



3. රසායනික ගණනය

අන්තර්ගතය

3.1 ඔක්සිකරණ අංකය

- 3.1.1 අණුවක / බහු පරමාණුක අයනයක හෝ සංයෝගයක ඇති පරමාණුවක ඔක්සිකරණ අංකය නිර්ණය කිරීමේ දී භාවිත වන මූලික නීති
- 3.1.2 රෙඛාක්ස් ප්‍රතික්‍රියාවල දී පරමාණු අතර ඉලෙක්ට්‍රොන පූවමාරුව පිළිබඳ අවබෝධයක් ලැබීම සඳහා ඔක්සිකරණ අවස්ථා භාවිතය

3.2 අකාබනික සංයෝගවල

නාමකරණය

- 3.2.1 එක පරමාණුක අයනවලින් ව්‍යුත්පන්න අයනික සංයෝගවල නාම
- 3.2.2 එක් වර්ගයකට වැඩි කැටුවන සාදන මූලුද්‍යව්‍යවලින් ව්‍යුත්පන්න අයනික සංයෝගවල නාම
- 3.2.3 සරල සහසංයුත් සංයෝගවල නාම
- 3.2.4 බහු පරමාණුක අයන
- 3.2.5 අකාබනික අම්ල

3.3 පරමාණුක ස්කන්ධය, මුවල හා ඇව්‍යාචිරෝ නියතය

- 3.3.1 පරමාණුක ස්කන්ධය එකකය, මුවල හා ඇව්‍යාචිරෝ නියතය අතර සම්බන්ධතාව
- 3.3.2 මූලුද්‍යව්‍යවල මධ්‍යන් පරමාණුක ස්කන්ධය ගණනය කිරීම

3.3.3 මුවලය

3.3.4 මුවලික ස්කන්ධය

3.4 රසායනික සූත්‍ර වර්ග

- 3.4.1 රසායනික සූත්‍ර භාවිතයෙන් තෙරෙන රසායනික ගණනය
- 3.4.2 සංයෝගයක ආනුහවික සූත්‍රය සහ අණුක සූත්‍රය නිර්ණය කිරීම
- 3.4.3 ආනුහවික සූත්‍ර ස්කන්ධය හා අණුක ස්කන්ධය භාවිත කර අණුක සූත්‍රය නිර්ණය කිරීම

3.5 මිශ්‍රණයක අඩංගු ද්‍රව්‍යයක සංයුතිය

- 3.5.1 භාග ලෙස ප්‍රකාශන සංයුති
- 3.5.2 දාවණයක ප්‍රතිශත සංයුතිය
- 3.5.3 මුවලියනාව
- 3.5.4 මුවලිකතාව

3.6 රසායනික සම්කරණ තුළිත කිරීම

- 3.6.1 සේයිඩ් කුමයෙන් රසායනික සම්කරණයක් තුළනය කිරීම
- 3.6.2 රෙඛාක්ස් කුමයෙන් රසායනික සම්කරණයක් තුළිත කිරීම
- 3.6.3 සරල නාජ්‍රීක ප්‍රතික්‍රියා තුළනය

3.7 දාවණ පිළියෙළ කිරීම

- 3.8 රසායනික ප්‍රතික්‍රියා පදනම් වූ ගණනය කිරීම

හැඳින්වීම

මේ කොටසෙන් රසායන විද්‍යාවේ හාවිත මූලික ගණනය කිරීමේ කුසලතා හා රසායන විද්‍යා මූලධර්ම අවබෝධය සඳහා අවශ්‍ය දැනුම ගිණුයා තුළ වර්ධනය කිරීම අපේක්ෂා කෙරේ.

3.1 ඔක්සිකරණ අංකය

සංයෝග හා අණුවල පරමාණු/ අයන, අතර සංකුමණය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව ගැන අවබෝධයක් ලැබීම සඳහා ඔක්සිකරණ අංකය හාවිතයට ගැනේ. රසායනීක සංයෝගයක පරමාණුවක් විසින් පුදානය කෙරෙන, තැන්තොත් ප්‍රතිග්‍රහණය කෙරෙන ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව විස්තර කෙරෙනුයේ ඔක්සිකරණ අංකයයි. ඔක්සිකරණ අංකය යනු, සංස්ථාපුණ සංරච්ඡකයින් තොරව සියලු බන්ධන අයනික සේ සලකන ලද නම් යම් පරමාණුවකට අත් වන ආරෝපණය සේ සැලුකිය හැකි ය. සහස්ථාපුණ සංයෝගයක ඇති පරමාණුවක ඔක්සිකරණ අංකය සොයා ගනු ලබන්නේ පහත දී ඇති පරිදි එම පරමාණුවට, පරමාණු විසින් හැඳුමේ තබා ගෙන ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන පැවරීමෙනි.

- (a) සම පරමාණු අතර ඇති සහස්ථාපුණ බන්ධන සඳහා: බන්ධන සැදු පරමාණු දෙක අතර විද්‍යුත්-සාණනා වෙනසක් තොමැති විට, ඉලෙක්ට්‍රෝන පරමාණු අතර සම ව බෙදෙන අතර පරමාණුවල ඔක්සිකරණ අංකය ගුනය වේ.
- (b) වෙනස් පරමාණු අතර ඇති සහස්ථාපුණ බන්ධන සඳහා: සහස්ථාපුණ අණුව වෙනස් පරමාණු වලින් සැදු ඇති විට බන්ධනය සැදු ඉලෙක්ට්‍රෝන පරමාණු අතර සමව හැඳුමේ තබාගෙන නැත. මෙවැනි බන්ධනවල, බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉහළ ම විද්‍යුත්-සාණනාවන් යුත් පරමාණුවට පැවරේ. එබැවින් ධන හා සාණ ඔක්සිකරණ අංක පැන නැගේ.

3.1 වගුව පරමාණු/ අයන විසින් ප්‍රදේශනය කෙරෙන විවිධාකාර ඔක්සිකරණ අංකය සඳහා නිදුසුන්

වර්ගය	ඔක්සිකරණ අංක	නිදුසුන්
මූලධර්ම තත්ත්වයේ පරමාණු	ගුනය ය	Na(s), He(g), Hg(l), N ₂ (g)
එශ්‍ය පරමාණුක අයන	ආරෝපණයට සමාන වේ	Na ⁺ , O ²⁻ , Ca ²⁺
ග්ල්‍යෝබැරින්	සැමවිම -1	NaF, OF ₂
මක්සිජන්	-2 +2 -1 -1 හා ගුනය	H ₂ O, P ₂ O ₅ OF ₂ පමණි. පෙරෙක්සයිඩ් / O ₂ ²⁻ සුපරමක්සයිඩ් / O ₂ ⁻
හයිඩ්‍යුජන්	+1 -1	H ₂ O, CH ₄ ලෝහ හයිඩ්‍යුජනි පමණි (NaH)

3.1.1 අණුවක/ බහු පරමාණුක අයනයක හෝ සංයෝගයක ඇති පරමාණුවක ඔක්සිකරණ අංකය නිර්ණය කිරීමේ දී භාවිත වන මූලික නීති

සරල අණු, අණුක අයන සහ සංයෝගවල අඩංගු පරමාණුවලට හා අයනවලට ඔක්සිකරණ අංක පැවරීම සඳහා භාවිත වන මූලික නීති දෙකක් පහත දැක්වේ.

- (a) සංයෝගය සියලු පරමාණුවල ඔක්සිකරණ අංකවල එක්සය ඉනාස වේ.
- (b) අයනයක ඇතුළත් සියලු පරමාණුවල ඔක්සිකරණ අංකවල එක්සය එහි ආරෝපණයට සමාන වේ.

ඉහත දී ඇති නීති දෙක භාවිත කරන ආකාරය පහත නිදුසුන් මගින් පෙන්වා ඇත.

අණුවල අඩංගු පරමාණුවක ඔක්සිකරණ අංකය නිර්ණය කිරීම.

1 නිදුසුන: ගොස්ටින් (PH_3)

PH_3 හි P වල ඔක්සිකරණ අංකය

PH_3 හි සමස්ථ ආරෝපණය ඉනාස වේ.

$$3[\text{H} \text{ ඔක්සිකරණ අංකය}] + [\text{P} \text{ හි ඔක්සිකරණ අංකය}] = 0$$

$$3[+1] + [\text{P} \text{ හි ඔක්සිකරණ අංකය}] = 0$$

$$\text{P} \text{ හි ඔක්සිකරණ අංකය} = -3$$

2 නිදුසුන: ගොස්ගොරික් අම්ලය (H_3PO_4)

H_3PO_4 හි P වල ඔක්සිකරණ අංකය

H_3PO_4 හි සමස්ථ ආරෝපණය ඉනාස වේ.

$$3[\text{H} \text{ හි ඔක්සිකරණ අංකය}] + [\text{P} \text{ හි ඔක්සිකරණ අංකය}] + 4[\text{O} \text{ හි ඔක්සිකරණ අංකය}] = 0$$

$$3[+1] + [\text{P} \text{ හි ඔක්සිකරණ අංකය}] + 4[-2] = 0$$

$$\text{P} \text{ හි ඔක්සිකරණ අංකය} = +5$$

බහු පරමාණුක අයනවල අඩංගු පරමාණුවක ඔක්සිකරණ අංකය නිර්ණය කිරීම.

1 නිදුසුන: සල්ගේට් අයනය (SO_4^{2-})

SO_4^{2-} හි S වල ඔක්සිකරණ අංකය

SO_4^{2-} හි සමස්ථ ආරෝපණය -2 වේ.

$$4[\text{O} \text{ හි ඔක්සිකරණ අංකය}] + [\text{S} \text{ හි ඔක්සිකරණ අංකය}] = -2 \text{ වේ.}$$

$$4[-2] + [\text{S} \text{ හි ඔක්සිකරණ අංකය}] = -2$$

$$\text{S} \text{ හි ඔක්සිකරණ අංකය} = +6$$

සංයෝගවල අඩංගු පරමාණුවක ඔක්සිකරණ අංකය නිර්ණය කිරීම.

1 නිදුසුන: කැල්සියම් ඔක්සයිඩ් (CaO)

CaO හි Ca වල ඔක්සිකරණ අංකය

CaO සමස්ථ ආරෝපණය ඉනාස වේ.

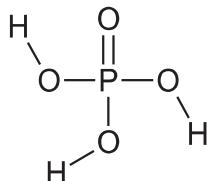
$$[\text{Ca} \text{ හි ඔක්සිකරණ අංකය}] + [\text{O} \text{ හි ඔක්සිකරණ අංකය}] = 0$$

$$[\text{Ca} \text{ හි ඔක්සිකරණ අංකය}] + [-2] = 0$$

$$\text{Ca} \text{ හි ඔක්සිකරණ අංකය} = +2$$

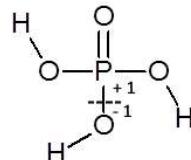
අණුවක වුහ සූචය එහි වුහය නිරුපණය කරන අතර අණුවක පරමාණු කෙසේ සකස් වී ඇත්දැයි පෙන්නුම් කරයි. සංස්ටින පරමාණුවල විදුත්-සාණනා වෙනස උපයෝගි කර ගනීමින් අණුවක එක් එක් පරමාණුවට ඔක්සිකරණ අංක පැවරීමට ද එය යොදා ගත හැකි ය. මේ ප්‍රධාන ප්‍රධාන වශයෙන් සහසංයුත් බන්ධනවලින් බැඳුණු පරමාණුවල ඔක්සිකරණ අංක නිර්ණය සඳහා භාවිත වේ. මෙම ක්‍රමයේ දී සහසංයුත් බන්ධනයක ඇති එක් එක් ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රගලය වඩාත් විදුත්-සාණ පරමාණුවට පැවරේ. වඩාත් ම විදුත්-සාණ පරමාණුව ඉලෙක්ට්‍රෝනය ප්‍රතිග්‍රහණය කරන අතර එය (-1) ආරෝපණයකින් සලකුණු කෙරේ. අඩු විදුත්-සාණනාවෙන් යුත් පරමාණුව ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් බැහැර කරන අතර එය (+1) ආරෝපණයකින් සලකුණු කෙරේ. ඉලෙක්ට්‍රෝන එසේ පැවරීමෙන් පසු මධ්‍ය පරමාණුවට අත් වන අවසන් ආරෝපණය එහි ඔක්සිකරණ අංකය වේ. මෙය පහත දැක්වෙන නිදුසුන් ඇසුරින් පැහැදිලි කෙරේ.

1 නිදුසුන : ගොස්ගොරික් අම්ලය (H_3PO_4)



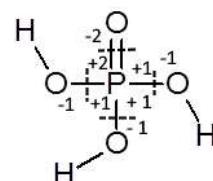
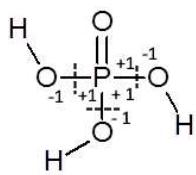
1 පියවර

සංයෝගයේ බන්ධන වුහය අදින්න.



2 පියවර

විදුත්-සාණනා වෙනස පදනම් කර ගනීමින් බන්ධනය වී ඇති පරමාණුවලට +1 හා -1 පවරන්න.



