0

ද්‍රාවණය තුල A හි ආංශික පීඩනය = P_A

B ද්‍රව්‍යයේ මවුල භාගය = X_B නම්

$$\frac{P_A^0 - P_A}{P_A^0} = X_B$$

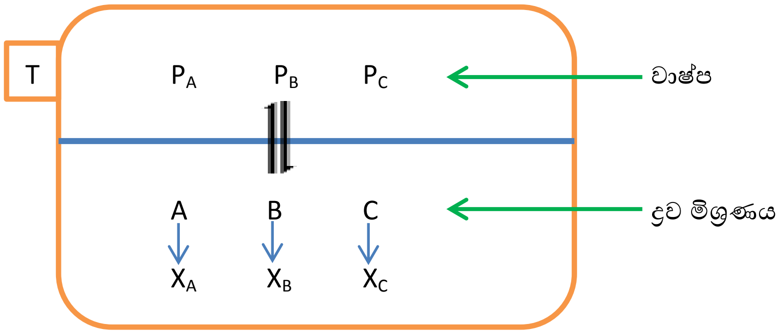
- B ද්‍රව්‍යය අවාෂ්පශීලි නම් ද්‍රාවණය තුල A හි ආංශික පීඩනය, ද්‍රාවණයේ වාෂ්ප පීඩනයම වේ.
- B ද්‍රව්‍යය ද වාෂ්ප ශීලි ද්‍රව්‍යයක් නම් රවුල් නියමය මෙලෙසද ලිවිය හැක.

$$\frac{P_B^0 - P_B}{P_B^0} = X_A$$

එනම් B හි සාපේක්ෂ වාෂ්ප පීඩන පාතනය A හි මවුල භාගයට සමාන වේ.

වාෂ්පශීලී සංඝටක කිහිපයකින් සමන්විත ද්‍රව මිශ්‍රණයක් සලකා රවුල් නියමය මෙලෙසද ඉදිරිපත් කළ හැක.

මෙහි P_A, P_B, P_C යනු වායු කලාපය තුල එක් එක් වායුමය සංඝටකයේ සමතුලිත ආංශික පීඩන වේ. X_A, X_B, X_C යනු ද්‍රාවණය තුල එක් එක් සංඝටකයේ මවුල භාග වේ.

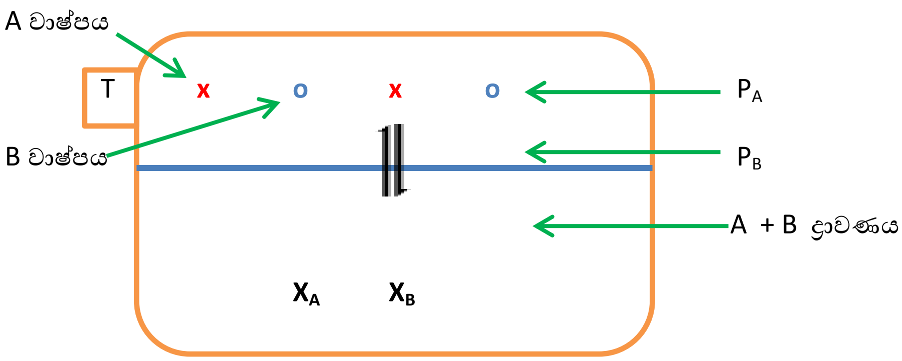


නියත උෂ්ණත්වයේදී, වාෂ්පශීලි සංඝටක කිහිපයකින් සමන්විත ද්‍රව්‍ය මිශ්‍රණයක් ඒවාහි වාෂ්ප සමග රසායනික ගතික සමතුලිතතාවයේ ඇති විට වායු කලාපය තුළ එක් එක් සංඝටකයක ආංශික පීඩනය ද්‍රාවණය තුල එම සංඝටකයේ මවුල භාගයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.

එනම්, $P_A \propto X_A$, $P_B \propto X_B$, $P_C \propto X_C$ ආදි වශයෙන් වේ.

එනම් පොදු වශයෙන් $P_i \propto X_i$ වේ.

සංඝටක දෙකම වාෂ්පශීලි ද්වයංගී ද්‍රාවණ



ඉහත ද්‍රාවණය එවාහි වාෂ්ප සමග ගතික සමතුලිතතාවයේ ඇති විට රවුල් නියමය යෙදිය හැක.

