

සුවෙන් පෙරට
e ඉගෙනුම් පියස
මිනුවන්ගොඩ අධ්‍යාපන කලාපය



Z E O M



කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය - මිනුවන්ගොඩ
மண்டல கல்வி அலுவலகம் - மினுவாங்கோட
Zonal Education Office - Minuwangoda

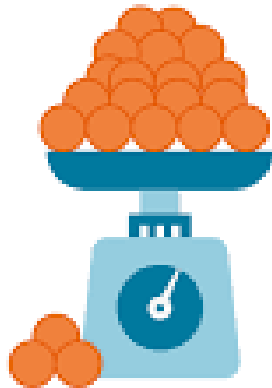
වාරය - 2

ශ්‍රේණිය : 10

විෂයය : විද්‍යාව

පාඩම : මූලද්‍රව්‍ය හා සංයෝග ප්‍රමාණනය

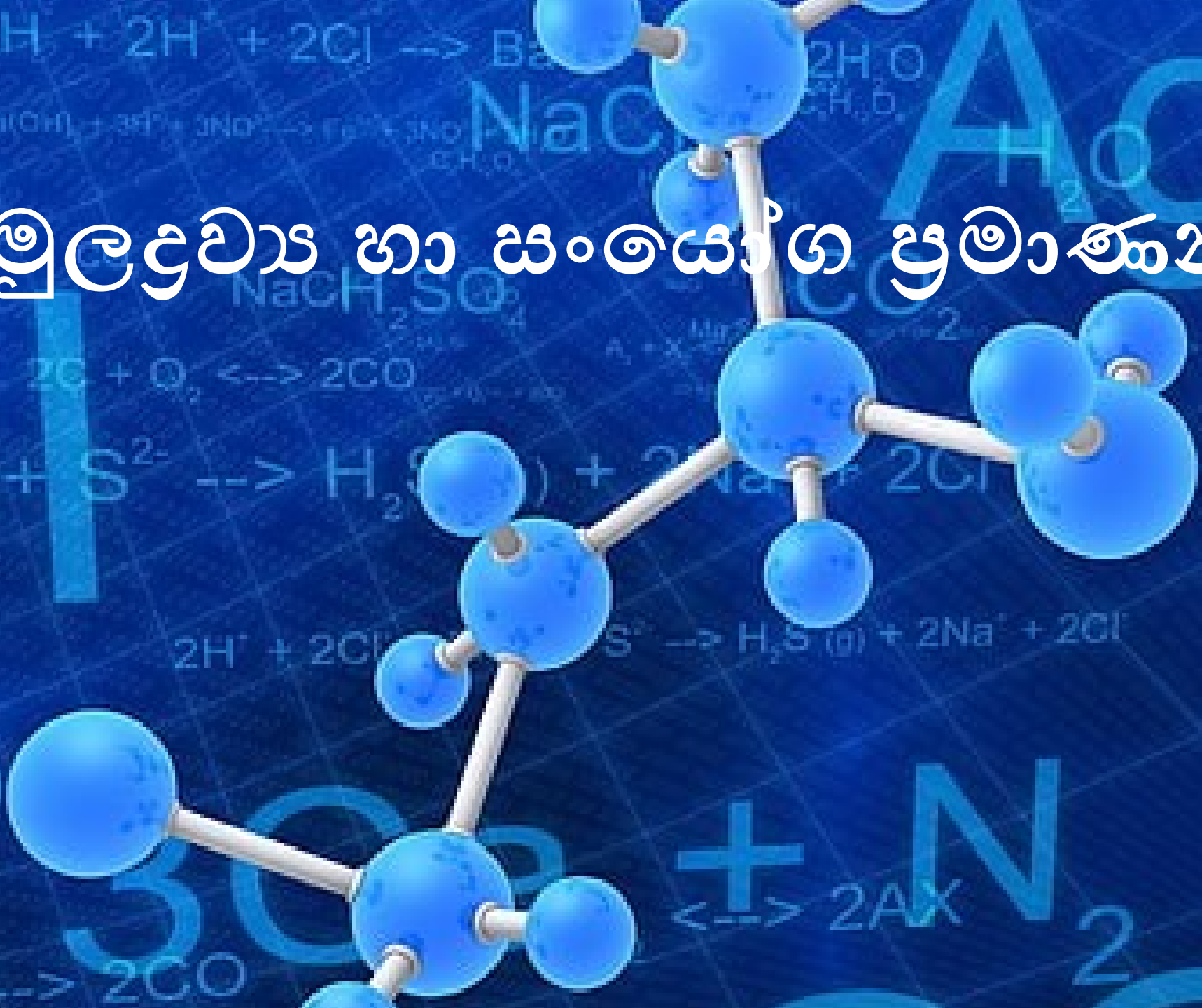
6.20×10^{23} atoms = 1 mole



නම : O.W.T.C. ආරියතිලක

පාසල : මිනුවන්ගොඩ මඩවල ඒ.ක.වි

මූලද්‍රව්‍ය හා සංයෝග ප්‍රමාණනය