3 පියවර

ඉලක්ක මූලද්‍රව්‍යය වටා ඇති සියලු බන්ධන විෂයයෙහි 2 පියවර ත්‍රියාත්මක කරන්න.

4 පියවර

ඉලක්ක මූලද්‍රව්‍යය වටා ඇති සියලු පවරන ලද අගයන් එකතු කරන්න.

$$\text{ගොස්ගොරස්} = (+2) + (+1) + (+1) + (+1) = +5$$

මධ්‍ය ගොස්ගොරස් පරමාණුවේ ඔක්සිකරණ

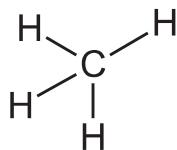
අංකය +5 වේ.

3.1 රුපය ගොස්ගොරක් අම්ලයෙහි (H_3PO_4) P පරමාණුවේ ඔක්සිකරණ අංකය නිර්ණය කිරීමේ පියවර

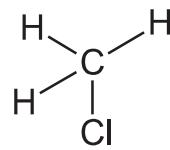
මධ්‍යයේ කාබන් පරමාණුවක් ඇති සංයෝග කිහිපයක කාබන් හි ඔක්සිකරණ අංකය

1 නිදුසුන : මෙතෙන් (CH_4)

2 නිදුසුන : ක්ලෝරෝමෙතෙන් (CH_3Cl)

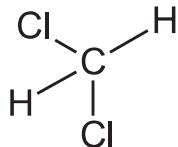


C හි ඔක්සිකරණ අංකය = -4



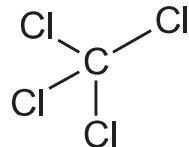
C හි ඔක්සිකරණ අංකය = -2

3 නිදුසුන : බිඩික්ලෝරාමේන්න්
(CH₂Cl₂)



C හි ඔක්සිකරණ අංකය = 0

4 නිදුසුන : වෙටරික්ලෝරාමේන්න්
(CCl₄)



C හි ඔක්සිකරණ අංකය = +4

3.1.2 රෙඛිංක්ස් ප්‍රතික්‍රියාවල දී පරමාණු අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රුවමාරුව පිළිබඳ අවබෝධයක් ලැබීම සඳහා ඔක්සිකරණ අංක භාවිතය

රසායන දුව්‍ය ප්‍රතික්‍රියා කිරීමේ දී එක් පරමාණුවකින් තවත් පරමාණුවක් වෙත ඉලෙක්ට්‍රෝන සංකීර්ණය වීමෙන් අදුන් එල සැදේයි. සන සෝඩියම් සහ ක්ලෝරින් වායුව අතර ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.



මේ ප්‍රතික්‍රියාවේ දී සෝඩියම් හා ක්ලෝරින් මූලදුව්‍ය පිළිවෙළින් දහ ලෙස ආරෝපිත සෝඩියම් අයන (Na⁺) හා භාණ ලෙස ආරෝපිත ක්ලෝරියිඩ් අයන (Cl⁻) බවට පත් වේ.

එවැනි ප්‍රතික්‍රියාවල දී එක් පරමාණුවකින් ඉලෙක්ට්‍රෝන එකක් හෝ වැඩි ගණනක් තවත් පරමාණුවකට මාරු වේ. ඉලෙක්ට්‍රෝන මාරු වීමෙන් සහිතව සිදු වන එබැඳු ප්‍රතික්‍රියා ඔක්සිකරණ - ඔක්සිහරණ ප්‍රතික්‍රියා හෙවත් රෙඛිංක්ස් ප්‍රතික්‍රියා යනුවෙන් හඳුන්වනු ලැබේ.

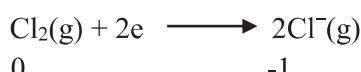
- පරමාණුවකින්/ අයනයකින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක්/ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉවත් වීම ඔක්සිකරණයයි.
- විශේෂ වගයෙන්, පරමාණුවකින්/ අයනයකින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක්/ ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රතිග්‍රහණය කිරීම ඔක්සිහරණයයි.

ඔක්සිකරණය (ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉවත් වීම)



ඔක්සිකරණයේ දී පරමාණුවක/ අයනයක ඔක්සිකරණ අංකය වැඩි වේ. එබැවින් සෝඩියම්, සෝඩියම් අයනය බවට ඔක්සිකරණය වේ.

ඔක්සිහරණය (ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබා ගැනීම)



ඔක්සිහරණයේ දී පරමාණුවක/ අයනයක ඔක්සිකරණ අංකය අඩු වේ. එබැවින් ක්ලෝරින්, ක්ලෝරියිඩ් අයනය බවට ඔක්සිහරණය වේ. ඉහත නිදුරුණනයෙහි, ක්ලෝරින් ඔක්සිකාරකය වන අතර සෝඩියම් ඔක්සිහාරකය වේ.

රෙඛිංක්ස් ප්‍රතික්‍රියාවල දී සිදු වන ඉලෙක්ට්‍රෝන සංකීර්ණය පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබනු පිණිස තවත් නිදුසුන් කිහිපයක් පහත දී ඇතු.

1 නිදුසුන: මෙත්න් වල (CH₄) දහනය :

මෙය පහත දී ඇති කුලින සමිකරණයෙන් පෙන්නුම් කෙරේ. මේ ප්‍රතික්‍රියාවේ දී CO₂ හා H₂O එල ලෙස සැදීමේ දී C වල හා O වල ඔක්සිකරණ අංක වෙනස් වේ.

ප්‍රතික්‍රියාව	$\text{CH}_4(\text{g})$	+	$2\text{O}_2(\text{g})$	\longrightarrow	$\text{CO}_2(\text{g})$	+	$2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
මක්සිකරණ අංකය	$\text{C} = -4$		$\text{O} = 0$		$\text{C} = +4$		$\text{H} = +1$
	$\text{H} = +1$				$\text{O} = -2$		$\text{O} = -2$

හයිබුජන්වල මක්සිකරණ අවස්ථාව වෙනස් නො වේ.

කාබන්වල මක්සිකරණ අවස්ථාව -4 සිට $+4$ දක්වා වෙනස් වේ. එබැවින් කාබන් මක්සිකරණය වේ.

මක්සිජන්වල මක්සිකරණ අවස්ථාව 0 සිට -2 දක්වා වෙනස් වේ. එබැවින් මක්සිජන් මක්සිහරණය වේ.

මක්සිකරණ ප්‍රතික්‍රියාව : CH_4 හි කාබන් මක්සිකරණය වී CO_2 නිපදවයි. එක් කාබන් පරමාණුවකින් ඉලෙක්ට්‍රෝන 8ක් ඉවත් වේ.

මක්සිහරණ ප්‍රතික්‍රියාව : මක්සිජන් මක්සිහරණය වී H_2O හා CO_2 නිපදවයි. එක් මක්සිජන් පරමාණුවක් ඉලෙක්ට්‍රෝන 2ක් ලබා ගනී.

2 නිදුසුන : පූරාපේන්වල (C_3H_8) දහනය

මෙය පහත දී ඇති තුළින සම්කරණයෙන් නිරුපිත ය. මේ ප්‍රතික්‍රියාවේ එල ලෙස CO_2 හා H_2O සැදිමේ දී C වල හා O වල මක්සිකරණ අංක වෙනස් වේ.

ප්‍රතික්‍රියාව	${}^x\text{CH}_3{}^y\text{CH}_2{}^z\text{CH}_3(\text{g})$	+	$5\text{O}_2(\text{g})$	\longrightarrow	$3\text{CO}_2(\text{g})$	+	$4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
මක්සිකරණ අංකය	${}^x\text{C} = -3, {}^y\text{C} = -2, {}^z\text{C} = -3$		$\text{O} = 0$		$\text{C} = +4$		$\text{O} = -2$
කාබන්වල අංකවල	$(-3)+(-2)+(-3) = -8$				$(+4) \times 3 = +12$		
මක්සිකරණ එකතුව							

කාබන් පරමාණු තුනෙහි සම්විතින මක්සිකරණ අංකය -8 සිට $+12$ දක්වා වෙනස් වේ. එබැවින් CO_2 එලය සැදිමේ දී සමස්ථ වගයෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන 20 ක ඉවත් වීමක් සිදු වේ. එබැවින් කාබන් මක්සිකරණය වේ.

මක්සිජන්වල මක්සිකරණ අංකය 0 සිට -2 දක්වා වෙනස් වේ. එබැවින් O^{2-} එල දෙකක් සැදිමේ දී සමස්ථ වගයෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන හතරක ප්‍රතිග්‍රහණයක් සිදු වෙයි. එබැවින් මක්සිජන් මක්සිහරණය වේ.

මක්සිකරණ ප්‍රතික්‍රියාව : CO_2 සැදිමේ දී $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ හි කාබන් මක්සිකරණය වේ.

මක්සිහරණ ප්‍රතික්‍රියාව : H_2O හා CO_2 නිපදවන විට මක්සිජන් මක්සිහරණය වේ.

3 නිදුසුන : පූරාපේන්වලින (C_3H_6) පූරාපේන් (C_3H_8) සැදිම

මෙය පහත දැක්වෙන තුළින සම්කරණයෙන් පෙන්වුම් කෙරේ. මේ ප්‍රතික්‍රියාවේ දී C_3H_8 නිපදවීමේ දී C_3H_6 හි C වල මක්සිකරණ අංක වෙනස් වේ. එය පහත දැක්වෙන පරිදි පෙන්වුම් කළ හැකි ය.

ප්‍රතිත්‍යාව	${}^x\text{CH}_3{}^y\text{CH}^z\text{CH}_2(g)$	+	$\text{H}_2(g)$	\longrightarrow	${}^x\text{CH}_3{}^y\text{CH}_2{}^z\text{CH}_3(g)$
මක්සිකරණ අංකය	${}^x\text{C} = -3, {}^y\text{C} = -1, {}^z\text{C} = -2$		$\text{H} = 0$	${}^x\text{C} = -3, {}^y\text{C} = -2, {}^z\text{C} = -3$	
කාබන්වල මක්සිකරණ අංකවල එකතුව	$(-3) + (-1) + (-2) = -6$			$(-3) + (-2) + (-3) = -8$	

කාබන් පරමාණු තුනේහි සමුව්විත මක්සිකරණ අවස්ථාව -6 සිට -8 දක්වා වෙනස් වෙයි. එබැවින් එලය සැදිමේ දී ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙකක සමස්ථ ප්‍රතිග්‍රහණයක් සිදු වෙයි. එබැවින් කාබන් මක්සිහරණය වේ.

හයිඩූජන්වල මක්සිකරණ අවස්ථාව 0 සිට එලයෙහි මක්සිකරණ අවස්ථාව වන +1 දක්වා වෙනස් වෙයි. එබැවින් C_3H_8 එලයේ H^+ දෙකක් සැදිමේ දී හයිඩූජන්වලින් ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙකක බැහැර වීමක් සිදු වෙයි. මේ අනුව හයිඩූජන් මක්සිකරණය වේ.

මක්සිහරණ ප්‍රතිත්‍යාව : $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3(g)$ සැදිමේ දී $\text{CH}_3\text{CHCH}_2(g)$ දී හි කාබන් මක්සිහරණය වේ.

මක්සිකරණ ප්‍රතිත්‍යාව : $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3(g)$ සැදිමේ දී හයිඩූජන් මක්සිකරණය වේ.

3.2 අකාබනීක සංයෝගවල නාමකරණය

විධීමන් ආකාරයට සංයෝග නම් කිරීමේ දී නාමකරණය සඳහා වූ IUPAC (ගුද්ධ හා ව්‍යවහාරික රසායන විද්‍යාව පිළිබඳ ජාත්‍යන්තර සංගමය) නිරද්‍රේශ අනුගමනය කෙරේ. මේ කොටසහි දී අකාබනීක සංයෝගවල නාමකරණය කෙරෙහි පමණක් අවධානය යොමු කෙරේ. නාමකරණය ආධාරයෙන් රසායනීක සංයෝග වෙන් වෙන් ද්‍රව්‍ය ලෙස පහසුවෙන් හඳුනා ගත හැකි ය.

IUPAC නාමවලට අතිරේකව ඇතැම් සංයෝග සඳහා සුළු නාම ද (IUPAC නාමකරණය හඳුන්වා දීමට පෙර හාවිත කරන ලද නාම) තවමත් බොහෝ විට හාවිතයට ගැනේ.

3.2.1 ඒක පරමාණුක අයනවලින් ව්‍යුත්පන්න අයනීක සංයෝගවල නාම

ඒක පරමාණුක කැටුවනය සඳහා වෙනස් නොකරන ලද නාමය ලියනු ලබන අතර ඉත්පසු ඒක පරමාණුක ඇතායනය සඳහා *-ide* ප්‍රතායය ඒක් කිරීමෙන් නවීකරණය කරන ලද නාමය ද ලියන ආකාරය 3.2 වගුවේ පෙන්වා ඇත.

