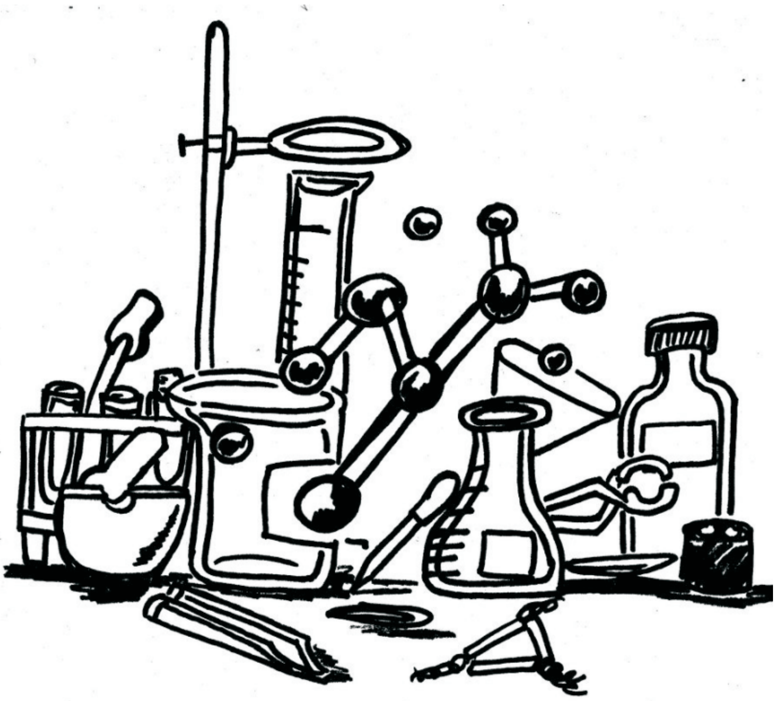
අ.පො.ස. (උසස් පෙළ)
රසායන විද්‍යාව

සමතුලිතතාව



සබරගමුව පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව

සැකසුම : විද්‍යා අංශය - මාවනැල්ල අධ්‍යාපන කලාපය

උපදේශනය හා මාර්ගෝපදේශනය

- පී.ජී.ආර්.එස්.එම් වෙලගෙදර මිය.
  කලාප අධ්‍යාපන අධ්‍යක්ෂ (කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, මාවනැල්ල)

සම්බන්ධීකරණය හා මග පෙන්වීම

- එච්.ටී.එන්. හෙට්ටිආරච්චි මෙය.
  සහකාර අධ්‍යාපන අධ්‍යක්ෂ (විද්‍යාව - කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, මාවනැල්ල)

කාර්ය පත්‍රිකා සැකසීම

- ඒ.ඒ.පී.පී. අදිකාරි - ගල්අතර ම.වි.
- බී.වී.ආර්.වයි.සී. ගුණවර්ධන - පින්නවල ම.ම.වි.
- එච්.එම්.ටී.එස්.කේ. වල්ගම්පාය - මයුරපාද ම.ම.වි.
- ඩී.ආර්.එස්.ජී. රණසිංහ - ගනේතැන්න ම.වි.
- ඩබ්.ආර්.ආර්. විමලසේන - අශෝක ම.වි.
- කේ.ආර්.ජී.ඊ. දිසානායක - දූලිවල ම.වි.
- යූ.ජී.ඒ.එස්. පෙරේරා - පින්නවල ම.ම.වි.
- බී.එල්.අයි.එස්. පෙරේරා - පින්නවල ම.ම.වි.
- එම්.ටී.එන්.ජී. පෙරේරා - මොලගොඩ ජයපාල ම.වි.
- කේ.ජී.එන්.ඩී. ගුණරත්න - මොලගොඩ ජයපාල ම.වි.

ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණ

(01) $0.2 moldm^{-3}$ HCl ද්‍රාවනයක pH අගය ගණනය කරන්න.

$HCl_{(aq)}$ වල විඝටනය පහත දැක්වේ.

$HCl_{(aq)} + H_2O_{(1)} \rightarrow H_3O^{+}{}_{(aq)} + Cl^{-}{}_{(aq)}$

විඝටනයට පෙර

....

විඝටනයට පසු

....

ද්‍රාවනයේ $[H_3O^{+}{}_{aq}] =$ ....

$\therefore pH = -\log[H_3O^{+}{}_{aq}]$

....

....

pH=

(02) $25^0 C$ දී ඇති $0.2 moldm^{-3}$ NaOH ද්‍රාවනයක pH අගය සොයන්න. ($25^0 C$ දී $Kw = 1x10^{-14} mol^2 dm^{-6}$)

$NaOH_{(aq)} \rightarrow OH^{-}{}_{(aq)} + Na^{+}{}_{(aq)}$

විඝටනයට පෙර

....

විඝටනයට පසු

....

ද්‍රාවනයේ $[OH^{-}{}_{aq}] =$ ....

$Kw = [H_3Q^{+}{}_{(aq)}][OH^{-}{}_{(aq)}]$

....

$[H_3O^{+}] =$ ....

pH= ....

....

....

pH= ....

(03) $25^0 C$ දී ඇති $0.1 moldm^{-3} NH_4Cl$ ද්‍රාවනයක pH අගය ගණනය කරන්න.

$Kb(NH_3) = 1.77x10^{-5}$

$Kw = 1.0x10^{-14}$ $25^0 C$ දී

$NH_4Cl_{(aq)} \rightarrow NH_4{}^{+}Cl_{(aq)} + Cl^{-}{}_{(aq)}$

විඝටනයට පෙර

....

විඝටනයට පසු

....

$NH_4{}^{+}$ ද්‍රාවනයේ NH_3 හි .... විඝටනය x යයි සලකමු.

$NH_4{}^{+}{}_{(aq)} + H_2O_{(1)} \rightleftharpoons NH_{3(aq)} + H_3O^{+}{}_{(1)}$

විඝටනයට පෙර

....

විඝටනයට පසු

....

$K_aK_b = K_w$

$K_a = \frac{K_w}{K_b}$

$K_a =$ ....

NH_4^+හි (NH_3හි සංයුග්මක අම්ලයේ) විඝටනය සඳහා

$K_a = \frac{X^2}{0.1 - X}$ $\qquad$ 0.1 - x $\simeq$ 0.1

....

....

$X = [H_3O^+] =$..

pH=..

....

....

<u>ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණ</u>

ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණයක් යනු, දුබල අම්ලයක් සහ එහි ලවණයක ද්‍රාවනය හෝ දුබල භෂ්මයක් සහ එහි ලවණයක ද්‍රාවනයකි. එම ද්‍රාවන ඒවාට අම්ල ස්වල්පවයක් හෝ භෂ්ම ස්වල්පයක් එකතු කිරීමෙන් සිදුවන pH අගයෙහි වෙනසට ප්‍රතිරෝධීතාවයක් දක්වයි.

හෝ

ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණයක් යනු, ප්‍රබල අම්ලයක් හෝ ප්‍රබල භෂ්ම ස්වල්පයක් එකතු කිරීමේ දී සිදුවන pH අගයෙහි වෙනසට ප්‍රතිරෝධීතාවය දක්වන, දුබල අම්ල/දුබල භෂ්ම සංයුග්මක යුගලක් අඩංගු ද්‍රාවනයකි.

ඉහත අර්ථදක්වීම්වලට අනුව ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවනයක් වීමට එකතු කරනු ලබන OH^-සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට ප්‍රමාණවත් තරම් විශාල සාන්ද්‍රනයක අම්ල සහ ඒ සමාන සාන්ද්‍රනයකින් භෂ්ම සාන්ද්‍රනයක් (එකතු කරනු ලබන H^+සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කිරීම සඳහා) තිබිය යුතුය.

විද්‍යාගාරයේ ඇති රසායනික ද්‍රව්‍ය යොදා ගනිමින් ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණයක් සාදා ගන්නා ආකාරය විස්තර කරන්න.

....

....

....

- දුබල අම්ලයක් ලෙස ඇසිටික් අම්ලය සහ එහි සංයුග්මක භෂ්මය / ලවනය, සෝඩියම් ඇසිටේට් වල ජලීය ද්‍රාවනය සලකමු.

එම ලවනය,

....

ලෙස විඝටනය වේ.

එම ද්‍රාවනයට අම්ලය ස්වල්පයක් එකතු කළ විට,

$CH_3COO^-{}_{(aq)} + H^+{}_{(aq)} \rightarrow CH_3COOH_{(aq)}$

එම ද්‍රාවනයට භෂ්මය ස්වල්පයක් එකතු කළ විට,

$CH_3COO_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)} \rightarrow CH_3COO^-{}_{(aq)} + H_2O_{(1)}$

✷ ඉහත දක්වූ ආකාරයට ද්‍රාවනයට OH සහ H^+ ප්‍රතික්‍රියා කරන බැවින් මෙම ද්‍රාවනය ස්වාරක්ෂ ද්‍රාවනයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

- දුබල භෂ්මයක් ලෙස ඇමෝනියා සහ එහි සංයුග්මක අම්ලය/ලවනය, ඇමෝනියම් ක්ලෝරයිඩ් වල ජලීය ද්‍රාවනය සලකමු.

