www.MathsApi.com

ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය
Solubility Product

අයන පවතින බවට සාක්ෂි

A. වායුවල

විද්‍යුත් විසර්ජන නල හා සම්බන්ධ පරීක්ෂණ වලින් අයන හා ඉලෙක්ට්‍රෝන පැවතීම පිළිබඳ සාක්ෂි ලබා ගෙන ඇත.

B. ද්‍රවවල (ද්‍රාවණවල)

1. විද්‍යුත් සන්නයනය මගින්

- සංශුද්ධ හෙක්සේන්, බෙන්සීන්, CCl_4, $CHCl_3$ ප්‍රොපනෝන්, Br_2 .... විද්‍යුතය සන්නයනය නොකරයි.. එනම්, එම ද්‍රව්‍යවල අයන නොමැති බව පැහැදිලිය.
- සංශුද්ධ H_2O, CH_3COOH, ද්‍රව HCl වැනි ද්‍රව්‍ය ඉතාමත් මඳ වශයෙන් විද්‍යුතය සන්නයනය කරයි.
- $CH_3COOH_{(aq)}$, $HCl_{(aq)}$, $H_2SO_{4(aq)}$, $NaCl_{(aq)}$ සැලකිය යුතු ලෙස මැනවින් විද්‍යුතය සන්නයනය කරයි. එනම්, ද්‍රාවණ වල ජලීය ද්‍රාවණයක් තුලින් විද්‍යුතය සන්නයනය කිරීමට අවශ්‍යවන අයන පවතින බව පැහැදිලිය.

2. අසාමාන්‍ය ලෙස වාෂ්ප පීඩන අඩු වීම / අසාමාන්‍ය ලෙස තාපාංකය වැඩිවීම.

- ග්ලූකෝස්, සුක්රෝස්, යූරියා වැනි ද්‍රාවණ රවුල් නියමයට අනුකූලව වාෂ්ප පීඩන දක්වයි. නමුත් NaCl, HCl, KCl, HNO_3, H_2SO_4, NaOH, KOH, $Ba(OH)_2$ .... ආදියේ ජලීය ද්‍රාවණ අසාමාන්‍ය වාෂ්ප පීඩන පාතන දක්වයි. එබැවින් අනියම් වශයෙන් විශාල තාපාංක ආරෝහණ පෙන්වයි. මෙය ද අයන පැවතීමට සාක්ෂියකි. (මෙසේ ද්‍රාවණවල අයන පැවතීම නිසා එහි ආස්‍රැති පීඩනය, හිමාංකය ද ප්‍රධාන වශයෙන් වෙනස් වෙයි.)

3. ඕනෑම අම්ල හා ප්‍රබල භෂ්ම උදාසීනිකරණයෙන් එන්තැල්පිය නියතයක් වීම.

- ජලීය HCl, HNO_3 වැනි ජලීය අම්ල NaOH, KOH වැනි ජලීය භෂ්ම සමඟ උදාසීනීකරණ එන්තැල්පිය $-57.3\ kJ\ mol^{-1}$ වන නියතයකි.

  මෙසේ නියත එන්තැල්පි විපර්යාසයක් සිදුවීම තේරුම් ගැනීමට හොඳම ක්‍රමය නම්, $H^+_{(aq)}$, $Cl^-_{(aq)}$, $NO^-_{3\,(aq)}$, $Na^+_{(aq)}$, $OH^-_{(aq)}$, $K^+_{(aq)}$ යන ආකාරයට ඒ ඒ අදාළ ද්‍රව්‍ය ද්‍රාවණයේදී සම්පූර්ණයෙන්ම අයනීකරණය වී ඇති බව උපකල්පනය කිරීමයි.
- මේ තත්ත්ව යටතේ දී ප්‍රභල අම්ලය කුමක් වුවද, ප්‍රබල භෂ්මය කුමක් වුවද, සිදුවන පොදු ප්‍රතික්‍රියාව නම්, $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$ බවට පත්වීම පමණක් වෙයි. මෙසේ සම්මත උදාසීනීකරණ එන්තැල්පිය ආසන්නව නියතයක් වීම ද්‍රව තත්ත්වයේ අයන පැවතීමට වක්‍ර සාක්ෂියකි.