3.2 වගුව සුලබ ඒක පරමාණුක අයනවල නාම

කැටුවනය	නාමය	ඇතායනය	නාමය
H^+	hydrogen	H^-	hydride
Na^+	sodium	Cl^-	chloride
K^+	potassium	Br^-	bromide
Ca^{2+}	calcium	O^{2-}	oxide
Al^{3+}	aluminium	S^{2-}	sulfide
Zn^{2+}	zinc	N^{3-}	nitride

එක් වරශයක කැටුයන පමණක් සාදන්නා වූ මූල්‍යව්‍යයක් සහිත අයනික සංයෝගවල නාම ලිවීම සඳහා නීති:

1. හැම විට ම කැටුයනයේ නාමය පළමුවෙන් සඳහන් කළ යුතු ය.
2. කැටුයනයේ නාමය වන්නේ එම මූල්‍යව්‍යයේ නාමයයි.
3. ඇනායනයේ නාමය වන්නේ *-ide* ප්‍රත්‍යය එක් කරන ලද අදාළ මූල්‍යව්‍යයේ නමෙන් කොටසකි.
4. කැටුයන නාමය හා ඇනායන නාමය අතර පරතරයක් තැබිය යුතු ය.

මෙම නීතිවල භාවිත පහත දී ඇති නිදුස්‍යන්වලින් පැහැදිලි වේ.

ච්‍රා : NaCl – sodium chloride
MgO – magnesium oxide
CsBr – caesium bromide

3.2.2 එක් වරශයකට වැඩි කැටුයන සාදන මූල්‍යව්‍යවලින් ව්‍යුත්පන්න අයනික සංයෝගවල නාම

විවෘත ඔක්සිකරණ අවස්ථා පෙන්වන ලේඛ, කැටුයන වරශ එකකට වැඩි ගණනක් සාදයි. සුළු නාමවල දී ඉහළ ආරෝපණයක් (ඉහළ ඔක්සිකරණ අවස්ථාවක්) ඇති කැටුයනය සඳහා *-ic* ප්‍රත්‍යය ද පහළ ආරෝපණයක් (පහළ ඔක්සිකරණ අවස්ථාවක්) ඇති කැටුයන සඳහා *-ous* ප්‍රත්‍යය ද යෙදේ.

Fe^{2+} ගෙරස් ලෙස හා Fe^{3+} ගෙරික් ලෙස නම් කිරීමේ දී මෙය විද්‍යමාන ය. සුලබ කැටුයනවල සුළු නාම හා ක්‍රමානුකූල නාම 3.3 වගවේ දක්වා ඇත. ක්‍රමානුකූල නාමකරණයේ දී ලේඛ අයනයේ ඔක්සිකරණ අවස්ථාවට අනුව ලේඛනයේ ආරෝපණය, ලේඛනයේ නාමයට පසුව වරහන් තුළ රෝම ඉලක්කමෙන් දක්වනු ලැබේ. මෙය 3.3 වගවේ පෙන්නුම් කර ඇත.

3.3 වගව දන ආරෝපිත අයන එකකට වැඩි ගණනක් සාදන මූල්‍යව්‍යවල කැටුයනවල නාම

කැටුයනය	සුළු නාමය	ක්‍රමානුකූල (IUPAC) නාමය
Fe^{2+}	ferrous	iron(II)
Fe^{3+}	ferric	iron(III)
Cu^+	cuprous	copper(I)
Cu^{2+}	cupric	copper(II)
Co^{2+}	cobaltous	cobalt(II)
Co^{3+}	cobaltic	cobalt(III)
Sn^{2+}	stannous	tin(II)
Sn^{4+}	stannic	tin(IV)
Pb^{2+}	plumbous	lead(II)
Pb^{4+}	plumbic	lead(IV)
Hg_2^{2+}	mercurous	mercury(I)
Hg^{2+}	mercuric	mercury(II)

විවෘත ඔක්සිකරණ අවස්ථා පෙන්වන මූල්‍යව්‍යවහිත සැදි අයනික සංයෝගවල IUPAC නාම ලිවීම සඳහා නීති:

1. හැම විට ම කැටුයන නාමය මූලින් ලිවිය යුතු ය.
2. කැටුයන නාමය ලෙස යොදනු ලබන්නේ මූල්‍යව්‍ය නාමයයි. කැටුයන නාමයට පසු කැටුයනයේ ඔක්සිකරණ අවස්ථාව (ආරෝපණය) කැඩිටල් රෝම ඉලක්කමෙන් වරහන් තුළ දක්වනු ලැබේ.
3. ඇනායන නාමය වන්නේ -ide ප්‍රත්‍යය අගට එකතු කරන ලද මූල්‍යව්‍ය නාමයේ කොටසකි.
4. කැටුයන නාමය හා ඇනායන නාමය අතර පරතරයක් තැබිය යුතු ය.

උදා : FeS - iron(II) sulfide**
 Fe_2S_3 - iron(III) sulfide
 CuCl - copper(I) chloride
 CuCl_2 - copper(II) chloride

** sulfide සහ sulphide යන දෙකම නිවැරදි ලෙස පිළිගැනේ. කෙසේ වුවත් නාමකරණයේ දී sulfide පමණක් පිළිගැනේ.

ඉහත සංයෝග සඳහා සුළු නාම පහත දී ඇත.

FeS – ferrous sulfide
 Fe_2S_3 – ferric sulfide
 CuCl - cuprous chloride
 CuCl_2 – cupric chloride

3.2.3 සරල සහසංයුත් සංයෝගවල නාම

බොහෝ මූල්‍යව්‍ය සහසංයුත් සංයෝග සාදයි. මේ ආකාරයේ සංයෝග නාමකරණයේ දී ධත ඔක්සිකරණ අවස්ථාවේ ඇති මූල්‍යව්‍යයේ නම පළමුවෙන් ද සානු ඔක්සිකරණ අවස්ථාවේ ඇති මූල්‍යව්‍ය පසුව ද ලිවිය යුතු ය.

සරල සහසංයුත් සංයෝගවල නාම ලිවීම සඳහා නීති:

1. නාමයේ පළමු කොටසින් විද්‍යුත්-සාණනාව අඩු මූල්‍යව්‍යය නියෝජනය වන අතර නාමයේ දේ වැනි කොටසින් විද්‍යුත්-සාණනාව වැඩි මූල්‍යව්‍යය දැක්වේ.
2. නාමයේ පළමු කොටස හා දෙවැනි කොටස අතර පරතරයක් තබනු ලැබේ.
3. ඉහළ ම විද්‍යුත්-සාණනාවෙන් යුත් මූල්‍යව්‍ය නාමයට -ide ප්‍රත්‍යය එකතු කෙරේ.
4. සංයෝගයක ඇති එකම වර්ගයට අයන් පරමාණු සංඛ්‍යාව දැක්වීම පිණිස උපසර්ග හාවිත වේ. ඒ ඒ පරමාණු සංඛ්‍යාවට අදාළ ව පහත දැක්වෙන උපසර්ග යොදා ගනු ලැබේ.

1 = mono, 2 = di, 3 = tri, 4 = tetra, 5 = penta, 6 = hexa, 7 = hepta, 8 = octa

කෙසේ වුව ද පළමු කොටසට අයන් මූල්‍යව්‍ය සඳහා ‘mono’ උපසර්ගය හාවිත නො කෙරේ.

5. ඉංග්‍රීසි උපසර්ගය ‘a’ හෝ ‘o’ අකුරින් අවසන් වන විට හා දේ වැනි මූලද්‍රව්‍ය නාමය ‘a’ හෝ ‘o’ අකුරෙන් ආරම්භ වන අවස්ථාවල දී උච්චාරණ පහසුව සඳහා උපසර්ගයේ අවසානයට ඇති ස්වරය ලොජ් කෙරේ.

සංඛ්‍යාව : mono + oxide = monoxide
tetra + oxide = tetroxide

සංඛ්‍යාව :

CO - carbon monoxide
H₂S - dihydrogen monosulfide
SO₃ - sulfur trioxide
N₂O₃ - dinitrogen trioxide
N₂O₄ - dinitrogen tetroxide
P₄O₆ - tetraphosphorus hexoxide
H₂O - dihydrogen monoxide
OF₂ - oxygen difluoride

3.2.4 බහු පරමාණුක අයන

අැනැම් අලෙක්ෂ පරමාණු සහසිංහල් ලෙස බැඳී බහු පරමාණුක අයන සාදයි. බහු පරමාණුක කුටායනවලට වඩා බහුපරමාණුක ඇතායන සූලහ ය.

බහු පරමාණුක අයන තම කිරීම සඳහා නීති :

1. බහු පරමාණුක කුටායන -ium ප්‍රත්‍යායන් කෙළවර වේ.
2. බහු පරමාණුක ඇතායන -ide, -ite හා -ate යන ප්‍රත්‍යායන් කෙළවර වේ.

පූලබ බහු පරමාණුක අයනවල නාම 3.4 වගුවෙන් ඉදිරිපත් කෙරේ.

3.4 වගුව පූලහ බහු පරමාණුක අයනවල සූත්‍ර හා නාම

අයනය	නාමය	අයනය	නාමය
NH ₄ ⁺	ammonium	NO ₃ ⁻	nitrate
OH ⁻	hydroxide	ClO ₃ ⁻	chlorate
CN ⁻	cyanide	MnO ₄ ²⁻	manganate
HS ⁻	hydrogen sulfide	MnO ₄ ⁻	permanganate
O ₂ ²⁻	peroxide	CrO ₄ ²⁻	chromate
O ₂ ⁻	superoxide	Cr ₂ O ₇ ²⁻	dichromate
SO ₃ ²⁻	sulfite	C ₂ O ₄ ²⁻	oxalate
NO ₂ ⁻	nitrite	CO ₃ ²⁻	carbonate
ClO ₂ ⁻	chlorite	HCO ₃ ⁻	hydrogen carbonate
HSO ₃ ⁻	hydrogen sulfite	S ₂ O ₃ ²⁻	thiosulfate
SO ₄ ²⁻	sulfate	S ₄ O ₆ ²⁻	tetrathionate
HSO ₄ ⁻	hydrogen sulfate	PO ₄ ³⁻	phosphate
AlO ₂ ⁻	aluminate	HPO ₄ ²⁻	hydrogen phosphate
ZnO ₂ ²⁻	zincate	H ₂ PO ₄ ⁻	dihydrogen phosphate

බහු පරමාණුක අයන සහිත සංයෝග නම් කිරීම

ඉහත සාකච්ඡා කරන ලද නීතිවලට අනුව සංයෝග කිහිපයක නම් කිරීම පහත විස්තර කෙරේ.

$K_2Cr_2O_7$ සරල කැටායනයකින් හා බහු පරමාණුක ඇනායනයකින් සමන්විත ය.

කැටායන කොටසහි නාමය = potassium

ඇනායන කොටසහි නාමය = dichromate

සංයෝගයේ නාමය = potassium dichromate

$(NH_4)_2Cr_2O_7$ හි බහු පරමාණුක කැටායනයක් හා බහු පරමාණුක ඇනායනයක් අන්තර්ගත ය.

කැටායන කොටසහි නාමය = ammonium

ඇනායන කොටසහි නාමය = dichromate

සංයෝගයේ නාමය = ammonium dichromate

බහු පරමාණුක ඇනායන සහිත පූලල සංයෝග කිහිපයක නාම

KH_2PO_4 = potassium dihydrogen phosphate

FeC_2O_4 = iron(II) oxalate

$NaHCO_3$ = sodium hydrogen carbonate

3.2.5 අකාබනික අම්ල

ඡලිය මාධ්‍යයේ අයනීකරණය වන ප්‍රෝටෝන එකක් හෝ වැඩි ගණනක් ඇත්තා වූත් ඔක්සිජන් රහිත ඇනායනයකින් යුත්ත වූත් සංයෝග නම් කිරීමේ දී *hydro-* උපසරය හාවිත වේ.

ඉන්පසු -ic ප්‍රත්‍යය යෙදීමෙන් විකරණය කරන ලද අනෙක් අලෝහයේ හෝ අලෝහා කාණ්ඩයේ නාමය ලියනු ලැබේ. සම්පූර්ණ නාමය ලිවිමේ දී අගට acid යන පදය එකතු කෙරේ.

HCl (hydrogen chloride) = hydrochloric acid

HBr (hydrogen bromide) = hydrobromic acid

HCN (hydrogen cyanide) = hydrocyanic acid

H_2S (dihydrogen sulfide) = hydrosulfuric acid

ඡලිය දාවනයේ අයනීකරණය වන ප්‍රෝටෝන එකක් හෝ වැඩි ගණනක් ඇති හා ඔක්සිජන් සහිත ඇනායනයකින් යුත් සංයෝගවලට මක්සොජ්මැල යැයි කියනු ලැබේ. ඇනායනයේ නමට අදාළ උපසරයක් වන අතර අම්ලය නම් කෙරෙනුයේ රීට අනුරුපව ය.

ඇනායන නාමය -ate ප්‍රත්‍යයයෙන් කෙළවර වන විට අම්ලය සඳහා වන ප්‍රත්‍යය -ic වේ.

H_2SO_4 (ඇනායනය SO_4^{2-} - sulfate) = sulfuric acid

ඇනායන නාමය -ite ප්‍රත්‍යයයෙන් කෙළවර වන විට අම්ලය සඳහා වන ප්‍රත්‍යය -ous වේ.

