රසායන විද්‍යාව

මූලද්‍රව්‍ය හා සංයෝග ප්‍රමාණනය 07

7.1 සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය (Relative atomic mass)

පැවරුම 7-1

පහත සඳහන් ද්‍රව්‍යවල ස්කන්ධය මැනීමට සුදුසු ඒකක පිළිබඳ ව ඔබේ පන්තියේ සිසුන් හා ගුරුතුමා / තුමිය සමග සාකච්ඡා කරන්න.

- මොටර් රථයක්
- පාන් ගෙඩියක්
- කාබන් ඩයොක්සයිඩ් අණුවක්
- ගඩොල් කැටයක්
- බෙහෙත් පෙත්තක්
- හීලියම් පරමාණුවක්

මෝටර් රථය, ගඩොල් කැටය, පාන් ගෙඩිය, සීනි තේ හැන්ද, බෙහෙත් පෙත්ත වැනි ද්‍රව්‍යවල ස්කන්ධය මැනීම සඳහා කිලෝග්‍රෑම්, ග්‍රෑම්, මිලිග්‍රෑම් වැනි ඒකක භාවිත කළහැකි ය. එහෙත් කාබන් ඩයොක්සයිඩ් අණුව, හීලියම් පරමාණුව වැනි ඉතාමත් කුඩා අංශුවල ස්කන්ධය කිලෝග්‍රෑම්, ග්‍රෑම් වැනි ඒකකවලින් ප්‍රකාශ කළ විට ලැබෙනුයේ අතිශය කුඩා අගයකි. පරමාණු හා අයනවල ස්කන්ධය ප්‍රකාශ කිරීම සඳහා කුඩාතම ස්කන්ධ ඒකකය වන අටෝග්‍රෑම් (ag) පවා විශාල වැඩි ය.

$$1 \text{ ag} = 10^{-18} \text{ g}$$

නිදසුනක් ලෙස සැලකුව හොත් සැහැල්ලු ම මූලද්‍රව්‍යයවන හයිඩ්‍රජන් (H) පරමාණුවක ස්කන්ධය 1.674×10^{-24} g කි. එනම් 0.000000000000000000000001674 g වේ. තවත් පරමාණු කිහිපයක ස්කන්ධ පහත දැක්වේ.

කාබන් (C) පරමාණුවක ස්කන්ධය $= 1.993 \times 10^{-23}$ g

සෝඩියම් (Na) පරමාණුවක ස්කන්ධය $= 3.819 \times 10^{-23}$ g

ක්ලෝරීන් (Cl) පරමාණුවක ස්කන්ධය $= 5.903 \times 10^{-23}$ g

පොටෑසියම් (K) පරමාණුවක ස්කන්ධය $= 6.476 \times 10^{-23}$ g

ගණනය කිරීම්වල දී මෙවැනි ඉතා කුඩා අගයන් යොදාගැනීම දුෂ්කර කටයුත්තකි.

එ බැවින් තෝරාගත් යම් පරමාණුවක ස්කන්ධය ස්කන්ධ ඒකකයක් ලෙස සලකා ඊට සාපේක්ෂ ව අනෙකුත් පරමාණුවල ස්කන්ධය ප්‍රකාශ කරන ලදී. එසේ ප්‍රකාශ කරන ස්කන්ධය **සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය** ලෙස හැඳින්වේ. සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය යනුවෙන් අදහස් කරනුයේ මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවක සැබෑ ස්කන්ධය නො වේ. අතීතයේ දී පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකක ස්කන්ධය ලෙස සැහැල්ලු ම මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුව වන හයිඩ්‍රජන් පරමාණුවක ස්කන්ධය භාවිත කරන ලදී.

■ පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය

පරමාණුවල ස්කන්ධය ප්‍රකාශ කරනුයේ යමකට සාපේක්ෂව ද, එය පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය ලෙස හැඳින්වේ.

වර්තමානයේ පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය ලෙස භාවිත කරනුයේ $^{12}_{6}C$ සමස්ථානිකයේ පරමාණුවක ස්කන්ධයෙන් 1/12 කි.

$$\text{පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය} = \frac{^{12}_{6}C \text{ සමස්ථානිකයේ පරමාණුවක ස්කන්ධය}}{12}$$

$$= \frac{1.99 \times 10^{-23}\ g}{12}$$

$$= 1.67 \times 10^{-24}\ g$$

මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවක ස්කන්ධය $^{12}_{6}C$ සමස්ථානිකයේ පරමාණුවක ස්කන්ධයෙන් 1/12 මෙන් කී වාරයක් වේද යන්න එම මූලද්‍රව්‍යයේ සාපෙක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය නම් වේ.

$$\text{සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය } (A_r) = \frac{\text{මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවක ස්කන්ධය}}{\frac{1}{12} \times {^{12}_{6}C} \text{ පරමාණුවක ස්කන්ධය}}$$

නිදසුනක් ලෙස සැලකුව හොත් ඔක්සිජන් (O) පරමාණුවක සැබෑ ස්කන්ධය 2.66×10^{-23} g වේ.