පදාර්ථ වල ස්කන්ධ මැනීම සඳහා විවිධ ඒකක භාවිතා කරයි.

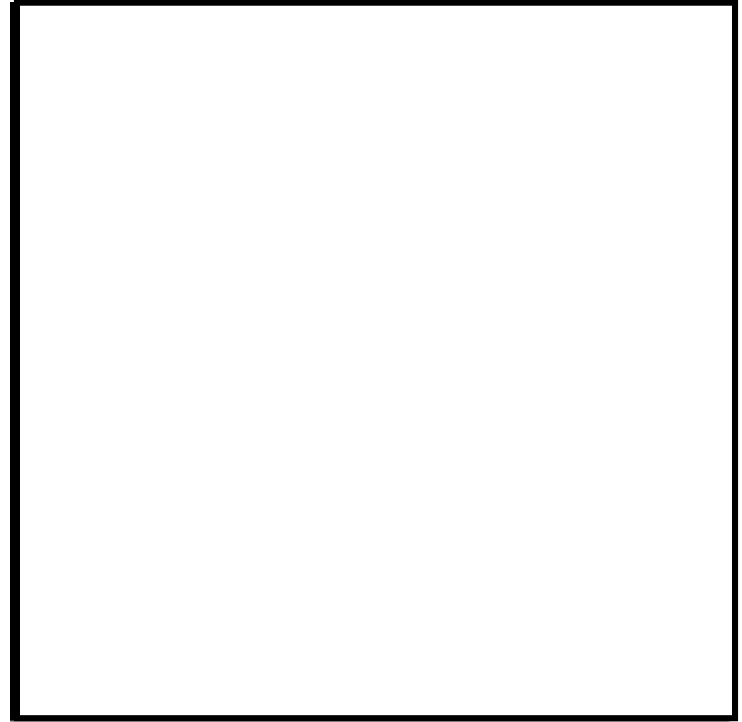
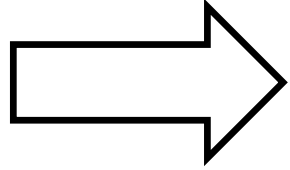
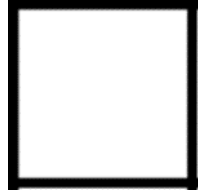
උදා: **කිලෝග්‍රෑම්, ග්‍රෑම්, මිලිග්‍රෑම්**

නමුත් පරමාණුවක, අණුවක හෝ සංයෝගයක ස්කන්ධය මැනීම අපහසු වන්නේ මේවයේ ස්කන්ධයන් අතිශය කුඩා අගයන් වන බැවිනි.

උදා: **හයිඩ්‍රජන් (H) පරමාණුවක ස්කන්ධය 1.674×10^{-24} g**

එබැවින් තෝරාගත් යම් පරමාණුවක ස්කන්ධය හෝ ස්කන්ධයෙන් කොටසක් ස්කන්ධ ඒකකයක් ලෙස සලකා එයට සාපේක්ෂව අනෙකුත් පරමාණුවල ස්කන්ධ ප්‍රකාශ කරයි.