H_2SO_3 (ඇනායනය SO_3^{2-} - - sulfite) = sulfurous acid

එක ම මධ්‍ය පරමාණුවෙන් යුත් විවිධ ඔක්සොජිනායන නම් කිරීම

මක්සොජිනායනයක් හේවත් ඔක්සිජිනායනයක් යනු $A_xO_y^{Z-}$ යන සූත්‍රයෙන් යුත් අයනයකි. මෙහි A වලින් යම් මූලුවයක් ද O වලින් ඔක්සිජන් පරමාණුවක් ද නිරුපණය වේ. සමහර මූලුවයවලට එකිනෙකට වෙනස් ඔක්සිජන් පරමාණු සංඛ්‍යාවක් සහිත ඔක්සොජිනායන එකකට වැඩි සංඛ්‍යාවක් සැදිමට පුළුවන. විවිධ ඔක්සිජන් පරමාණු සංඛ්‍යා අඩංගු ඔක්සොජිනායන ග්‍රේනීයක් සාමාන්‍යයෙන් නම් කෙරෙනුයේ පහත දැක්වෙන පරිදි ය.

ඉහළ ඔක්සිජන් පරමාණු සංඛ්‍යාවක් අඩංගු ඇනායනය සඳහා *per-* උපසර්ගය ද පහළ ඔක්සිජන් පරමාණු සංඛ්‍යාවක් අඩංගු ඇනායනය සඳහා *hypo-* උපසර්ගය ද භාවිත වේ.

මක්සොජිනායනයේ මධ්‍ය පරමාණුවේ ඔක්සිකරණ අවස්ථාවේ ආරෝහණ පිළිවෙළ අනුව පහත දැක්වෙන පරිදි ඇනායන නාමය ව්‍යුත්පන්න කළ හැකි ය.

<i>hypo_ite</i>	<i>_ite</i>	<i>_ate</i>	<i>per_ate</i>
$\text{ClO}^- = \text{hypochlorite}$	$\text{ClO}_2^- = \text{chlorite}$	$\text{ClO}_3^- = \text{chlorate}$	$\text{ClO}_4^- = \text{perchlorate}$
(+1)	(+3)	(+5)	(+7)

මේ ඔක්සොජිනායන ඔක්සොජම්ල හා ලවණ ලෙස පවතී. 3.5 වගුවේ ක්ලෝරෝ ඔක්සොජම්ල හා ඒවායේ සොඩියම් ලවණ දක්වා ඇත.

3.5 වගුව ක්ලෝරෝ ඔක්සොජම්ල හා ඒවායේ සොඩියම් ලවණවල සූත්‍ර හා නාම

Cl හි මක්සිකරණ අවස්ථාව	අම්ලයේ සූත්‍රය	අම්ලයේ නාමය	ලවණයේ සූත්‍රය	ලවණයේ නාමය
+1	HClO	hypochlorous acid	NaClO	sodium hypochlorite
+3	HClO_2	chlorous acid	NaClO_2	sodium chlorite
+5	HClO_3	chloric acid	NaClO_3	sodium chlorate
+7	HClO_4	perchloric acid	NaClO_4	sodium perchlorate

* අ.පො.ස (උ/පෙ) රසායන විද්‍යාව විෂය නිර්දේශයට අනුව නාමකරණය සලකා ඇත්තේ 2005 IUPAC රතු පොතට අනුව ය.

3.3 පරමාණුක ස්කන්ධය, මුවුල හා ඇව්‍යාචිරෝ නියතය

3.3.1 පරමාණුක ස්කන්ධය ඒකකය, මුවුල හා ඇව්‍යාචිරෝ නියතය අතර සම්බන්ධතාව පරමාණු ඉතා කුඩා බැවින් ඒවායේ ස්කන්ධය ප්‍රකාශ කිරීම සඳහා ස්කන්ධයේ සාමාන්‍ය ඒකක වන ග්‍රේම් හා කිලෝග්‍රැම් ආදිය ඒ සඳහා තුළුපු ය. එබැවින් ඒවායේ ස්කන්ධය ප්‍රකාශ කිරීම සඳහා පරමාණුක ස්කන්ධය ඒකකය (u) නමැති වඩා කුඩා ස්කන්ධය ඒකකයක් හඳුන්වා දෙන ලදී.

පරමාණුක ස්කන්ධය යනු රසායනීක මූලුවයක මුවුල ඒකක ස්කන්ධය පරමාණුක ස්කන්ධය ඒකක වලින් ප්‍රකාශ කළ විටයි. මූලුවයවල සමස්ථානීක කිහිපයක් බැඳීන් හමුවේ. නිදුසුනක් ලෙස ^{12}C , ^{13}C හා ^{14}C යනු කාබන්වල සමස්ථානීක තුනකි. එබැවින් සාමාන්‍යයෙන්, පරමාණුක ස්කන්ධය ලෙස හාවිත වන්නේ මූලුවයක මධ්‍යනා පරමාණුක ස්කන්ධය සි.

3.3.2 මූලුවකවල මධ්‍යනා පරමාණුක ස්කන්ධය ගණනය කිරීම

කාබන් හා ක්ලෝරීන් දැකිය මූලුවක ලෙස ගනිමින්, පහත ගණනය කරන ලද පරිදි ඕනෑම පරමාණුවක මධ්‍යනා පරමාණුක ස්කන්ධය ගණනය කළ හැකි ය.

1 නිදුසින

ස්වාභාවික කාබන්වල මධ්‍යනා පරමාණුක ස්කන්ධය ගණනය කිරීම.

කාබන් නියැදියක සමස්ථානිකවල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය ^{12}C , 98.89% හා ^{13}C , 1.11% එහි ^{14}C ප්‍රමාණය තොසුලකිය තරම් අල්ප ය.

$$\text{ස්වාභාවික කාබන්වල පරමාණු} 100\text{ක} = [(98.89 \times 12 \text{ u}) + (1.11 \times 13 \text{ u})]$$

ස්කන්ධය

$$\text{ස්වාභාවික කාබන් පරමාණුවක මධ්‍යනා} = [(98.89 \times 12 \text{ u}) + (1.11 \times 13 \text{ u})] / 100$$

පරමාණුක ස්කන්ධය

$$= 12.01 \text{ u}$$

2 නිදුසින

ක්ලෝරීන්වල මධ්‍යනා පරමාණුක ස්කන්ධය ගණනය කිරීම

ක්ලෝරීන් නියැදියක සමස්ථානිකවල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය ^{35}Cl , 75.77% හා ^{37}Cl , 24.23% වේ.

$$\text{ස්වාභාවික ක්ලෝරීන්වල පරමාණු} 100\text{ක} = [(75.77 \times 35 \text{ u}) + (24.23 \times 37 \text{ u})]$$

ස්කන්ධය

$$\text{ස්වාභාවික ක්ලෝරීන්වල පරමාණුවක මධ්‍යනා} = [(75.77 \times 34.97 \text{ u}) + (24.23 \times 36.97 \text{ u})] / 100$$

පරමාණුක ස්කන්ධය

$$= 35.45 \text{ u}$$

3.3.3 මුළය

^{12}C සමස්ථානිකයේ හරියට ම 12 g ක අඩංගු පරමාණු සංඛ්‍යාවට හෙවත් ඇවිගාඩිරෝ සංඛ්‍යාවට සමාන ඒකක / භූතාර්ථ සංඛ්‍යාවක් ඇතුළත් ඉව්‍ය ප්‍රමාණයක් මුළයක් ලෙස හැඳින්වේ.

පරමාණු, අණු හා අයන මුළයක් සඳහා නිදුසින් පහත දක්වා ඇත.

$$^{12}\text{C} 1 \text{ mol} \text{ ක, } ^{12}\text{C} \text{ පරමාණු} 6.022 \times 10^{23} \text{ ක් අඩංගු ය.}$$

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 1 \text{ mol} \text{ ක, } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ අණු} 6.022 \times 10^{23} \text{ ක් අඩංගු ය.}$$

$$\text{CaCl}_2 1 \text{ mol} \text{ ක, } \text{Ca}^{2+} \text{ පරමාණු} 6.022 \times 10^{23} \text{ ක් අඩංගු ය.}$$

පරමාණු සංඛ්‍යාව ගණන් කිරීමට අදාළව u හා ගෝම් ඒකක අතර සම්බන්ධතාව ගැන අවබෝධයක් ලැබේමට මේ සංකල්පය තවදුරටත් හාවිතයට ගත හැකි ය. ^{12}C පරමාණු 6.022×10^{23} ක ස්කන්ධය 12 g බැවින් එක් ^{12}C පරමාණුවක ස්කන්ධය 12 u වේ. එබැවින්,

$$1 \text{ u} = 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$6.022 \times 10^{23} \text{ u} = 1 \text{ g}$$

$$(\text{පරමාණු} 6.022 \times 10^{23}) \times (\text{පරමාණු} 12 \text{ u}/1) = 12.00 \text{ g}$$

3.3.4 මුළුක ස්කන්ධය

මුළුක ස්කන්ධය යනු ද්‍රව්‍යයක එක් මුළුයක ස්කන්ධයයි. දෙන ලද ද්‍රව්‍යයක (රසායනික මූල්‍යව්‍යයක හෝ රසායනික සංයෝගයක) ස්කන්ධය එහි අඩංගු (මුළු) ප්‍රමාණයෙන් බෙදු විට ලැබෙන අගය ලෙස මෙය අර්ථ දක්වනු ලැබේ. මුළුක ස්කන්ධයේ SI ඒකකය kg mol^{-1} වේ. එසේ වුව ද සාමාන්‍යයෙන් මුළුක ස්කන්ධය ප්‍රකාශ කෙරෙනුයේ g mol^{-1} ඒකකයෙනි.

$$\begin{aligned}\text{O හි මුළුක ස්කන්ධය} &= 16.00 \text{ g mol}^{-1} \\ \text{H}_2 \text{ හි මුළුක ස්කන්ධය} &= 2 \times 1.008 \text{ g mol}^{-1} = 2.016 \text{ g mol}^{-1} \\ \text{H}_2\text{O හි මුළුක ස්කන්ධය} &= (2 \times 1.008 \text{ g mol}^{-1}) + 16.00 \text{ g mol}^{-1} \\ &= 18.016 \text{ g mol}^{-1}\end{aligned}$$

ඡලයෙහි 18.016 g ක ස්කන්ධයක ඡල අණු ඇවශාබිමර් සංඛ්‍යාවක් (මුළුයක්) අඩංගු ය.

3.1 නිදසුන

NaCl හි මුළුක ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

පිළිතුර :

$$\begin{aligned}\text{Na}^+ \text{ හි මුළුක ස්කන්ධය} &= 22.99 \text{ g mol}^{-1} \\ \text{Cl}^- \text{ හි මුළුක ස්කන්ධය} &= 35.45 \text{ g mol}^{-1} \\ \text{NaCl හි මුළුක ස්කන්ධය} &= 22.99 \text{ g mol}^{-1} + 35.45 \text{ g mol}^{-1} \\ &= 58.44 \text{ g mol}^{-1}\end{aligned}$$

NaCl 58.44 g ක ස්කන්ධයක Na^+ අයන මුළු එකක් හා Cl^- අයන මුළු එකක් අඩංගු ය.

3.4 රසායනික සූත්‍ර වර්ග

එ එ පරමාණු අතර සාපේක්ෂ අනුපාත පෙන්වුම් කරමින් පරමාණු වර්ග හා සංඛ්‍යා මූල්‍යව්‍ය සංකේත අනුපාරයෙන් නිරුපණය කරනු ලැබීමෙන් පිළිසිය රසායනික සූත්‍රයක් යොදා ගනු ලැබේ. සංයෝගයක් පිළිබඳ තොරතුරු දැක්වීම සඳහා රසායනික සූත්‍ර එකකට වැඩි සංඛ්‍යාවක් හාවිතයට ගත හැකි ය. රසායනික ගණනයේ දී හාවිතයට ගනු ලබන රසායනික සූත්‍ර දෙවර්ගයක් ගැන මේ කොටසේ දී සාකච්ඡා කරනු ලැබේ.

(a) ආනුහවික සූත්‍රය

සංයෝගයක අඩංගු මූල්‍යව්‍යවල පරමාණුක ස්කන්ධවලින් වූත්පන්න කර ගත හැකි සරලතම සූත්‍රය මෙය වේ. ආනුහවික සූත්‍රයෙන් සංයෝගයක එ එ මූල්‍යව්‍යවල සාපේක්ෂ පරමාණු සංඛ්‍යා පෙන්වුම් කළ හැකි ය.

ලදා :

හයිඩ්‍රෝන් පෙරෝක්සයිඩ්වල (H_2O_2) ආනුහවික සූත්‍රය HO වේ.

ලිතෝන්වල (C_2H_6) ආනුහවික සූත්‍රය CH_3 වේ.

බෙන්සින්වල (C_6H_6) ආනුහවික සූත්‍රය CH වේ.

ලිතයින්වල (C_2H_2) ආනුහවික සූත්‍රය CH වේ.