කාබන් පරමාණුවක සැබෑ ස්කන්ධය 1.99×10^{-23} g වේ. මේ අනුව ඔක්සසිජන්වල සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය පහත ආකාරයට සෙවිය හැකි ය.

$$\text{ඔක්සිජන් (O) හි සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය} = \frac{\text{ඔක්සිජන් පරමාණුවක ස්කන්ධය}}{\frac{1}{12} \times {^{12}_{6}C} \text{ පරමාණුවක ස්කන්ධය}}$$

$$= \frac{2.66 \times 10^{-23} g}{\frac{1}{12} \times 1.99 \times 10^{-23}\ g}$$

$$= 16.02$$

ඉහත ගණනය කිරීම්වලට අනුව සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධයට ඒකකයක් නොමැති බව ඔබට පැහැදිලි වනු ඇත.

■ මූලද්‍රව්‍ය කිහිපයක සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ

පරමාණුක ක්‍රමාංකය	මූලද්‍රව්‍යය	සංකේතය	සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය
1	හයිඩ්‍රජන්	H	1
2	හීලියම්	He	4
3	ලිතියම්	Li	7
4	බෙරිලියම්	Be	9
5	බෝරෝන්	B	11
6	කාබන්	C	12
7	නයිට්‍රජන්	N	14
8	ඔක්සිජන්	O	16
9	ෆ්ලුවොරීන්	F	19
10	නියෝන්	Ne	20
11	සෝඩියම්	Na	23
12	මැග්නීසියම්	Mg	24
13	ඇලුමිනියම්	Al	27
14	සිලිකන්	Si	28
15	පොස්පරස්	P	31
16	සල්ෆර්	S	32
17	ක්ලෝරීන්	Cl	35.5
18	ආගන්	Ar	40
19	පොටෑසියම්	K	39
20	කැල්සියම්	Ca	40

විසඳූ අභ්‍යාස

1. පොටෑසියම් (K) පරමාණුවක ස්කන්ධය 6.476×10^{-23} g වන අතර $^{12}_{6}C$ පරමාණුවක ස්කන්ධය 1.99×10^{-23} g වේ. පොටෑසියම්වල සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය සොයන්න.

$$\text{පොටෑසියම්වල සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය} = \frac{\text{පොටෑසියම් පරමාණුවක ස්කන්ධය}}{\frac{1}{12} \times {}^{12}_{6}C \text{ පරමාණුවක ස්කන්ධය}}$$

$$= \frac{6.476 \times 10^{-23}\,g}{\frac{1}{12} \times 1.99 \times 10^{-23}\,g}$$

$$= 39$$

2. A නම් මූලද්‍රව්‍යයේ පරමාණුවක ස්කන්ධය $^{12}_{6}C$ සමස්ථානිකයේ පරමාණුවක ස්කන්ධය මෙන් අට ගුණයකි. A හි සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය සොයන්න.

A හි සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය $= \dfrac{\text{A පරමාණුවක ස්කන්ධය}}{\frac{1}{12} \times {}^{12}_{6}C \text{ පරමාණුවක ස්කන්ධය}}$

A හි පරමාණුවක ස්කන්ධය $= {}^{12}_{6}C$ පරමාණුවේ ස්කන්ධය x 8

∴ A හි සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය $= \dfrac{{}^{12}_{6}C \text{ පරමාණුවේ ස්කන්ධය x 8}}{\frac{1}{12} \times {}^{12}_{6}C \text{ පරමාණුවේ ස්කන්ධය}}$

$= 8 \times 12$

$= 96$

3. සෝඩියම් පරමාණුවක ස්කන්ධය 3.819×10^{-23} g වේ. පරමාණුක ස්කන්ධය ඒකකයේ අගය 1.67×10^{-24} g වේ. සෝඩියම්වල සා.ප.ස්. සොයන්න.