4. සමහර ද්‍රාවණ මිශ්‍ර කළ විට අවක්ෂේප ගෙන දීම ද අයන පැවතීමට සාක්ෂියකි.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

ඇ. ඝනවල

1. X කිරණ විවර්තන අධ්‍යයන
2. **දැලිස් ශක්ති පිළිබඳ හැදෑරීම් මගින් සාක්ෂි ලබා ගෙන ඇත.**
   - බොහෝ දුරට ජලයේ දියවන අයනික සංයෝග (සම්පූර්ණයෙන්ම පාහේ)

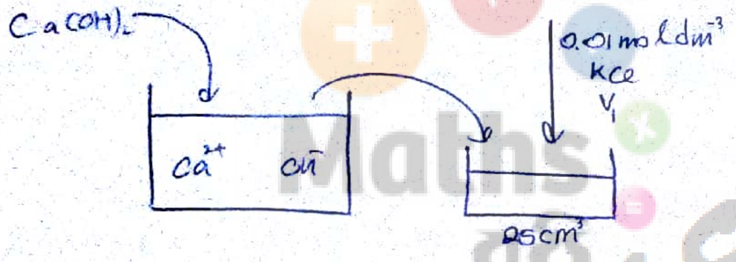
     $SnCl_2$, $NaCl$, KNO_3, K_2MnO_4, K_2CrO_4, $K_2Cr_2O_7$ .....

K_{sp} සෙවීමේ ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ ක්‍රම

විවිධ සංයෝග වල ගුණ හේතුවෙන් සෑම සංයෝගයකටම ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය එකම ක්‍රමයකට ගණනය කළ නොහැකිය. එමනිසා විවිධ සංයෝග වල K_{sp} සෙවීමට පරීක්ෂණ ක්‍රම කිහිපයක් භාවිතා කරයි.

(1) දෙන ලද උෂ්ණත්වයේදී $Ca(OH)_2$ වල ද්‍රව්‍යතා ගුණිතය නියතයක් බව පෙන්වීමට ඔබ පරීක්ෂණාගාරයේදී සිදුකරන පරීක්ෂණයක් වැදගත් පරීක්ෂණාත්මක කරුණු සඳහන් කරමින් විස්තර කරන්න. (පොදු අයන ආවරනයට අනුව K_{sp} වෙනස් නොවන බව)

$Ca(OH)_2 \rightleftharpoons Ca^{2+} + 2OH^-$



$K_{sp} = [Ca^{2+}][OH^-]$

$= \left(\frac{C_1}{2}\ mol\,dm^{-3}\right)\left(C_1\ mol\,dm^{-3}\right)^2$

$= \frac{C_1^3}{2}\ mol^3\,dm^{-9}$

1. ආස්‍රැත ජලයට අයනික ඝනය වැඩිපුර යොදා හොඳින් කලතා නිශ්චලව තබන්න. (සමතුලිතතාවට එළඹීමට)
2. ද්‍රාවණය පෙරා, පෙරනය වෙන්කර ගන්න.
3. පෙරණයේ පිපෙට්ටුවක් මගින් $25cm^3$ අනුමාපන ජ්ලාස්කුවකට වෙන්කර ගන්න. එයට ෆිනොප්තලින් හෝ මෙතිල් ඔරේන්ජ් දර්ශකය බිංදු දෙකක් යොදන්න. (සහ පාට වේ.)
4. බියුරෙට්ටුවකට ගෙන $0.01moldm^{-3}$ HCl ද්‍රාවණයක් ජ්ලාස්කුවේ ඇති ද්‍රාවණය අනුමාපනය කර වැයවන පරිමාව මිනුම් කරන්න.