එම ලවනය,

....

ලෙස විඝටනය වේ.

එම ද්‍රාවනයට භෂ්මය ස්වල්පයක් එකතු කළ විට,

....

✷ HA යන දුබල අම්ලය සහ එහි ලවණය වන NaA හි මිශ්‍ර ජලීය ද්‍රාවණය සලකමු.

$NaH_{(aq)} \rightarrow Na^{+}{}_{(aq)} + A^{-}{}_{(aq)}$

$HA_{(aq)} + H_2O_{(1)} \rightleftharpoons A^{-}{}_{(aq)} + H_3O^{+}{}_{(aq)}$

අම්ලය විඝටන නියතය Ka නම්,

Ka =...

=...

$[H_3O^{+}{}_{(aq)}]$ =...

$-\log[H_3O^{+}{}_{(aq)}]$ =...

pH =...

✷ Hendersion - Hasselbalch සමීකරනයයි.

- උෂ්ණත්වය $25^0 C$ ඇති සාන්ද්‍රනය $0.2 moldm^{-3}$ එතනොයින් අම්ලය සහ $0.2 moldm^{-3}$ සෝඩියම් ඇසිටේට් අඩංගු මිශ්‍ර ද්‍රාවනයක pH අගය ගණනය කරන්න.

$Ka(NAc) = 1.74x10^{-5} moldm^{-3}$

$(Answer - pH = 4.759)$

....

....

....

....

....

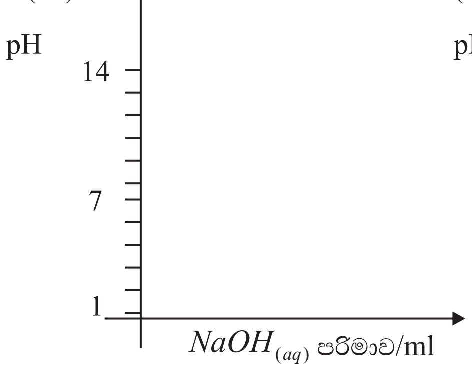
....

- උෂ්ණත්වය $25^0 C$ දී ඇති,

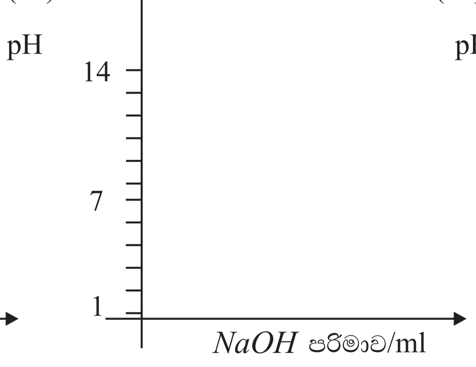
    1. ආසුත ජලය 25.00ml ක්
    2. $0.1 moldm^{-3}$ එතනොයික් අම්ලය 25.00ml ක්
    3. $0.1 moldm^{-3}$ එතනොයික් අම්ලය සහ සෝඩියම් එතනොඒට් 25.00ml ක ට,

$0.1 moldm^{-3}$ සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ස්වල්පය බැගින් වෙන වෙනම එක් කිරීමේ දී pH අගයේ විචලනය පහත දැක්වෙන කටුසටහන් වල දක්වන්න.

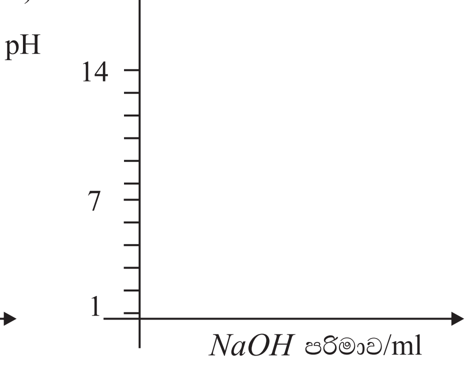
(01)



(02)



(03)



- ඉහත (03) හි දී භාවිත කළ මිශ්‍රණයේ සාන්ද්‍රනයන් $0.1 mol dm^{-3}$ බැගින් ගතහොත්, එම ප්‍රස්ථාරයෙන් විචලනය කෙබඳු වේදැයි පහදන්න.

....

....

....

....

....

<u>කලාප සමතුලිතතාවය</u>

(01) වාෂ්ප පීඩනය හඳුන්වන්න.

....

....

....

....

....

(02) සංවෘත භාජනයක අඩංගු ද්‍රවයක වාෂ්පීකරණය ආදර්ශණය කරන්න.

....

....

....

....

....

....

(03) ද්‍රව වාෂ්ප ගතික සමතුලිතතාවය අර්ථ දක්වන්න.

....

....

....

....

....

(04) ද්‍රවයක සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය අර්ථ දක්වන්න.

....

....

....

....

....

(05) සංවෘත පද්ධතියක ද්‍රවයක නිර්මාණය වන වාෂ්පයක වාෂ්පීකරණ ඝනීභවන වේගයන් ප්‍රස්තාරිකව ඇඳ දක්වන්න.

....

....

....

....

....

(06) ද්‍රවයක සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය මනින ආකාරය සැකෙවින් දක්වන්න.

....

....

....

....

....

(07) උෂ්ණත්වය සමඟ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය විචලනය ප්‍රස්තාරිකව ඇඳ දක්වන්න.

....

....

....

....

....

....

(08) ද්‍රවයක සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය රඳා පවතින සාධක නම් කරන්න.

....

....

....

....

....

(09) අන්තර් අණුක ආකර්ෂණබල එකිනෙකට වෙනස් ද්‍රව කිහිපයක උෂ්ණත්වය සමඟ වාෂ්ප පීඩනය විචලනය ප්‍රස්තාරිකව දක්වන්න.

....

....

....

....

....

(10) ද්‍රවයක තාපාංකය අර්ථ දක්වන්න.

....

....

....

....

....

(11) පීඩනය අනුව ද්‍රවයක තාපාංකය විචලනය ප්‍රස්තාරිකව දක්වන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

(12) 100KPa හි කාමර උෂ්ණත්වයේ දී එතනෝල්, එතිලීන්, ග්ලයිකෝල්, ඩයි එතිල් ඊතර සහ ජලය යන ද්‍රවවල සාපේක්ෂ වාෂ්ප පීඩන විචලනය සංසන්දනය කරන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

(13) උෂ්ණත්වය 20^0C දී, මෙතනෝල්,එතනොල්, ප්‍රොපනොල් සහ බියුටනෝල් වල වාෂ්ප පීඩන පිළිවෙලින් 12.0KPa, 6.0KPa, 2.7KPa සහ 0.60KPa වේ. මේ විචලනය පැහැදිලි කරන්න.

....

....

....

....

....

....

....

(14) වාෂ්පීකරණ එන්තැල්පිය අර්ථ දක්වන්න.

....

....

....

....

....

(15) සාමාන්‍ය ශරීර උෂ්ණත්වය යටතේ ජලය $1.5dm^3$ (දළ ඩිය ලෙස) ශරීරයෙන් වාෂ්ප වීමට අවශ්‍ය තාපය කොපමණද?
(37^0C දී $\Delta H_{vap} = 43.46KJmol^{-1}$)

....

....

....

....

....

....

....

(16) ද්‍රවයක විලයන එන්තැල්පිය අර්ථ දක්වන්න.

....

....

....

....

....

(17) ද්‍රවයක හිමායන එන්තැල්පිය අර්ථ දක්වන්න.

....

....

....

....

(18) ඝන-ද්‍රව කලාප සමතුලිතතාව ඇතිවීම උදාහරණ මගින් පහදන්න.

(19) ඝනයක ද්‍රවාංක හෝ ද්‍රවයක හිමාංකය යනු කුමක්ද?

(20) ඌර්ධවපාතනය යනු කුමක්ද? උදාහරණ දක්වන්න.

(21) අවසාදනය යනු කුමක්ද?

(22) ඌර්ධවපාතන එන්තැල්පිය හඳුන්වන්න.

(23) ද්‍රවයක ඌර්ධවපාතන එන්තැල්පිය, විලයන හා වාෂ්පීකරණ එන්තැල්පිය අතර සම්බන්ධතාව හෙස් නියමය ඇසුරෙන් දක්වන්න.

(24) ජලයේ දර්ශීය තාපන වක්‍රය යනු කුමක්ද?

(25) $-15^{0}C$ හි අයිස් 180g ක් ^{0}C පවතින ජලය බවට පත්කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන තාප ප්‍රමාණය සොයන්න.

(26) කලාපයක් යනු කුමක්ද?

(27) කලාප රූප සටහනක් යනු කුමක්ද?