සෝඩියම් (Na) සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය $= \dfrac{\text{සෝඩියම් පරමාණුවක ස්කන්ධය}}{\text{පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය}}$

$= \dfrac{3.819 \times 10^{-23} g}{1.67 \times 10^{-24} g}$

$= 23$

7.2 සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය (Relative molecular mass)

බොහෝ මූලද්‍රව්‍ය ප්‍රතික්‍රියාශීලී බැවින් ඒවායේ පරමාණු නිදහස් පරමාණු ලෙස නො පවතී. ඒවා ස්වාභාවික ව පවතින්නේ ඒවායේ පරමාණු දෙකක් හෝ කිහිපයක් එකතු වී සාදන අණු වශයෙනි. එකිනෙකට වෙනස් පරමාණු සංයෝජනය වීමෙන් සෑදෙන අණුවලින් සංයෝග සමන්විත වේ.

මූලද්‍රව්‍ය හෝ සංයෝග අණුවක ස්කන්ධය, C - 12 සමස්ථානිකයේ පරමාණුවක ස්කන්ධයෙන් 1/12 ක් මෙන් කී වාරයක් වේ ද යි දක්වන සංඛ්‍යාව එම මූලද්‍රව්‍යයේ හෝ අණුවේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධයයි. එනම් අණුවක ස්කන්ධය පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකයට සාපේක්ෂ ව ඉදිරිපත් කළ විට එය සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය ලෙස හැඳින්වේ.

සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය (M_r) $= \dfrac{\text{මූලද්‍රව්‍ය හෝ සංයෝග අණුවක ස්කන්ධය}}{\frac{1}{12} \times {}^{12}_{6}C \text{ පරමාණුවක ස්කන්ධය}}$

නිදසුනක් ලෙස සැලකුවහොත් කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) අණුවක සැබෑ ස්කන්ධය 7.31×10^{-23}g වේ. කාබන් පරමාණුවක සැබෑ ස්කන්ධය 1.99×10^{-23} g වේ.

එම නිසා CO_2 හි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය $= \dfrac{CO_2 \text{ අණුවක ස්කන්ධය}}{\frac{1}{12} \times {}^{12}_{6}C \text{ පරමාණුවක ස්කන්ධය}}$

$$= \frac{7.31 \times 10^{-23}\text{g}}{\frac{1}{12} \times 1.99 \times 10^{-23}\text{ g}}$$

$$= 44$$

සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධයට මෙන් ම සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධයට ද ඒකකයක් නැත.

ජල අණුවක (H_2O) ස්කන්ධය 2.99×10^{-23} g කි. පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය 1.67×10^{-24} g වේ. ජලයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය සොයන්න.

ජලයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය $= \dfrac{\text{ජලය අණුවක ස්කන්ධය}}{\text{පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය}}$

$$= \frac{2.99 \times 10^{-23}\text{ g}}{1.67 \times 10^{-24}\text{ g}}$$

$$= 18$$

යම් මූලද්‍රව්‍යයක හෝ සංයෝගයක අණුක සූත්‍රය දන්නේ නම් එහි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය ගණනය කළ හැකි ය. මන්ද සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය වනුයේ එහි අඩංගු පරමාණුවල සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධයන්ගේ වීජීය ඓක්‍යය වන බැවිනි.

නිදසුනක් ලෙස සැලකූ විට ජලය (H_2O) අණුවක හයිඩ්‍රජන් (H) පරමාණු දෙකක් සමග ඔක්සිජන් (O) පරමාණු එකක් බැඳී පවතී. එබැවින් ජලයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය වනුයේ H පරමාණු දෙකකත් O පරමාණු එකකත් සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධවල ඓක්‍යයයි.

සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ H - 1 හා O - 16 බැවින් ජලයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය මෙසේ ගණනය කළ හැකි ය.

$$\mathbf{H_2O = (2 \times 1) + 16 = 18}$$

මූලද්‍රව්‍ය හා සංයෝග කිහිපයක සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධ 7.1 වගුවේ දැක්වේ.

වගුව 7.1

ප්‍රභේදය	අණුක සූත්‍රය	සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය
1. හයිඩ්‍රජන්	H_2	2 x 1 = 2
2. නයිට්‍රජන්	N_2	2 x 14 = 28
3. ඔක්සිජන්	O_2	2 x 16 = 32
4. කාබන් ඩයොක්සයිඩ්	CO_2	12 + (2 x 16) = 44
5. ග්ලූකෝස්	$C_6H_{12}O_6$	(6x12) + (12x1) + (6x16) = 180

අභ්‍යාසය 01

පහත දැක්වෙන සංයෝගවල සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධ ගණනය කරන්න.