A සංඝටකය සඳහා

රවුල් නියමයෙන්

$$P_A \propto X_A \longrightarrow P_A = KX_A$$

මෙහි නියතය පහත අයුරින් සෙවිය හැක.

$X_A = 1$ විට $P_A = P^0_A$ වේ. එවිට $K = P^0_A$ වේ. P^0_A මෙහි යනු සංශුද්ධ A හි සං: වා: පී වේ.

ආදේශයෙන්,

$$P_A = P^0_A X_A$$

එනම්

$$P_A = X_A P^0_A$$

එලෙසම B සංඝටකය සඳහා රවුල් නියමය යෙදීමෙන් $P_B = X_B P^0_B$ ලෙස ලබා ගත හැක.

මෙහි P^0_B යනු සංශුද්ධ B හි සං: වා: පීඩනය වේ.

නමුත් ඩෝල්ටන් ආංශික පීඩන නියමයට අනුව,

මුළු පීඩනය P_T නම් එය එක් එක් සංඝටක වල ආංශික පීඩන එකතුවට සමාන වේ. එනම්,

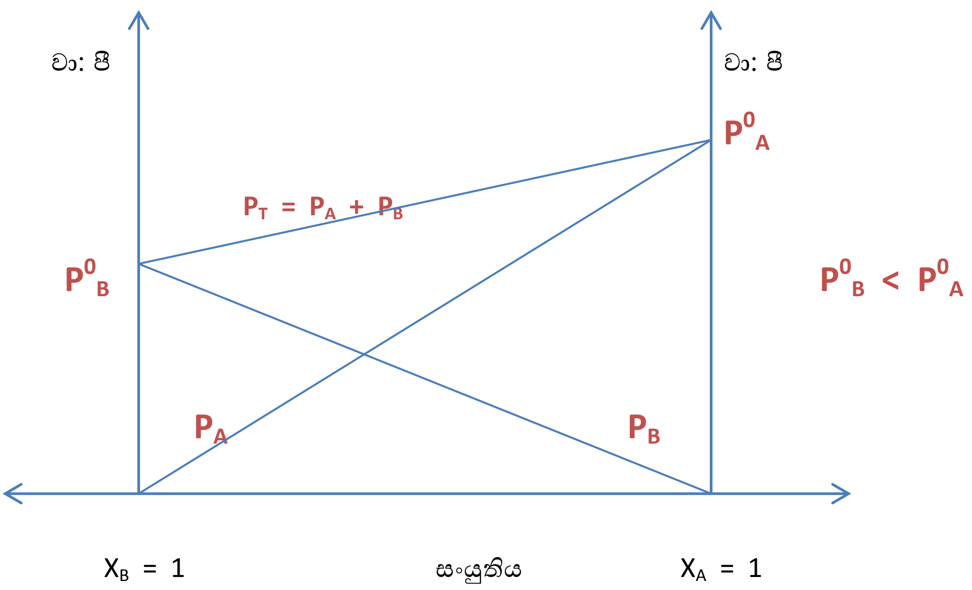
$$P_T = P_A + P_B$$ වේ.

P_A හා P_B සඳහා රවුල් නියමයෙන්

අදාළ ප්‍රකාශන ආදේශයෙන්,

$$P_T = X_A P^0_A + X_B P^0_B$$ වේ.

ඉහත ද්වාංගී ද්‍රාවණයේ වාෂ්ප පීඩනය, සංයුතිය සමග වෙනස් වන අයුරු ප්‍රස්ථාරයෙන් දැක්වේ.



පරිපූර්ණ ද්‍රාවණ

ඕනෑම සංයුතියකදී රවුල් නියමයට එකඟව හැසිරෙන ද්‍රාවණයක් පරිපූර්ණ ද්‍රාවනයක් වේ.

නැතහොත්,

ද්‍රාවනයේ අන්තර් අණුක ආකර්ශණ බල එම ද්‍රාවණය ඇති වීමට හේතු වන සංශුද්ධ ද්‍රාවක වල අන්තර් අණුක ආකර්ශන බල වලට සමාන වේ. නම්, ඒවැනි ද්‍රාවණයක් පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයක් වේ.

පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයක ලක්ෂණ :

1. **ද්‍රාවණයේ අන්තර් අණුක ආකර්ෂන බල ද්‍රාවණය ඇති වීමට හේතු වන සංශුද්ධ ද්‍රාවක වල අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල වලට සමාන වේ.**
2. **ද්‍රාවණය ඇති විම පිණිස සංඝඨක ද්‍රාවණ මිශ්‍ර කිරීමේදි එන්තැල්පි විපර්යාසයක් සිදු නොවේ.**

පරිපූර්ණ ආකාරයට හැසිරෙන ද්වාංගී ද්‍රාවණ කිහිපයක් සඳහා නිදසුන් පහත දැක්වේ.

- බෙන්සීන් / ටොලුයීන්
- හෙප්ටේන් / හෙක්සේන
- බ්‍රොමෝඑතේන් / අයඩෝඑතේන්
- D_2O / H_2O
- C_6H_6 / C_6D_6
- CH_3OH / CH_3CH_2OH

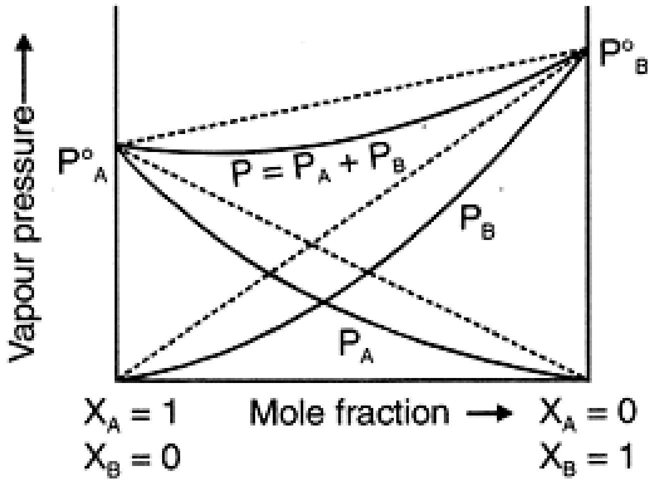
අපරිපූර්ණ ද්‍රාවණ :

ද්‍රාවණයේ අන්තර් අණුක ආකර්ශණ බල සංශුද්ධ ද්‍රාවක වල අන්තර් අණුක ආකර්ශණ බල වලට වඩා වෙනස් වන විට එවැනි ද්‍රාවණ රවුල් නියමයට අනුකූලව නොහැසිරේ. මෙවැනි අපගමන දක්වන ද්‍රාවණ අපරිපූර්ණ ද්‍රාවණ ලෙස හඳුන්වයි.

අපරිපූර්ණ ද්‍රාවණ කොටස් දෙකකට බෙදිය හැක.

- සෘණ අපගමනයක් දක්වන ද්‍රාවණ
- ධන අපගමනයක් දක්වන ද්‍රාවණ

සෘණ අපගමනය



යම් ද්‍රාවණයක අන්තර් අණුක බල සංශුද්ධ ද්‍රාවක වල අන්තර් අනුක ආකර්ෂණ බල වලට වඩා වැඩි වූ විට ද්‍රාවනය තුලදී එක් එක් සංඝටකයේ ආංශික පීඩනය රවුල් නියමයෙන් අපේක්ෂිත අගයට වඩා අඩු වේ. මේ හේතුවෙන් ද්‍රාවණයේ මුළු පීඩනයද රවුල් නියමයෙන් අපේක්ෂිත අගයට වඩා අඩු වේ. එවැනි ද්‍රාවනයක් ඍණ අපගමනයක් දක්වන ද්‍රාවණ ලෙස හඳුන්වයි.

ඍණ අපගමනයක් දක්වන ද්‍රාවණ සඳහා නිදසුන් :