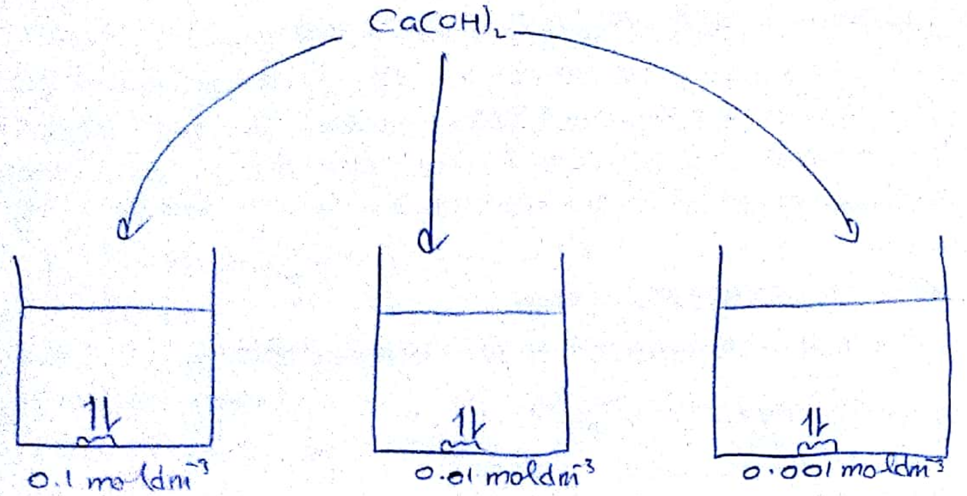
   (සැ.යු. සාමාන්‍යයෙන් අනුමාපන 3 ක් සිදුකර අවසන් දෙකෙහි මධ්‍ය අගය පාඨාංකය ලෙස සලකයි)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

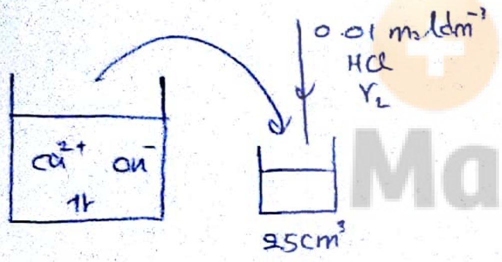
www.MathsApi.com

මෙලෙස දුන් ප්‍රමාණය පරතේද Ksp වෙනස් නොවන බව

එකම ගොට වෙනස් සාන්ද්‍රණ සහිත NaOH ද්‍රාවණයක $Ca(OH)_2$ ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය වෙනම සොයා සංසන්දනය කර බලමු.



මෙම එක් එක් ද්‍රාවණයෙන් 25 cm³ බැගින් වෙන වෙනම 0.01 moldm⁻³ HCl මගින් අනුමාපනය කරමින් A ද්‍රාවණයෙන් ගත් 25 cm³ සඳහා වැයවූ HCl පරිමාව V_2 නම් එහි $[OH^-]$ ගණනය කරන්නේ මෙසේය



$H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$

වැයවූ H^+ mol $= 0.01 \times V_2/1000$

මෙහිදී ලැබෙන්නේ මධ්‍යයේ මුළු $[OH^-]$ වේ. එනම් NaOH හි අයනීකරණයෙන් සහ $Ca(OH)_2$ හි ද්‍රාවණයෙන් ලැබෙන. එමගින් ගණනය කරමින් $[Ca^{2+}]$ ගණනය කර Ksp පරිගණනය කරන්නේ මෙසේය

$NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$

$Ca(OH)_2 \rightleftharpoons Ca^{2+} + 2OH^-$

මුළු $[OH^-]$ = $Ca(OH)_2$ ද්‍රාවණයෙන් ලැබෙන $[OH^-]$ + $[NaOH]$

C_2 = $Ca(OH)_2$ ද්‍රාවණයෙන් ලැබෙන $[OH^-]$ + 0.1

$Ca(OH)_2$ ද්‍රාවණයෙන් ලැබෙන $[OH^-]$ $\} = C_2 - 0.1$

$K_{sp} = [Ca^{2+}][OH^-]^2$

$= \left[\frac{C_2 - 0.1}{2}\right](C_2)^2$

$= \frac{C_2^2(C_2 - 0.1)}{2}$ mol^3dm^{-9}

මෙලෙස B සහ C ද්‍රාවණ ආශ්‍රිත කරමින් $Ca(OH)_2$ හි Ksp සෙවිය හැක. එවිට A, B සහ C හි ලැබෙන අගයන් සංසන්දනය කළ විට Ksp අගය ... ක ... වන බව ... Ksp ... [illegible]

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

ද්‍රාව්‍යතාවය සඳහා බලපාන සාධක :

(1) **උෂ්ණත්වය**

අයනික සංයෝගයක් ජලයේ දිය වීම තාප අවශෝෂක බැවින්, උෂ්ණත්වය වැඩිවීමත් සමඟ එම තාප අවශෝෂක ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව දිරිමත් වේ. එවිට ද්‍රාව්‍යතාවය ඉහළ යයි.

