2022 REVISION

රසායනික ගණනය 02

පරමාණුක ස්කන්ධය ඒකක

- $^{12}_{6}C$ සමස්ථානිකයේ පරමාණුවක ස්කන්ධයෙන් හරියටම 1/12 ක් පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය ලෙසට සැලකේ.

$$\text{පරමාණුක ස්කන්ධය (1u/1Da)} = {}^{12}_{6}C \text{ සමස්ථානිකයේ පරමාණුවක ස්කන්ධය} \times \frac{1}{12}$$

- පරමාණුක ස්කන්ධය ඒකකය 1u ලෙස හෝ 1Da (ඩෝල්ටන් හා ලෙසට හැඳින්වීම සිදුකරනු ලබන අතර අතීතයේ දී මෙය a හා u ලෙසට හඳුන්වා දෙන ලදී.

පරමාණුක ස්කන්ධය ඒකකයේ අගය ගණනය කිරීම.

____

____

____

____

____

සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය

යම් පරමාණුවක ස්කන්ධය $^{12}_{6}C$ සමස්ථානිකයේ පරමාණුවක ස්කන්ධයෙන් හරියටම $\frac{1}{12}$ කට දරන අනුපාතය යාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය ලෙසට සැලකේ.

$$\text{සා.ප.ස්} = \frac{\text{පරමාණුක ස්කන්ධය}}{{}^{12}_{6}C \text{ පරමාණුවක ස්කන්ධය} \times \frac{1}{12}(1u)}$$

මූලද්‍රව්‍යවල මධ්‍යනය පරමාණුක ස්කන්ධ ගණනය කිරීම

සමස්ථානික ලෙසට පවතින මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවලට අදාලව මධ්‍යනය පරමාණුක ස්කන්ධයක් ගණනය කරනු ලැබේ. ඒ සඳහා පහත සමීකරණය යොදා ගනු ලැබේ.

$$\text{මධ්‍යන පරමාණුක ස්කන්ධය} = \sum(\text{සමස්ථානික ස්කන්ධය} \times \text{භාගික සමස්ථානික සුලභතාව})$$

$$\text{මධ්‍යනය සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය} = \frac{\text{පරමාණුක මධ්‍යනය ස්කන්ධය}}{C_{6}^{12} \text{ පරමාණුක ඝනත්වය} \times \frac{1}{12}(1u)}$$

ii) ඝනත්වය 2.96 $g\ cm^{-3}$ වන $Ca(OH)_2$ ද්‍රාවණයක $50cm^3$ අන්තර්ගත වන මවුල ගණන.

iii) ඝනත්වය 0.72 gcm^{-3} වන $C_6H_{12}O_6$ ද්‍රාවණ $100cm^3$ ද්‍රාවණයක් සාදා ඇත. ඉන් පසු මෙම ද්‍රාවණයෙන් $10cm^3$ ඉවතට ගෙන එයට ජලය මගින් එකතු කර $200cm^3$ ද්‍රාවණයක් සාදන ලදී. එවිට එහි අන්තර්ගත $C_6H_{12}O_6$ මවුල.

iv) අපද්‍රව්‍ය ලෙසට NaOH අන්තර්ගත $C_6H_{12}O_6$ සාම්පලයක ස්කන්ධය 80g වේ. මෙම මිශ්‍රණය $100cm^3$ තුල ද්‍රාවණයට $100cm^3$ ද්‍රාවණයක් සාදන ලදී. එයින් $20cm^3$ ඉවතට ගෙන ජලය තවදුරටත් එකතු කර $200cm^3$ ද්‍රාවණයක් සාදන ලදී. එයින් $10cm^3$ ඉවතට ගත් විට එය තුල ඇති $C_6H_{12}O_6$ මවුල සංඛ්‍යාව 0.004 mol වේ නම් අඩංගුවන NaOH මවුල සංඛ්‍යාව වන්නේ.

v) $Sr(NO_3)_2$ 0.106 g තුළ අන්තර්ගත වන $Sr(NO_3)_2$ අණු ගණන සොයන්න.

15) i) ස.උ.පී හිදී Na වාෂ්පයෙන් 18.4 g අන්තර්ගත වන පරිමාව වන්නේ.

ii) ඝනත්වය 0.365 g cm^{-3} වන HCl ද්‍රාවණයක බර අනුව (W/W%) ප්‍රතිශතය 60% වේ නම් එහි 20cm^3 තුළ අන්තර්ගත HCl මවුල (Cl-35.5, H-1)

iii) ඝනත්වය 0.224 g cm^{-3} වන **KOH** ද්‍රාවණයක 100cm^3 තුළ අන්තර්ගත වන KOH මවුල සංඛ්‍යාව 0.48 mol වේ නම් **KOH** වල බර අනුව ප්‍රතිශතය වන්නේ.

iv) NaOH ද්‍රාවණය බර අනුව 70% NaOH අන්තර්ගත වේ. එම ද්‍රාවණයේ $200 cm^3$ ක අන්තර්ගත NaOH මවුල සංඛ්‍යාව 1.4 mol නම් එහි ඝනත්වය සොයන්න.