(28) ඒක සංරචක පද්ධතියක කලාප රූප සටහනක් ඇඳ පහදන්න.

(29) ත්‍රික ලක්ෂ්‍යය හඳුන්වන්න.

(30) අවධි ලක්ෂ්‍යය හඳුන්වන්න.

(31) සුපිරි අවධි තරල අවස්ථාව හඳුන්වන්න.

(32) කලාප විපර්යාස වලට ලක්වන ද්‍රව්‍යයක හැසිරීම ප්‍රස්තාරිකව දක්වන්න. පහදන්න.

(33) ජලයේ සවිස්තර කලාප රූප සටහන ඇඳ දක්වන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

(34) CO_2 හි කලාප රූප සටහන, ජලයේ කලාප රූප සටහන සමඟ සසඳන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

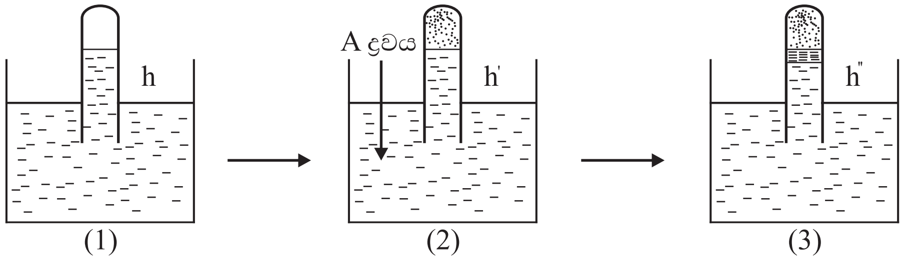
....

....

....

<u>කලාප සමතුලිතතාවය - පිළිතුරු</u>

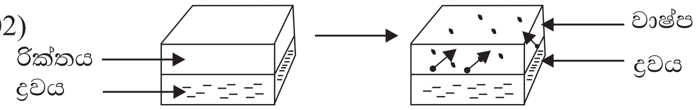
(01) රසදිය වායු පීඩනමානයක් සලකමු. මුහුදු මට්ටමේ දී එහි උස (h) හි අගය 76Hg cm වේ.



නැවත ද්‍රවයක් ඇතුලත් කරනු ලැබේග එවිට රසදිය කඳේ උස 74Hg cm වේ. එයට හේතුව ද්‍රවය වාෂ්ප වීම නිසා ඇති වන පීඩනයි.

3 වෙනි අවස්ථාවේ දී ද්‍රව $\rightleftharpoons$ වාෂ්ප සමතුලිතතාවයට ලඟා වේ. එවිට ද්‍රවය එහි සංශුද්ධ වාෂ්ප සමග සමතුලිත විට අදාල පීඩනය එම ද්‍රවයේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනයයි.

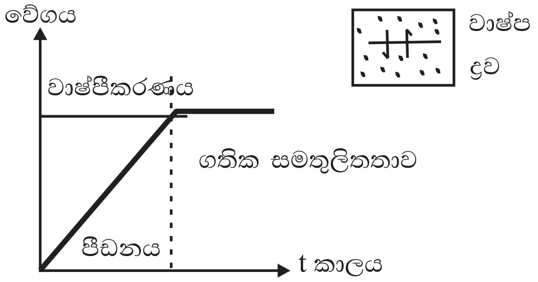
(02)



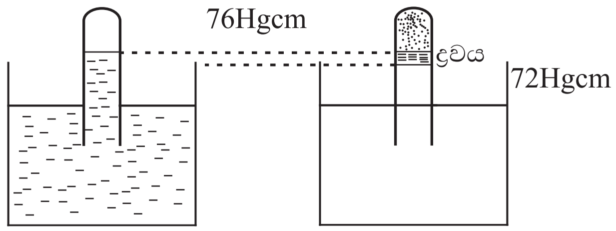
(03) ද්‍රවයක ද්‍රව වාෂ්ප වන සීඝ්‍රතාවත් වාෂ්ප ඝනීභවනය වන සීඝ්‍රතාවත් සමාන වන අවස්ථාවයි. එනම්, තුලන දෙකෙහිම මහේක්ෂ ගුණ නොවෙනස්ව පවතින අවස්ථාවයි. (පරිමාව, පීඩනය, උෂ්ණත්වය, ඝනත්වය)

(04) ද්‍රවයක් එහි වාෂ්ප සමඟ ගතික සමතුලිතතාවේ ඇති විට, වාෂ්ප මගින් ඇතිකරන පීඩනය සමතුලිත වාෂ්ප පීඩනයයි.

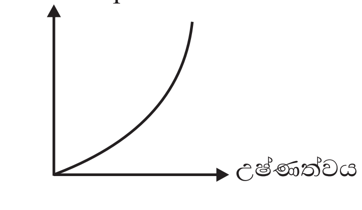
(05)



(06)

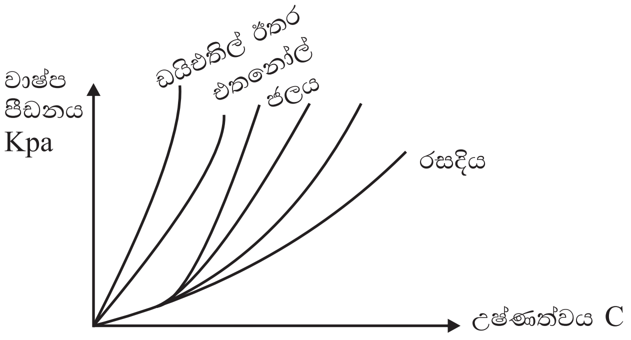


(07)



(08) උෂ්ණත්වය, ද්‍රවයේ අනු අන්තර අනුක ආකර්ෂන බල

(09)



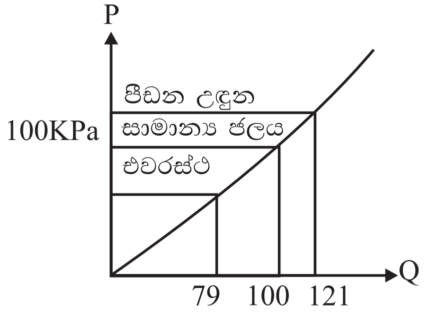
වාෂ්පශීලී වැඩි වාෂ්ප p - ඩයි එතිල් ඊතර, ඇසිටොන්, ගැසොලින්

අවාෂ්පශීලී - රසදිය, එතිලින් ග්ලයිකෝ

(10) ද්‍රවයක් මගින් ඇතිකරන වාෂ්ප පීඩනය සාමාන්‍ය වායුගෝලීය P සමාන වන උෂ්ණත්වය (ද්‍රවයක් නටන උෂ්ණත්වය)

උදා: ජලය $100^0 C$

(11)



(12)

$CH_3 - CH_2OH$ 01

$\underset{\text{OH}}{CH_2} - \underset{\text{OH}}{CH_2}$ (OH groups on each carbon) 02

$C_2H_5 - O - C_2H_5$ 03

$H - O - H$ 04

3 - විශාල අණුවක්, ධ්‍රැවීයතාව අඩු අනිතර අණුක බල - ලන්ඩන් අණුවලට පහසුවෙන් ගිලිහී යාහැකි බැවින් වාෂ්ප P ඉහළය.

1 - ශක්තිමත් අන්තර් අණුක බලයක් වන H බල පවතී. වාෂ්ප ලෙස ගිලිහී යාමට අපහසු. වාෂ්ප P (3) ට වඩා අඩුය.

4 - ශක්තිමත්ම H බල දරන කුඩා අණුවක් බැවින් වාෂ්ප වීම ඉතා අපහසුය. (1) හා (3) වඩා වාෂ්ප පීඩන අඩුය.

2 - OH කාණ්ඩ 2 බැගින් පවතින නිසා එක් අණුවක් H බල දෙගුණයක් සාදයි. H_2O වඩා විශාල නිසා ලන්ඩන් බල ද පවතී. සමස්ථ අන්තර් අ.බ.ශක්තිය වැඩිම බැවින් වාෂ්ප වීම අවමයි. වාෂ්ප පීඩනය අවම වේ.

3>1>4>2

(13) අණු සියල්ලෙහිම H බල පවතී. අණුවල ප්‍රමාණය ක්‍රමයෙන් වැඩිවිට අපකිරණ වල ප්‍රමාණය වැඩිය. සමස්ථ ආකර්ශන බල වැඩිනිසා වාෂ්ප වීම ක්‍රමයෙන් අඩුය.

P	>	P	>	P	>	P
මෙතනොල්		එතනොල්		ප්‍රොපනොල්		බියුටනොල්

(14) නියත P තත්ත්ව යටතේ වාෂ්පීකරණ ක්‍රියාවලිය සමග බැඳුනු ශක්ති වෙනස.

