# CHEMICAL CALCULATIONS

# (Part VIII)

# රසායනික ප්‍රතික්‍රියා පදනම් වූ ගණනය කිරීම්

ඥාත සාන්ද්‍රණයකින් යුත් ද්‍රාවණයක් භාවිත කරමින් අඥාත ද්‍රාව්‍ය ප්‍රමාණයක් අඩංගු ජලීය ද්‍රාවණයක සාන්ද්‍රණය නිර්ණය කිරීම සඳහා රසායනික සමීකරණ ප්‍රතික්‍රියා භාවිතයට ගත හැකි ය. ඥාත සාන්ද්‍රණයෙන් යුත් ද්‍රාවණය (ප්‍රාමාණික ද්‍රාවණය) දන්නා ස්ටොයිකියොමිතියකට අනුව අඥාත සාන්ද්‍රණයෙන් යුත් ද්‍රාවණයක් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරයි. අඥාත ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණයක් අඩංගු ද්‍රාවණය ප්‍රාමාණික ද්‍රාවණයක් සමඟ සම්පූර්ණයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කරන අවස්ථාවේ දී ප්‍රාමාණික ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය හා ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්ටොයිකියෝමිතිය උපයෝගී කර ගනිමින් අඥාත සාන්ද්‍රණය ගණනය කළ හැකි ය.

1 නිදසුන **:** අම්ල - භෂ්ම ප්‍රතික්‍රියාවක්

0.1 mol $dm^{-3}$ ප්‍රාමාණික ඍහධ3 අම්ල ද්‍රාවණයක් හා ප්‍රතික්‍රියා කරවන ,ද $Ba(OH)_2$ ද්‍රාවණයක සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න. $Ba(OH)_2$ ද්‍රාවණයේ 25.00 $cm^3$ක් සමඟ සම්පූර්ණයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට අවශ්‍ය වූ 0.1mol $dm^{-3}$ $HNO_3$ ද්‍රාවණ පරිමාව 34.00 $cm^3$ කි.

ClassWork.LK

බේරියම් හයිඩ්රොක්සයිඩ් හා නයිට්රික් අම්ලය අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත සමීකරණය මෙසේ ය.

$$2\ HNO_3\ (aq) + Ba(OH)_2\ (aq)\ Ba(NO_3)_2\ (aq) + 2\ H_2O\ (l)$$

තුලිත සමීකරණයට අනුව $HNO_3$ මවුල දෙකක් $Ba(OH)_2$ මවුල එකක් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරයි. එබැවින් $HNO_3 : Ba(OH)_2$ ස්ටොයිකියෝමිතිය 2:1 වේ.

වැය වූ $HNO_3$ මවුල ප්‍රමාණය ගණනය කිරීම

වැය වූ $HNO_3$ මවුල ප්‍රමාණය $= 0.1\ mol \times \frac{34.00\ cm^3}{1000\ cm^3} = 0.0034\ mol$

වැය වූ $HNO_3$ මවුල ප්‍රමාණය = 25.00 cm3 හි වූ Ba(OH)2 මවුල ප්‍රමාණය × 2

0.0034 mol = $Ba(OH)_2$ ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය $\frac{25.00\ dm^3}{1000}$ x2

$Ba(OH)_2$ ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය $= 0.068\ mol\ dm^{-3}$

**2 නිදසුන: රිඩොක්ස් ප්‍රතික්‍රියාවක්**

ClassWork.LK

0.25 mol $dm^{-3}$ $Fe(NO_3)_2$ ද්‍රාවණයකින් 27.00 $cm^3$ සමඟ සම්පූර්ණයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කිරීම සඳහා අවශ්‍ය 0.6 mol $dm^{-3}$ $KMnO_4$ ද්‍රාවණයක පරිමාව ගණනය කරන්න.

$MnO_4^-$ හා $Fe^{2+}$ අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත සමීකරණය මෙසේ ය.