01. ඇමෝනියා (NH_3)
සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ H - 1 ; N - 14

02. සල්ෆියුරික් (H_2SO_4)
සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ H - 1 ; O - 16 ; S - 32

03. සුක්‍රෝස් ($C_{12}H_{22}O_{11}$)
සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ H - 1 ; C - 12 ; O -16

සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් (NaCl) වැනි අයනික සංයෝග පවතිනුයේ අණු වශයෙන් නොව අයන දැලිස් වශයෙනි. අයන දැලිසෙහි Na^+ හා Cl^- අතර පවතින සරලතම අනුපාතය සලකා එහි සූත්‍රය ලියනු ලැබේ. එය හඳුන්වනු ලබන්නේ ආණුභවික සූත්‍රය යනුවෙනි. අයනික සංයෝගවල අණු නොමැති බැවින් අණුක ස්කන්ධය ලෙස සලකනු ලබන්නේ සූත්‍රයට අදාළ ස්කන්ධයයි. එය සාපේක්ෂ සූත්‍ර ස්කන්ධය හෙවත් සූත්‍ර ස්කන්ධය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ Na - 23 ; Cl - 35.5

සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්වල සූත්‍ර ස්කන්ධය = 23 + 35.5
= 58.5

අභ්‍යාසය 02

පහත දැක්වෙන සංයෝගවල සූත්‍ර ස්කන්ධ ගණනය කරන්න.

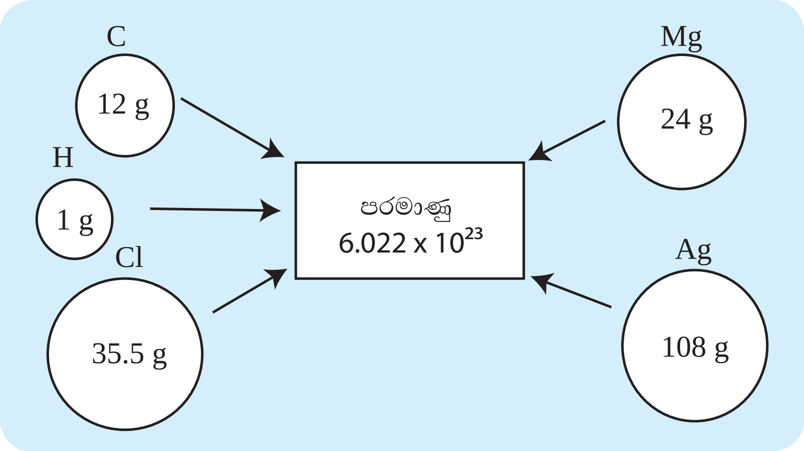
01. මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ් (MgO)
සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ O - 16 ; Mg - 24

02. කැල්සියම් කාබනේට් ($CaCO_3$)
සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ C - 12 ; O - 16 ; Ca - 40

03. පොටෑසියම් සල්ෆේට් (K_2SO_4)
සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ O - 16 ; S - 32 ; K - 39

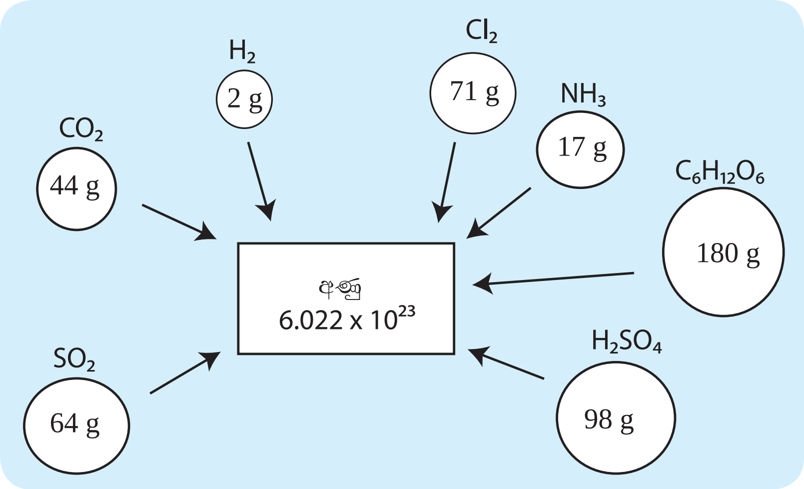
7.3 ඇවගාඩ්රෝ නියතය (Avogadro constant)

ඕනෑම මූලද්‍රව්‍යයක සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධයට සමාන ස්කන්ධයක් ග්‍රෑම්වලින් ගත් කළ මූල ද්‍රව්‍යය කුමක් වුවත් එහි ඇත්තේ එක ම පරමාණු සංඛ්‍යාවකි. මෙම සංඛ්‍යාව 6.022×10^{23} වේ.