උදා: $H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O$ $\Delta H_{vap} = 44.01 kgmol^{-1}$

(15) ජලය 1.5dm ක ස්කන්ධය = $1.5^{dm3} x1000g^{dm3}$

$1.5x10^3 g$

වාෂ්ප වන මවුල = $1.5x10^3 /18$ 83.33

අවශ්‍ය තාපය = $43.46 kgmolx83.3mol$

$3621 ks$

(16) ඝන අවස්ථාවේ ඇති මවුලයක් ද්‍රව අවස්ථාවට පත්වීම සඳහා අවශ්‍ය වන තාප ප්‍රමාණය.

උදා: $H_2O_{(s)} \rightarrow H_2O_{(l)}$ $\Delta H^{Q}_{fu} 261 kgmol^{-1}$

(17) ද්‍රව අවස්ථාවේ සිට සහ අව්‍යස්ථ කරවීමේ දී මවුලයක සිදුවන විපර්යාසය.

උදා: $H_2O_{(s)} \rightarrow H_2O_{(l)}$ O H = - 6

fu kgmol

(18) ඝන-ද්‍රව කලාප සමතුලිතතාව ඇතිවීම උදාහරණ මගින් පහදන්න.

(19) ඝන හා ද්‍රව කලාප සමතුලිතව පවතින උෂ්ණත්වය

(20) ඇතැම් ඝන ද්‍රව්‍ය ද්‍රව බවට පත්නොවී කෙළින්ම වායු අවස්ථාවට පත්වන ක්‍රියාවලියයි.

උදා: කාමර උෂ්./ පීඩනයේ ගිනි නිවනය

වියළි ඇසිඩ්

$CO_{2(s)} \rightarrow CO_{2(g)}$

$I_{2(s)} \rightarrow I_{2(9)}$ දම්

(21) වායුමය ප්‍රභේදයක් ද්‍රව අවස්ථාව මගහැර කෙළින්ම ඝන අවස්ථාවට පත්වීම.

උදා: තුහින සෑදීම

(22) ද්‍රව්‍යයක 1mol ඝන අවස්ථාවේ සිට වායු අවස්ථාවන්ට හානි කිරීමට අවශ්‍ය වන ශක්ති ප්‍රමාණය.

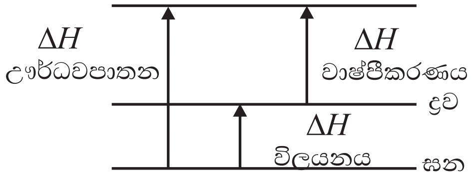
ඌර්ධවපාතන

$CO_{2(s)} \rightarrow CO_{2(g)}$

අවසාදනය

$CO_{g(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$

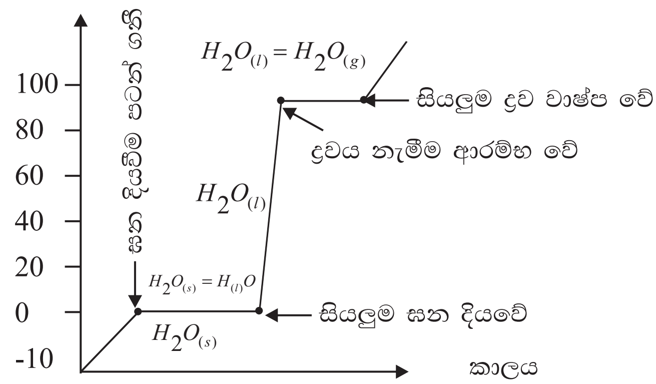
(23)



ඝන ⟶ වාෂ්ප

$\Delta H_{sub} = \Delta H_{fus} + \Delta H_{vap}$

(24)



(ජලය තාපය උරාගන්නා විට සිදුවන උෂ්ණත්ව විපර්යාසයන් මෙමගින් දැක්වේ.)

$\Delta H_{fu} < \Delta H_{vap}$

(25) -150^0 අයිස් $\rightarrow 0^0 C$ අයිස් $mc_{ice}\theta$ $180x2.09x15$

$5.6ks$

$0^0 C$ අයිස් $\rightarrow 0^0$ ජලය $10x6 = 60ks$

(26) දී ඇති උෂ්ණත්වයක දී හා පීඩනයක දී යම් ද්‍රව්‍යයක භෞතික අවස්ථාව (ඝන/ද්‍රව හෝ වායු)

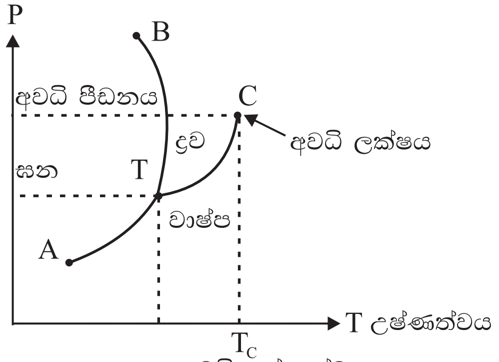
උදා: ජලය මත අයිස් (කලාප 2) ඝන-ද්‍රව

ජලය මත පොල්තෙල් (කලාප 2) ද්‍රව-ද්‍රව

(27) දී ඇති උෂ්ණත්වයක් හා පීඩනයක දී කුමන කලාප පවතී ද යන්නත්, කලාප වෙන්කරන මායිම් ලෙස හඳුන්වන රේඛා මගිනුත්, නියත වශයෙන් දක්වන සටහනකි.

කලාප වෙන්කරන රේඛා මගින් එම කලාප 2 සමතුලිතව පවතින උෂ්ණත්වය හා පීඩනය දැක්වේ.

(28)



රේඛා 3 - කලාප 3

C.T - විශේෂ 2

AT - ඝන - වාෂ්ප සමතුලිතව

TB - ඝන - ද්‍රව සමතුලිතව

TC - වාෂ්ප - ද්‍රව සමතුලිතව

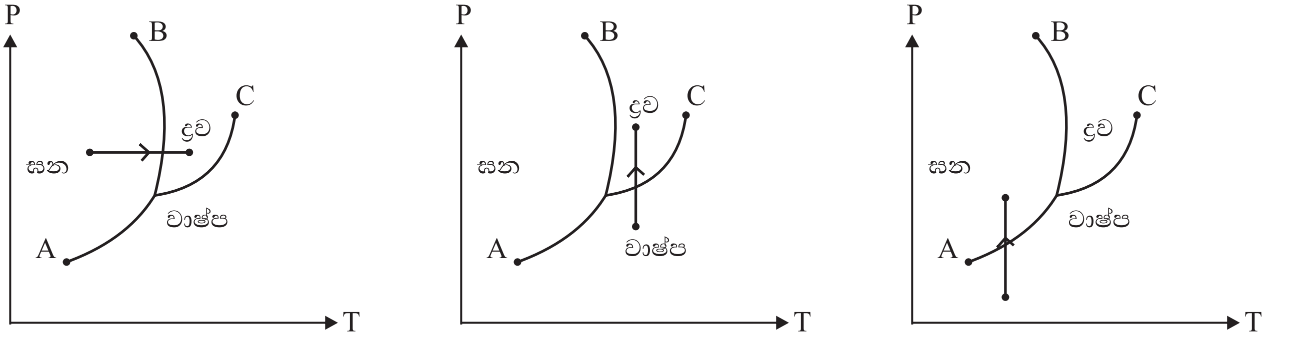
(29) AT ඝන - වාෂ්ප, TB ද්‍රව - ඝන, TC ද්‍රව - වාෂ්ප වක්‍ර 3 ම හමුවුන ස්ථානයේ සුවිශේෂී උෂ්ණත්වය පීඩනයේ දී කලාප 3 ම එක විට සමතුලිතව පවතින ලක්ෂය ත්‍රික ලක්ෂයයි.

(30) ද්‍රව-වාෂ්ප සමතුලිතතාවක ඉහළ සීමාව. එම ලක්ෂයට අදාල

T→ අවධි උෂ්ණත්වය P→ අවධි P

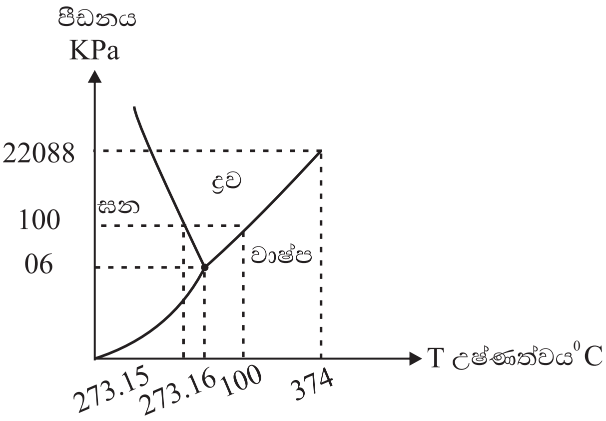
(31) වායුමය අනු ඉහල බාහිර P යටතේ සම්පීඩනය කළහොත් ඝනීභවනය විය නොහැකි තරමට උෂ්ණත්වය ද ඉහළ නම් එයට ද්‍රව, වායු අවස්ථා 2 හි ම ගුණ ලැබීම එහි ඝනත්වය ද්‍රවයක ඝනත්වය ආසන්න වේ.