$MnO_4^-(aq) + 5\ Fe^{2+}(aq) + 8H^+(aq)\ 5\ Fe^{3+}(aq) + Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)$

$MnO^{4-}$ හා $Fe^{2+}$ අතර ස්ටොයිකියොමිතිය 1 : 5

වැය වූ $Fe^{2+}$ මවුල ප්‍රමාණය $= 0.25\ mol \times 27.00\ cm^3 / 1000\ cm^3$
$=6.75 \times 10\text{-}3\ mol$

අවශ්‍ය $MnO^{4-}$ මවුල ප්‍රමාණය $= 6.75 \times 10^{-3}\ mol/ 5$

KMnO4 ද්‍රාවණයේ අවශ්‍ය පරිමාව v නම්

$6.75 \times 10^{-3}\ mol/ 5 = 0.6\ mol\ dm^{-3} \times v$

$v = 0.00225\ dm^3$

$v = 2.25\ cm^3$

ClassWork.LK

**3 නිදසුන : ස්කන්ධමිතික ක්‍රමය**

0.1 mol $dm^{-3}$ Ba(OH)2 ද්‍රාවණයක්, 0.2 mol $dm^{-3}$ $H_2SO_4$ අම්ල ද්‍රාවණයක 30.00 $cm^3$ ක් සමඟ සම්පූර්ණයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කිරීමේ දී අවක්ෂේප වන $BaSO_4$ ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

අදාල තුලිත රසායනික සමීකරණය මෙසේ ය.

$$H_2SO_4(aq) + Ba(OH)_2(aq) \longrightarrow BaSO_4(s) + 2H_2O(l)$$

තුලිත සමීකරණය පදනම් කර ගනිමින් සෑදුණු $BaSO_4(s)$ ස්කන්ධය ගණනය කිරීම

වැය වූ $H_2SO_4$ ප්‍රමාණය $= 0.2 \text{ mol dm}^{-3} \dfrac{30.00 \text{ cm}^3}{1000}$ x0.006mol

අවක්ෂේප වූ $BaSO_4$ ප්‍රමාණය $= 0.006$ mol

$BaSO_4$ හි මවුලික ස්කන්ධය $= 233 \text{ g mol}^{-1}$

අවක්ෂේප වූ $BaSO_4$ ස්කන්ධය $= 0.006 \text{ mol} \times 233 \text{ g mol}^{-1} = 1.4 \text{ g}$

ClassWork.LK

විසඳූ ගැටලු

**ප්‍රශ්න 1:**

පස් නියැදියක ප්‍රධාන සංයෝගය ලෙස හිමටයිට් (අයන්(III) ඔක්සයිඩ්) අඩංගු වේ.

a) අයන්(III) ඔක්සයිඩ්වල ඇති යකඩ වල හා ඔක්සිජන්වල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතකවරේ ද?

b) $Fe_2O_3$ කිලෝග්‍රෑමයකින් නිස්සාරණය කර ගත හැකි යකඩවල ස්කන්ධය කොපමණ ද?

c) යකඩ කිලෝග්‍රෑමයක් නිස්සාරණය කර ගැනීමට අවශ්‍ය හීමටයිට් 66.4% $Fe_2O_3$ නිධියෙහි ස්කන්ධය කොපමණ ද?

විසඳුම

යකඩවල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය

Fe මවුල 2ක ස්කන්ධය x 100 = 112g/160g x 100= 70%

Fe2O3 මවුලයක ස්කන්ධය
ඔක්සිජන්වල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය
ස්කන්ධ % O = 100% - ස්කන්ධ % Fe = 100% - 70 % = 30%

$Fe2O_3$ 1 kg කින් නිස්සාරණය කරගත හැකි යකඩ ස්කන්ධය
$Fe2O_3$ ස්කන්ධය = 1.0 × 103g
$Fe2O_3$ වල යකඩ ප්‍රතිශතය = 70%
Fe ස්කන්ධය $=1.0x10^3g \times 70g/100g$
=700g

