

CHEMICAL CALCULATIONS (Part VIII)

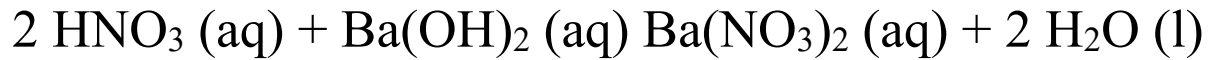
රසායනික ප්‍රතික්‍රියා පදනම් වූ ගණනය කිරීම්

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

1 නිදසුන : අම්ල - භෂ්ම ප්‍රතික්‍රියාවක්

0.1 mol dm^{-3} ප්‍රාමාණික සහධ්‍ය 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 $0.1 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HNO}_3$ ද්‍රාවණ පරිමාව 34.00 cm^3 කි.

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



තුලිත සමීකරණයට අනුව HNO_3 මවුල දෙකක් $\text{Ba}(\text{OH})_2$ මවුල එකක් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරයි. එබැවින් $\text{HNO}_3 : \text{Ba}(\text{OH})_2$ ස්ටොයිකියෝමිතිය 2:1 වේ.

වැය වූ HNO_3 මවුල ප්‍රමාණය ගණනය කිරීම

$$\text{වැය වූ } \text{HNO}_3 \text{ මවුල ප්‍රමාණය} = 0.1 \text{ mol} \times \frac{34.00 \text{ cm}^3}{1000 \text{ cm}^3} = 0.0034 \text{ mol}$$

$$\text{වැය වූ } \text{HNO}_3 \text{ මවුල ප්‍රමාණය} = 25.00 \text{ cm}^3 \text{ හි වූ } \text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ මවුල ප්‍රමාණය} \times 2$$

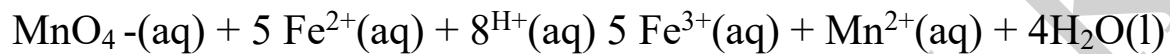
$$0.0034 \text{ mol} = \text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය} \times \frac{25.00 \text{ dm}^3}{1000} \times 2$$

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

2 නිදසුන: රිඩොක්ස් ප්‍රතික්‍රියාවක්

0.25 mol dm⁻³ Fe(NO₃)₂ ද්‍රාවණයකින් 27.00 cm³ සමඟ සම්පූර්ණයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කිරීම සඳහා අවශ්‍ය 0.6 mol dm⁻³ KMnO₄ ද්‍රාවණයක පරිමාව ගණනය කරන්න.

MnO₄⁻ හා Fe²⁺ අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත සමීකරණය මෙසේ ය.



MnO₄⁻ හා Fe²⁺ අතර ස්ටොයිකියොමිතිය 1 : 5

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

$$\text{අවශ්‍ය MnO}_4^- \text{ මවුල ප්‍රමාණය} = 6.75 \times 10^{-3} \text{ mol} / 5$$

KMnO₄ ද්‍රාවණයේ අවශ්‍ය පරිමාව v නම්

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

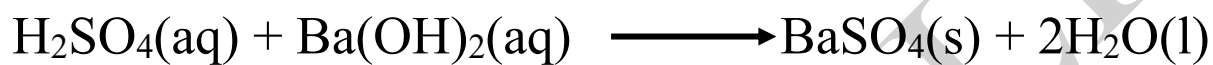
$$v = 0.00225 \text{ dm}^3$$

$$v = 2.25 \text{ cm}^3$$

3 නිදසුන : ස්කන්ධමිතික ක්‍රමය

0.1 mol dm⁻³ Ba(OH)₂ ද්‍රාවණයක්, 0.2 mol dm⁻³ H₂SO₄ අම්ල ද්‍රාවණයක 30.00 cm³ ක් සමඟ සම්පූර්ණයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කිරීමේ දී අවක්ෂේප වන BaSO₄ ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

අදාළ තුලිත රසායනික සමීකරණය මෙසේ ය.