(32)

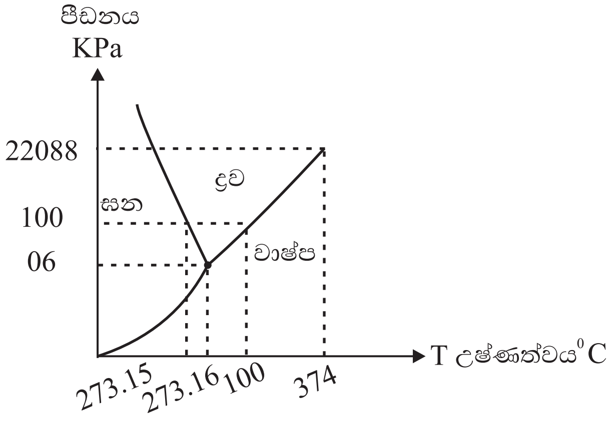


(a) (b) (c)

(33)



(34)



Co_2 හි ත්‍රික ලක්ෂයේ පීඩනය පිහිටීම H_2O සාපේක්ෂව ඉතා ඉහල අගයක් ගනී.

සාමාන්‍ය පරිසර තත්ව යටතේ Co_2 ද්‍රව-ඝන පැවතිය නොහැකිය.

H_2O හි ඉහල P තත්ව යටතේ ඝන-ද්‍රව සමතුලිත වක්‍ර අනුක්‍රමණය (-) අගයක් ගන්නා අතර Co_2 හි ඉහල P තත්ව වල දී ඝන-ද්‍රව සමතුලිත වක්‍ර අනුක්‍රමණය (+) අගයක් ගනී.

<u>**ද්‍රාව්‍යතා සමතුලිතතාවය (Ksp)**</u>

(01) පහත සංයෝග ජලයේ හොඳින් දියවන/ අල්ප වශයෙන් දියවන/ ඉතා අල්ප ද්‍රාව්‍ය (අද්‍රාව්‍යය) ලෙස වර්ග කරන්න.
NaCl, $C_6H_{12}O_6$, $Ca(OH)_2$, $BaSO_4$,NaOH, LiCl

(02) සංයෝගයක ජල ද්‍රාව්‍යතාවය රඳා පවතින වැදගත් සාධක 2 ක් ලෙස දැලිස් එන්තැල්පිය හා සද්‍රාවණ එන්තැල්පිය වැදගත් වේ. ඒ අනුව සංයෝගයක ජලයේ ද්‍රාව්‍යතාවය ශක්ති විද්‍යාත්මකව පහදා දෙන්න.

(03) i. අණු ලෙස හා අයන ලෙස ද්‍රාවණ ගතවන සංයෝග 2 ක් ඉහත උදාහරණ ඇසුරින් තෝරා ලියන්න.
ii. එහිදී සිදුවන ක්‍රියාව සමීකරණයකින් දක්වන්න.

(04) අයනික සන්නායකතාව අනුව ඉහත ද්‍රාවණ දෙක විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය හා අවිච්ඡේද්‍ය ලෙස නම් කරන්න.

(05) ලවණයක ද්‍රාව්‍යතාව උෂ්ණත්වය මත රඳා පවතින අතර ද්‍රාව්‍යතාව අනුව ජලීය ද්‍රාවණ වර්ග කල හැකි ආකාර 3 කවරේද?

(06) MX නම් අයනික ලවණයක සංතෘප්ත ද්‍රාවණයක් සාදාගන්නේ කෙසේද? එහිදී ඇතිවන සමතුලිත පද්ධතිය සමීකරණයක් ඇසුරෙන් දක්වන්න.

....

....

(07) ඉහත ඇතිවන විෂම ජානීය රසායනික ගතික සමතුලිත පද්ධතියේ ඉදිරි හා ආපසු ප්‍රතික්‍රියා වල සීඝ්‍රතාව කාලය සමඟ විචලනය වන ආකාරය ප්‍රස්ථාරයකින් නිරූපණය කරන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

(08) සමතුලිත සාන්ද්‍රණ හෙවත් ද්‍රාවතාවයේ ඒකක මොනවාද?

....

(09) ඉහත ඒකක අතරින් බහුලව භාවිතා කරන ඒකකය කුමක්ද?

....

(10) ජලයේ මඳ වශයෙන් ද්‍රාව්‍ය ප්‍රබල විද්‍යුත් විච්ඡේදයක් මත AgCl හි සංතෘප්ත ජලීය ද්‍රාවණයක පවතින සමතුලිතතාවයට අදාල සමීකරණය ලියන්න.

....

(11) එම පද්ධතිය සඳහා Kc සඳහා ප්‍රකාශනය ලියන්න. එමගින් ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය හෙවත් ksp සඳහා ප්‍රකාශනය ලබාගන්න.

....

....

....

....

....

....

(12) $MX_{(s)}$ හා $M_mX_{n(s)}$ යන ජලයේ මඳ වශයෙන් ද්‍රාව්‍ය අයනික ඝන සඳහා වන සමතුලිත ප්‍රකාශන (ksp) ලබා ගන්න. (භෞතික අවස්ථා දක්වමින් අදාල තුලිත සමීකරණ ලිවිය යුතුයි.)

....

....

....

....

....

....

....

(13) සම්මත සාන්ද්‍රණයට සාපේක්ෂව Ksp සඳහා ඒකක පවතීද?

....

(14) ඉහත (12) ප්‍රශ්ණයේ උදාහරණවලට අදාලව Ksp සඳහා ඒකක ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

....

....

(15) ඉහත (14) ට අදාලව Ksp සඳහා ලැබෙන ඒකක සමානවේ ද? වෙනස් වේ ද? ඒ පිළිබඳව ඔබගේ අදහස් දක්වන්න.

....

....

(16) ද්‍රාව්‍යතාව $Xmoldm^{-3}$ සේ සලකා පහත මද වශයෙන් ද්‍රාව්‍ය අයනික සංයෝග වල ද්‍රාව්‍යතාවය කෙරෙහි Ksp ප්‍රකාශන ලියන්න.

$Ba_3(PO_4)_2$, $PbI_{2(s)}$, $AS_2S_{3(s)}$, $Ag_2CrO_{4(s)}$

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

(17) 298k දී $PbI_{2(s)}$ $5.60x10^{-2}g$ ක් ද්‍රාවණය කර PbI_2 හි සංතෘප්ත ද්‍රාවණ $100cm^3$ ක් පිළියෙල කර ගන්නා ලදී. $PbI_{2(s)}$ හි ksp ගණනය කරන්න. (මවුලික ස්කන්ධය $PbI_2 = 461gmol^{-1}$)

....

....

....

(18) 25^0C $AgCl_{(s)}$ සංතෘප්ත ජලීය ද්‍රාවණයක AgCl හි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය $1x10^{-10}mol^2dm^{-6}$ නම් එම ද්‍රාවණයේ $AgCl_{(s)}$ ද්‍රාව්‍යතාවය ගණනය කරන්න.

....

....

....

(19) අයනික ජලීය ද්‍රවණ 2 ක් මිශ්‍ර කල විට අවක්ෂේපයක් ඇතිවේද නොවේද යන්න තීරණය කරනුයේ අවක්ෂේපිත සංයෝගයේ ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතයත් එම සංතෘප්ත ජලීය ද්‍රාවණයේ ඇති අයන සාන්ද්‍රණ ගුණිතයත් අතර සම්බන්ධය අනුවයි. ඉහත සම්බන්ධතාව අනුව අවක්ෂේප ඇතිවීම තීරණය කරන්නේ කෙසේද?

(20) $AgNO_{3(aq)}$ හා $Na_2S_{3(aq)}$ ජලීය ද්‍රාවණ 2 ක් මිශ්‍ර කල විට සෑදෙන ද්‍රාවනයේ $Ag^{+}_{(aq)}$ සාන්ද්‍රණය $8x10^{-4}$ $moldm^{-3}$ වේ. $S^{2-}_{(aq)}$ සාන්ද්‍රණය $1.5x10^{-5}moldm^{-3}$වේ. $ksp(Ag_2S_{(s)}) = 1.6x10^{-49}mol^3dm^{-9}$වේ නම් $Ag_2S_{(s)}$ අවක්ෂේපයක් ඇතිවේද? නොවේද? යන්න සුදුසු ගණනය කිරීමකින් පෙන්වා දෙන්න.