(2) **සංයෝගය**

සංයෝගයෙන් සංයෝගයට ද්‍රාව්‍යතාවය වෙනස් වේ.

(3) **ද්‍රාවකය**

ද්‍රාවකය අනුව ද්‍රාව්‍යතාවය වෙනස්වන නමුත්, සෑම විටම ජලීය ද්‍රාවකම භාවිතා වන බැවින් බලපෑමක් ඇති නොවේ. නමුත් ජලීය ද්‍රාවණයක, නිර්ධ්‍රැවීය සංයෝගයක් දිය කිරීමත් සමඟ ජලයේ ධ්‍රැවීයතාවය අඩුවන බැවින් ද්‍රාව්‍යතාවය අඩු වේ.

උදා :- සංතෘප්ත NaCl ජලීය ද්‍රාවණයකට, Etanol එකතු කළ විට ජලයේ ධ්‍රැවීයතාවය අඩුවී NaCl ↓ වේ.

(4) **පොදු අයන ආචරණය**

(5) **ද්‍රාව්‍යතාවයෙන් ලැබෙන අයන ඉවත් කළ හැකි ප්‍රභේදවල පැවතීම හා ඒවායේ සාන්ද්‍රණ**

ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය

අයනික ඝනයක් ජලයේ දියවීමේදී, ද්‍රාවණයේ අයනික සංයෝගයෙන් සංතෘප්ත වූ පසු ඇතිවන අවක්ෂේපය හා ජලීය අයන අතර පහත ආකාරයේ ගතික සමතුලිතතාවයක් ඇතිවේ.

$$Ca(OH)_{2(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)}$$

$$K_C = \frac{[Ca^{2+}{}_{(aq)}][OH^{-}{}_{(aq)}]^2}{[Ca(OH)_{2(s)}]}$$

$$\underbrace{K_C \times [Ca(OH)_{2(s)}]} = [Ca^{2+}_{(aq)}]\ [(OH^{-}_{(aq)}]^2$$

$$K_{sp} = [Ca^{2+}_{(aq)}]\ [OH^{-}_{(aq)}]^2$$

එක්තරා උෂ්ණත්වයකදී $Ca(OH)_2$ හි K_{sp} 4×10^{-12} $mol^3\ dm^{-9}$ නම්, එම උෂ්ණත්වයේදී ද්‍රාව්‍යතාවය පහත පරිදි ගණනය කළ හැකිය.

$$Ca(OH)_{2\,(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)}$$

$$x \qquad\qquad x \qquad 2x$$

$$K_{sp} = [Ca^{2+}_{(aq)}]\ [OH^{-}_{(aq)}]^2$$

$$4 \times 10^{-12} = x \times (2x)^2$$

$$1 \times 10^{-12} = x^3$$

$$x = 1 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

එලෙසටම, ද්‍රාව්‍යතාවය ලබාදී ඇති විට ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය ගණනය කළ හැකි වේ.

උදා :- යම් උෂ්ණත්වයකදී $Ca(OH)_2$ හි ද්‍රාව්‍යතාවය 2×10^{-4} mol dm^{-3} නම්, පහත පරිදි K_{sp} ගණනය කළ හැකි වේ.

$$Ca(OH)_{2\,(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$
$$2\times10^{-4} \qquad\qquad 2\times10^{-4} \qquad 4\times10^{-4}$$

$$\begin{aligned} K_{sp} &= [Ca^{2+}_{(aq)}]\,[OH^-_{(aq)}]^2 \\ &= 2\times10^{-4} \times 16\times10^{-8} \\ &= 32\times10^{-12}\ mol^3\,dm^{-9} \end{aligned}$$

ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය සඳහා බලපාන සාධක

(1) **උෂ්ණත්වය**

උෂ්ණත්වය වෙනස් වන විට, ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය Ksp වෙනස් වේ.