එසේ ම ඕනෑ ම ද්‍රව්‍යයක සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධයට සමාන ස්කන්ධයක් ග්‍රෑම්වලින් ගත් කළ ද්‍රව්‍යය කුමක් වුවත් එක ම අණු සංඛ්‍යාවක් ඇත.මෙම සංඛ්‍යාව 6.022×10^{23} වේ. ශ්‍රේෂ්ඨ විද්‍යාඥ ඇමීඩියෝ ඇවගාඩ්රෝට ගරු කිරීමක් ලෙස මෙම නියත සංඛ්‍යාව ඇවගාඩ්රෝ නියතය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

මෙම නියතය සඳහා දැනට පිළිගෙන ඇති අගය 6.022×10^{23} වන අතර මේ සඳහා භාවිත වන සංකේතය L වේ.



7.4 මවුලය (mole)

විවිධ කටයුතුවලදී ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය මැනීමට අවශ්‍ය වේ. දුසිම ඉන් එකකි. පොත් දුසිමක් යනු පොත් 12කි. මේ අන්දමට කඩදාසි ප්‍රමාණය මැනීම සඳහා රීම භාවිත වේ.

අන්තර්ජාතික ඒකක ක්‍රමයේ ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය මැනීම සඳහා භාවිත කරන ඒකකය වනුයේ මවුලයයි.

C - 12 සමස්ථානිකයේ හරියට ම කිරා ගත් 12.00 gක් තුළ අඩංගු වන පරමාණු සංඛ්‍යාවට සමාන යම් ද්‍රව්‍යක මූලික තැනුම් ඒකක (පරමාණු, අණු, අයන) සංඛ්‍යාවක් අඩංගු පදාර්ථ ප්‍රමාණය එකී ද්‍රව්‍යයේ මවුලයක් ලෙස අර්ථ දැක්වේ.

යම් ද්‍රව්‍ය මවුලයක අන්තර්ගත මූලික ඒකක සංඛ්‍යාව නියතයක් වන අතර එය 6.022×10^{23} හෙවත් ඇවගාඩ්රෝ නියතයට සමාන වේ.

මේ අනුව ඕනෑ ම මූලද්‍රව්‍යයක සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධයට සමාන ස්කන්ධයක් ග්‍රෑම්වලින් ගත් කළ එහි පරමාණු මවුලයක් එනම් පරමාණු 6.022×10^{23} ක් අඩංගු වේ. ඕනෑ ම ද්‍රව්‍යයක එහි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධයට සමාන ස්කන්ධයක් ග්‍රෑම්වලින් ගත් කළ එහි අණු මවුලයක්, එනම් අණු 6.022×10^{23} ක් අඩංගු ය.

මවුලය, ඉතා විශාල ප්‍රමාණයක් දක්වෙන ඒකකයක් බැවින් එදිනෙදා ජීවිතයේ හමු වන බොහෝ ද්‍රව්‍යවල ප්‍රමාණය මැනීම සඳහා එය නො ගැළපේ. එබැවින් මවුලය යන ඒකකය ප්‍රායෝගික වශයෙන් භාවිත වන්නේ ඉතා විශාල සංඛ්‍යාවලින් පවතින ද්‍රව්‍ය වන පරමාණු, අණු, අයන ආදියේ ප්‍රමාණය මැනීම සඳහා ය.

මවුලය යන සංඛ්‍යාවේ විශාලත්වය පහත නිදසුනෙන් පැහැදිලි වේ.

ලෝකයේ ළමයි මිලියන 1000ක් ඇත්තේ යැයි සිතමු. මෙය දහයේ බලවලින් ලියූ විට, මිලියන 1000 = 1000 x 10^6 = 10^9කි. සීනි බෝල මවුලයක් මෙම ළමයි අතර සම සේ බෙදුව හොත්,

$$\text{එක ළමයෙකුට ලැබෙන සීනිබෝල ගණන} = \frac{6.022\times10^{23}}{10^9}$$

$$= 6.022\times10^{14}$$

$$= 602200000000000$$

මවුලයකට අයත් ඒකක සංඛ්‍යාව ඉතා විශාල බැවින් ගණන් කිරීම ද කළ නොහැක්කකි. එබැවින් මවුලය මැනීම සඳහා වෙනත් ක්‍රම භාවිත කරනු ලැබේ. එක් ක්‍රමයක් නම්, යම් මූලද්‍රව්‍යයක පරමාණු මවුලයක් ගැනීමට එහි සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය ග්‍රෑම්වලින් කිරා ගැනීමයි. නිදසුනක් ලෙස සෝඩියම්වල සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය 23කි.