(b) අණුක සූත්‍රය

සංයෝගයක එක් අණුවක අඩංගු වන එක් එක මූලද්‍රව්‍යයේ නියම පරමාණු සංඛ්‍යාව දැක්වෙන සූත්‍රය

ලදා :

හයිටුප්‍රන් පෙරොක්සයිට්‍ල අණුක සූත්‍රය H_2O_2 වේ.

එන්සින්ට්‍ල අණුක සූත්‍රය C_2H_6 වේ.

එන්සින්ට්‍ල අණුක සූත්‍රය C_6H_6 වේ.

එන්සින්ට්‍ල අණුක සූත්‍රය C_2H_2 වේ.

3.4.1 රසායනික සූත්‍ර භාවිතයෙන් කෙරෙන රසායනික ගණනය

රසායනික සූත්‍රයක අඩංගු මූලද්‍රව්‍යවල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය

සංයෝගයක ඇතුළත්, දෙන ලද මූලද්‍රව්‍යයක ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය පහත දැක්වෙන සම්කරණය භාවිතයෙන් නිර්ණය කළ හැකි ය.

$$A \text{ මූලද්‍රව්‍යයේ ස්කන්ධ \%} = \frac{\text{සූත්‍රයේ } A \text{ මුළු ප්‍රමාණය} \times A \text{හේ පරමාණුක ස්කන්ධය } (g \cdot mol^{-1})}{\text{සංයෝගයේ මුළුලික ස්කන්ධය } (g \cdot mol^{-1})} \times 100$$

හැම විට ම සංයෝගයක ඇතුළත්, සියලු මූලද්‍රව්‍යවල සම්ව්‍යිත ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය 100% ක් වේ. නිදසුනක් ලෙස එන්න් සංයෝගයේ කාබන්ට්‍ල හා හයිටුප්‍රන්ට්‍ල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය ගණනය කිරීම පහත දැක්වේ.

3.2 තිදිසුන

එන්න් හි කාබන්ට්‍ල හා හයිටුප්‍රන්ට්‍ල වල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය ගණනය කිරීම

පිළිතුර:

එන්න්ට්‍ල අණුක සූත්‍රය C_2H_6 වේ.

එන්න් මුළුයක කාබන් මුළු දෙකක් හා හයිටුප්‍රන් මුළු හයක් අඩංගු ය.

$$\begin{aligned} \text{කාබන්ට්‍ල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය} &= \frac{2 \text{ mol} \times 12 \text{ g mol}^{-1}}{(2 \text{ mol} \times 12 \text{ g mol}^{-1}) + (6 \text{ mol} \times 1 \text{ g mol}^{-1})} \times 100 \\ &= 80\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{හයිටුප්‍රන්ට්‍ල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය} &= \frac{6 \text{ mol} \times 1 \text{ g mol}^{-1}}{(2 \text{ mol} \times 12 \text{ g mol}^{-1}) + (6 \text{ mol} \times 1 \text{ g mol}^{-1})} \times 100 \\ &= 20\% \end{aligned}$$

3.4.2 සංයෝගයක ආනුහවික සූත්‍රය සහ අණුක සූත්‍රය නිර්ණය කිරීම

ආනුහවික සූත්‍රය නිර්ණය කිරීමේ මූලික පියවර

- (1) සංයෝගයේ ඇති එක එක මූලද්‍රව්‍යයේ ස්කන්ධය ගෙරම වලින් ලබා ගන්න.
- (2) එක් එක මූලද්‍රව්‍යයේ මුළු ප්‍රමාණ ලබා ගනු පිශීස එක් එක ස්කන්ධය අනුරුප මූලද්‍රව්‍යයේ මුළුලික ස්කන්ධයෙන් බෙදන්න.
- (3) කුඩාතම සංඛ්‍යාව 1 වන පරිදි එක් එක මූලද්‍රව්‍යයේ මුළු ප්‍රමාණය 2 පියවරේ දී ලැබුණු කුඩා ම මුළු ප්‍රමාණයෙන් බෙදන්න. ලැබෙන සියලු සංඛ්‍යා පුරුණ සංඛ්‍යා වෙත් නම් හෝ පුරුණ සංඛ්‍යාවලට ඉතා ආසන්න වෙත් නම්, එකී සංඛ්‍යා අනුහවික සූත්‍රයේ ඒ ඒ මූලද්‍රව්‍යවලට අනුරුප යටි පෙළ සංඛ්‍යා නියෝජනය කරයි. එහෙත් සංඛ්‍යා එකක් හෝ වැඩි ගණනක් පුරුණ සංඛ්‍යා තොටෙනාත්, පියවර 4ට යන්න.
- (4) තුන් වැනි පියවර අවසානයේ ලැබෙන සංඛ්‍යා සියල්ල පුරුණ සංඛ්‍යාවලට භරවන කුඩා ම පුරුණ සංඛ්‍යාවෙන් ඒවා ගුණ කරන්න. (දිගම ඉලක්කම 2 හෝ 8 වෙතොත් එය ආසන්නතම පුරුණ සංඛ්‍යාවට වටයන්න). මේ සංඛ්‍යා ආනුහවික සූත්‍රයේ ඒ ඒ මූලද්‍රව්‍යයේ යටි පෙළ අගයන් නියෝජනය කරයි.

3.4.3 ආනුහවික සූත්‍ර ස්කන්ධය හා අණුක ස්කන්ධය හාවිත කර අණුක සූත්‍රය නිර්ණය කිරීම

- (1) ආනුහවික සූත්‍රයෙන් ආනුහවික සූත්‍ර ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.
- (2) අණුක ස්කන්ධය, ආනුහවික සූත්‍ර ස්කන්ධයෙන් බෙදන්න.
- (3) මෙසේ බෙදීමේ දී පුරුණ සංඛ්‍යාවක් ලැබේ.
- (4) අණුක සූත්‍රය නිර්ණය කිරීම සඳහා ආනුහවික සූත්‍රයේ යටි පෙළ සංඛ්‍යා මේ පුරුණ සංඛ්‍යාවෙන් ගුණ කරන්න.

මේ ක්‍රියාවලිය තේරුම් ගැනීම සඳහා උදාහරණයක් පහත දැක්වේ.

3.3 නිදසුන

මූලද්‍රව්‍ය ප්‍රතිශතය $\text{Cl} = 71.65\%$, $\text{C} = 24.27\%$ හා $\text{H} = 4.07\%$ සහ මූලික ස්කන්ධය 98 g mol^{-1} වූ සංයෝගයක අණුක සූත්‍රය නිර්ණය කරන්න.

පිළිතුර :

පියවර 01: ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය : $\text{Cl} = 71.65\%$, $\text{C} = 24.27\%$, $\text{H} = 4.07\%$

පියවර 02: සංයෝගයේ 100 g ක අඩංගු ස්කන්ධය;

$$\text{Cl} = 71.65 \text{ g}, \text{C} = 24.27 \text{ g} \text{ හා } \text{H} = 4.07 \text{ g}$$

පරමාණුක ස්කන්ධ ; $\text{Cl} = 35.5$, $\text{C} = 12$ හා $\text{H} = 1$.

සංයෝගයේ 100 g ක අඩංගු මුළු ප්‍රමාණ ;

$$\text{Cl} \text{ මුළු ප්‍රමාණ} = 71.65 \text{ g} / 35.5 \text{ g mol}^{-1} = 2.043 \text{ mol}$$

$$\text{C} \text{ මුළු ප්‍රමාණ} = 24.27 \text{ g} / 12 \text{ g mol}^{-1} = 2.022 \text{ mol}$$

$$\text{H} \text{ මුළු ප්‍රමාණ} = 4.07 \text{ g} / 1 \text{ g mol}^{-1} = 4.07 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \text{පියවර 03: } \text{Cl} &= 2.043 \div 2.022 & \text{C} &= 2.022 \div 2.022 & \text{H} &= 4.07 \div 2.022 \\ &= 1.01 & &= 1 & &= 2.01 \end{aligned}$$

පියවර 04: ආනුහවික සූත්‍රය = CH_2Cl
 ආනුහවික සූත්‍ර ස්කන්ධය = 49 g mol^{-1}

සංයෝගයේ මුළුක ස්කන්ධය දත්තෙන් එහි රසායනික සූත්‍රය
 නිර්ණය කළ හැකි ය.

පියවර 05: $\frac{\text{අණුක සූත්‍ර ස්කන්ධය}}{\text{ආනුහවික සූත්‍ර ස්කන්ධය}} = 98 \text{ g mol}^{-1} \div 49 \text{ g mol}^{-1} = 2$
 $\text{අණුක සූත්‍රය} = (\text{ආනුහවික සූත්‍රය}) \times 2$
 $= (\text{CH}_2\text{Cl})_2 \times 2 = \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$

3.5 මිශ්‍රණයක අඩංගු ද්‍රව්‍යයක සංයුතිය

3.5.1 භාග ලෙස ප්‍රකාශීත සංයුති

භාගික අගයන් පදනම් කර ගනිමින් මිශ්‍රණයක ඇතුළත් ද්‍රව්‍යයක සංයුතිය ප්‍රකාශ කිරීම සඳහා
 බහුලව යොදා ගනු ලබන ක්‍රම තුනක් වේ.

ස්මේකරණය

$$\begin{aligned} A හි ස්කන්ධය &= \frac{A හි ස්කන්ධය}{මිශ්‍රණයේ ද්‍රව්‍යවල මුළු ස්කන්ධය} \\ A හි පරිමා භාගය (v/v) &= \frac{A හි පරිමාව}{මිශ්‍රණයේ මුළු පරිමාව} \\ A හි මුළු භාගය (X_A) &= \frac{A හි මුළු ප්‍රමාණය}{මිශ්‍රණයේ මුළු මුළු ප්‍රමාණය} \end{aligned}$$

මුළු භාගය භාවිතයෙන් භාග පැහැදිලි කිරීම

මුළු භාගය (X) යනු, මිශ්‍රණයක අඩංගු දෙන ලද සංරචකයක මුළු ප්‍රමාණය හා මිශ්‍රණයේ
 සියලු සංරචකවල මුළු මුළු ප්‍රමාණය අතර අනුපාතයයි.

දැන් : දාවණයක ද්‍රව්‍යය කරන ලද A නම් දාවණයේ මුළු භාගය ලබා ගන්නේ එම දාවණයේ
 මුළු ප්‍රමාණය (n_A) දාවණයේ සියලු සංරචකවල මුළු මුළු ප්‍රමාණයෙන් ($n_A + n_B + n_C + \dots$)
 බෙදීමෙනි.

$$A හි මුළු භාගය, (X_A) = \frac{n_A}{n_A + n_B + n_C + \dots}$$

3.5.2 දාවණයක (සම්පාතීය මිශ්‍රණයක) ප්‍රතිශත සංයුතිය

සම්කරණය

ස්කන්ද	$= \frac{\text{දාව්‍යයේ ස්කන්දය}{\text{දාවණයේ ස්කන්දය}} \times 100$
පරිමා ප්‍රතිශතය (v/v)	$= \frac{\text{දාව්‍යයේ පරිමාව}{\text{දාවණයේ පරිමාව}} \times 100$
මුළු ප්‍රතිශතය	$= \frac{\text{දාව්‍යයේ මුළු සංඛ්‍යාව}}{\text{දාව්‍යයේ හා දාවකයේ මුළු මුළු සංඛ්‍යාව}} \times 100$

ලටය හා හරය එකම එකක මගින් ප්‍රකාශිත බැවින්, අවසාන ප්‍රකාශනයට එකකයක් නොමැත.

දෙන ලද දාවණ ප්‍රමාණයක අනුළත් දාව්‍ය ප්‍රමාණය හාවිත කර දාවණයක සංයුතිය පූවිශේෂව ප්‍රකාශ කළ හැකි ය. දාවණයක සංයුතිය විස්තර කිරීමේ එබදු පූලබ ක්‍රමයක් නම් ස්කන්දය නොහොත් බර අනුව ප්‍රතිශතය දැක්වීමයි. එය පහත දැක්වේ.

$$\text{ස්කන්ද ප්‍රතිශතය} = \frac{\text{දාව්‍යයේ ස්කන්දය}}{\text{දාවණයේ ස්කන්දය}} \times 100\%$$

$$\text{ස්කන්ද ප්‍රතිශතය} = \frac{\text{දාව්‍යයේ ස්කන්දය}}{\text{දාව්‍යයේ ස්කන්දය} + \text{දාවකයේ ස්කන්දය}} \times 100\%$$

දාවණයේ (සම්පාතීය මිශ්‍රණයේ) ස්කන්දයට සාපේක්ෂව දාව්‍යයේ ස්කන්දය ඉතා කුඩා නම් දාව්‍යයේ සංයුතිය පහත දැක්වෙන ආකාරයට ප්‍රකාශ කළ හැකි ය.