(2) **සංයෝගය**

සංයෝගයෙන් සංයෝගයට K_{sp} අගය වෙනස් වේ.

(3) **ද්‍රාවකය**

ද්‍රාවකය අනුව K_{sp} අගය වෙනස් වුවද, සෑම විටම ජලීය ද්‍රාවණම පමණක් භාවිතා වන බැවින්, එහි බලපෑමක් ඇති නොවේ.

- පොදු අයන ආවරණය හා ද්‍රාව්‍යතාවයෙන් ලැබෙන අයන ඉවත් කළ හැකි ප්‍රභේදවල පැවතීම මත ද්‍රාව්‍යතාවය වෙනස් වුවද ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය වෙනස් නොවේ.

අවක්ෂේපයක් ඇතිවීමේ අවශ්‍යතා

අයනික සංයෝගයක් ජලයේ දිය කිරීමේදී, ආරම්භක අවස්ථාවන්හිදී, අයනවල සාන්ද්‍රණය අඩු බැවින්, K_{sp} > අයනික ගුණිතය වේ.

එවිට සංයෝගය දියවේ.

නමුත් දිගටම අයනික සංයෝගය දිය කිරීමේදී, අයනවල සාන්ද්‍රණ වැඩිවී යම් අවස්ථාවකදී K_{sp} = අයනික ගුණිතය වේ.

එය ද්‍රාවණය සංතෘප්ත වී, ගතික සමතුලිතතාවය ඇතිවන අවස්ථාව වේ. තවදුරටත් දිය කිරීමේදී, අයනික ගුණිතය K_{sp} ඉක්මවා යන අතර, එසේ විය නොහැකි බැවින්, එම වැඩිපුර ඇති සාන්ද්‍රණ සියල්ලම අවක්ෂේප වෙමින් ද්‍රාවණයෙන් ඉවත් වේ. ඒ අනුව අවක්ෂේපයක් ඇති වීමේ අවශ්‍යතාවය

$K_{sp} \leq$ අයනික ගුණිතය

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

කැටායන මිශ්‍රණයක් වෙන් කිරීමේ ක්‍රියාවලිය.

- කැටායන මිශ්‍රණයක ගුණාත්මක විශ්ලේෂණයේ දී ඒවා කාණ්ඩ පහකට වෙන් කෙරේ. ගුණාත්මක විශ්ලේෂණ පටිපාටියට පදනම් වී ඇත්තේ වරණීය අවක්ෂේපණ මූලධර්මය යි. වරකට එකක් බැගින් ද්‍රාවණයක ඇති කැටායන අවක්ෂේප කිරීම වරණ අවක්ෂේපණය යි.

I කාණ්ඩය

- කැටායන මිශ්‍රණයේ ද්‍රාවණ කොටසකට සිසිල් තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය වැඩිපුර එකතුකෙරේ. Ag^+ , Pb^{2+} හා Hg_2^{2+} අයන ඇතොත් අද්‍රාව්‍ය ක්ලෝරයිඩ ලෙස අවක්ෂේප වේ.

$Ag^+_{(aq)} \xrightarrow[\text{HCl(aq) වැඩිපුර}]{\text{සිසිල් තනුක}} AgCl_{(s)}$ සුදු අවක්ෂේපය $\quad K_{sp} = 1.0\times10^{-10}\ mol^2dm^{-6}$

$Pb^{2+}_{(aq)} \xrightarrow[\text{HCl(aq) වැඩිපුර}]{\text{සිසිල් තනුක}} PbCl_{2(s)}$ සුදු අවක්ෂේපය $\quad K_{sp} = 1.0\times10^{-5}\ mol^3dm^{-9}$

$Hg_2^{2+}{}_{(aq)} \xrightarrow[\text{HCl(aq) වැඩිපුර}]{\text{සිසිල් තනුක}} Hg_2Cl_{2(s)}$ සුදු අවක්ෂේපය $\quad K_{sp} = 1.0\times10^{-18}\ mol^3dm^{-9}$

- ඉහත ක්ලෝරයිඩවල K_{sp} අගය ඉතා කුඩා හෙයින් අයනික ගුණිතය පහසුවෙන් ඉක්මවිය හැකි ය. අර්ධ වශයෙන් ද්‍රාව්‍ය අනෙකුත් ක්ලෝරයිඩවල K_{sp} අගය ඉහළ වන අතර ඒවා ද්‍රාවණයේ පවතී.