16) i) SO_2 වායුවේ ස.උ.පී. හිදී $13.44 cm^3$ ක අන්තර්ගත වන SO_2 අණු සංඛ්‍යාව.

ii) N_2 වායු අණු 24.088×10^{23} ස.උ.පී. අත්කරගන්නා පරිමාව සොයන්න.

iii) Ca ලෝහයෙන් නියමිත ස්කන්ධයක් තනුක HCl සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් ස.උ.පී.හිදී H_2 $4.48 dm^3$ ක් නිදහස් වූ නම් ආරම්භයේ ගන්නා ලද Ca ලෝහයේ ස්කන්ධය සොයන්න.

iv) CO_2 වායුවේ $112\ cm^3$ සං.උ.පී. හිදී අන්තර් ස්කන්ධය වන්නේ,

v) K සහ Fe අන්තර්ගත මිශ්‍රණයක ස්කන්ධය 42.4 g වේ. මෙම මිශ්‍රණයේ සං.උ.පී. දී ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කර $8.96\ dm^3$ වායු පරිමාවක් ලබා දෙන ලදි. ඒ අනුව මිශ්‍රණයේ ඇති Fe මවුල ගණන (Fe = 56, K= 39)

17) i) $CuSO_4$ ද්‍රාවණයක් තුලින් 1.85 A ධාරාවක් විනාඩි 15 ක් තුල ගමන් කරවනු ලැබේ. මෙහිදී කැතෝඩයේ දී තැන්පත් වන Cu ලෝහයේ ස්කන්ධය වන්නේ,

ii) ලෙක්ලාන්ච් (වියලි කෝෂයක) කෝෂයක් විනාඩි 08 ක කාලයක් තුල ක්‍රියාත්මක වීමේදී විබාදනය වූ ස්කන්ධය 2.6 g නම් ගැලූ ධාරාව,

iii) $CuSO_4$ ජලීය ද්‍රාවණයක් තුලින් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ යොදා **4A** ධාරාවක් විනාඩි එකසි තත්පර 20 කාලයක් විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කලේ නම් කැතෝඩය මත තැන්පත් Cu ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. (Cu -63.5)

18) i) $MgCl_2$ 285 g ක ඇති මුළු අයන සංඛ්‍යාව ම අඩංගු වන්නේ NaCl හි කුමන ස්කන්ධයක ද ? (ආසන්නතම ග්‍රෑමයට) (Na =6 23, Mg = 24, Cl = 35.5)

ii) සල්ෆර් 12.8 g ක ඇති පරමාණු සංඛ්‍යාවට සමාන පරමාණු සංඛ්‍යාවක් ඇති කැල්සියම් ස්කන්ධය වනුයේ. (S = 32 , Ca = 40)

19) i) Z නැමැති සංයෝගයේ Na පරමාණු 02 ක් ඇති අතර එහි ඇති Na ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය 10% කි. Z වල මවුලික ස්කන්ධය වන්නේ,

ii) $MSO_4 . XH_2O$ හි ස්කන්ධය අනුව H_2O 36% ඇත. X හි අගය වනුයේ (H=1, O = 16, S = 32, M = 64)

iii) X නැමැති සංයෝගයේ මවුලික ස්කන්ධය 160 වේ. එහි ඇති ඔක්සිජන් පරමාණුවල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය 80% වේ. ඒ අනුව X වල ඇති O පරමාණු ගණන වන්නේ, (O-16)

iv) R නැමැති සංයෝගයේ Mg පරමාණු 04 ක් ඇති අතර එහි ඇති Mg ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය 20% නම් එහි මවුලික ස්කන්ධය වන්නේ,

අණුක සූත්‍ර

සංයෝගයේ අණුවක තිබිය යුතු පරමාණු සංඛ්‍යා නිවැරදිවම නිරූපණය කර ඇති සූත්‍රය අණුක සූත්‍රය ලෙස හැඳින්වේ.

උදා :- **ග්ලූකෝස් හි කාබන් පරමාණු 6 ක් H පරමාණු 12 ක් හා O පරමාණු 6 ක් පවතින බැවින් එහි අණුක සූත්‍රය $C_6H_{12}O_6$ වේ.**

ආණුභවික සූත්‍රය

සංයෝගයක අඩංගු පරමාණු සංඛ්‍යා සරලතම පූර්ණ සංඛ්‍යාත්මක අනුපාත වලින් නිරූපණය කරඇති සූත්‍ර ආණුභවික සූත්‍රයයි.

උදා :- **ග්ලූකෝස් හි අණුක සූත්‍රය $C_6H_{12}O_6$ වේ නම් එහි ආණුභවික සූත්‍රය = CH_2O**

ආණුභවික සූත්‍රයෙන් දක්වෙන පරමාණු සංඛ්‍යා කිසියම් පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් වැඩිකල විට අණුක සූත්‍රය ලැබේ.

උදා :- **ග්ලූකෝස් හි ආණුභවික සූත්‍රය CH_2O වේනම්, එහි අණුක සූත්‍රය $(CH_2O)n$ වේ.**

මෙම n සෙවීමට අණුක සූත්‍රයෙන් දක්වෙන පරමාණුක ස්කන්ධයන්ගේ එකතුව එහි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධයට සමාන කල යුතුය.

20) ග්ලූකෝස් හි සා.අ.ස් 180 වේ නම් n සොයන්න.

21) ග්ලූකෝස් හි සා.අ.ස් 170 වේ නම් n හි අගය සොයන්න.

1 ක්‍රමය

සංයෝගයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය ආසන්නව සපයා ඇති විට සහ එක් එක් මූලද්‍රව්‍යයන්ගේ ස්කන්ධ ප්‍රතිශතයන් සපයා ඇති විට

- මෙවැනි ගැටළුවක දී එක් මූලද්‍රව්‍යයක ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය සපයා නොතිබිය හැක. එබැවින් පළමුව එය නිර්ණය කරගත යුතුය.
- ඉන් පසු එක් එක් පරමාණුන්ගේ සා.ප.ස් ගෙන් බෙදා පරමාණු අතර මවුල අනුපාතය ලබා ගැනේ. එහිදී වැටයීම නොකර දශමස්ථාන දෙකකට සුළු කරනු ලැබේ.
- ඉන් පසු කුඩාම අගයෙන් සියල්ලම බෙදා සරලතම පරමාණු අතර මවුල අනුපාතය ලබා ගැනේ. එහිදී වැටයීම නොකර ඉදිරි දශමස්ථාන දෙකකට සුළු කරනු ලැබේ.