සම්කරණය	සංයුතිය දැක්වෙන විකල්ප ප්‍රකාශනය	
දහසකට කොටස් (ppt)	$\frac{\text{දාව්‍යයේ ස්කන්දය}}{\text{දාවණයේ ස්කන්දය}} \times 10^3$	g kg^{-1} mg g^{-1}
මිලියනයට කොටස් (ppm)	$\frac{\text{දාව්‍යයේ ස්කන්දය}}{\text{දාවණයේ ස්කන්දය}} \times 10^6$	mg kg^{-1} $\mu\text{g g}^{-1}$
බිලියනයට කොටස් (ppb)	$\frac{\text{දාව්‍යයේ ස්කන්දය}}{\text{දාවණයේ ස්කන්දය}} \times 10^9$	$\mu\text{g kg}^{-1}$

දාවණයක (සම්පාතීය මිශ්‍රණයක) පරිමාවට සාපේක්ෂව දාව්‍යයේ පරිමාව ඉතා අල්ප නම් දාව්‍යයේ සංයුතිය පහත දැක්වෙන පරිදි ප්‍රකාශ කළ හැකි ය.

සම්කරණය	සංයුතිය දැක්වෙන විකල්ප ප්‍රකාශනය	
දහසකට කොටස් (ppt)	$\frac{\text{දාව්‍යයේ පරිමාව}}{\text{මිශ්‍රණයේ පරිමාව}} \times 10^3$	mL L^{-1}
මිලියනයට කොටස් (ppm)	$\frac{\text{දාව්‍යයේ පරිමාව}}{\text{මිශ්‍රණයේ පරිමාව}} \times 10^6$	$\mu\text{L L}^{-1}$
බිලියනයට කොටස් (ppb)	$\frac{\text{දාව්‍යයේ පරිමාව}}{\text{මිශ්‍රණයේ පරිමාව}} \times 10^9$	nL L^{-1}

තනුක දාවණවල සංපුතිය බර/ පරිමාව හාවිතයෙන් ප්‍රකාශ කළ හැකි ය. එය ppm හෝ ppb ලෙස දැක්විය හැකි ය. මේවා පිළිවෙළින් mg dm^{-3} හා $\mu\text{g dm}^{-3}$ යන ඒකකවලින් ද ප්‍රකාශ කළ හැකි ය.

ප්‍රමාණයෙන් වෙනස් ඒකක වෙන් කර දැක්වීම සඳහා මෙට්‍රික් උපසර්ගය හාවිත කරනු ලැබේ. වඩාත් විද්‍යාත්මක ලෙස රාඛ විස්තර කිරීම සඳහා එය ප්‍රයෝගනවත් වේ (3.6 වගුව).

3.6 වගුව මෙට්‍රික් උපසර්ග

මෙට්‍රික් උපසර්ගය	මෙට්‍රික් සංකේතය	ගණකාරය	මෙට්‍රික් උපසර්ගය	මෙට්‍රික් සංකේතය	ගණකාරය
ටෙරා -	T	10^{12}	බෙසි -	d	10^{-1}
ගිගා -	G	10^9	සේන්ටි -	c	10^{-2}
මෙගා -	M	10^6	මිලි -	m	10^{-3}
කිලෝ -	k	10^3	මධිකො -	μ	10^{-6}
හෙක්ටෝ -	h	10^2	නැනෝ -	n	10^{-9}
බෙකා -	da	10^1	පිකෝ -	p	10^{-12}

3.4 නිදුසුන

ස්කන්ධය අනුව 20.0% හයිඩූජන් පෙරෝක්සයිඩ් දාවණයක මුළු හාගය හා මුළු ප්‍රතිශතය ගණනය කරන්න.

පිළිතුර :

$$\text{H}_2\text{O}_2 \text{ මුළු හාගය, } (X_{\text{H}_2\text{O}_2}) = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}_2}}{n_{\text{මුළු}}} \\ = \frac{\text{H}_2\text{O}_2 \text{ මුළු ප්‍රමාණය}}{\text{H}_2\text{O}_2 \text{ මුළු ප්‍රමාණය} + \text{H}_2\text{O} \text{ මුළු ප්‍රමාණය}}$$

හයිඩූජන් පෙරෝක්සයිඩ් දාවණයක ඇති H_2O_2 ස්කන්ධය = 200.0 g

H_2O ස්කන්ධය = 800.0 g

H_2O_2 මුළු ප්‍රමාණය = 200.0 g / 34 g mol⁻¹ = 5.88 mol

H_2O මුළු ප්‍රමාණය = 800.0 g / 18 g mol⁻¹ = 44.44 mol

H_2O_2 මුළු හාගය = 5.88 mol / (5.88 + 44.44) mol = 0.116

H_2O_2 මුළු ප්‍රතිශතය = H_2O_2 මුළු හාගය $(X_{\text{H}_2\text{O}_2}) \times 100 = 11.6\%$

3.5.3 මුළුලියනාව*

දාවණයක මුළුලියනාව (m) යනු දාවක කිලෝග්රීමයක ද්‍රවණය වී ඇති දාව්‍ය මුළු ප්‍රමාණයයි.

සම්කරණය	ඒකකය
$\text{මුළුලියනාව} = \frac{\text{දාව්‍ය මුළු ප්‍රමාණය}}{\text{දාවක ස්කන්ධය}} = \frac{\text{mol}}{\text{kg}}$	mol kg ⁻¹
$\text{මුළුලියනාව} = \frac{\text{දාව්‍ය මුළු ප්‍රමාණය}}{\text{දාවක ස්කන්ධය}} = \frac{\text{mmol}}{\text{kg}}$	mmol kg ⁻¹

උදා: සුකෝස් දාවණයක හැම ජල (දාවක) කිලෝග්රෑමයක ම සුකෝස් (දාවය) 1.25 mol ක් අඩංගු ය. එබැවින් සුකෝස් දාවණයේ මධ්‍යියතාව 1.25 mol kg^{-1} වේ.

*වර්තමාන අ.පො.ස (උ/පෙළ) රසායන විද්‍යාව විෂය නිර්දේශයට අදාළ නොවේ.

3.5.4 මධ්‍යිකතාව (සාමාන්‍යයෙන් සාන්දුන්‍ය ප්‍රකාශ කිරීමට භාවිත වේ)

දාවණයක ස්කන්ධයට වඩා පහසුවෙන් එහි පරිමාව මැනිය හැකි ය. දාවණයක සාන්දුන්‍ය, දාවණ ලිටරයක හෙවත් සන බෙඩිමිටරයක අඩංගු දාවය මධ්‍යිල ප්‍රමාණය ලෙස අර්ථ දැක්වේ. මධ්‍යිකතාවේ (M) SI ඒකකය mol m^{-3} වේ. එහෙත් වඩා සුලබව භාවිත කරන ඒකකය වන්නේ mol dm^{-3} හෙවත් mol L^{-1} ය.

උදා : 1.25 mol dm^{-3} හෙවත් 1.25 M සුකෝස් දාවණයක 1 dm^3 ක සුකෝස් (දාවය) 1.25 mol අඩංගු වේ.

සම්කරණය	ඒකකය
මධ්‍යිකතාව	$= \frac{\text{දාවය මධ්‍යිල ප්‍රමාණය}}{\text{දාවණ පරිමාව}} = \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \quad \text{mol dm}^{-3}$
මධ්‍යිකතාව	$= \frac{\text{දාවය මිලිමධ්‍යිල ප්‍රමාණය}}{\text{දාවණ පරිමාව}} = \frac{\text{mmol}}{\text{dm}^3} \quad \text{mmol dm}^{-3}$

සනන්ව සාධක කරන කොට ගෙන 1.25 mol dm^{-3} හා 1.25 mol kg^{-1} සුකෝස් දාවණ දෙකක් පිළියෙල කිරීමට අවශ්‍ය ජලය ප්‍රමාණය එක ම වන්නේ නැත. මෙහි අර්ථය නම්, දෙන ලද දාවණයක මධ්‍යිකතාව හා මධ්‍යියතාව එක ම නො වන බව ය. එහෙත්, තනුක දාවණ සඳහා මේ වෙනස නොසලකා හැරිය හැකි ය.

3.5 නිදසුන

NaCl 10 mg ක් හා ජලය 500 g ක් මිශ්‍ර කර සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් දාවණයක් පිළියෙල කර ඇත. දාවණයේ මධ්‍යියතාව හා සංසුන්ධිය (ppm වලින්) ගණනය කරන්න.

පිළිතුරු :

දාවණයේ මධ්‍යියතාව ගණනය කිරීම

$$\text{මධ්‍යියතාව (m)} = \frac{\text{දාවය මධ්‍යිල ප්‍රමාණය}}{\text{දාවක ස්කන්ධය}}$$

$$\text{NaCl මධ්‍යිල ප්‍රමාණය} = 0.01 \text{ g} / 58.5 \text{ g mol}^{-1} = 1.71 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

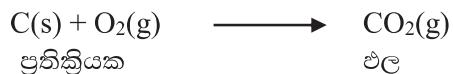
$$\begin{aligned} \text{මධ්‍යියතාව (m)} &= \frac{\text{දාවය මධ්‍යිල ප්‍රමාණය}}{\text{දාවක ස්කන්ධය}} = 1.71 \times 10^{-4} \text{ mol} / 0.5 \text{ kg} \\ &= 3.42 \times 10^{-4} \text{ mol kg}^{-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{NaCl සංසුන්ධිය (ppm)} &= \text{NaCl ස්කන්ධ (ග්‍රෑම)} / \text{දාවණ ස්කන්ධ (ග්‍රෑම)} \times 10^6 \\ &= (0.01 \text{ g} / (500 + 0.01) \text{ g}) \times 10^6 = 19.9 \text{ ppm} \end{aligned}$$

3.6 රසායනික සම්කරණ තුළිත කිරීම

ප්‍රතික්‍රියාවක් ආරම්භයේදී රට සහභාගි වන රසායන ද්‍රව්‍යවලට ප්‍රතික්‍රියක යැයි කියනු ලැබේ. රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක දී සැදේන ද්‍රව්‍ය එල නම් වේ. රසායනික විපර්යාසවල දී එල එකක් හෝ වැඩි ගණනක් සඳීය හැකි ය.

කාබන් බිජාක්සයිඩ් සාදුම්න් කාබන් හා ඔක්සිජනය වීම වැනි රසායනික විපර්යාසයක් රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා උදාහරණයකි. මෙවැනි ප්‍රතික්‍රියාවක්, පහත දැක්වෙන පරිදි රසායනික සම්කරණයකින් නිරුපණය කළ හැකි ය.



රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක දී පරමාණු ඇති නොවේ; විනාශ ද නොවේ. එබැවින්, ප්‍රතික්‍රියක හා එල අතර ස්කන්ධය තුළිතය. එබැවින්, ප්‍රතික්‍රියාව ආරම්භයේදී රට සහභාගි වූ සියලු ම පරමාණු තුළිත සම්කරණයේ එලවල අඩංගු විය යුතු ය. ඉහත සඳහන් ආකාරයට ද්‍රව්‍ය තුළිතව ඇති රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක්, තුළිත රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් ලෙස හැඳින්වේ.

මිනැම තුළිත රසායනික සම්කරණයක් මේ නීතිවලට අනුකූල විය යුතු ය.

රසායනික සම්කරණයක් තුළිත කිරීමේ නීති

- (a) ප්‍රතික්‍රියක පැන්තෙහි පරමාණු සංඛ්‍යා, එල පැන්තෙහි ඇති ඒ ඒ පරමාණු සංඛ්‍යාවලට සමාන විය යුතු ය.
- (b) දෙන ලද රසායනික සම්කරණයක් තුළනය කිරීම සඳහා කිසි විටෙකත් ප්‍රතික්‍රියකවල හා එලවල සූත්‍ර වෙනස් නො කළ යුතු ය.
- (c) තව තුළිත සම්කරණයක් ලැබෙන පරිදි, තුළිත රසායනික සම්කරණයක සියලු කොටස් ගුණ කළ හැකි ය; බෙදිය හැකි ය.
- (d) තොද ම (පිළිගත) තුළිත සම්කරණය වන්නේ කුඩා ම ප්‍රාග්ධන සංඛ්‍යා ඇතුළත් වන සම්කරණයයි. මේ ප්‍රාග්ධන සංඛ්‍යා වලට තුළිත සම්කරණයේ 'සංගුණක' යැයි කියනු ලැබේ. මෙම සංගුණක සංඛ්‍යා තුළිත සම්කරණයේ ස්වෝයිකියෙම්තික අංක ලෙස ප්‍රකාශ වේ.

රසායනික සම්කරණ තුළනය කිරීමේ කුම දෙකක් වේ.

- (a) සෝදිසි කුමය
- (b) රෙඛාක්ස් කුමය

3.6.1 සෝදිසි කුමයෙන් රසායනික සම්කරණයක් තුළනය කිරීම

1 පියවර : ප්‍රතික්‍රියක, එල හා ඒවායේ හෝතික තත්ත්ව හඳුනා ගන්න. උචිත සූත්‍ර හා තුළනය නො වූ සම්කරණය ලියන්න.

2 පියවර : අවම ස්ථාන සංඛ්‍යාවක දීස්වන මූල්‍යව්‍යය වලින් ආරම්භ කරමින්, සෝදිසි කුමයට සම්කරණය තුළනය කරන්න. ප්‍රතික්‍රියක පැන්තේ හා එල පැන්තේ පරමාණු තුළනය කිරීමට අවශ්‍ය සංගුණක නිර්ණය කරනු ඕනෑම මෙය ඒ මූල්‍යව්‍යය විෂයෙහි අඛණ්ඩව සිදු කරන්න.