- $Pb^{2+}_{(aq)} \xrightarrow[\text{HCl(aq) වැඩිපුර}]{\text{උණු සාන්ද්‍ර}} [PbCl_4]^{2-}_{(aq)}$

  $PbCl_2$ ඝනය, $[PbCl_4]^{2-}$ හා $[PbCl_3]^-$ ආදී සංකීර්ණ අයන සාදමින් සාන්ද්‍ර HCl හි ද්‍රාවණය වේ. සිසිල් තනුක $HCl_{(aq)}$ එකතු කිරීමෙන් මෙය වළක්වා ගත හැකි ය.

II කාණ්ඩය

- I කාණ්ඩයේ අද්‍රාව්‍ය ක්ලෝරයිඩය වෙන් කිරීමෙන් පසු ලැබෙන පෙරෙනය ආම්ලික ය. මෙහ හරහා H_2S යැවීමේදී ඉතා අඩු K_{sp} අගයකින් යුත් සල්ෆයිඩ පමණක් අවක්ෂේප වේ.

$Pb^{2+}_{(aq)} \rightarrow PbS_{(s)}$	(කළු)		$Sn^{2+}_{(aq)} \rightarrow SnS_{(s)}$	(දුඹුරු)
$Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow CuS_{(s)}$	(කළු)		$Sn^{4+}_{(aq)} \rightarrow SnS_{2(s)}$	(කහ)
$Hg^{2+}_{(aq)} \rightarrow HgS_{(s)}$	(කළු)		$Sb^{3+}_{(aq)} \rightarrow Sb_2S_{3(s)}$	(තැඹිලි)
$Bi^{3+}_{(aq)} \rightarrow Bi_2S_{3(s)}$	(කළු)		$As^{3+}_{(aq)} \rightarrow As_2S_{3(s)}$	(කහ)
$Cd^{2+}_{(aq)} \rightarrow CdS_{(s)}$	(කහ)			

- ඉහත සල්ෆයිඩවල ද්‍රාව්‍යතා ගුණිත මෙසේ ය.

$K_{sp}(PbS) = 7 \times 10^{-28}\ mol^2\ dm^{-6}$

$K_{sp}(CuS) = 4 \times 10^{-36}\ mol^2\ dm^{-6}$

$K_{sp}(HgS) = 1 \times 10^{-52}\ mol^2\ dm^{-6}$

$K_{sp}(Bi_2S_3) = 1 \times 10^{-97}\ mol^5\ dm^{-6}$

$K_{sp}(CdS) = 8 \times 10^{-27}\ mol^2\ dm^{-6}$

$K_{sp}(SnS) = 1 \times 10^{-26}\ mol^2\ dm^{-6}$

$K_{sp}(Sb_2S_3) = 1 \times 10^{-93}\ mol^5\ dm^{-15}$

$K_{sp}(As_2S_3) = 1 \times 10^{-22}\ mol^5\ dm^{-15}$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

- H_2S හි අයනීකරණය

$$H_2S_{(aq)} \underset{}{\overset{Ka_1}{\rightleftharpoons}} H^+_{(aq)} + HS^-_{(aq)} \quad ; \quad Ka_1 = 9.1\times10^{-8}\ moldm^{-3}$$

$$HS^-_{(aq)} \underset{}{\overset{Ka_2}{\rightleftharpoons}} H^+_{(aq)} + HS^{2-}_{(aq)} \quad ; \quad Ka_2 = 1.2\times10^{-15}\ moldm^{-3}$$

- H^+ අයනවල ඉහළ සාන්ද්‍රණය හේතුවෙන් සල්ෆයිඩ් අයන සාන්ද්‍රණය සාපේක්ෂ වශයෙන් අඩු ය. සල්ෆයිඩවල ඉහළ Ksp අගයක් ඇති Mn^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} වැනි කැටායන ද්‍රාවණයේ පවතී.