මෙය **සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය** යි



X 16

පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය

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

වර්තමානයේ පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය ලෙස භාවිත කරනුයේ $^{12}_6\text{C}$ සමස්ථානිකයේ පරමාණුවක ස්කන්ධයෙන් $1/12$ කි.

$$\begin{aligned} \text{පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය} &= \frac{^{12}_6\text{C සමස්ථානිකයේ පරමාණුවක ස්කන්ධය}}{12} \\ &= \frac{1.99 \times 10^{-23} \text{ g}}{12} \\ &= 1.66 \times 10^{-24} \text{ g} \end{aligned}$$

සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය

මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවක ස්කන්ධය $^{12}_6C$ සමස්ථානිකයේ පරමාණුවක ස්කන්ධයෙන් $1/12$ වෙන් කී වාරයක් වේද යන්න එම මූලද්‍රව්‍යයේ සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය නම් වේ.

$$\text{සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය (A}_r\text{)} = \frac{\text{මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවක ස්කන්ධය}}{\frac{1}{12} \times \text{ } ^{12}_6C \text{ පරමාණුවක ස්කන්ධය}}$$

Q₁. ඔක්සිජන් පරමාණුවක ස්කන්ධය 2.66×10^{-23} g වේ. $^{12}_6\text{C}$ පරමාණුවක ස්කන්ධය 1.99×10^{-23} g වේ නම් ඔක්සිජන්හි සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය සොයන්න

$$\begin{aligned}
 \text{ඔක්සිජන් (O) හි සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය} &= \frac{\text{ඔක්සිජන් පරමාණුවක ස්කන්ධය}}{\frac{1}{12} \times {}^{12}_6\text{C පරමාණුවක ස්කන්ධය}} \\
 &= \frac{2.66 \times 10^{-23} \text{ g}}{\frac{1}{12} \times 1.99 \times 10^{-23} \text{ g}} \\
 &= 16.02
 \end{aligned}$$

Q₂. සෝඩියම් පරමාණුවක ස්කන්ධය 3.819×10^{-23} g වේ. පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකයේ අගය 1.67×10^{-24} g වේ නම් සෝඩියම් වල සා.ප.ස් සොයන්න.

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



පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය

$$\begin{aligned} \text{සෝඩියම් (Na) සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය} &= \frac{\text{සෝඩියම් පරමාණුවක ස්කන්ධය}}{\text{පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය}} \\ &= \frac{3.819 \times 10^{-23} \text{ g}}{1.66 \times 10^{-24} \text{ g}} \\ &= 23 \end{aligned}$$

Q₃. Y නම් පරමාණුවක ස්කන්ධය $^{12}_6\text{C}$ පරමාණුවක ස්කන්ධය මෙන් දෙගුණයකි. Y හි සා.ප.ස් භාවයන්ත.

$$^{12}_6\text{C} \text{ පරමාණුවක ස්කන්ධය} = a$$

$$Y \text{ පරමාණුවක ස්කන්ධය} = 2a$$

$$\text{සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය (A_r)} = \frac{Y \text{ මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවක ස්කන්ධය}}{\frac{1}{12} \times ^{12}_6\text{C} \text{ පරමාණුවක ස්කන්ධය}}$$

$$= \frac{2a}{\frac{1}{12} \times a}$$

$$= 2a \times \frac{12}{a}$$

$$= 24$$

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	ෆ්ලුවෝරීන්	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

සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය (Relative molecular mass)

මූලද්‍රව්‍ය හෝ සංයෝග අණුවක ස්කන්ධය, C - 12 සමස්ථානිකයේ පරමාණුවක ස්කන්ධයෙන් 1/12 ක් වෙන් කී වාරයක් වේ දැ යි දැක්වෙන සංඛ්‍යාව එම මූලද්‍රව්‍යයේ හෝ අණුවේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධයයි.

$$\text{සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය (M}_r\text{)} = \frac{\text{මූලද්‍රව්‍ය හෝ සංයෝග අණුවක ස්කන්ධය}}{\frac{1}{12} \times {}^{12}_6\text{C පරමාණුවක ස්කන්ධය}}$$