එනම්, සෝඩියම් පරමාණු 1 mol = සෝඩියම් 23 g

යම් සංයෝගයක අණු මවුලයක් ගැනීමට නම් එහි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය ග්රෑම්වලින් කිරා ගත යුතු යි. නිදසුනක් ලෙස ග්ලූකෝස්වල ($C_6H_{12}O_6$) සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 180කි.

එනම් ග්ලූකෝස් අණු 1 mol = ග්ලූකෝස් 180 g

■ මවුලික ස්කන්ධය (Molar mass)

මවුලික ස්කන්ධය යනු ඕනෑම ද්‍රව්‍යයක මවුලයක ස්කන්ධයයි.

සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධයට හෝ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධයට ඒකක නොමැති නමුත් මවුලික ස්කන්ධයේ ඒකක මවුලයට ග්රෑම් (g mol^{-1}) ලෙස හෝ මවුලයට කිලෝ ග්රෑම් (kg mol^{-1}) ලෙස හෝ සඳහන් කරනු ලැබේ.

1. සෝඩියම්වල (Na) සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය = 23
   සෝඩියම්වල මවුලික ස්කන්ධය = 23 g mol^{-1}

2. කාබන් ඩයොක්සයිඩ්වල (CO_2) සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය = 44
   කාබන් ඩයොක්සයිඩ්වල මවුලික ස්කන්ධය = 44 g mol^{-1}

3. සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්වල (NaCl) සූත්‍ර ස්කන්ධය = 58.5
   සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්වල මවුලික ස්කන්ධය = 58.5 g mol^{-1}

4. කැල්සියම් කාබනේට් ($CaCO_3$) සූත්‍ර ස්කන්ධය = 100
   කැල්සියම් කාබනේට් මවුලික ස්කන්ධය = 100 g mol^{-1}

ඕනෑ ම ද්‍රව්‍යයක ඇති ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය මවුලවලින් සෙවීම සඳහා පහත සඳහන් සම්බන්ධතාව යොදා ගත හැකි ය.

$$\text{ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය (මවුල ගණන)} = \frac{\text{එම ද්‍රව්‍යයේ ස්කන්ධය}}{\text{එම ද්‍රව්‍යයේ මවුලික ස්කන්ධය}}$$

$$n = \frac{m}{M}$$

විසඳූ අභ්‍යාස

01. කාබන් 4 mol ක ඇති පරමාණු සංඛ්‍යාව සොයන්න.

කාබන් 1 mol ක ඇති පරමාණු සංඛ්‍යාව $= 6.022 \times 10^{23}$

කාබන් 4 mol ක ඇති පරමාණු සංඛ්‍යාව $= 6.022 \times 10^{23} \times 4$

$= 2.409 \times 10^{24}$

02. කාබන් ඩයොක්සයිඩ් අණු මවුල 5ක අඩංගු

1. අණු සංඛ්‍යාව සොයන්න.
2. මුළු පරමාණු සංඛ්‍යාව සොයන්න.
3. ඔක්සිජන් පරමාණු සංඛ්‍යාව සොයන්න.

1. CO_2 අණු 1 mol හි ඇති CO_2 අණු සංඛ්‍යාව $= 6.022 \times 10^{23}$

CO_2 අණු 5 mol හි ඇති CO_2 අණු සංඛ්‍යාව $= 6.022 \times 10^{23} \times 5$

$= 30.11 \times 10^{23}$

$= 3.011 \times 10^{24}$

2. CO_2 අණුවක ඇති මුළු පරමාණු සංඛ්‍යාව $= 3$

CO_2 අණු 5 mol හි ඇති මුළු පරමාණු සංඛ්‍යාව $= 3.011 \times 10^{24} \times 3$

$= 9.033 \times 10^{24}$

3. CO_2 අණුවක ඇති ඔක්සිජන් පරමාණු සංඛ්‍යාව $= 2$

CO_2 අණු 5 mol හි ඇති O පරමාණු සංඛ්‍යාව $= 3.011 \times 10^{24} \times 2$

$= 6.022 \times 10^{24}$

03. කාබන්වල මවුලික ස්කන්ධය 12 g mol^{-1}. කාබන් 10 gවල අඩංගු මවුල ප්‍රමාණය සොයන්න.

කාබන් 12 g අඩංගු කාබන් මවුල ප්‍රමාණය $= 1\ mol$

කාබන් 10 g අඩංගු කාබන් මවුල ප්‍රමාණය $= \frac{1\ mol}{12\ g} \times 10\ g$

$= 0.83\ mol$

04. කාබන් ඩයොක්සයිඩ් 0.1 mol ක අඩංගු අණු සංඛ්‍යාව සොයන්න.