- මීළඟට කළ යුතු වන්නේ පරමාණු මවුල අනුපාතය අවසාන පූර්ණ සංඛ්‍යාත්මක අනුපාත වලින් ප්‍රකාශ කිරීමයි. එහිදී 0.8 හෝ එයට වැඩි දශම සංඛ්‍යා ඇති අවස්ථාවලදී පූර්ණ සංඛ්‍යාවට වටයයි. දශම 0.2 හෝ එයට අඩු දශම සංඛ්‍යාව ඇති අවස්ථාවලදී දශම සංඛ්‍යා නොසලකා හැරීම සිදු කර වටයයි. (0.3, 0.4, 0.5, 0.6 සහ 0.7 යන දශම සංඛ්‍යා පවතින විට එවැනි දශම සංඛ්‍යා ඉවත් වන ආකාරයට සියලු සංඛ්‍යා කිසියම් පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කළ යුතු වේ)
- ඉන් පසු මූලද්‍රව්‍ය පරමාණු මවුල සංඛ්‍යා සරලතම පූර්ණ සංඛ්‍යාත්මක අනුපාත වලින් ප්‍රකාශ කර ආනුභවික සූත්‍රය ලබා ගත යුතුය.
- ආනුභවික සූත්‍රයේ දැක්වෙන පරමාණු සංඛ්‍යා කිසියම් පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කර අණුක සූත්‍රය ලබාගැනීම.

(ආනුභවික සූත්‍රය) x n = අණුක සූත්‍රය

$$n = \frac{\text{අණුක ස්කන්ධය}}{\text{ආනුභවික බර}}$$

- මෙහිදී n සඳහා අවසාන පූර්ණ සංඛ්‍යාව ලබාගත යුතු අතර එම අගයෙන් ආනුභවික සූත්‍රයේ පරමාණු සංඛ්‍යා ගුණ කළ විට අණුක සූත්‍රය ලැබේ.

22) කාබනික සංයෝගයක C - 48.65% ද H – 8.11% ද ඔක්සිජන් පමණක් ද තිබේ. සංශුද්ධ සංයෝගයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 140 ක් පමණ වේ. සංයෝගයේ අණුක සූත්‍රය සොයන්න.

23) සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 315 පමණ වන සංයෝගයක් විශ්ලේෂණය කිරීමේදී ස්කන්ධය කැල්සියම් 38.70% ද පොස්පරස් 20% ද ඔක්සිජන් 41.30% ද පවතින බව අනාවරණය විය. සංයෝගයේ අණුක සූත්‍රය සොයන්න.

24) විටමින් C ලෙස හඳුන්වනු ලබන ද්‍රව්‍ය විශ්ලේෂණය කිරීමේ දී එහි ස්කන්ධය අනුව කාබන් 40.92% ද, හයිඩ්‍රජන් 4.54% ද, ඔක්සිජන් 54.54% ද ලැබුණි. සංයෝගයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 176 ක් පමණ වේ නම් අණුක සූත්‍රය ගණනය කරන්න. (C=12, H=1, O=16)

25) ලෙඩ්, කාබන් හා හයිඩ්‍රජන් පමණක් අඩංගු සංයෝගයක ඒවායේ ස්කන්ධ ප්‍රතිශත පිළිවෙලින් 64.1% , 29.7% හා 6.19% වේ. සංයෝගයේ අණුවක එක් ලෙඩ් පරමාණුවක් පමණක් අඩංගු වන්නේ නම් එහි අණුක සූත්‍රය කුමක්ද ? (H=1, C = 12, Pb = 207)

26) $X.H_2O$ යනු සුදු ස්ඵටිකරූපී ලවණයකි. X හි අන්තර්ගත මූලද්‍රව්‍ය සහ ඒවායේ ස්කන්ධ ප්‍රතිශත පහත දී ඇත.

මූලද්‍රව්‍ය	C	H	N	O
ස්කන්ධ %	19.4	6.4	22.6	51.6

(C = 12.0, H = 1.0, N=14.0, O=16.0)

(i) X හි ආනුභවික සූත්‍රය අපෝහනය කරන්න.

(ii) රත් කිරීමේ දී X හි එක් මවුලයකින් නයිට්‍රජන් අන්තර්ගත එකම ඵලය ලෙස NH_3 මවුල දෙකක් සෑදේ. X හි අණුක සූත්‍රය ලියන්න.

iii) X හි උණුසුම් ජලීය ද්‍රාවණයක් ආම්ලිකෘත $KMnO_4$ ද්‍රාවණයක් නිර්වර්ණ කරයි. එම X NaOH සමඟ ප්‍රතික්‍රියාවෙන් NH_3 පිට කරයි. X හි රසායනික නාමය ලියන්න.

27) X යනු Na,C,H සහ O පමණක් අඩංගු සංයෝගයකි. එහි ස්කන්ධය අනුව මූලද්‍රව්‍ය සංයුතිය පහත දැක්වේ.
(Na = 16.08% ; C = 4.20 ; O = 72.73% ; H = 6.99%)

i) X හි ආනුභවික සූත්‍රය ගණනය කරන්න.

විශේෂ කරුණු :-

❖ කිසියම් සමස්ථානික $^{12}_{6}C$ සමස්ථානිකය හැර අනෙකුත් සියළුම සමස්ථානික වල ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය එහි සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධයට හරියටම සමාන නොවේ.

01) ස්වාභාවිකව පවත්නා කාබන් ^{12}C ,98.93% කින් ද ^{13}C, 1.07% කින් ද නොගිනිය හැකි තරම් ^{14}C ප්‍රමාණයකින්ද සමන්විත ය. එම මූල් සමස්ථානික දෙකෙහි ස්කන්ධ පිළිවෙලින් 12 u (හරියට ම) සහ 13.00335 u වේ. මේ දත්ත කාබන්වල මධ්‍යක පරමාණුක ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. එහි සා.ප.ස් ද ගණනය කරන්න.