- CH_3COCH_3 / $CHCl_3$
- CH_3COCH_3 / CH_3OH
- $CHBr_3$ / $CH_3CH_2CH_2OCH_3$
- HCl / H_2O

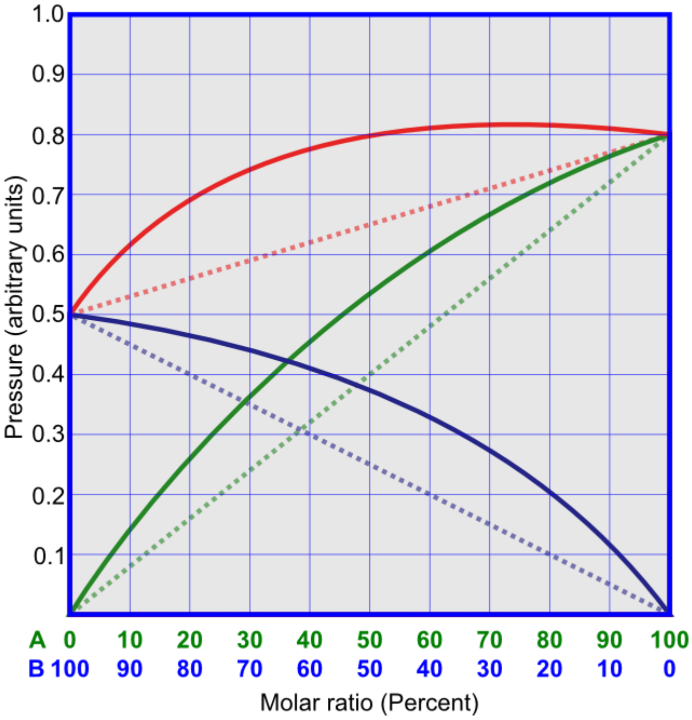
ඍණ අපගමනයක් දක්වන ද්‍රාවණ වල ලක්ෂන :

1. ද්‍රාවණයේ අන්තර් අණුක ආකර්ෂන බල ද්‍රාවණය ඇති වීමට හේතු වන සංශුද්ධ ද්‍රාවක වල අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල වලට වඩා වැඩි වේ.
2. ද්‍රාවණය ඇති විම පිණිස සංඝටක ද්‍රාවණ මිශ්‍ර කිරීමේදි තාපය පිටවේ. එනම් ΔH = (-) අගයක් වේ.

ධන අපගමනය

යම් ද්‍රාවණයක අන්තර් අණුක බල සංශුද්ධ ද්‍රාවක වල අන්තර් අනුක ආකර්ෂණ බල වලට වඩා අඩු වූ විට ද්‍රාවනය තුලදී එක් එක් සංඝටකයේ ආංශික පීඩනය රවුල් නියමයෙන් අපේක්ෂිත අගයට වඩා වැඩි වේ. මේ හේතුවෙන් ද්‍රාවණයේ මුළු

පීඩනයද රවුල් නියමයෙන් අපේක්ෂිත අගයට වඩා වැඩි වේ. එවැනි ද්‍රාවනයක් ධන අපගමනයක් දක්වන ද්‍රාවණ ලෙස හඳුන්වයි.



ධන අපගමනයක් දක්වන ද්‍රාවණ සඳහා නිදසුන් :

- C_2H_5OH / C_6H_6
- CH_3COCH_3 / CS_2
- C_2H_5OH / H_2O
- CH_3COCH_3/ ඩයි එතිල් ඊතර්

ධන අපගමනයක් දක්වන ද්‍රාවණ වල ලක්ෂන :

1. ද්‍රාවණයේ අන්තර් අණුක ආකර්ෂන බල ද්‍රාවණය ඇති වීමට හේතු වන සංශුද්ධ ද්‍රාවක වල අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල වලට වඩා අඩු වේ.
2. ද්‍රාවණය ඇති වීම පිණිස සංඝටක ද්‍රාවණ මිශ්‍ර කිරීමේදි තාපය අවශෝෂණය වේ. එනම් $\Delta H = (+)$ අගයක් වේ.

භාගික ආසවනය

තපාංක එකිනෙකට වෙනස් සම්පූර්ණයෙන්ම මිශ්‍රවන ද්‍රව මිශ්‍රණයක එක් එක් සංඝටක වෙන් කිරීම සඳහා භාගික ආසවනය උපයෝගි කරගනී.

වාෂ්පශීලි ද්‍රව දෙකකින් සමන්විත මිශ්‍රණයක එක් එක් සංඝටකය භාගික ආසවනයෙන් වෙන් කිරීමේ සිද්ධාන්තය සලකා බලමු.

01. ද්‍රව මිශ්‍රණය ප්ලාස්කුවක් තුල රත් කරනු ලැබේ.