(21) $1x10^{-3}$ $moldm^{-3}$ $CaCl_2$ ද්‍රාවණ $50cm^3$ ක් $1x10^{-2}$ $moldm^{-3}$ Na_2SO_4 ද්‍රාවණ $50cm^3$ ක් සමඟ මිශ්‍රකල විට අවක්ෂේපයක් සෑදේද? $(Ca_2SO_4)_{(s)} = 2.4x10^5 mol^2dm^{-6}$)

(22) 298k දී AgCl සංතෘප්ත ජලීය ද්‍රාවණයක ඇති පහත සමතුලිතය සලකන්න.

i. මෙහි ද්‍රාවණ ගත වී ඇති අයන මොනවාද?

ii. ඉහත ජලය ද්‍රාවණයට 298k දී $NaCl_{(aq)}$ ද්‍රාවණයක් එකතු කල විට ලේවැටලියර් මූලධර්මයට අනුව ඉහත සමතුලිත පද්ධතියට කුමක් සිදුවේද? එවිට AgCl ද්‍රාව්‍යතාව අඩුවේද? වැඩිවේද? පහදන්න.

(23) $AgCl_{(s)}$ සමතුලිත පද්ධතියට $NaCl_{(aq)}$ එකතු කල විට බාහිරින් Cl^- පොදු අයනයක් ලෙස බලපා ඇත. Cl^- මගින් ඉහත සමතුලිත පද්ධතියේ AgCl ද්‍රාව්‍යතාවයේ වෙනසක් සිදුකර ඇත. මෙය පොදු අයන ආවරණයයි.

පහත පද්ධති වලට බලපාන පොදු අයන මොනවාද?

i. $Ni(OH)_{2(s)}$ හා $NaOH_{(aq)}$

ii. $BaCl_{2(aq)}$ හා $BaCrO_{4(s)}$

(24) 0.1M $NaOH_{(aq)}$ ද්‍රාවණයක $Ni(OH)_2$ හි මවුලික ද්‍රාව්‍යතාව ගණනය කරන්න.
ksp $Ni(OH)_{2(s)} = 2x10^{-15} mol^3dm^{-9}$

....

....

....

(25) $PbCl_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2Clb^{-}_{(aq)}$ මෙම පද්ධතියට Br^-, $C_2O_4^{2-}$, I^-, SO_4^{2-} වැනි ඕනෑම අයනයක් එකතු කිරීමෙන් Pb^{2+} ප්‍රමාණය අඩු කිරීම මගින් ලේචැටලියර් මූලධර්මයට අනුව ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව සිදුකර $PbCl_2$ හි ද්‍රාව්‍යතාව වැඩිකල හැකිද?

....

(26) $PbCO_{4(s)}ksp \ = 2.5x10^{-5} mol^2dm^{-6}$

$PbC_2O_{4(s)}ksp \ = 4.8x10^{-10} mol^2dm^{-6}$

$PbI_{2(s)}ksp \ = 9.8x10^{-9} mol^3dm^{-9}$

(Pb^{2+} අවක්ෂේප කිරීමට එකතු කරන විවිධ ඇනායන වලින් සෑදෙන අවක්ෂේප වල ksp අගයන් $PbCl_2$ හි ksp අගය 0 ට වඩා අඩුවිය යුතුයි.)

$kspPbCl_{2(s)} = 1.8x10^{-5} mol^3dm^{-9}$

ඒ අනුව ඉහත කවර ඇනායනය එකතු කිරීම මගින් $PbCl_2$ හි ද්‍රාව්‍යතාව වැඩිකර ගත හැකිද?

....

....

....

(27) $MA_{(s)} \rightleftharpoons M^{+}_{(aq)} + A^{-}_{(aq)}$ පද්ධතිය සඳහා වන ksp ප්‍රකාශනය ලියන්න.
මෙම පද්ධතියට ප්‍රබල අම්ලයකින් ස්වල්පයක් එකතු කල විට $MA_{(s)}$ හි ද්‍රාව්‍යතාවයට සිදුවන වෙනස ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

(28) $Ag_3PO_{4(s)} \rightleftharpoons 3Ag^{+}_{(aq)} + PO^{3-}_{4(aq)}$ පද්ධතියට $HNO_{3(aq)}$ එකතු කල විට Ag_3PO_4 ද්‍රාව්‍යතාවයේ සිදුවන වෙනස පැහැදිලි කරන්න.

....

....

....

....

....

(29) 298k දී (I) PH 10 වූ විට හා (II) PH 5 වූ විට $Cu(OH)_2$ සංතෘප්ත ද්‍රාවණයක $Cu^{2+}_{(aq)}$ සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.
$kspCu(OH)_{2(s)} = 2.2x10^{-20} mol^3dm^{-3}$

....

(30) දුබල අම්ල වලින් ව්‍යුත්පන්න වූ $F^-, C_2O_4^{\ 2-}, CO_3^{\ 2-}, PO_4^{\ 3-}$ ආදී ලවණ ආම්ලික ද්‍රාවණ වල වැඩියෙන් ද්‍රවණය වීමට නැඹුරු වේ. $CaF_{2(s)}$ සංතෘප්ත ජලීය ද්‍රාවණයකට ප්‍රබල අම්ලයක් එක්කල විට සිදුවන ක්‍රියාව උදාහරණ ලෙස ගනිමින් මෙම ක්‍රියාවලිය පැහැදිලි කරන්න.

....

....

....

....

....

(31) $PbI_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)}$ යන සමතුලිතය සලකන්න. Cl^-, Br^-, I^- වැනි ඇනායන අඩංගු ලවණ වල ද්‍රාව්‍යතාවය කෙරෙහි pH අගයෙහි බලපෑමක් ඇති නොවන බව ඉහත උදාහරණ ඇසුරෙන් පැහැදිලි කරන්න.

....

....

....

....

....

(32) කැටායන කාණ්ඩ 5 ට වර්ග කිරීම සඳහා එම කැටායන අඩංගු ජලීය ද්‍රාවණ වල ද්‍රාව්‍යතාවය සලකා බලයි. එම එක් එක් කාන්ඩයේ දී අවක්ෂේප වන කැටායන වර්ග, ඒවා සාදන සංයෝග වල වර්ණ හා අවක්ෂේප ඇතිවීමට යොදන ප්‍රතිකාරක හා තත්ත්ව සඳහන් කරන්න.

....

....

(33) II වන කාණ්ඩයේ හා IV වන කාණ්ඩයේ කැටායන ඒවායේ සල්ෆයිඩ ලෙස අවක්ෂේප කිරීම සඳහා ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතයේ මූලධර්ම යෙදෙන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

....

....

(34) Pb^{2+} I හා II යන කාණ්ඩ 2 දීම අවක්ෂේප වීමට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

....

....

(35) III කාණ්ඩයේ දී Mg^{2+} අයන $Mg(OH)_2$ ලෙස අවක්ෂේප නොවන්නේ ඇයි?

....

....

(36) ද්‍රාවණයක $0.1moldm^{-3}$ Zn^{2+} හා $0.1moldm^{-3}$ Fe^{2+} අඩංගු වේ. ද්‍රාවණය තුලින් H_2S යැවීමෙන් ඒවා වෙන්කර ගත යුතු වේ නම් ද්‍රාවනයේ pH අගය කුමක් විය යුතුද? ද්‍රාවණයේ H_2S සාන්ද්‍රණය $0.10\,moldm^{-3}$

$Zn_{(s)} S ksp$ $1.6 x 10^{-24} mol^2 dm^{-6}$

$ksp FeS_{(s)}$ $6.3 x 10^{-18} mol^2 dm^{-6}$

ඉහත ගණනය කිරීම ඇසුරෙන් වරණීය අවක්ෂේපනයේ දී pH අගයේ වැදගත්කම විස්තර කරන්න.

(37) $Ca(OH)_{2(s)}$ ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය පරීක්ෂණාත්මකව සොයන ආකාරය විස්තර කරන්න.

$0.1 moldm^{-3}$ NaOH ද්‍රාවණයකින් $25cm^3$ ත් ආශ්‍රැත ජලය $75cm^3$ ක් සමඟ මිශ්‍ර කර සාදාගත් ද්‍රාවණය $Ca(OH)_2$ වලින් සංතෘප්ත කරනු ලැබේ. එලෙසම $Ca(OH)_2$ වලින් සංතෘප්ත කරන ලද ද්‍රාවණයෙන් $20cm^3$ $0.1moldm^{-3}$ HCl සමඟ අනුමාපනය කරනු ලැබේ. අන්ත ලක්ෂයේ දී බියුරෙට්ටු පාඨාංකය $14.3cm^3$ වේ. $Ca(OH)_2$ හි ksp ගණනය කරන්න.

NaOH ජලීය ද්‍රාවණයක් එකතු කරන්නේ ඇයි?

ද්‍රාව්‍යතා සමතුලිතතාවය (Ksp) - පිළිතුරු

(01) ජලයේ හොඳින් දියවන - NaCl, NaOH, $C_6H_{12}O_6$,
අල්ප වශයෙන් දියවන - $Ca(OH)_2$, $BaSO_4$,
ඉතා අල්ප ද්‍රාව්‍ය (අද්‍රාව්‍යය) - LiCl

(02) ලවණයක් ද්‍රාවණයක දියවීමට නම් එහි අයන අතර පවත්නා ප්‍රබල ආකර්ෂණ බල, අයන, ද්‍රාවක අන්තර් ක්‍රියා විසින් මැඩ පවත්වනු ලැබිය යුතුය. එනම් සදාවරණ එන්තැල්පිය විසින්, දැලිස් එන්තැල්පිය මැඩපැවැත්විය හැකි පරිදි සදාවරණ එන්තැල්පිය, දැලිස් එන්තැල්පියට වඩා විශාල විය යුතුය.