කාබන් ඩයොක්සයිඩ් 1 mol හි අඩංගු අණු ගණන $= 6.022 \times 10^{23}$

කාබන් ඩයොක්සයිඩ් 0.1 mol හි අඩංගු අණු ගණන $= \frac{6.022 \times 10^{23} \times 0.1\ mol}{1\ mol}$

$= 6.022 \times 10^{22}$

05. ඔක්සිජන් වල (O_2) සාපේක්ෂ අනුක ස්කන්ධය 32 g වේ. ඔක්සිජන් 10 g ක අඩංගු අණු ගණන සොයන්න.

O_2 32 g ක අඩංගු අණු ගණන $= 6.022 \times 10^{23}$

O_2 10 g ක අඩංගු අණු ගණන $= 6.022 \times 10^{23} \times 10g/ 32g$

$= 1.88 \times 10^{23}$

06. ජලයේ මවුලික ස්කන්ධය 18 g mol^{-1}වේ. ජලය 20 g ක අඩංගු ජලය මවුල ප්‍රමාණය සොයන්න.

H_2O 18 g ක අඩංගු H_2O ප්‍රමාණය $= 1\ mol$

H_2O 20 g ක අඩංගු H_2O ප්‍රමාණය $= \frac{1\ mol}{18\ g} \times 20\ g$

$= 1.11\ mol$

07. කාබන් ඩයොක්සයිඩ් 22 g ක අඩංගු CO_2 මවුල ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න. (කාබන් ඩයොක්සයිඩ් මවුලික ස්කන්ධය 44 g mol^{-1}).

CO_2 44 g ක අඩංගු CO_2 ප්‍රමාණය $= 1\ mol$

CO_2 22 g ක අඩංගු CO_2 ප්‍රමාණය $= \frac{1\ mol}{44\ g} \times 22\ g$

$= 0.5\ mol$

එය පහත ආකාරයට සමීකරණය භාවිතයෙන් ද විසඳිය හැකි ය.

$$n = \frac{m}{M}$$

$$= \frac{22\ g}{44\ g\ mol^{-1}}$$

$$= 0.5\ mol$$

08. කාබන් 24 g වල අඩංගු කාබන් මවුල ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න. C මවුලික ස්කන්ධය 12 g mol^{-1}

C 12 g වල අඩංගු C ප්‍රමාණය $= 1 \text{ mol}$

C 24 g වල අඩංගු C ප්‍රමාණය $= \dfrac{1 \text{ mol}}{12 \text{ g}} \times 24 \text{ g}$

$= 2 \text{ mol}$

එය පහත ආකාරයට සමීකරණය භාවිතයෙන් ද විසඳිය හැකි ය.

$$n = \frac{m}{M}$$

$$= \frac{24 \text{ g}}{12 \text{ g mol}^{-1}}$$

$$= 2 \text{ mol}$$

සාරාංශය

- පරමාණු ඉතා කුඩා බැවින් ඒවායේ ස්කන්ධය ග්‍රෑම්, කිලෝග්‍රෑම් වැනි ඒකකවලින් ප්‍රකාශ කිරීම වෙනුවට තෝරාගත් පරමාණුවක ස්කන්ධයට සාපේක්ෂ ව ප්‍රකාශ කරනු ලබයි.
- වර්තමානයේ භාවිත වන පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය වනුයේ කාබන් - 12 සමස්ථානිකයේ පරමාණුවක ස්කන්ධයෙන් 1/12කි.
- මූලද්‍රව්‍යයක සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය යනු එම මූලද්‍රව්‍යයේ පරමාණුවක ස්කන්ධය C - 12 සමස්ථානිකයේ පරමාණුවක ස්කන්ධයෙන් 1/12කට සාපේක්ෂ ව කොපමණ ද යන්න ය.
- මූලද්‍රව්‍යයක හෝ සංයෝගයක හෝ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධයක් ග්‍රෑම්වලින් ගත් විට එම මූල ද්‍රව්‍යයේ අණු 6.022×10^{23} ක් අඩංගු වේ.
- ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය මැනීමේ අන්තර්ජාතික ඒකකය මවුලයයි.
- C - 12 සමස්ථානිකයේ හරියට ම කිරාගත් 12.00 g ක් තුළ අඩංගු වන පරමාණු සංඛ්‍යාවට සමාන පරමාණු හෝ අණු සංඛ්‍යාවක් අන්තර්ගත ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය යම් ද්‍රව්‍යයක මවුලයක් ලෙස හැඳින්වේ.
- යම් ද්‍රව්‍ය මවුලයක අඩංගු මූලික ඒකක සංඛ්‍යාව නියතයකි. එය 6.022×10^{23} (ඇවගාඩ්රෝ නියතය) ට සමාන ය.