02. ප්ලාස්කුවෙන් ඉවත් වන වාෂ්පයෙන් වැඩි වශයෙන් සමන්විත වන්නේ තපාංකය අඩු සංඝටකයි. (වාෂ්පශීලිතාව වැඩි සංඝටකයයි)

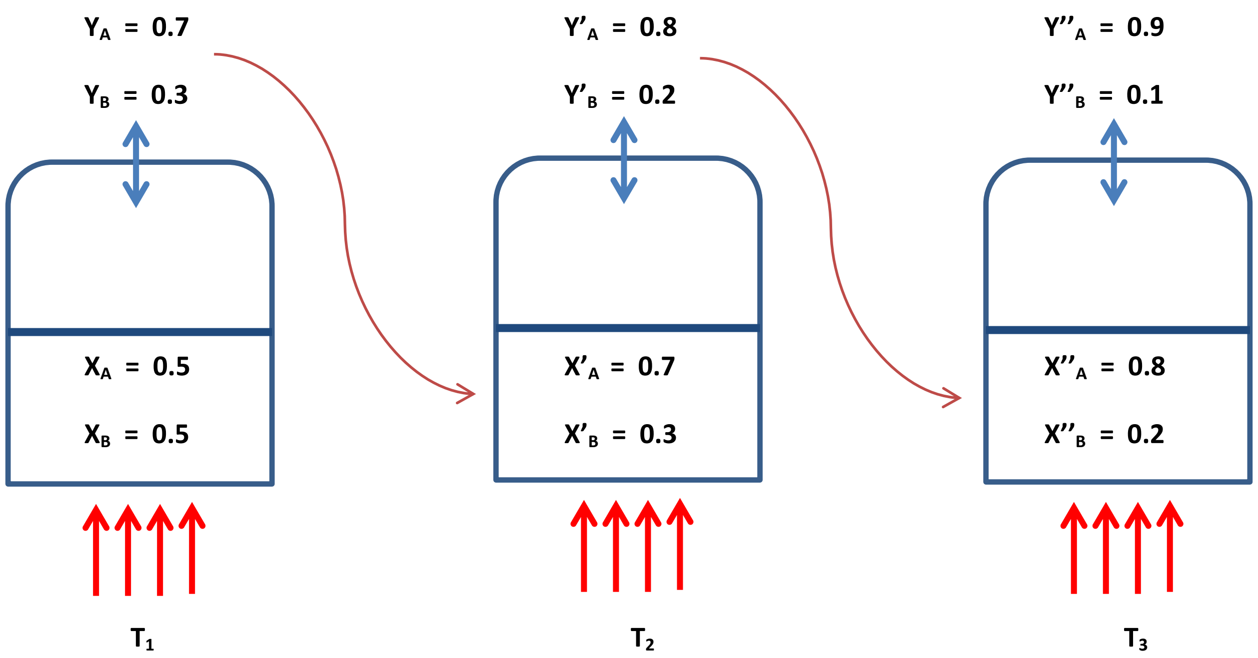
03. එම වාෂ්පය සිසිල් කිරීමෙන් ලැබෙන ආස්‍රැතයේ ද වැඩි වශයෙන් සමන්විත වන්නේ තාපාංකය අඩු සංඝටකයයි.

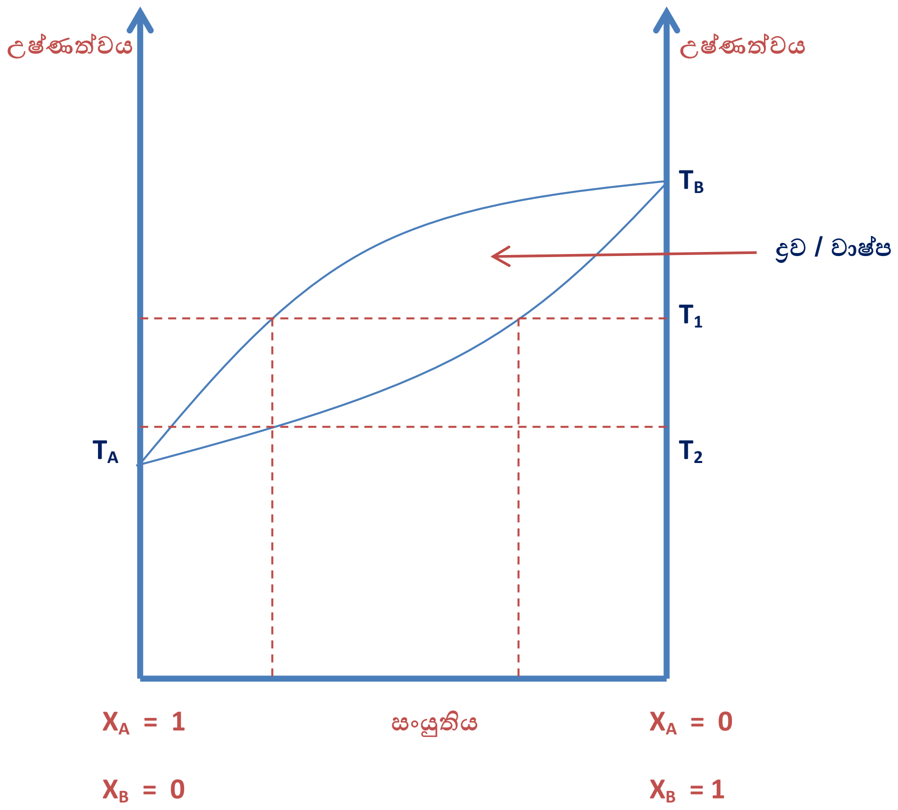
04. භාගික ස්ථම්භයේ කුටීර තුලදී සිසිල් වීම සිදුවේ.