III කාණ්ඩය

- ද්‍රාවිත H_2S ඉවත් කරනු පිණිස II කාණ්ඩයේ පෙරෙනය විනාඩි කිහිපයක් නටවනු ලැබේ. ඉන්පසු පෙරෙනයේ Fe^{2+} අයන වෙතොත් ඒවා Fe^{3+} බවට ඔක්සිකරණය කරනු පිණිස සාන්ද්‍ර HNO_3 සමඟ විනාඩි කිහිපයක් නටවනු ලැබේ. පසුව ද්‍රාවණයට NH_4Cl හා NH_4OH එකතු කෙරේ.

- $Fe^{3+}_{(aq)} \rightarrow Fe(OH)_{3\,(s)}$ (රතු - දුඹුරු) $\qquad K_{sp}\,(Fe(OH_3) = 1\times10^{-28}\ mol^3dm^{-9}$
  $Al^{3+}_{(aq)} \rightarrow Al(OH)_{3\,(s)}$ (සුදු ජෙලටිනය) $\qquad K_{sp}\,(Al(OH_3) = 1\times10^{-33}\ mol^3dm^{-9}$
  $Cr^{3+}_{(aq)} \rightarrow Cr(OH)_{3\,(s)}$ (කොළ) $\qquad K_{sp}\,(Cr(OH)_3) = 1\times10^{-31}\ mol^3dm^{-9}$

- $NH_4Cl_{\,(aq)} \rightarrow NH_4^+{}_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$
  $NH_4OH_{\,(aq)} \rightleftharpoons NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$
  දුබල භෂ්මයක් වන NH_4OH හි ජලීය ද්‍රාවණයක OH^- සාන්ද්‍රණය පවතින්නේ පහළ මට්ටමක ය. NH_4Cl විසින් සැපයෙන NH_4^+ අයන සමතුලිතතාව තව දුරටත් වමට විස්ථාපනය කරයි. මේ නිසා OH^- සාන්ද්‍රණය බොහෝ සෙයින් අඩු වේ. එහෙත් Al^{3+} , Fe^{3+} හා Cr^{3+} යන අයනවල හයිඩ්‍රොක්සයිඩවල සාපේක්ෂ වශයෙන් අඩු K_{sp} අගය අයනික ගුණිතය විසින් ඉක්මවනු ලබන හෙයින් ඒවා අවක්ෂේප වේ.

- එහෙත් ඉහළ K_{sp} අගයක් සහිත හයිඩ්‍රොක්සයිඩ සාදන කැටායන ද්‍රාවණයේ පවතී.

$K_{sp}[Zn(OH)_2]$	$= 1\times 10^{-17}\ mol^3\,dm^{-9}$	$K_{sp}[Ca(OH)_2]$	$= 1\times 10^{-5}\ mol^3\,dm^{-9}$
$K_{sp}[Mn(OH)_2]$	$= 1\times 10^{-14}\ mol^3\,dm^{-9}$	$K_{sp}[Mg(OH)_2]$	$= 1\times 10^{-11}\ mol^3\,dm^{-9}$
$K_{sp}[Co(OH)_2]$	$= 1\times 10^{-16}\ mol^3\,dm^{-9}$	$K_{sp}[Ni(OH)_2]$	$= 1\times 10^{-16}\ mol^3\,dm^{-9}$

- $Fe(OH)_2$ හි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය $1 \times 10^{-14}\ mol^3\,dm^{-9}$ වේ. NH_4Cl ඇති විට $Fe(OH)_2$ සම්පූර්ණයෙන් අවක්ෂේප නොවේ. ප්‍රතිකාරක එකතු කිරීමට පෙර Fe^{2+} අයන Fe^{3+} බවට පරිවර්තනය කළ යුත්තේ එහෙයිනි.