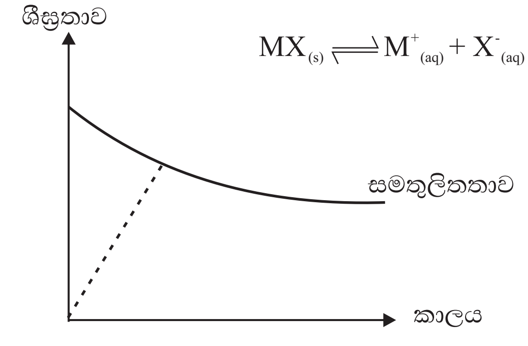
(03) i. NaCl, $C_6H_{12}O_6$
ii. $NaCl_{(s)} \rightarrow Na^+{}_{(aq)} + Cl^-{}_{(aq)}$
$C_6H_{12}O_{6(s)} \rightarrow C_6H_{12}O_{6(aq)}$

(04) විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය - NaCl විද්‍යුත් අවිච්ඡේද්‍ය - $C_6H_{12}O_6$

(05) I. වර්ගය - ද්‍රාව්‍ය - ද්‍රාව්‍යතාව $> 0.10 mol\,dm^{-3}$
II. වර්ගය - තරමක් ද්‍රාව්‍ය - $0.01\ moldm^{-5} <$ ද්‍රාව්‍යතාව $< 0.10 mol\,dm^{-3}$
III. වර්ගය - ස්වල්පයක් වශයෙන් ද්‍රාව්‍ය - ද්‍රාව්‍යතාව $< 0.01\ mol\,dm^{-3}$

(06) ඍජු ක්‍රමය - වැඩිපුර MX ලවණය බීකරය පතුලේ ඉතිරි වනතුරු වේගයෙන් කලතමින් MX ඝනය ජලයට එකතු කිරීම.
වක්‍ර ක්‍රමය - M^+ අයනය අඩංගු ද්‍රාවණයනක් හා X^- අයනය අඩංගු තවත් ද්‍රාවණයක් මිශ්‍ර කිරීම. එක්තරා අවස්ථාවක දී සංතෘප්ත ද්‍රාවණයක් සෑදෙනු ඇත.

(07)



(08) $moldm^{-3}, gdm^{-3}, gcm^{-3}$

(09) $moldm^{-3}$

(10) $AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+{}_{(aq)} + Cl^-{}_{(aq)}$

(11) $k_c = \frac{[Ag^+{}_{(aq)}]\ [Cl^-{}_{(aq)}]}{[Ag^+{}_{(s)}]}$

සංශුද්ධ ඝන ද්‍රව්‍යයක සාන්ද්‍රණය නියත බැවින්,

$k[AgCl] = [Ag^+{}_{(aq)}][Cl^+{}_{(aq)}]$

$\therefore ksp \quad = [Ag^+{}_{(aq)}][Ag^+{}_{(aq)}]$

(12) $Mx_{(s)} \rightleftharpoons M^+{}_{(aq)} + X^-{}_{(aq)}$

$ksp = [M^+{}_{(aq)}][X^-{}_{(aq)}]$

$M_mX_n \rightleftharpoons \mathrm{m}M^{n+}{}_{(aq)} + nX^{m-}{}_{(aq)}$

$ksp = [M^{n+}{}_{(aq)}]^m[X^{m-}{}_{(aq)}]^n$

(13) නැත

(14) $ksp = mol^2dm^{-6}$

$ksp = mol^{(m+n)}dm^{-3(m+n)}$

(15) සමාන නොවේ. ස්ටොයිකියෝමිතික සමීකරණය වෙනස් වන නිසා ඒ අනුව ද්‍රාව්‍යතා ගුණිත ප්‍රකාශනය වෙනස් වේ.

(16) $Ba_3(Po_4)_{2(s)} \rightleftharpoons 3\mathrm{Ba}^{2+}{}_{(\mathrm{aq})} + 2\mathrm{Po}_4{}^{3-}{}_{(\mathrm{aq})}$

$moldm^{-3} \qquad 3\mathrm{x} \qquad 2\mathrm{x}$

$\mathrm{ksp} = [\mathrm{Ba}^{2+}{}_{(\mathrm{aq})}]^3[\mathrm{Po}_4{}^{3-}]^2$

$= (3x)^3\,x(2x)^2 = 108x^5mol^5dm^{-15}$

$Pbi_{2(s)} \rightleftharpoons \mathrm{Pb}^{2+}{}_{(\mathrm{aq})} + 2\mathrm{I}^-{}_{(\mathrm{aq})}$

$moldm^{-3} \qquad \mathrm{x} \qquad 2\mathrm{x}$

$\mathrm{ksp} = [\mathrm{Pb}^{2+}{}_{(\mathrm{aq})}]^3[\mathrm{I}^-{}_{(\mathrm{aq})}]^2$

$x \qquad (2x)^2 \quad = 4x^3mol^3dm^{-9}$

$As_2s_{3(s)} \rightleftharpoons 2\mathrm{As}_{(\mathrm{aq})}{}^{3+} + 3s^{-2}$

$2\mathrm{x} \qquad 3\mathrm{x}$

$\mathrm{ksp} = [\mathrm{As}_{(\mathrm{aq})}{}^{3+}]^2[s^{-2}]^3$

$= (2x)^2(3x)^3 = 108x^5mol^5dm^{-15}$

$Ag_2CrO_{4(s)} \rightleftharpoons 2\mathrm{Ag}_{(\mathrm{aq})}{}^+ + CrO^2{}_{4(aq)}$

$2\mathrm{x} \qquad \mathrm{x}$

$\mathrm{ksp} = [\mathrm{Ag}^+{}_{(\mathrm{aq})}]^2[CrO_4{}^{2-}{}_{(aq)}]$

$= (2x)^2\,x = 4x^3mol^3dm^{-9}$

(17) 2.27 නිදසුන

ද්‍රාව්‍යතාව හා ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය ආශ්‍රිත ගණනය කිරීම් (සම්පත් පොත)

(18) $AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^{+}{}_{(aq)} + Cl^{-}{}_{(aq)}$

$moldm^{-5}$ x x

මවුලික ද්‍රාව්‍යතාව x නම්,

සමතුලිතතාවයේ දී,

$ksp = [Ag^{+}{}_{(aq)}][Cl^{-}{}_{(aq)}]$

$1x10^{-10} mol^{2} dm^{-6} = x^{2}$

$1x10^{-5} moldm^{-3} = x$

(19) අයනික ගුණිතය > ksp - අවක්ෂේපයක් සෑදේ.

අයනික ගුණිතය = ksp ද්‍රාවණය සංතෘප්තය - අවක්ෂේපයක් නොසෑදේ.

අයනික ගුණිතය < ksp ද්‍රාවණය සංතෘප්තය - අවක්ෂේපයක් නොසෑදේ.

(20) $2Ag^{+}{}_{(aq)} + S^{2-}{}_{(aq)} \rightleftharpoons Ag_2S_{(s)}$

අයනික ගුණිතය

$= [Ag^{+}{}_{(aq)}]^{2}[S^{2-}{}_{(aq)}]$

$= (8x10^{-4} moldm^{3-})^{2}(1.5x10^{-5} moldm^{5})$

$= 9.6x10^{-12} mol^{3} dm^{-9}$

නමුත් $ksp = (Ag_2S) = 1.6x10^{-49} mol^{3} dm^{-9}$

$\therefore Ag_2S$ අවක්ෂේප වේ.

(21) 2.32 නිදසුන

(අවක්ෂේපයක් සෑදීම පෙරයීම)

(22) i. Ag^{+}, Cl^{-}

ii. $[Cl^{-}]$ වැඩිවීම නිසා ksp නියතව තබා ගැනීමට සංතුලිතනය වමට විතැන් වේ.

(23) i. $(OH)^{-}$

ii. Ba^{2+}

(24) ද්‍රාව්‍යතාවය කෙරෙහි බලපාන සාධක පොදු අයන ආවරනය (2.36 නිදසුන)

(25) නොහැකිය.

(26) $C_2O_4^{2-}, I^{-}$, $\rightarrow$ ද්‍රාව්‍යතාව වැඩි කර ගත හැක.