අවශ්‍ය හීමටයිට් ස්කන්ධය
$Fe_2O_3$ ස්කන්ධය = 1kg x (100g/66.4g )
අවශ්‍ය හීමටයිට් නිධියෙහි ස්කන්ධය =1kg x(100g/66.4g) x(100g/ 70g )
= 2.151kg

ප්‍රශ්න **2:**
ශිෂ්‍යයෙක් සෝඩියම් අයන 4.00 mg (NaCl ආකාරයෙන්), ග්ලූකෝස් ($C_6H_{12}O_6$) 4.00 gක් හා ජලය 96 gක් මිශ්‍ර කර ද්‍රාවණයක් පිළියෙල කරයි.

a. මේ ද්‍රාවණයේ ග්ලූකෝස්වල මවුලීයතාව කොපමණ ද?
b. මේ ද්‍රාවණයේ අඩංගු $Na^+$ අයන වල සංයුතිය ppmවලින් කොපමණ ද?

විසඳුම :

$$\text{මවුලීයතාව} = \frac{\text{ද්‍රාව්‍ය මවුල ප්‍රමාණය}}{\text{ද්‍රාවක ස්කන්ධය (kg)}}$$

$$\text{ග්ලූකෝස් මවුල ප්‍රමාණය} = \frac{4.0g}{180g\ mol^{-1}}$$

$$= 0.022mol$$

ද්‍රාවකයේ (ජලයේ) ස්කන්ධය = 0.096 kg

$$\text{මවුලීයතාවය} = \frac{0.022\ mol}{0.096kg} = 0.23\ mol\ kg^{-1}$$

ද්‍රාවණයේ ස්කන්ධ= 0.004 g + 4.00 g + 96 g = 100.004 g

$$\text{ppm of Na+} \quad \frac{Na^{+}\text{ස්කන්ධය}}{\text{ද්‍රාවණ ස්කන්ධය}} \times 10^{6} = 39.99ppm$$

# සමීකරණවල සාරාංශය

| සමීකරණ | | ඒකක |
|---|---|---|
| A හි ස්කන්ධ භාගය (w/w) | $\frac{\text{A හි ස්කන්ධය}}{\text{මිශ්‍රණයේ ද්‍රව්‍යවල මුළු ස්කන්ධය}}$ | |
| A හි පරිමා භාගය (v/v) | $\frac{\text{A හි පරිමාව}}{\text{මිශ්‍රණයේ මුළු පරිමාව}}$ | |
| ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය (w/w) | $\frac{\text{ද්‍රාව්‍ය ස්කන්ධය}}{\text{මිශ්‍රණයේ ස්කන්ධය}} \times 100$ | |
| පරිමා ප්‍රතිශතය (v/v) | $\frac{\text{ද්‍රාව්‍ය පරිමාව}}{\text{මිශ්‍රණයේ පරිමාව}} \times 100$ | |
| දහසකට කොටස් (ppt) | $\frac{\text{ද්‍රව්‍යයේ ස්කන්ධය}}{\text{ද්‍රාවණයේ ස්කන්ධය}} \times 10^3$ | |
| මිලියනයට කොටස් (ppm) | $\frac{\text{ද්‍රව්‍යයේ ස්කන්ධය}}{\text{ද්‍රාවණයේ ස්කන්ධය}} \times 10^6$ | |
| බිලියනයකට කොටස් (ppb) | $\frac{\text{ද්‍රව්‍යයේ ස්කන්ධය}}{\text{ද්‍රාවණයේ ස්කන්ධය}} \times 10^9$ | |
| මවුලිකතාව | $\frac{\text{ද්‍රාව්‍ය මවුල ප්‍රමාණය}}{\text{ද්‍රාවණ පරිමාව}}$ | mol $dm^{-3}$ |
| මවුලීයතාව | $\frac{\text{ද්‍රාව්‍ය මවුල ප්‍රමාණය}}{\text{ද්‍රාවක ස්කන්ධය}}$ | mol kg-1 |

ClassWork.LK

ClassWork.LK