Q₄. CO₂ අණුවක ස්කන්ධය 7.31×10^{-23} g වේ. $^{12}_6\text{C}$ පරමාණුවක ස්කන්ධය 1.99×10^{-23} g වේ නම් CO₂ හි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය සොයන්න

$$\begin{aligned}\text{CO}_2 \text{ හි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය} &= \frac{\text{CO}_2 \text{ අණුවක ස්කන්ධය}}{\frac{1}{12} \times ^{12}_6\text{C පරමාණුවක ස්කන්ධය}} \\ &= \frac{7.31 \times 10^{-23} \text{ g}}{\frac{1}{12} \times 1.99 \times 10^{-23} \text{ g}} \\ &= 44\end{aligned}$$

Q₅. H₂O අණුවක ස්කන්ධය 2.99×10^{-23} g වේ. $^{12}_6\text{C}$ පරමාණුවක ස්කන්ධය 1.99×10^{-23} g වේ නම් H₂O හි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය සොයන්න.

$$\begin{aligned} \text{ඵලයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය} &= \frac{\text{ඵලය අණුවක ස්කන්ධය}}{\frac{1}{12} \times \text{ } ^{12}_6\text{C පරමාණුවක ස්කන්ධය}} \\ &= \frac{2.99 \times 10^{-23} \text{ g}}{\frac{1}{12} \times 1.99 \times 10^{-23} \text{ g}} \\ &= \mathbf{18} \end{aligned}$$

යම් මූලද්‍රව්‍යයක හෝ සංයෝගයක අණුක සූත්‍රය දන්නේ නම් එහි අඩංගු පරමාණුවල සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධයන්ගේ වීජීය එකතුවෙන් එහි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය ගණනය කළ හැකිය.

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 එකතුවයි.

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

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

පහත දැක්වෙන සංයෝගවල සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධ සොයන්න.

(සා.ප.ස්: H=1, C=12, O=16, Cl=35.5, N=14, Na=23, S=32, Al=27, Ca=40)

$$\begin{aligned} 1) \text{H}_2 & \\ &= 1 \times 2 \\ &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{Cl}_2 & \\ &= 35.5 \times 2 \\ &= 71 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \text{NH}_3 & \\ &= 14 + (1 \times 3) \\ &= 17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4) \text{CaCO}_3 & \\ &= 40 + 12 + (16 \times 3) \\ &= 100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5) \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 & \\ &= (12 \times 6) + (1 \times 12) + (16 \times 6) \\ &= 72 + 12 + 96 \\ &= 180 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6) \text{NaNO}_3 & \\ &= 23 + 14 + (16 \times 3) \\ &= 23 + 14 + 48 \\ &= 85 \end{aligned}$$