තුලිත සමීකරණය පදනම් කර ගනිමින් සෑදුණු BaSO₄(s) ස්කන්ධය ගණනය කිරීම

$$\text{වැය වූ H}_2\text{SO}_4 \text{ ප්‍රමාණය} = 0.2 \text{ mol dm}^{-3} \frac{30.00 \text{ cm}^3}{1000} \times 0.006 \text{ mol}$$

$$\text{අවක්ෂේප වූ BaSO}_4 \text{ ප්‍රමාණය} = 0.006 \text{ mol}$$

$$\text{BaSO}_4 \text{ හි මවුලික ස්කන්ධය} = 233 \text{ g mol}^{-1}$$

$$\text{අවක්ෂේප වූ BaSO}_4 \text{ ස්කන්ධය} = 0.006 \text{ mol} \times 233 \text{ g mol}^{-1} = 1.4 \text{ g}$$

විසඳු ගැටලු

ප්‍රශ්න 1:

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

- අයන්(III) ඔක්සයිඩ්වල ඇති යකඩ වල හා ඔක්සිජන්වල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතකවරේ ද?
- Fe_2O_3 ක්ලෝග්රෑමයකින් නිස්සාරණය කර ගත හැකි යකඩවල ස්කන්ධය කොපමණ ද?
- යකඩ ක්ලෝග්රෑමයක් නිස්සාරණය කර ගැනීමට අවශ්‍ය හිමටයිට් 66.4% Fe_2O_3 නිධියෙහි ස්කන්ධය කොපමණ ද?

විසඳුම

යකඩවල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය

Fe මවුල 2ක ස්කන්ධය $\times 100 = 112\text{g}/160\text{g} \times 100 = 70\%$

Fe_2O_3 මවුලයක ස්කන්ධය

ඔක්සිජන්වල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය

ස්කන්ධ % O = 100% - ස්කන්ධ % Fe = 100% - 70 % = 30%

Fe₂O₃ 1 kg කින් නිස්සාරණය කරගත හැකි යකඩ ස්කන්ධය

Fe₂O₃ ස්කන්ධය = $1.0 \times 10^3 \text{g}$

Fe₂O₃ වල යකඩ ප්‍රතිශතය = 70%

Fe ස්කන්ධය = $1.0 \times 10^3 \text{g} \times 70\text{g}/100\text{g}$
= 700g

අවශ්‍ය නිමැවිලි ස්කන්ධය

Fe₂O₃ ස්කන්ධය = $1\text{kg} \times (100\text{g}/66.4\text{g})$

අවශ්‍ය නිමැවිලි නිධියෙහි ස්කන්ධය = $1\text{kg} \times (100\text{g}/66.4\text{g}) \times (100\text{g}/70\text{g})$
= 2.151kg

ප්‍රශ්න 2:

ශිෂ්‍යයෙක් සෝඩියම් අයන 4.00 mg (NaCl ආකාරයෙන්), ග්ලූකෝස් (C₆H₁₂O₆) 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 :

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

$$\text{ග්ලූකෝස් මවුල ප්‍රමාණය} = \frac{4.0\text{g}}{180\text{g mol}^{-1}} \\ = 0.022\text{mol}$$

$$\text{ද්‍රාවකයේ (ජලයේ) ස්කන්ධය} = 0.096 \text{ kg}$$

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

$$\text{ද්‍රාවණයේ ස්කන්ධ} = 0.004 \text{ g} + 4.00 \text{ g} + 96 \text{ g} = 100.004 \text{ g}$$

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

සමීකරණවල සාරාංශය

සමීකරණ		ඒකක
A හි ස්කන්ධ භාගය (w/w)	$\frac{A \text{ හි ස්කන්ධය}}{\text{මිශ්‍රණයේ ද්‍රව්‍යවල}} \times 100$	
A හි පරිමා භාගය (v/v)	$\frac{A \text{ හි පරිමාව}}{\text{මිශ්‍රණයේ මුළු පරිමාව}} \times 100$	
ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය (w/w)	$\frac{\text{ද්‍රව්‍ය ස්කන්ධය}}{\text{මිශ්‍රණයේ ස්කන්ධය}} \times 100$	
පරිමා ප්‍රතිශතය (v/v)	$\frac{\text{ද්‍රව්‍ය පරිමාව}}{\text{මිශ්‍රණයේ පරිමාව}} \times 100$	
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	$\frac{\text{ද්‍රව්‍ය මවුල ප්‍රමාණය}}{\text{ද්‍රාවණ පරිමාව}}$	mol dm ⁻³
මවුලියතාව	$\frac{\text{ද්‍රව්‍ය මවුල ප්‍රමාණය}}{\text{ද්‍රාවක ස්කන්ධය}}$	mol kg ⁻¹

ClassWork.LK