05. මෙම ආස්‍රැතය තව දුරටත් ආසවනයේදී වාෂ්පයේ අඩංගු තපාංකය අඩු ප්‍රමාණය තව තවත් වැඩි වේ.

06. මේ නිසා ස්ථම්භය ඉහල කෙලවරින් තාපාංකය අඩු සංඝටකය ඉවත් වේ.

07. ප්ලාස්කුව තුල තාපාංකය වැඩි සංඝටකය ඉතිරි වේ





එසියොට්‍රොපික මිශ්‍රණ (නියත තාපාංක මිශ්‍රණ)

භාගික ආසවනයෙන් සංඝටක ද්‍රව වෙන් කල නොහැකි ද්‍රව මිශ්‍රණ එසියොට්‍රොපික මිශ්‍රණ ලෙස හඳුන්වයි. මෙවායේ ද්‍රවයේ හා වාෂ්පයේ සංයුතිය සමාන වේ. කොටස් 2 කට බෙදේ,

01. උපරිම නියත තාපාංක මිශ්‍රණ

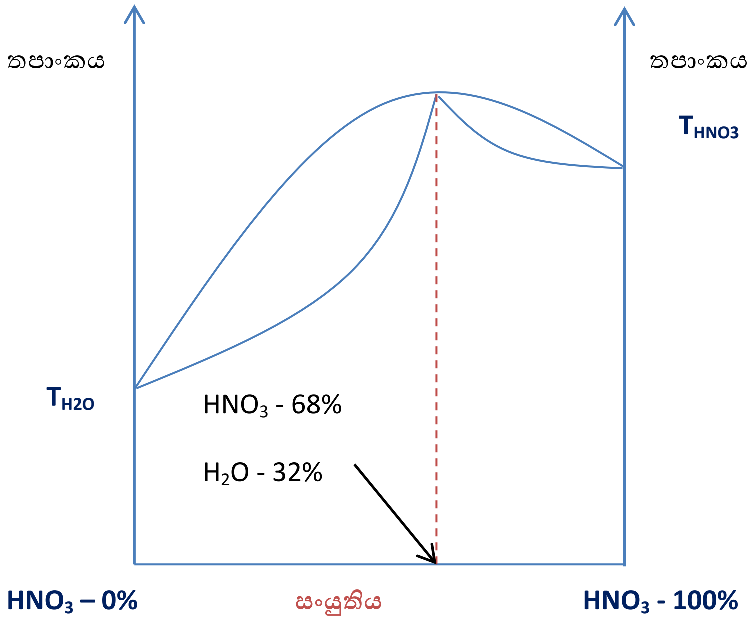
02. අවම නියත තාපාංක මිශ්‍රණ

උපරිම නියත තාපාංක මිශ්‍රණ

මෙවැනි මිශ්‍රණයක තපාංකය සංඝටක දෙකෙහිම තාපාංක වලට වඩා වැඩි වේ.

උදා : HNO_3 - 68%

H_2O - 32%



අවම නියත තාපාංක මිශ්‍රණ

මෙවැනි මිශ්‍රණයක තපාංකය සංඝටක දෙකෙහිම තාපාංක වලට වඩා අඩු වේ.

උදා : C_2H_5OH - 95.5%

H_2O - 4.5%