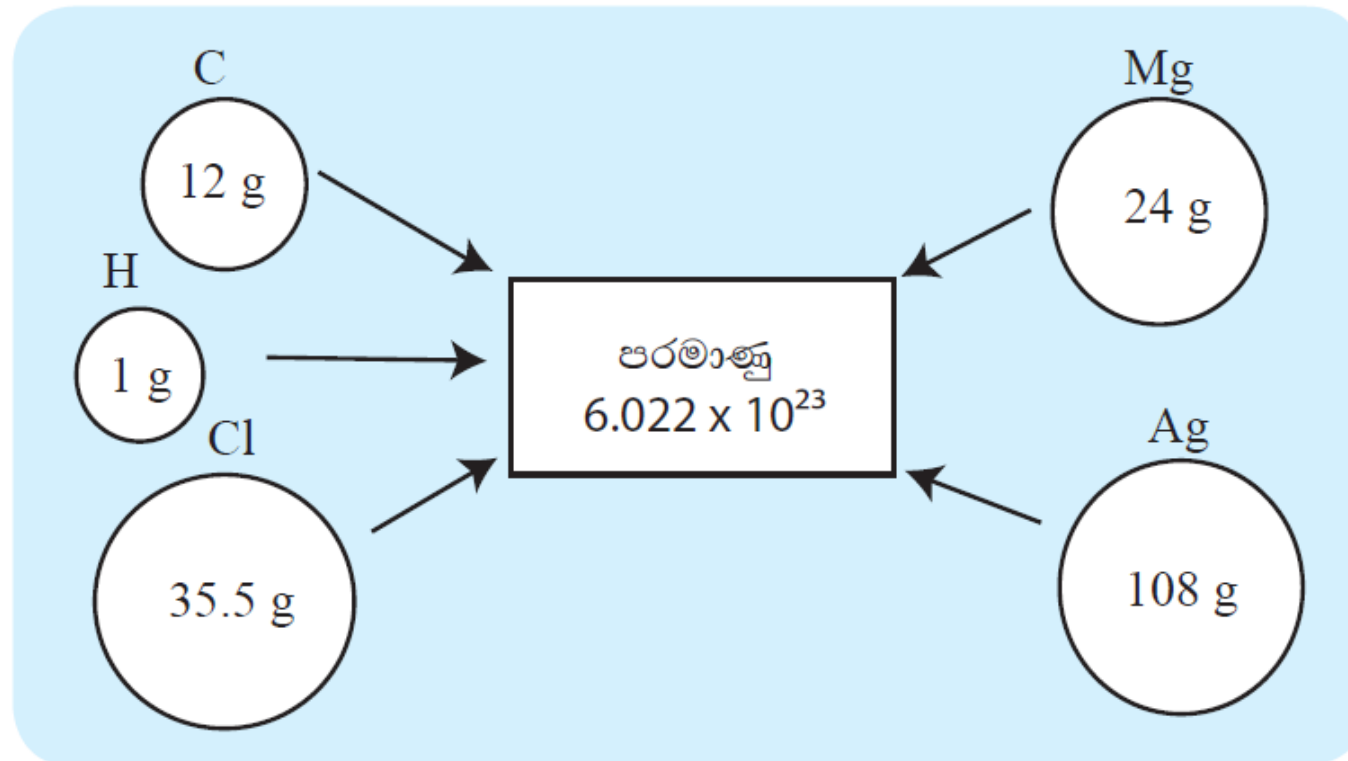
$$\begin{aligned} 7) \text{H}_2\text{SO}_4 & \\ &= (1 \times 2) + 32 + (16 \times 4) \\ &= 2 + 32 + 64 \\ &= 98 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8) \text{NaCl} & \\ &= 23 + 35.5 \\ &= 58.5 \end{aligned}$$