C වල මධ්‍යක පරමාණුක ස්කන්ධය = ∑(සමස්ථානික ස්කන්ධය X භාගික සමස්ථානික සුලභතාවය)

$$= \frac{12u \times 98.93}{100} + \frac{13.00335u \times 1.07}{100}$$

$$= 12.01u$$

C වල මධ්‍යක සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය $= \frac{\text{C වල ම.පරමාණුක ස්කන්ධය}}{1u} = \frac{12.01u}{u} = 12.01$

02) ක්ලෝරීන්වල මධ්‍යක පරමාණුක ස්කන්ධය ගණනය කිරීම. එහි සා.ප.ස් ද ගණනය කරන්න.
ක්ලෝරීන් නියැදියක සමස්ථානිකවල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය ^{35}Cl,75.77% හා ^{37}Cl,24.23% වේ. ඒවායේ සමස්ථානික 2 හි ස්කන්ධ පිළිවෙලින් 35u සහ 37u වේ.

Cl වල මධ්‍යක පරමාණුක ස්කන්ධය $= \frac{75.77}{100} \times 35u + \frac{37u \times 24.23}{100}$

$$= 35.482u$$

03) කැල්සියම් පරමාණුවක ස්කන්ධය 7.970×10^{-26} Kg වන වේ නම්, සහ $^{12}_{6}C$ පරමාණුවක ස්කන්ධය 19.926×10^{-27} Kg වේ නම් කැල්සියම්හි සා.ප.ස්. ගණනය කරන්න.

04) M හි සා.ප.ස්. හි අගය 60 ක් වන අතර පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකයෙහි අගය ද 1.66×10^{-24}g ලෙස ගෙන M පරමාණුවක ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

ii) X හි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 286 ක් වේනම් අණුක සූත්‍රය අපෝහණය කරන්න.

iii) X හි සියලු H පරමාණු පවතින්නේ H_2O ලෙස පමණක් නම් X යන හයිඩ්‍රේටයේ සූත්‍රය ලියන්න.

iv) X සඳහා භාවිතා කරන සාමාන්‍ය නම සඳහන් කරන්න.
(Na = 23, C =12, O=16, H =1)

28) A නම් කාබනික සංයෝගයේ ඇති මූලද්‍රව්‍ය සහ ඒවායේ ස්කන්ධ ප්‍රතිශත පහත දැක්වේ.

මූලද්‍රව්‍ය	C	H	N	Cl
ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය	55.6	6.2	10.8	27.4

i) A හි ආනුභවික සූත්‍රය, අපෝහනය කරන්න. (C = 12.0 H =1.0, N = 14.0, Cl = 35.5)

ii) A ජලයෙහි ද්‍රාව්‍ය වන අතර ලැබෙන ද්‍රාවණය ආම්ලික වේ. A හි 1.30 g අඩංගු ජලීය ද්‍රාවණයක් ,ෆිනොල්ප්තැලීන් දර්ශකය ලෙස යොදා අනුමාපනය කිරීම සඳහා 0.40 $moldm^{-3}$ NaOH ද්‍රාවණ $25.0cm^3$ ක් අවශ්‍ය විය. A හි සාපේක්ෂ මවුලික ස්කන්ධය නිර්ණය කරන්න.
(A හි මවුල 1 ක් NaOH මවුල 1 ක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි)

iii) A හි අණුක සූත්‍රය ලියන්න.

2 ක්‍රමය

කාබනික සංයෝගයක් දහනය කළ විට ලැබෙන CO_2 සහ H_2O ස්කන්ධ දී ඇති විට

29) එක්තරා සංයෝගයක C,H,O පමණක් ඇත. එහි 5.8g වැඩිපුර O_2 තුල දහනය කල විට CO_2 13.2g ක් හා ජලය 5.4g ලැබුණි. එම සංයෝගයේ ආනුභාවික සූත්‍රය සොයන්න.

30) A නම් කාබනික සංයෝගයකින් 0.488g ක් සම්පූර්ණයෙන්ම දහනය කළ විට CO_2 1.232g ද H_2O 0.21g ද ලැබේ. එම සංයෝගයේ අනුභාවික සූත්‍රය සොයන්න. සංයෝගයේ ඇත්තේ C,H හා O පමණි.
(C = 12, H = 1, O = 16)

31) සායම් කර්මාන්තයේදී සහ ඡායාරූප ශිල්පයේදී භාවිතාවන සංයෝගයක් වන කුව්නෝන් C, H සහ O පමණක් අන්තර්ගත සංයෝගයකි. සංයෝගයේ 0.105g වන නිදර්ශකයක් දහනය කළවිට CO_2, 0.257g සහ H_2O, 0.0350g ක් ලැබේ. කුව්නෝන්වල ආනුභවික සූත්‍රය සොයන්න. (C = 12, H = 1 O=16)

3 ක්‍රමය

සංයෝගයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය නිවැරදිවම සපයා ඇති විට සහ එක් එක් මූලද්‍රව්‍යයන්ගේ ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය සපයා ඇති විට

මෙවැනි ගැටළුවක් ද ආනුභවික සූත්‍ර නිර්ණය කර ඊ ඇසුරින් අණුක සූත්‍ර නිර්ණය කිරීම සිදු කළ හැක. නමුත් ඊයට වඩා පහසු ක්‍රමයක් ලෙස පහත ක්‍රමය යොදා ගත හැක.

32) තාමනීන සංයෝගයක C ප්‍රතිශතය 57.84% ක් ද H ප්‍රතිශතය 3.64% ක් ද O පමණක් ද තිබේ. සංයෝගයේ නිවැරදි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 172 කි. සංයෝගයේ අණුක සූත්‍රය ලියන්න.