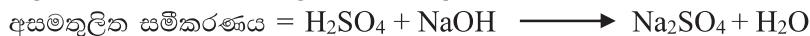
3 පියවර : රත්තය දෙපැන්තේ ඇති පරමාණු / අයන තුළනය වන පරිදි සංගුණක යොදන්න. යොදන ලද සංගුණක සම්කරණය තුළනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය කුඩාතම ප්‍රාග්ධන සංඛ්‍යා දැයි පරික්ෂා කරන්න.

සේදීසි කුමය සාමාන්‍යයෙන් භාවිත වන්නේ සරල රසායනික සම්කරණ තුළනය කිරීමට ය. පහත දැක්වෙන උදාහරණ විමසා බලන්න.

1 තිදුෂා : සල්ගියුරක් අම්ලය හා සේධියම් හයිඩරෝක්සයිඩ් ප්‍රතික්‍රියා කර සේධියම් සල්ගේම් හා ජලය සැදීම

1 පියවර : ප්‍රතික්‍රියක = සල්ගියුරක් අම්ලය හා සේධියම් හයිඩරෝක්සයිඩ්

ජල = සේධියම් සල්ගේම් හා ජලය



2 පියවර: එල පැත්තේ සේධියම් පරමාණු සංඛ්‍යාව උපයෝගී කර ගනිමින් රසායනික සම්කරණය තුළිත කිරීම.

එල පැත්තේ ඇති මූල සේධියම් පරමාණු සංඛ්‍යාව දෙකකි. එබැවින් සේධියම් අනුබද්ධව ප්‍රතික්‍රියාවේ සංගුණකය 2 වේ. ඒ අනුව ලැබෙන රසායනික සම්කරණය වන්නේ,



3 පියවර: ර්තලය දෙපසින් ඇති අනෙකුත් පරමාණු/ අයන තුළනය කිරීමේ තුළිත සම්කරණය වන්නේ :



අවස්ථා සංකේත සහිත තුළිත රසායනික සම්කරණය මෙසේ ය.



2 නිදුෂා : ඇමෝනියා සාදුමින් නයිට්‍රෝන් හා හයිඩ්‍රෝන් ප්‍රතික්‍රියා කිරීම

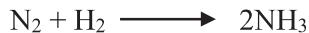
1 පියවර : ප්‍රතික්‍රියක = නයිට්‍රෝන් හා හයිඩ්‍රෝන්

ජල = ඇමෝනියා

අසම්බුලිත රසායනික සම්කරණය :



2 පියවර: එල පැත්තෙහි ඇති නයිට්‍රෝන් පරමාණු සංඛ්‍යාව භාවිත කරමින් රසායනික සම්කරණය තුළනය කිරීම එල පැත්තේ ඇති නයිට්‍රෝන් පරමාණු සංඛ්‍යාව 2 වේ. එබැවින් ප්‍රතික්‍රියාවේ නයිට්‍රෝන් අනුබද්ධ සංගුණකය 2 වේ. ඒ අනුව රසායනික සම්කරණය මෙසේ වෙයි.



3 පියවර: සංගුණක භාවිතයට ගනිමින් ර්තලය දෙපසෙහි ඇති පරමාණු/ අයන සංඛ්‍යා තුළනය කිරීම

තුළිත රසායනික සම්කරණය මෙසේ ය:



අවස්ථා සංකේත ඇතුළත් කරන ලද තුළිත සම්කරණය පහත දැක්වේ.



3.6.2 රෙඛාක්ස් ක්‍රමයෙන් රසායනික සම්කරණයක් තුළින කිරීම

රෙඛාක්ස් ප්‍රතික්‍රියා යනු පරමාණුවල ඔක්සිකරණ අවස්ථාව වෙනසකට හාජන වන වර්ගයේ ප්‍රතික්‍රියා ය. පහත දැක්වෙන ක්‍රම හාටින කර රෙඛාක්ස් සම්කරණ තුළනය කරනු ලැබේ.

01 ක්‍රමය - ඔක්සිකරණ අංක වෙනස උපයෝගී කර ගන්නා ක්‍රමය

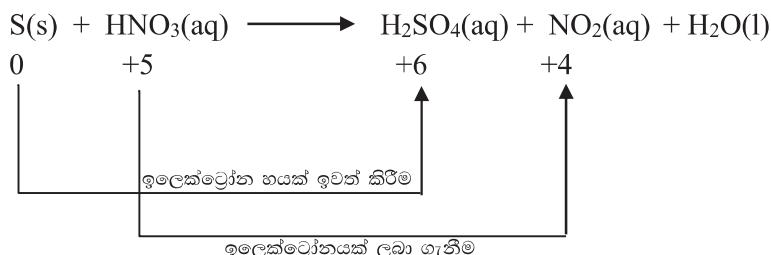
මෙහි දී ඔක්සිකරණ අංක වෙනස සැලකිල්ලට ගනු ලබන අතර ඒවා ප්‍රතික්‍රියක වල සංග්‍රහක ලෙස යෙදේ.

පහත දැක්වෙන S හා HNO₃ අතර ප්‍රතික්‍රියාව මේ නිදියුණකි. එට අදාළ සම්කරණය තුළින කිරීම පිණිස පහත දී ඇති පියවර හාටින වේ.

1 පියවර : රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවේ ප්‍රතික්‍රියක වල හා එලවල සූත්‍ර නිවැරදිව ලියන්න.



2 පියවර : ඔක්සිකරණයට හා ඔක්සිහරණයට හාජන වන පරමාණු මොනවා දැයි හඳුනා ගන්න. පහත දී ඇති නිදියුණේ පෙන්වා ඇති පිරිදි ඔක්සිකරණ වෙනස ගණනය කරන්න.



3 පියවර : ඔක්සිකරණ අංක වල වෙනස සමාන තොවේ නම්, පහත දැක්වෙන පරිදි, එම සංඛ්‍යා සමාන වන සේ ඒවා ගුණ කරන්න. (පුවමාරු වන ඉලෙක්ට්‍රොන ගණන සමාන විය යුතු සේ.)



4 පියවර : ඉතිරි පරමාණු තුළනය කරන්න.



02 ක්‍රමය - අර්ථ ප්‍රතික්‍රියා ක්‍රමය

හැම රෙඛාක්ස් ප්‍රතික්‍රියාවක දී ම එක් ප්‍රතික්‍රියකයක් ඔක්සිකරණයට ද තවත් ප්‍රතික්‍රියකයක් ඔක්සිහරණයට ද හාජන වේ. සමහර අවස්ථා වලදී ප්‍රතික්‍රියකයක එකම පරමාණුවක් ඔක්සිකරණයට මෙන්ම ඔක්සිහරණයට ද හාජනය වේ. එය ද්‍රව්‍යාකරණය නම් වේ. මේ ප්‍රතික්‍රියා දෙක (ඔක්සිකරණය හා ඔක්සිහරණය) අර්ථ ප්‍රතික්‍රියා ලෙස හැඳින්වේ. රෙඛාක්ස් ප්‍රතික්‍රියා හඳුනාගැනීම හා ප්‍රතික්‍රියාවක් තුළනය කිරීමේ පියවර පහත දැක්වේ.

ରେବିକ୍ସ୍ ପ୍ରତିବିଧାଵଳ କ୍ଷମିକରଣୀୟ ବୃଦ୍ଧିତ କିରିମେ ପିଯାଵର

A සියලු : ප්‍රතික්‍රියාව අර්ථ අයනික ප්‍රතික්‍රියා දෙකට වෙන් කරන්න.

B පියවර : අරඹ අයනික සමීකරණ දෙක වෙන වෙන ම තුළනය කරන්න.

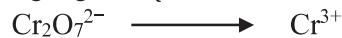
C පියවර : සරල තුළින සම්කරණය හා අවසන් තුළින රසායනික සම්කරණය ලැබෙන පරිදි අර්ථ ප්‍රතිත්වා දෙක එකාබද්ධ කරන්න.

නිදුසුන: ප්‍රධාන එල ලෙසට Cr^{3+} අයන සහ SO_4^{2-} අයන සාදමින් $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ හමුවේ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ හා SO_2 අතර පතිකියාව

A පියවර: ප්‍රතික්‍රියාව අරඹ ප්‍රතික්‍රියා දෙකට වෙන් කරන්න.



අර්ථ ප්‍රතික්‍රියා දෙක වන්නේ



B පියවර: අර්ධ අයනික සමීකරණ දෙක වෙන වෙන ම තුළනය කරන්න.

B പിയവരേഹി ക്രമവേദ്യ:

1 පියවර : ප්‍රතිකියාවේ එක් එක් පැත්තෙහි එක් එක් මූලදුච්‍ය සඳහා ඔක්සිකරණ අංක පවරුන්න.

2 පියවර : මක්සිජිකරණයට හා මක්සිහරණයට පාතු වූ එක් එක් මූල්‍යව්‍යයෙහි පරමාණු තුළින් කරන්න.

3 පියවර : පැති දෙකකිම “සමය්ත” මක්සිකරණ අංකය ලබා ගැනීමට මක්සිකරණ ඒකිනය එම රාරුමාණ සිංහලා තේවින් ගණ කිරීන්න.

4 පියවර : අනෙකු පසට ඉලෙක්ට්‍රොන් එකතු කිරීමෙන් අර්ථ ප්‍රතිත්‍යාවේ මක්සිකරණ උග්‍රයේ වේත්ත තැබෙයි තරඟ්‍යා

5 පියවර : ජලීය මාධ්‍යයේ සිදුවන ප්‍රතිත්වියාවල දී ආම්ලික මාධ්‍යයේ නම H^+ අයන ද ක්‍රායිය මාධ්‍යයේ නම OH^- අයන ද එකතු කිරීමෙන් ආරෝපණ තුළින තිරුණුව

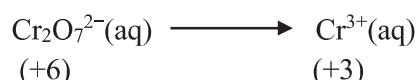
6 පියවර : ජලය මාධ්‍යයේ දී H_2O අණු එකතු කිරීමෙන් හඳුවූන් / ඔක්සිජන් තුළනය කරයි.

7 සියලුවර : දෙපාත්මේන්තු පරිමා සීංහල පරීක්ෂා කර බලන්න

සහත දැක්වීන පරිදි B සියලුරුහි එක් එක් පරාඨ සම්බරණය තෙකුව තුරන්න

ආම්ලික මාධ්‍යයේ තුළ $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, Cr^{3+} පියන බවට ඔක්සිහරණය කිරීම.

1 പിയറ്റർ : കോമിറ്റി വലേ മത്സ്യികരണും ആംഗലയും രീതും അവരുടെ



2 പിയവർ : ദേപ്പൈത്തേൻ ക്രൂമിയമി പരമാണ്ട തുലനയ കരന്ന്.



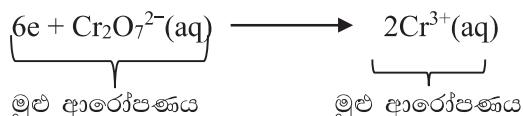
3 පියවර: දෙපැන්තේ සමස්ත ඔක්සිකරණ අංකය ලබා ගැනීමට ඔක්සිකරණ අංකය පරමාණු සංඛ්‍යාවෙන් ගැනීමෙන් ඉතුළත කරන්න.



මක්සිකරණ අංක වල වෙනස් හයකි.

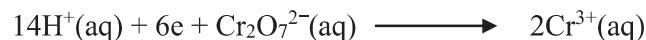
(+12 සිට +6)

4 පියවර : මක්සිකරණ අංක වල වෙනස තුළනය කරනු ලිංගිස ඉලෙක්ට්‍රොන් එකතු කරන්න.



-8 +6

5 പീഡവർ : ആരോഗ്യപുന്ന തുലനയ കിരിമ സാധാരണ H^+ അധന ശീക്ഷണ കരന്ന്.



6 പിയവർ : H തുലനയ കിരീമ സഭാ H_2O ലിക്വി കരഞ്ഞ.



7 പേരും : ദേപ്പത്തേൻ പരമാണ്ഡ തുലനയ വീ ആത്മദാനി പരിക്ഷാ കർ ലഭ്യമാണ്.



ଆମ୍ଲିକ ମାଧ୍ୟମେ ଦୈ SO_2 , SO_4^{2-} ଅଯନ ଲବତ ଉପ୍ରେକ୍ଷଣୀୟ ହିଁମ.

1, 2 හා 3 පියවර :



മക്സികർഷ അംക വല ലേണസ് +2

4 පියවර : ඔක්සිකරණ අංකය තුළනය කරනු ලිංගිස ඉලෙක්ට්‍රොන එකතු කරන්න.



5 പിയവർ : ദേപ്പുത്തേഹിമ മൂലി ആരോഗ്യപങ്കയുടെ ഗണ്ണനയും കരാൻ.



මුළු ආරෝපණය

-4

අන්තුරුව ආරෝපණ තුළනය කිරීම සඳහා H^+ අයන එකතු කරන්න.