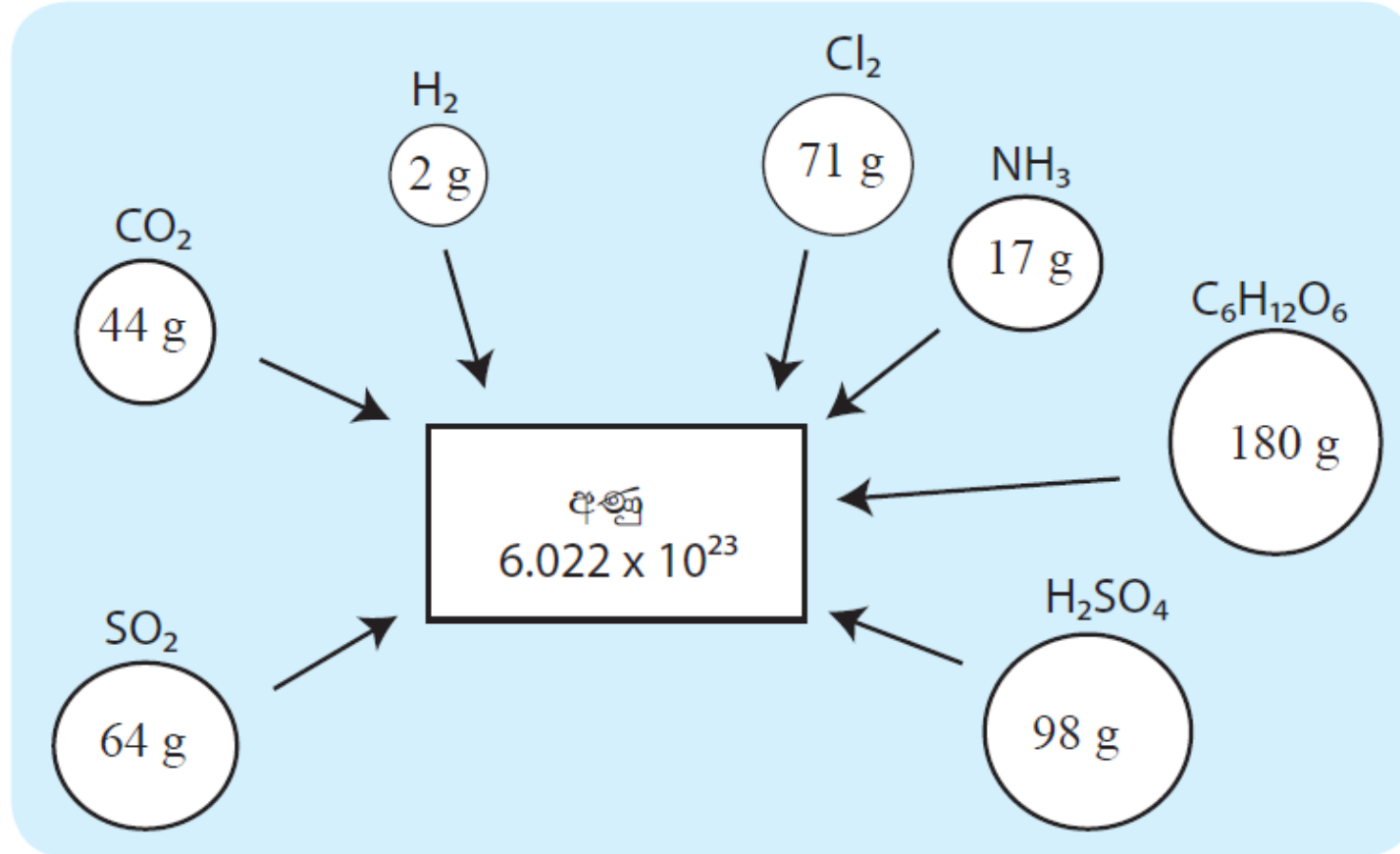
$$\begin{aligned} 9) \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 & \\ &= (27 \times 2) + (32 \times 3) + (16 \times 12) \\ &= 54 + 96 + 192 \\ &= 342 \end{aligned}$$

ඇවෙගාඩ්රෝ නියතය (AVOGADRO CONSTANT)

විනාශම මූලද්‍රව්‍යයක ආපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධයට සමාන ස්කන්ධයක් ග්‍රෑම්වලින් ගත් කළ මූල ද්‍රව්‍යය කුමක් වුවත් එහි අංශු එක ම පරමාණු සංඛ්‍යාවකි.



විෂා 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. ශ්‍රේණි විද්‍යාඥ ඇවිචියෝ ඇවගාඩරෝට ගරු කිරීමක් ලෙස මෙම නියත සංඛ්‍යාව **ඇවගාඩරෝ නියතය** ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

මවුලය (MOLE)

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

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

ඕනෑම මූලද්‍රව්‍යයක කාපේෂ්‍ය පරමාණුක ස්කන්ධයට සමාන ස්කන්ධයක් ගරුමේවලින් ගත් කළ එහි පරමාණු මවුලයක් එනම් පරමාණු **6.022×10^{23}** ක් අඩංගු වේ.