- $Ni^{2+}\,(d^8)$, $Cu^{2+}(d^9)$, හා $Zn^{2+}(d^{10})$ විසින් ස්ථායී ඇම්මීන් සංකීර්ණ සෑදීම ඒවායේ හයිඩ්‍රොක්සයිඩවල ද්‍රාව්‍යතාවට හේතු වේ.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

IV කාණ්ඩය

- III කාණ්ඩයේ පෙරෙනයෙහි OH^- අයන වැඩිපුර අඩංගු නිසා එය ක්ෂාරීය වේ. OH^- අයන සහිත මේ මාධ්‍යයට H_2S යැවේ. H_2S වලින් සැපයෙන H^+ අයන විසින් OH^- අයන උදාසීන කෙරෙයි.

$$H_2S_{(aq)} \rightleftharpoons 2H^+_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)}$$

$$2H^+_{(aq)} \xrightarrow{OH^-_{(aq)}} H_2O_{(l)}$$

මෙයින් ඉහත සමතුලිතතාව දකුණට බර වන අතර එය ද්‍රාවණයේ S^{2-} අයන සාන්ද්‍රණය වැඩි කිරීමට හේතු වේ.

- මේ නිසා සාපේක්ෂ වශයෙන් ඉහළ ද්‍රාව්‍යතා ගුණිත සහිත Mn^{2+}, Zn^{2+}, Co^{2+}, හා Ni^{2+} යන අයනවල සල්ෆයිඩවල ඉහළ වූ ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය ඉක්මවන අයනික ගුණිතයක් ද්‍රාවණයේ ඇති වේ. මේ නිසා එම අයන සල්ෆයිඩ ලෙස අවක්ෂේප වේ.

$Zn^{2+}_{(aq)} \xrightarrow{OH^-/H_2S} ZnS_{(s)}$ (සුදු) $\quad K_{sp}(ZnS) = 1\times10^{-21}\ mol^2dm^{-6}$

$Mn^{2+}_{(aq)} \xrightarrow{OH^-/H_2S} MnS_{(s)}$ (රෝස) $\quad K_{sp}(MnS) = 1\times10^{-25}\ mol^2dm^{-6}$

$Co^{2+}_{(aq)} \xrightarrow{OH^-/H_2S} CoS_{(s)}$ (කළු) $\quad K_{sp}(CoS) = 1\times10^{-23}\ mol^2dm^{-6}$

$Ni^{2+}_{(aq)} \xrightarrow{OH^-/H_2S} NiS_{(s)}$ (කළු) $\quad K_{sp}(NiS) = 1\times10^{-28}\ mol^2dm^{-6}$

V කාණ්ඩය

- IV කාණ්ඩයේ පෙරනය නටවා H_2S ඉවත් කර NH_4Cl ස්වල්පයක් හා වැඩිපුර NH_4OH එකතු කෙරේ. ද්‍රාවණය නටවා $(NH_4)_2CO_3$ එකතු කෙරේ. Ca^{2+}, Sr^{2+} හා Ba^{2+} අයන, කාබනේට් ලෙස අවක්ෂේප වේ.

$Ca^{2+}_{(aq)} \xrightarrow{(NH_4)_2CO_{3(aq)}} CaCO_{3(s)}$ (සුදු) $\quad Ksp = 3\times10^{-9}\ mol^2dm^{-6}$

$Sr^{2+}_{(aq)} \xrightarrow{(NH_4)_2CO_{3(aq)}} SrCO_{3(s)}$ (සුදු) $\quad Ksp = 3\times10^{-10}\ mol^2dm^{-6}$

$Ba^{2+}_{(aq)} \xrightarrow{(NH_4)_2CO_{3(aq)}} BaCO_{3(s)}$ (සුදු) $\quad Ksp = 5\times10^{-9}\ mol^2dm^{-6}$

(01) 25°C $A_2X_3(s)$ නම් ජලයේ මඳ වශයෙන් ද්‍රාව්‍ය අයනික සංයෝගයේ ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය $1.1\times10^{-23}\ mol^5dm^{-15}$ වේ. මෙම උෂ්ණත්වයේ දී $A_2X_3(s)$ වල ජල ද්‍රාව්‍යතාව සොයන්න. ($1\times10^{-5}\ moldm^{-3}$)

(02) ML_2 නම් ජලයේ අල්ප වශයෙන් ද්‍රාව්‍ය අයනික සංයෝගය ජලය $100\ cm^3$ ක 2.4×10^{-3} g දියවේ. ML_2 වල මවුලික ස්කන්ධය $60\ gmol^{-1}$ ක් වේ නම් ML_2 වල ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය සොයන්න. ($2.56\times10^{-16} mol^3dm^{-9}$)

Scanned by CamScanner