33) D නම් සංයෝගයක ස්කන්ධය අනුව Na 14.31% ක් ද S 9.97% ක් ද H 6.22% ක් ද O 69.5% ක් ද ඇත. සංයෝගයේ ඇති හයිඩ්‍රජන් සියල්ල සම්බන්ධ ජලීය ජල අණු ලෙස ය. සංයෝගයේ මවුලික ස්කන්ධය $322 g mol^{-1}$ නම් එහි රසායනික සූත්‍රය ද ජලීය ජලයේ ප්‍රතිශතය ද සොයන්න.

(සා.ප.ස්. Na = 12, H = 1.0, S = 32, O = 16)

4 ක්‍රමය

සංයෝගයක සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය නිවැරදිව සපයා ඇති විට සහ මූලද්‍රව්‍යය දෙකක ස්කන්ධය ප්‍රතිශතය නොදන්නා විට

- ප්‍රතිශතය දී ඇති ඒවායේ පරමාණු සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.
- නොදන්නා පරමාණු සංඛ්‍යා X හා Y ලෙස සලකමින් අණුක ස්කන්ධය උපයෝගී කරගෙන සමීකරණයක් සකසා ගන්න
- X හා Y සඳහා පිළිගත හැකි අගයන් ගණනය කරන්න.

34) කාබනික සංයෝගයක C,H,O පමණක් තිබේ. එම සංයෝගයේ C ප්‍රතිශතය 48.65% ක් වේ. සංයෝගයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 74 ක් වේ නම් සංයෝගයට තිබිය හැකි වඩාත් ම ඉඩ ඇති අණුක සූත්‍රය සොයන්න.

35) Mg, O හා C අන්තර්ගත සංයෝගයක Mg වල ස්කන්ධය අනුව 21.42% ක් පවතී. සංයෝගයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 112 ක් වේ නම් එ අණුක සූත්‍රය ගණනය කරන්න. (Mg = 24, P =1 , O =16)

5 ක්‍රමය

දහනයේ ඵලවල ස්කන්ධයන් දී ඇති විට

- CO_2 සහ H_2O හි මවුල සොයන්න.
- C, H පරමාණු මවුල සොයන්න.
- සංයෝගයේ මවුල එකක් තුළ ඇති C,H පරමාණු මවුල සොයන්න.
- වෙනත් පරමාණු වේනම් අණුක ස්කන්ධය සලකා ඒව ගණනය කරන්න.

36) එක්තරා හයිඩ්‍රොකාබනයක 0.1mol දහනය කළ විට CO_2 හි 8.8g ද H_2O 3.6g ද ලැබුණි නම් සංයෝගයේ අණුක සූත්‍රය ගණනය කරන්න. (C = 12, O = 16, H=1)

37) එක්තරා කාබනික සංයෝගයක C,H සහ S අන්තර්ගත වේ. එහි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 86 වේ. මෙහි 8.6g ගෙන සම්පූර්ණයෙන්ම දහනය කළ විට CO_2 17.6g ද ජලය 5.4g ද ලැබුණි නම් සංයෝගයේ අණුක සූත්‍රය සොයන්න. (C =12, S=32, H =1)

6 ක්‍රමය

කාබනික සංයෝගයක් දහනය කළවිට ලැබෙන CO_2 හා H_2O මවුල සංඛ්‍යාව හෝ ස්කන්ධය දී ඇති විට අණුක සූත්‍ර සෙවීම.

- CO_2 හා H_2O ලැබීමට අදාල ස්ටොයිකියෝමිතික සමීකරණ පහත දක්වේ.

$$\text{"C"} + O_2 \longrightarrow CO_{2(g)}$$

$$\text{"2"} + 1/2O_2 \longrightarrow H_2O_{(g)}$$

- අදාල තුලිත සමීකරණ වලට අනුව දහනයේදී ලැබෙන CO_2 මවුල ගණනට සමාන C පරමාණු මවුල ගණනක් සංයෝගයේ පවතින අතර ලැබෙන ජලය මවුල ගණන මෙන් දෙගුණයක් වන H පරමාණු ගණනක් සංයෝගයේ පවතී.
- එය ඇසුරින් සංයෝගයේ C,H මවුල අනුපාතය ලබා ගැනේ.
- එම අනුපාතයට අනුරූප වන x පදයකින් C,H සංකේත කර C,H සංකේත කර අනෙක් පරමාණු y වලින් දක්වා x සහ y ඇතුලත් සමීකරණ ලබා ගැනේ.
- ඉන් පසු x සහ y සඳහා පිළිගත හැකි අගයන් ගණනය කර සූත්‍රය ලබා ගැනේ.

38) C,H,O පමණක් කාබනික සංයෝගයක් වැඩිපුර ඔක්සිජන් තුළ දහනයේ දී CO_2 හා H_2O 3 : 4 මවුල අනුපාතයෙන් ලබා දෙයි. සංයෝගයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 60 ක් වේ නම් සංයෝගයේ අණුක සූත්‍රය සොයන්න.

39) C,H හා N අඩංගු කාබනික සංයෝගයක මවුලයක් වැඩිපුර O_2 වල දහනයේ CO_2 2mol හා H_2O 3.5mol ක් ලබා දේ. සංයෝගයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 59 ක් වේ. අණුක සූත්‍රය ලියන්න.

40) C,H හා O පමණක් අඩංගු කාබනික සංයෝගයක් වැඩිපුර O_2 සමඟ සම්පූර්ණයෙන් ම දහනය කළ විට CO_2 හා H_2O මස අනුව 22 : 9 අනුපාතයෙන් ලැබිණි. සංයෝගයේ නිවැරදි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 100 නම් අණුක සූත්‍රය සොයන්න.