ඕනෑම ද්‍රව්‍යයක එහි කාපේෂ්‍ය අණුක ස්කන්ධයට සමාන ස්කන්ධයක් ගරුමේවලින් ගත් කළ එහි අණු මවුලයක්, එනම් අණු **6.022×10^{23}** ක් අඩංගු ය.

$$6.022 \times 10^{23}$$



$$6022000000000000000000000000$$

ලෝකයේ ප්‍රමාණ මිලියන 1000ක් ඇත්තේ යැයි සිතමු. මෙය දහයේ බලවලින් ලියා විට, මිලියන 1000 = 1000 X 10⁶ = 10⁹කි. සිති බෝල මවුලයක් මෙම ප්‍රමාණ අතර සම සේ බෙදුව හොත්,

$$\begin{aligned} \text{එක ප්‍රමාණයකට ලැබෙන සිතිබෝල ගණන} &= \frac{6.022 \times 10^{23}}{10^9} \\ &= 6.022 \times 10^{14} \\ &= 6022000000000000 \end{aligned}$$

යම් මූලද්‍රව්‍යයක පරමාණු මවුලයක් ගැනීමට එහි සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය ග්‍රෑම්වලින් කිරා ගත යුතු යි.

සෝඩියම්වල සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය 23කි.

එනම්,

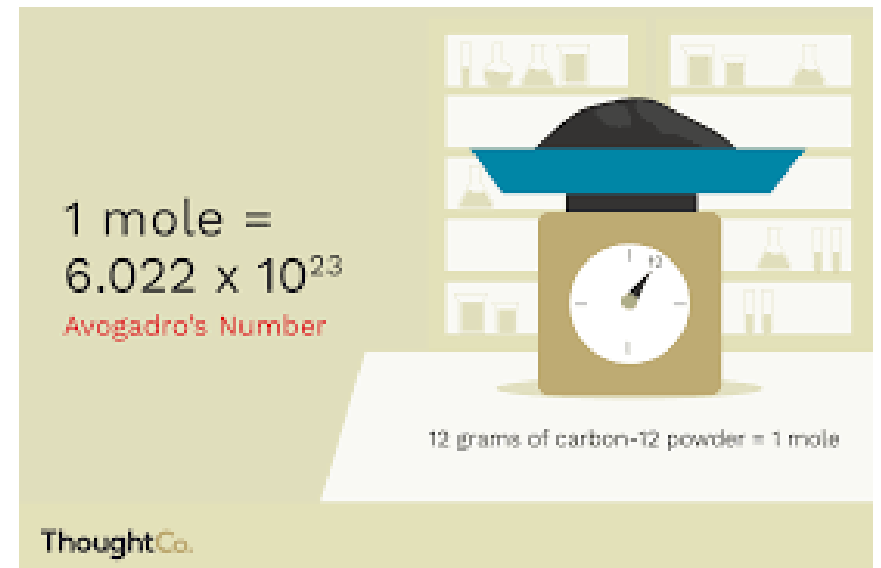
සෝඩියම් පරමාණු 1 mol = සෝඩියම් 23 g

යම් සංයෝගයක අණු මවුලයක් ගැනීමට නම් එහි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය ග්‍රෑම්වලින් කිරා ගත යුතු යි.

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.

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} |

ඕනෑම ද්‍රව්‍යයක ඇති ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය මවුලවලින් කෙවීම

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

කාබන්වල මවුලික ස්කන්ධය 12 g mol^{-1} වේ කාබන් 24 g වල අඩංගු මවුල ප්‍රමාණය කොයන්න.

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

$$\begin{aligned} \text{කාබන් 24 g අඩංගු කාබන් මවුල ප්‍රමාණය} &= \frac{m}{M} \\ &= \frac{24 \text{ g}}{12 \text{ g mol}^{-1}} \\ &= 2 \text{ mol} \end{aligned}$$

ජලයේ මවුලික ස්කන්ධය 18 g mol^{-1} වේ. ජලය 90 g ක අඩංගු මවුල ප්‍රමාණය කොයන්න.

$$\begin{aligned} \text{ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය (මවුල ගණන)} &= \frac{\text{එම ද්‍රව්‍යයේ ස්කන්ධය}}{\text{එම ද්‍රව්‍යයේ මවුලික ස්කන්ධය}} \\ n &= \frac{m}{M} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ජලය } 90 \text{ g} \text{ අඩංගු ජලය මවුල ප්‍රමාණය} &= \frac{m}{M} \\ &= \frac{90 \text{ g}}{18 \text{ g mol}^{-1}} \\ &= 5 \text{ mol} \end{aligned}$$