SO_4^{2-} $\rightarrow$ ද්‍රාව්‍යතාව වැඩි කර ගත නොහැක.

$$\begin{pmatrix} ksp & & ksp \\ & < & \\ PbCl_2 & & PbSO_4 \end{pmatrix}$$

(27) $MA_{(s)} \rightleftharpoons M^{+}{}_{(aq)} + A^{-}{}_{(aq)}$

$ksp = [M^{+}{}_{(aq)}][A^{-}{}_{(aq)}]$

මෙයට ප්‍රබල අම්ලයක් එකතු කළහොත් එකතු කළ H^{+} සම්පූර්ණයෙන්ම පාහේ A^{-} සමඟ ප්‍රතික්‍රියා වී HA සාදයි. මෙය $[A^{-}{}_{(aq)}]$ අඩු කරන අතර, ඒ නිසා අයනික ගුණිතයේ විශාලත්වය ද අඩුවේ. ලේචැටලියර් මූලධර්මයට අනුව අයනික ගුණිතය, ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතයට සමාන වනතුරු තව තවත් MA ද්‍රාවණය වේ.

(28) $Ag_3PO_{4(s)} \rightleftharpoons 3Ag^+_{(aq)} + PO_4^{3-}{}_{(aq)}$

HNO_3 අම්ලය එකතු කල විට පහත ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවේ.

$H_3O^+_{(aq)} + PO_4^{3-}{}_{(aq)}\ HPO_4^{2+}{}_{(aq)} + H_2O_{(e)}$

මෙමගින් ද්‍රාවණයේ PO_4^{3-} අයන අඩු කරන අතර, එය ඝන Ag_3PO_4 වැඩි වැඩියෙන් ද්‍රවණය කිරීමට හේතුවේ.

(29) pH ආවරණය (2.39 නිදසුන)

(30) $CaF_{2(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + 2F^-_{(aq)}$

මෙම සංතෘප්ත ද්‍රාවණයට ප්‍රබල අම්ලයන් එක් කළ විට පහත ක්‍රියාව සිදුවේ.

$H^+_{(aq)} + F^-_{(aq)} \rightleftharpoons HF_{(aq)}$

මෙමගින් (F^-) කරන බැවින් පද්ධතිය මත යෙදෙන සංරෝධය අඩු කිරීමට CaF_2 වැඩියෙන් ද්‍රවණය වේ.

(31) $Pbl_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2l^-_{(aq)}$

මෙම සංතෘප්ත ද්‍රාවණයට ප්‍රබල අම්ලයක් එකතු කළ විට HI සෑදේ. මෙය ප්‍රබල අම්ලයකි. ∴ එය H^+ හා l^- දෙමින් විඝටනය වේ. එබැවින් PbI_2 හි ද්‍රාව්‍යතාව කෙරෙහි එමගින් දැඩි බලපෑමක් නොකරයි.

(32) 2.4.7 ගුණාත්මක කැටායන විශ්ලේෂණයේ දී ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතයේ යෙදීම්.

(33) II කාණ්ඩයේ කැටායන අවක්ෂේපණයේ රසායනය

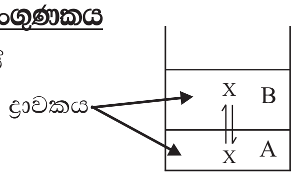
IV කාණ්ඩයේ කැටායන අවක්ෂේපණයේ රසායනය

(34) I කාණ්ඩයේ කැටායන අවක්ෂේපණයේ රසායනය

(35) I කාණ්ඩයේ කැටායන අවක්ෂේපණයේ රසායනය

(36) නිදසුන 2.41

පූර්ණ අමිශ්‍ර ද්‍රව/ද්‍රව පද්ධති වල ද්‍රාව්‍යයක ව්‍යාප්තිය විභාග/ ව්‍යාප්ති සංගුණකය



(1) පූර්ණ අමිශ්‍ර A හා B නම් ද්‍රාවක 2 ක් අතර ද්‍රාවක දෙකෙහිම දියවන X නම් ද්‍රාව්‍යයේ ව්‍යාප්තිය සඳහා වන නන්ස්ට් ව්‍යාප්ති නියමය සඳහන් කරන්න. ඒ සඳහා වන ප්‍රකාශනය ලබාගන්න. (ද්‍රාව්‍යතාව (s) හා සාන්ද්‍රණය(c) ඇසුරෙන්)

(2) නන්ස්ට් ව්‍යාප්ති නියමය යෙදීම සඳහා වන අවශ්‍යතා සඳහන් කරන්න.

(3) පූර්ණ අමිශ්‍ර ද්‍රව පද්ධති සඳහා උදාහරණ කීපයක් ලියන්න.

(4) ඉහත 1 ප්‍රශ්නයට අදාල රූප සටහන ඇසුරෙන් නියත උෂ්ණත්වයේ දී K_D නියතයක් බව පෙන්වා දෙන්න.

A B ද්‍රාවකයට X අණු ගමන් කිරීමේ වේගය $= r_1$

A තුල X හි සාන්ද්‍රණය $= c_1$

B A ද්‍රාවකයට X අණු ගමන් කිරීමේ වේගය $= r_2$

B තුල X හි සාන්ද්‍රණය $= c_2$

ඉදිරි සහ පසු ප්‍රතික්‍රියා සඳහා සීඝ්‍රතා නියත පිළිවෙලින් k_1 හා k_2 ලෙස සලකන්න.

(5) X ඝනය 25^0C පවතින බෙන්සීන් හා ජලය මිශ්‍රණයට එකතු කරන ලදී. හොඳින් සෙලවූ විට හා සමතුලිත අවස්ථාවට පත්වූ විට බෙන්සීන් ස්ථරය $20cm^3 x 0.20g$ ඇති බවත් ජලීය ස්ථරයේ $100cm^3 x 0.40g$ ඇති බවත් සොයා ගන්නා ලදී. ද්‍රාවක දෙකෙහිම X එහි එහි සාමාන්‍ය අණුක ස්පරූපයෙන් පවතී නම් K_D ගණනය කරන්න.

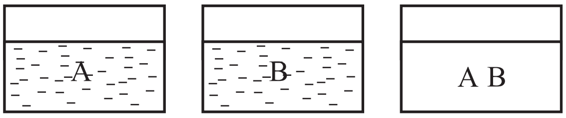
(6) ජලය හා බියුටනෝල් අතර එතනොයික් අම්ලයේ ව්‍යාප්තිය සඳහා වන ව්‍යාප්ති සංගුණකය පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කරන්නේ කෙසේද?

පූර්ණ අමිශ්‍ර ද්‍රව/ද්‍රව පද්ධති වල ද්‍රාව්‍යයක ව්‍යාප්තිය විභාග/ ව්‍යාප්ති සංගුණකය - පිළිතුරු

(01)

- පූර්ණ මිශ්‍ර
  - → පරිපූර්ණ උදා:බෙන්සීන්/ටොලුයින්
  - → පරිපූර්ණ නොවන උදා:ජලය/එතනෝල්
- භාගිත මිශ්‍රන → ජලය/ප්‍රොපනෝල්
- අමිශ්‍ර → ජලය/බෙන්සින්

(02) පරිපූර්ණ ද්‍රාවන



F_{A-A} F_{B-B} $F_{A-A} = F_{B-B} = F_{A-B}$

$F_{A-A} = A - A$ අන්තර් අනුක ආකර්ෂණ බල

"දෙනලද උෂ්ණත්වයේ දී A සහ B සම්පූර්ණයෙන් මිශ්‍ර වන ද්‍රව මිශ්‍ර කිරීමෙන් සෑදුන ද්විඅංගී ද්‍රව මිශ්‍රනයක අන්තර් අනුක බල සමාන වන්නේ නම් ද, මිශ්‍ර කිරීමේ දී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය ශුන්‍ය වන්නේ නම් ද එවැනි ද්‍රාවන පරිපූර්ණ ද්‍රාවන නම් වේ."

උදා: Hexane, Heptane

Chlorobenjen, Idobenjeue

H_2O, D_2O වැනි සංස්ථානිත මිශ්‍ර

(03) A,B පරිපූර්ණ ද්‍රව මිශ්‍රනය සලකමු.

$$A_{(l)} \underset{r^1_c}{\overset{r_v}{\rightleftharpoons}} A_{(g)}$$

පහත දැක්වෙන ලෙස ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව සීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය

....

$[A_{(l)}] \alpha X_A$ බැවින්

$r_V = [A_{(l)}] = K_1 X_A$

පසු ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය

$r_v^1 =$ ....

$[A_{(g)}] \alpha P_A$ බැවින්

$r_V{}^1 = K^1[A_{(g)}] = K_2 P_A$

සමතුලිත විට, $r_V{}^1 = r_V$

$K_1 X_A = K_1 P_A$

$P_A = \dfrac{K_1}{K_2}$

$P_A = K X_A$

$\dfrac{K_1}{K_2} = K$

සංශුද්ධ A ඇතිවිට

$X_A = 1$

$P_A = P^0{}_A$

$\therefore P_A = P^0{}_A X_A$

එලෙසම B සංඝටකය සඳහා

$P_B = P^0{}_B X_B$ ලිවිය හැකිය.

රවුල් නියමයට අදාල සමීකරණය මෙය වේ.

මේ රවුල් නියමය වන්නේ,

....

....

....

....

....

....