- මවුලික ස්කන්ධය යනු කිසියම් ද්‍රව්‍ය මවුලයක ස්කන්ධයයි. මෙය පරමාණු හෝ අණු හෝ විය හැකි ය. මවුලික ස්කන්ධයේ ඒකක g mol^{-1} වේ.
- ද්‍රව්‍යයක මවුල සංඛ්‍යාව (n) (ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය) $= \dfrac{\text{එම ද්‍රව්‍යයේ ස්කන්ධය (m)}}{\text{එම ද්‍රව්‍යයේ මවුලික ස්කන්ධය (M)}}$

අභ්‍යාසය

01. පහත දැක්වෙන සංයෝගවල සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධ සොයන්න.

i. CH_3OH (මෙතිල් ඇල්කොහොල්/මෙතනෝල්)
ii. CS_2 (කාබන් ඩයිසල්ෆයිඩ්)
iii. C_8H_{18} (ඔක්ටේන්)
iv. CH_3COOH (ඇසිටික් අම්ලය)
v. $C_{12}H_{22}O_{11}$ (සුක්‍රෝස්)
vi. $CO(NH_2)_2$ (යූරියා)
vii. $C_9H_8O_4$ (ඇස්පිරින්)
viii. HNO_3 (නයිට්‍රික් අම්ලය)
ix. CCl_4 (කාබන් ටෙට්‍රාක්ලෝරයිඩ්)
x. $C_8H_9NO_2$ (පැරසිටමෝල්)

(සා.ප.ස් : H - 1, C - 12, N - 14, O - 16, S - 32 Cl - 35.5)

02. පහත දැක්වෙන සංයෝගවල මවුලික ස්කන්ධ සොයන්න.

i. CO_2 (කාබන් ඩයොක්සයිඩ්)
ii. NaCl (සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්)
iii. $CaCO_3$ (කැල්සියම් කාබනේට්)
iv. NH_4Cl (ඇමෝනියම් ක්ලෝරයිඩ්)
v. Mg_3N_2 (මැග්නීසියම් නයිට්‍රයිඩ්)
vi. H_2S (හයිඩ්‍රජන් සල්ෆයිඩ්)
vii. $AlCl_3$ (ඇලුමිනියම් ක්ලෝරයිඩ්)
viii. $(NH_4)_2CO_3$ (ඇමෝනියම් කාබනේට්)
ix. $CuSO_4$ (කොපර් සල්ෆේට්)
x. $Na_2C_2O_4$ (සෝඩියම් ඔක්සලේට්)

(සා.ප.ස්: H - 1, C - 12, N - 14, O - 16, Na - 23, Mg - 24, Al - 27, S - 32, Cl - 35.5)

03.

i. Mg (මැග්නීසියම්) 12 g ක අඩංගු Mg ප්‍රමාණය මවුලවලින් කොපමණ ද?

ii. $CaCO_3$ (කැල්සියම් කාබනේට්) 10 g ක අඩංගු $CaCO_3$ ප්‍රමාණය මවුලවලින් කොපමණ ද?

iii. CO_2 (කාබන් ඩයොක්සයිඩ්) මවුල 5 ක ඇති CO_2 අණු සංඛ්‍යාව කොපමණ ද ?

iv. H_2O (ජලය) 4 mol ක අඩංගු ජල අණු සංඛ්‍යාව කොපමණ ද ?

v. $CO(NH_2)_2$ (යූරියා) 2 mol ක ස්කන්ධය කොපමණ ද ?

(සා. ප. ස්. - Mg = 24, Ca = 40, C = 12, 0 =16, H = 1, N = 14)

04. පහත දැක්වෙන එක් එක් සංයෝගයේ මවුලයක අඩංගු වන ඔක්සිජන් (O) පරමාණු මවුල ගණන කොපමණ ද ?

i. Al_2O_3 ii. CO_2 iii. Cl_2O_7

iv. CH_3COOH v. $Ba_3(PO_4)_2$

පාරිභාෂික වචන

පාරිභාෂික වචන		
පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය	-	Atomic mass unit
සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය	-	Relative atomic mass
සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය	-	Relative molecular mass
ඇවගාඩ්‍රෝ නියතය	-	Avogadro constant
මවුලය	-	Mole
මවුලික ස්කන්ධය	-	Molar mass