CaCO₃ [කැල්සියම් කාබනේට්] 10 g ක අඩංගු CaCO₃ ප්‍රමාණය මවුලවලින් කොපමණ ද?

$$\text{මවුල ප්‍රමාණය} = \frac{m}{M}$$

$$= \frac{10 \text{ g}}{100 \text{ g mol}^{-1}}$$

$$= 0.1 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \text{CaCO}_3 &= 40 + 12 + (16 \times 3) \\ &= 100 \end{aligned}$$

CO(NH₂)₂ [යුරියා] 2 mol ක ස්කන්ධය කොපමණ ද?

[සා. ප. ස. - Mg = 24, Ca = 40, C = 12, O = 16, H = 1, N = 14]

$$\text{මවුල ප්‍රමාණය} = \frac{\text{ස්කන්ධය}}{\text{මවුලික ස්කන්ධය}}$$

මවුලික ස්කන්ධය

$$12 + 16 + (14 \times 2) + (1 \times 4)$$

$$12 + 16 + 28 + 4$$

$$60 \text{ g mol}^{-1}$$

$$\text{ස්කන්ධය} = \text{මවුල ප්‍රමාණය} \times \text{මවුලික ස්කන්ධය}$$

$$= 2 \text{ mol} \times 60 \text{ g mol}^{-1}$$

$$= \mathbf{120 \text{ g}}$$

කාබන් 5 mol ක ඇති පරමාණු සංඛ්‍යාව සොයන්න.

කාබන් 1 mol ක ඇති පරමාණු සංඛ්‍යාව = 6.022×10^{23}

**කාබන් 5 mol ක ඇති පරමාණු සංඛ්‍යාව = $6.022 \times 10^{23} \times 5$
= 3.011×10^{24}**

කාබන් ඩයොක්සයිඩ් 220 g ක අඩංගු

1. කාබන් ඩයොක්සයිඩ් මවුල සංඛ්‍යාව සොයන්න.
2. අණු සංඛ්‍යාව සොයන්න.
3. මුළු පරමාණු සංඛ්‍යාව සොයන්න.
4. ඔක්සිජන් පරමාණු සංඛ්‍යාව සොයන්න.

1. කාබන් ඩයොක්සයිඩ් මවුල සංඛ්‍යාව

$$\begin{aligned} \text{කාබන් ඩයොක්සයිඩ් } 220 \text{ g අඩංගු මවුල ප්‍රමාණය} &= \frac{m}{M} \\ &= \frac{220 \text{ g}}{44 \text{ g mol}^{-1}} \end{aligned}$$

$$= 5 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \text{මවුලික ස්කන්ධය} &= 12 + (16 \times 2) \\ &= 12 + 32 \\ &= 44 \text{ g mol}^{-1} \end{aligned}$$

2. අණු සංඛ්‍යාව

$$\text{CO}_2 \text{ අණු } 1 \text{ mol හි ඇති CO}_2 \text{ අණු සංඛ්‍යාව} = 6.022 \times 10^{23}$$

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ අණු } 5 \text{ mol හි ඇති CO}_2 \text{ අණු සංඛ්‍යාව} &= 6.022 \times 10^{23} \times 5 \\ &= 3.011 \times 10^{24} \end{aligned}$$

3. මුළු පරමාණු සංඛ්‍යාව

$$\text{CO}_2 \text{ අණුවක ඇති මුළු පරමාණු සංඛ්‍යාව} = 3$$

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ අණු } 5 \text{ mol ක ඇති මුළු පරමාණු සංඛ්‍යාව} &= 3.011 \times 10^{24} \times 3 \\ &= 9.033 \times 10^{24} \end{aligned}$$

4. ඔක්සිජන් පරමාණු සංඛ්‍යාව

CO_2 අණුවක ඇති ඔක්සිජන් පරමාණු සංඛ්‍යාව = 2

CO_2 අණු 5 mol ක ඇති ඔක්සිජන් පරමාණු සංඛ්‍යාව = $3.011 \times 10^{24} \times 2$
= 6.022×10^{24}

Thank you!