41) A නැමති කාබනික සංයෝගයේ C,H සහ O පමණක් තිබේ. A අණුවක COOH කාණ්ඩ දෙකක් තිබෙන අතර, එහි වෙනත් ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ නැත. A දහනය කිරීමෙන් කාබන්ඩයොක්සයිඩ් සහ ජලය 2:1 මවුල අනුපාතයෙන් ලැබේ. A හි සා.අ.ස්. 115 ක් පමණ වේ. A හි අණුක සූත්‍රය නිර්ණය කරන්න.
(C = 12 ; H = 1 ; O = 16)

42) සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 56 වන සංයෝගයක මවුලයක් දහනය කිරීමේදී CO_2 සහ H_2O 3:2 යන මවුල අනුපාතයෙන් ලැබෙන බව සොයාගන්නා ලදි. සංයෝගයේ අණුක සූත්‍රය ගණනය කරන්න.
(O =16 ; C =12; H =1)

43) Y නමැති කාබනික සංයෝගයෙහි C,H සහ O පමණක් තිබේ. Y සම්පූර්ණ දහනයට භාජනය කළ විට, CO_2 සහ H_2O පිළිවෙලින් 2 :1 යන මවුල අනුපාතයෙන් ලැබේ. Y හි නිරවද්‍ය සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 152 ට සමාන වේ. ඊට අනුව Y හි ඇති O ප්‍රතිශතය 40% ට අඩු වේ. Y හි අණුක සූත්‍රය නිර්ණය කරන්න. අදාළ සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ මෙසේ වේ. (C = 12.0, H = 1.00, O = 16.0)

5 ක්‍රමය

වායු පරිමා දී ඇතිවිට අණුක සූත්‍ර සෙවීම.

- වායු පරිමා සහ මවුල සංඛ්‍යා සම්බන්ධ කෙරෙනුයේ ඇවගාඩ්‍රෝ නියමයෙනි. එය යෙදිය හැකි වන්නේ අදාල වායු පරිමා එක සමාන උෂ්ණත්ව හා එක සමාන පීඩන තත්ත්ව යටතේ මනින විටය. මේ සඳහා කාමර උෂ්ණත්ව පීඩන තත්ත්ව හෝ ස.උ.පී. තත්ත්ව භාවිත කෙරේ.
- මෙම තත්ත්ව යටතේදී වායු ලෙස පවතින්නේ C සංඛ්‍යාව 5 හෝ ඊට අඩු හයිඩ්‍රොකාබන පමණි. මේ නිසා මෙම ක්‍රමය භාවිතා කල හැකි වන්නේ මෙවැනි හයිඩ්‍රොකාබන වල අණුක සූත්‍රය සෙවීමට පමණි. එවැන්නක අණුක සූත්‍රය CxHy ආකාර වේයැයි සිතමු. මෙහිදී පහත පියවර පස්සේ දත්ත ලබා ගැනේ.
  i. වායුමය හයිඩ්‍රොකාබනයකින් නිශ්චිත පරිමාවක් O_2 වැඩිමනක් පරිමාවක් සමග මිශ්‍රකර ආරම්භක පරිමාව සටහන් කර ගැනීම.
  ii. ප්‍රතිඵල මිශ්‍රණය ගිනි දල්වා දහනය සම්පූර්ණ කර ප්‍රතිඵල මිශ්‍රණය ආරම්භක උෂ්ණත්ව පීඩනයට සිසිල් කර එහි පරිමාව මැන ගැනීම. මෙයට අයත් වන්නේ සෑදෙන CO_2 පරිමාවක් ඉතිරි වූ O_2 පරිමාවක්ය.
  iii. මෙම ප්‍රතිඵල වායු මිශ්‍රණය සා. KOH තුලින් බුබුලනය කර ඉතිරි වන වායු පරිමාව මැන ගැනීම එය ප්‍රතික්‍රියා නොකළ O_2 පරිමාවයි.
  iv. දහනයෙන් පසුව පරිමා මැනීමේදී පරිමා සංකෝචනයක් සිදු වේ. ඇවගාඩ්‍රෝ නියමයට අනුව, ඒ සඳහා වායුමය අණු සංඛ්‍යාවේ අඩු වීමක් සිදුවිය යුතුය. එය සොයා ගන්නේ මෙසේය.

$$C_xH_{y(g)} + \left(x + \frac{y}{4}\right) O_{2(g)} \longrightarrow xCO_{2(g)} + \frac{y}{2}\ H_2O_{(l)}$$

44) වායුමය හයිඩ්‍රොකාබනයක $10cm^3$ ප්‍රමාණයකින් O_2 වායුව $50cm^3$ සමඟ මිශ්‍ර කර ගිනි දල්වා සිසිල් වූ පසු වායු මිශ්‍රණයේ පරිමාව $35cm^3$ විය. KOH ද්‍රාවණයක් මගින් CO_2 වායුව අවශෝෂණය කළ විට ඉතිරි වූ පරිමාව $15cm^3$ විය. සියලු වායු පරිමා එකම උෂ්ණත්වයේ හා පීඩනයේ දී මනින ලද නම් හයිඩ්‍රොකාබනයේ අණුක සූත්‍රය සොයන්න.

45) අණුක සූත්‍රය C_xH_y වන වායුමය හයිඩ්‍රොකාබනයේ දහනය සඳහා ස්ටොයිකියෝමිතික සමීකරණය පහත දක්වා ඇත.

$$C_xH_{y(g)} + \left(x + \frac{y}{4}\right) O_{2(g)} \longrightarrow xCO_{2(g)} + \frac{y}{2} H_2O_{(l)}$$

(i) උක්ත වායුමය හයිඩ්‍රොකාබනයෙහි $5cm^3$ සහ ඔක්සිජන් වායුව $45cm^3$ එකට මිශ්‍රකර, විද්‍යුත් පුලිඟු උපයෝගී කර ගනිමින් ගිණි දල්වන ලදී. දහන ප්‍රතික්‍රියාවෙන් පසු ඉතිරි වූ වායුමය මිශ්‍රණය සිසිල් වන්නට ඉඩ හැරිය විට, සමස්ථ පරිමාව $35cm^3$ වන බව සොයා ගන්නා ලදී. මෙම වායු පරිමාව සාන්ද්‍ර KOH ද්‍රාවණයක් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරවූ විට, නව පරිමාව $20cm^3$ වන බව සොයා ගන්නා ලදී. සියළුම වායු පරිමා සැ.උ.පී හිදී මනින ලදැයි උපකල්පනය කරමින්, හයිඩ්‍රොකාබනයේ අණුක සූත්‍රය නිර්ණය කරන්න.

46) Y වූ කලී වායුමය හයිඩ්‍රොකාබනයකි. Y වලින් $15cm^3$ ඔක්සිජන් වායුව අධික ප්‍රමාණයක් සමඟ මිශ්‍ර කරන ලදී. මේ මිශ්‍රණය විද්‍යුත් ක්‍රමයකින් ගිනි දල්වා සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වයට හා පීඩනයට පත් වන්නට ඉඩ හරින ලදී. එවිට වායුමය මිශ්‍රණයේ පරිමාව $30cm^3$ කින් අඩු වූ බව නිරීක්ෂණය විය. මෙම වායුමය මිශ්‍රණය සාන්ද්‍ර KOH ද්‍රාවණයක් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරවූ විට, වායුමය මිශ්‍රණයේ පරිමාව තවත් $45cm^3$ කින් අඩු විය. Y අණුක සූත්‍රය සාමාන්‍ය ආකාරයට ගණනය කරන්න.
සැ.යු. ඉහත සියළුම පරිමා සැ.උ.පී හිදී මනින ලද බව උපකල්පනය කරන්න.

47) කාබන්, හයිඩ්‍රජන් සහ ඔක්සිජන් පමණක් ඇති කාබනික සංයෝගයක් සම්පූර්ණයෙන්ම දහනය කළ විට 8:3 යන මවුල අනුපාතයෙන් CO_2 සහ H_2O ලැබේ. සංයෝගයේ 8.3 mg ක් සම්පූර්ණයෙන්ම දහනය කළ විට ජලය 2.7 mg ක් ලැබුණි.
(i) සංයෝගයේ ආනුභවික සූත්‍රය සොයන්න.
(ii) සංයෝගයේ ඇති සියළුම ඔක්සිජන් පරමාණු COOH කාණ්ඩ වශයෙන් ඇත්නම් සහ එක් අණුවක් තුළ COOH කාණ්ඩ දෙකක් ඇත්නම් සංයෝගයේ අණුක සූත්‍රය සොයන්න.

48) (i) C, H සහ O පමණක් ඇති කාබනික සංයෝගයක් සම්පූර්ණයෙන්ම දහනය කළවිට 2:1 යන මවුල අනුපාතයෙන් CO_2 සහ H_2O ලැබේ.සංයෝගයේ 4.7mg සම්පූර්ණයෙන්ම දහනය කළවිට CO_2 , 13.2 mg ලැබුණි. සංයෝගයේ ආනුභවික සූත්‍රය සොයන්න.
(ii) සංයෝගයේ සියළුම ඔක්සිජන් පරමාණු ඇත්තේ OH කාණ්ඩ වශයෙන් නම් සහ සංයෝගයේ අණුවක OH කාණ්ඩ එකක් ඇත්නම් අණුක සූත්‍රය සොයන්න.

05) P නැමැති පරමාණුවක ස්කන්ධය හා R නැමැති පරමාණුක ස්කන්ධය යන අනුපාතය 2/5 ක් වේ. P/R හි සා.ප.ස්. අතර අනුපාතය ගණනය කරන්න.

06) X නැමැති මූලද්‍රව්‍යයක සා.ප.ස්. 150 කි. එහි පරමාණුක ස්කන්ධය u වලින් ගණනය කරන්න.

07) X පරමාණුවක ස්කන්ධය 02 ක් වේ නම් X හි සා.ප.ස්. 80 ක් වේ නම් ද Y හි පරමාණුවක ස්කන්ධය 3 වේ නම් එහි සා.ප.ස්. ගණනය කරන්න.

08) Q නැමැති පරමාණුවක ස්කන්ධය $^{12}_{6}C$ පරමාණුවක ස්කන්ධය මෙන් 10 ගුණයක් වේ. එහි පරමාණුක ස්කන්ධය u වලින් ගණනය කරන්න.

මූලද්‍රව්‍යවල මධ්‍යන්‍ය පරමාණුක ස්කන්ධ ගණනය කිරීම →

සමස්ථානික ලෙසට පවතින මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවලට අදාලව මධ්‍යන්‍ය පරමාණුක ස්කන්ධයක් ගණනය කරනු ලැබේ. ඒ සඳහා පහත සමීකරණය යොදා ගනු ලැබේ.

මධ්‍යන්‍ය පරමාණුක ස්කන්ධය $= \sum$(සමස්ථානික ස්කන්ධය $\times$ භාගික සමස්ථානික සුලභතාව)

විශේෂ කරුණු

- ❖ කිසියම් සමස්ථානික $^{12}_{6}C$ සමස්ථානිකය හැර අනෙකුත් සියළුම සමස්ථානික වල ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය එහි සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධයට හරියටම සමාන නොවේ.

(09) ස්වාභාවිකව පවත්නා කාබන් ^{12}C ,98.93% කින් ද ^{13}C, 1.07% කින් ද නොගිනිය හැකි තරම් ^{14}C ප්‍රමාණයකින්ද සමන්විත ය. එම මුල් සමස්ථානික දෙකෙහි ස්කන්ධ පිළිවෙලින් **12 u** (හරියට ම) සහ **13.00335 u** වේ. මේ අනුව කාබන්වල මධ්‍යන්‍ය පරමාණුක ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. එහි සා.ප.ස් ද ගණනය කරන්න.

(10) ක්ලෝරීන්වල මධ්‍යන්‍ය පරමාණුක ස්කන්ධය ගණනය කිරීම. එහි සා.ප.ස් ද ගණනය කරන්න.
ක්ලෝරීන් නියැදියක සමස්ථානිකවල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය ^{35}Cl,75.77% හා ^{37}Cl,24.23% වේ. ඒවායේ සමස්ථානික 2 හි ස්කන්ධ පිළිවෙලින් 35u සහ 37u වේ.

- **පදාර්ථ ප්‍රමාණය මැනීම**

එදිනෙදා ජීවිතයේ දී නොයෙකුත් ද්‍රව්‍ය සහ ද්‍රාවණ වර්ග පිළියෙල කර ගැනීමට අවශ්‍ය වේ. එවිට ඒවා නිවැරදිව මැන ගැනීම සඳහා මවුලය යන්න භාවිතා කරයි.

- **මවුලය අර්ථ දැක්වීම**

- **ඇවගාඩ්රෝ සංඛ්‍යාව අර්ථ දැක්වීම**

- **ඇවගාඩ්රෝ සංඛ්‍යාවල අංශු සංඛ්‍යාව සහ මවුලය අතර ඇති සම්බන්ධය**

ඇවගාඩ්රෝ සංඛ්‍යාව මවුල ගණනින් ගුණ කිරීමෙන් අනුරූපව අංශු සංඛ්‍යාව ලබාගැනේ.

$$N = L \times n$$

- **මවුල ගණන නිර්ණය කිරීම**

❖ මවුලික ආරෝපණය – Molar Charge

කිසියම් පද්ධතියක මවුලික ආරෝපණය සහ එම පද්ධතියේ ආරෝපණය, මවුල ගණනට දරන අනුපාතය වේ.

$$\text{මවුලික ආරෝපණය} = \frac{\text{පද්ධතියේ ආරෝපණය (Q)}}{\text{(ZF) මවුල ගණන (n)}}$$

$$\boxed{Q = n\,Z\,F}$$

ඉලෙක්ට්‍රෝනික මවුලික ආරෝපණය හා ෆැරඩේ නියතය (Molar Charge Of electron and Faraday constant)

ඉලෙක්ට්‍රෝන 1mol ආරෝපණය 1F ක් ලෙස සැලකේ.

ඉලෙක්ට්‍රෝන මවුලයක ආරෝපණය (1F) = ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණ x ඇ.සංඛ්‍යාව

$= 1.6021\times 10^{-19}\ C \times 6.022 \times 10^{2}\ mol$

$= 1F = 96485\ C\ mol^{-1}$

ෆැරඩේ නියතය අර්ථ දැක්වීම

ඉලෙක්ට්‍රෝන මවුල 1 ක ආරෝපණයට සමාන ආරෝපණයක් Fraday එකක ආරෝපණයක් ලෙස සැලකේ. මෙම නියත අගය ෆැරඩේ නියතය ලෙස අර්ථ දැක්වේ

$$\boxed{F = 96485\ cmol^{-1}}$$

11) ජල $Na_2CO_3.10H_2O$ 11.44g තුල අන්තර් ගත වන (Na- 23,C=12, O=16, H =1)

i) ජල සංයෝගයේ මවුල ගණන සොයන්න.

ii) පද්ල සංයෝගයේ අණු ගණන ගණනය කරන්න.

iii) Na පරමාණු මවුල ගණන සොයන්න.

iv) සමස්ථ O පරමාණු මවුල ගණන සොයන්න.

v) O ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය සොයන්න.

vi) O වල නාෂ්ටික ආරෝපණය සොයන්න.

12) i) සජල $Na_2CO_3.10H_2O$ වල 11.44 g තුල අන්තර්ගත වන O පරමාණු මවුල ගණන.

ii) Na_2CO_3 අණු 4.8176×10^{22} තුල අඩංගු වන විට Na_2CO_3 ස්කන්ධය සොයන්න.

iii) $Cr_2(SO_4)_3.5H_2O$ වල 4.82 g තුල අන්තර්ගත වන Cr ස්කන්ධය සොයන්න.

iv) හීලියම් (He) වායුව පරමාණුක වායුවක් ලෙස පවතින අතර උෂ්ණත්ව පරිමාණය අනුව ඉතා අඩු උෂ්ණත්වයේ දී ද්‍රව බවට පත් වේ. ස්කන්ධය 6.46 g වන He සාම්පලයක අඩංගු He පරමාණු ගණන කීය ?

13) i) $Cr_2(SO_4)_3$ 3.92 g තුල අන්තර්ගත වන O පරමාණු ගණන.

ii) ${}^{12}_{6}C$ 0.48 g අන්තර්ගත වන P ප්‍රෝටෝන මවුල ගණන.

iii) Mg^{2+} අයනයේ පරමාණු 2.4088 x 10^{22} තුල අන්තර්ගත වන ඉලෙක්ට්‍රෝන මවුල ගණන.

iv) NaOH ද්‍රාවණයක ඝනත්වය 0.16 gcm^{-3} වේ. මෙම ද්‍රාවණයෙන් 50 cm^3 සපයා ඇත. $CaCO_3$ ද්‍රාවණයෙන් 100cm^3 පරිමාවක් සපයා ඇති විට මෙම ද්‍රාවණ 02 හිම අන්තර්ගත වන අණු සංඛ්‍යාව සමාන වන්නේ නම් $CaCO_3$ ද්‍රාවණයේ ඝනත්වය වන්නේ,

14) i) ඝනත්වය 1.96 g cm^{-3} වන H_2SO_4 ද්‍රාවණයක 20cm^3 තුල අන්තර්ගත වන H_2SO_4 මවුල ගණන වන්නේ,