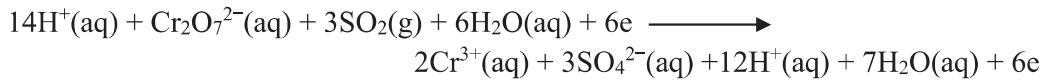
6, 7 පියවර : H තුළනය කිරීම සඳහා H_2O අණු එකතු කරන්න.



C පියවර : සරල තුළිත සමිකරණය හා අවසන් තුළිත රසායනීක සමිකරණය ලැබෙන පරිදි අර්ථ ප්‍රතික්‍රියා දෙක එකාබද්ධ කරන්න.

දේපස ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යා තුළනය කිරීම පිණිස ඔක්සිකරණ අර්ථ සමිකරණය 3න් ගුණ කරන්න.

සංයෝගීත සමිකරණය මෙසේ ය.



සරල බවට පත් කළ විට ලැබෙන සමිකරණය (තුළිත අයනික සමිකරණය) වන්නේ,



අදාළ තුළිත සමිකරණය වන්නේ,



තුළිත සමිකරණවලින් ලබා ගත හැකි තොරතුරු

- ප්‍රතික්‍රියාවක දී එකිනෙක සමග ප්‍රතික්‍රියා කරන ප්‍රතික්‍රියක මුළු ප්‍රමාණය
- සැදෙන එල මුළු ප්‍රමාණය
- රෙඛාක්ස් ප්‍රතික්‍රියාවකට සම්බන්ධ වන ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව

මේ අනුව $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ හමුවේ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{aq})$ හා $\text{SO}_2(\text{g})$ අතර සිදුවන ඉහත සාකච්ඡා කරන ලද ප්‍රතික්‍රියාවේ ඇ,

- 1) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ අයනික සංයෝගයකි. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ අයනයක්, SO_2 අණු තුනක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි.
- 2) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ මුළුයක්, SO_2 මුළු 3ක් සමග ප්‍රතික්‍රියා වී $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ මුළු 1ක්, K_2SO_4 මුළු 1ක් හා H_2O මුළු 1ක් නිපදවයි.

අර්ථ ප්‍රතික්‍රියා කුමය භාවිතයෙන් සමිකරණ තුළනය සඳහා තවත් නිදුසුන් දෙකක් පහත දැක්වේ.

නිදුසුන 3.6

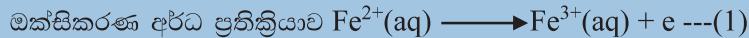
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ හා $\text{NO}_3^-(\text{aq})$ අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා වන පහත දැක්වෙන රෙඛාක්ස් අයනික සම්කරණය තුළනය කරන්න.

භාස්මික තත්ත්ව යටතේ දී,



පිළිතුර:

අර්ථ ප්‍රතික්‍රියා තුළිත කිරීම



(1) මක්සිකරණ අර්ථ සම්කරණය 3න් ගුණ කරන්න.



(2), (3) අර්ථ සම්කරණ සංයෝගනය කරන්න.



නිදුසුන 3.7

$\text{MnO}_4^-(\text{aq})$ හා Fe අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා වන පහත දැක්වෙන රෙඛාක්ස් අයනික සම්කරණය තුළනය කරන්න.

භාස්මික තත්ත්ව යටතේ දී,



පිළිතුර :

අර්ථ ප්‍රතික්‍රියා තුළිත කිරීම



මක්සිකරණ අර්ථ සම්කරණය (1) 3න් ගුණ කරන්න. මක්සිහරණ අර්ථ සම්කරණ (2) 2න් ගුණ කරන්න. ඉලෙක්ට්‍රොන ඉවත්වන පරිදි අර්ථ ප්‍රතික්‍රියා දෙක සංයෝගනය කරන්න.

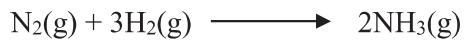


සීමාකාරී ප්‍රතික්‍රියකය / ප්‍රතිකාරකය

ප්‍රතික්‍රියාවක දී සම්පූර්ණයෙන් වැය කෙරෙන ප්‍රතික්‍රියකයට සීමාකාරී ප්‍රතික්‍රියකය යැයි කියනු ලැබේ. අනෙකුත් ප්‍රතික්‍රියක වැඩිපූර පවතින ප්‍රතික්‍රියක නම් වේ. දෙන ලද ප්‍රතික්‍රියාවකින් නීපදවන එල ප්‍රමාණය ගණනය කිරීම සඳහා සීමාකාරී ප්‍රතික්‍රියක සංකල්පය භාවිතයට ගන්නා ආකාරය පහත දැක්වෙන නිදුසුනෙන් පැහැදිලි කෙරේ.

නිදුසුන: N_2 මුළු 3කින් හා H_2 මුළු 6 කින් කොපමෙන ඇමෝනියා මුළු ප්‍රමාණයක් නිපදවා ගත හැකි ද?

තුළිත සම්කරණය;



N_2 මුළු 3ක් සම්පූර්ණයෙන් ම වැය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය H_2 මුළු ප්‍රමාණය
 $= \text{N}_2$ මුළු ප්‍රමාණය $\text{N}_2 \times 3 = 9 \text{ mol}$

එම තිසා අවශ්‍ය H_2 මුළු ප්‍රමාණය $>$ තිබෙන H_2 මුළු ප්‍රමාණය
 එබැවින් සීමාකාරී ප්‍රතික්‍රියකය වන්නේ H_2 ය.

H_2 මුළු 6ක් සම්පූර්ණයෙන් හාවිතයට ගැනීම සඳහා තිබිය යුතු N_2 මුළු ප්‍රමාණය
 $= \text{H}_2$ මුළු ප්‍රමාණය $\times 1/3 = 2 \text{ mol}$

එමනිසා අවශ්‍ය N_2 මුළු ප්‍රමාණය $<$ තිබෙන N_2 මුළු ප්‍රමාණය

එමනිසා වැඩිපුර ප්‍රතික්‍රියකය වන්නේ N_2 ය. සීමාකාරී ප්‍රතික්‍රියකය (H_2) පදනම් කර ගනීමින් සඳහු එලයේ (NH_3) ප්‍රමාණය ගණනය කළ හැකි ය.

$$= \text{H}_2 \text{ මුළු ප්‍රමාණය } \times 2/3 = 6 \text{ mol } \times 2/3 = 4 \text{ mol } \text{NH}_3$$

3.6.3 සරල න්‍යාෂීක ප්‍රතික්‍රියා තුළනය

විකිරණයිලි නිපුක්ලයිඩ්, න්‍යාෂීක අංණ/ ඉලෙක්ට්‍රෝන පිට කිරීමෙන් හෝ ගැමා (γ) විකිරණ ලෙස ගක්තිය නිපදවීමෙන් හෝ විකිරණයිලි ස්කෑය වීමට හාජන වේ. එසේ පිට වන විකිරණවල සාමාන්‍ය ලක්ෂණ 3.7 වගුවේ ද්‍රාක්වා ඇත.

3.7 වගුව α , β හා γ විකිරණවල ලක්ෂණ

නම	සංකේතය	ආරෝපණය	ස්කන්ධය
අලේගා	${}_2^4\text{He}^{2+}, {}_2^4\alpha$	+2	හිලියම් පරමාණුවක ස්කන්ධයට සමාන ය.
බේරා	${}_{-1}^0\text{e}, {}_{-1}^0\beta$	-1	ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ස්කන්ධයට සමාන ය.
ගැමා	${}_{\gamma}^0\gamma, \gamma$	0	ස්කන්ධයක් නැත.

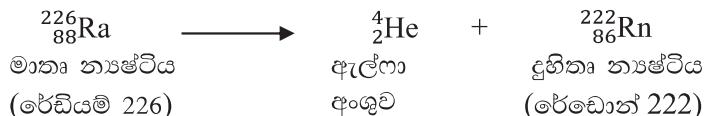
එක් මූලුව්‍යයක විකිරණයිලි සමස්ථානිකයක්, එම මූලුව්‍යයේ ම හෝ වෙනත් මූලුව්‍යයක සමස්ථානිකයක් බවට ස්වයංසිද්ධ ව පරිවර්තනය වීම විකිරණයිලිතාව යනුවෙන් හැඳින්වේ. එබැවු විපර්යාසවලට න්‍යාෂීක ප්‍රතික්‍රියා හෙවත් තත්ත්වාන්තරණ (Transmutation) යැයි කියනු ලැබේ. උදාහරණයක් ලෙස ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ විකිරණයිලි ක්ෂේත්‍රවීමට හාජන වී ${}_{86}^{222}\text{Rn}$ සැදීම පහත දැක්වෙන පරිදි ලියා දැක්විය හැකි ය.



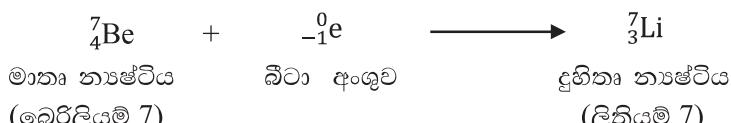
න්‍යුත්ටේක ප්‍රතික්‍රියා කුලනය කිරීමේ නීති

- නීතිය : ප්‍රතික්‍රියා කරන න්‍යුත්ටේවල ස්කන්ධ කුමාංකවල එක්සය, නිපදවන න්‍යුත්ටේවල ස්කන්ධ කුමාංකවල එක්සයට සමාන විය යුතු ය.
 - නීතිය : ප්‍රතික්‍රියා කරන න්‍යුත්ටේවල පරමාණුක කුමාංකවල එක්සය, නිපදවන න්‍යුත්ටේවල පරමාණුක කුමාංකවල එක්සයට සමාන විය යුතු ය.
- මේ නීති වල භාවිතය පහත දී ඇති උදාහරණ දෙකෙන් පැහැදිලි කෙරේ.

නිදසුන 1:



නිදසුන 2:



අනැම් න්‍යුත්ටේක ප්‍රතික්‍රියාවලට ප්‍රෝටෝන (${}^1_1\text{p}$) හා තියුලෝන (${}^1_0\text{n}$) ද සහභාගි වේ.

3.7 දාවණ පිළියෙළ කිරීම

දාවණයක්, දාවකයක ද්‍රවණය කර සාදන සම්ජාතීය මිශ්‍රණයක් දාවණයක් යනුවෙන් හඳුන්වනු ලැබේ.

හරියටම දැන්නා සාන්දුණයකින් යුත් දාවණ ප්‍රාමාණික දාවණ යනුවෙන් හැඳින්වේ. මෙම සම්මත දාවණ ප්‍රාථමික සම්මත මගින් ප්‍රාමාණිකරණය කරනු ලැබේ. මේ ප්‍රාමාණික (සම්මත) දාවණ පිළියෙළ කිරීම සඳහා අතිශයින්ම සංඛ්‍යාධි, ස්ථානය නොඩු, ඉහළ අණුක ස්කන්ධයක් හා ඉහළ ජල දාවණතාවයක් ඇති දාවණ භාවිත කළේ නම්, ප්‍රාථමික සම්මත දාවණ ලෙස හැඳින්වේ.

එවැනි සංයෝග කිහිපයකට උදාහරණ කිහිපයක් වන්නේ නිර්ජලය Na_2CO_3 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ සහ KIO_3 . ප්‍රාථමික සම්මත දාවණයක් යොදාගෙන ප්‍රාමාණිකරණය කරන ලද දාවණයක් ද ප්‍රාමාණික දාවණයක් ලෙස භාවිත කළ හැකි ය. මේවා ද්විතියික සම්මත දාවණ නම් වේ. මේ දාවණ විද්‍යාගාරවල විශේෂීය විශ්ලේෂණ සඳහා යොදා ගෙනු ලැබේ.

පහත දැක්වෙන ක්‍රම උපයෝගී කර ගනිමින් දන්නා සාන්දුණෝයකින් යුත් දාවන පිළියෙල කර ගත හැකි ය. ආදර්ශ ලෙස ගත හැකි ක්‍රම පහත දේ ඇත.

- (1) සංගුද්ධ සංයෝගයක, නිවැරදිව මිනුම් කරන ලද ස්කන්ධයක් හෝ පරිමාවක් සුදුසු දාවනයක දාවනය කිරීම.
- (2) ස්ටොක් දාවනය (Stock Solution) තනුකරණය කිරීම.

ඉහත සඳහන් ක්‍රම දෙක භාවිත කරමින් දාවන පිළියෙල කිරීමේ විවිධ ආකාර

1. 1 mol dm^{-3} Na_2CO_3 දාවනයකින් 500.00 cm^3 ක් පිළියෙල කිරීම

- (a) අවශ්‍ය Na_2CO_3 මුළු ප්‍රමාණය හා ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.
- (b) අවශ්‍ය Na_2CO_3 තුළාවක් භාවිතයෙන් ප්‍රමාණය නිවැරදි ව කිරා ගන්න.
- (c) කිරා ගත Na_2CO_3 ප්‍රමාණය 500.00 cm^3 පරිමාමිතික ජ්ලාස්කුවකට දාමා ආපුළුත ජලයේ හොඳින් දාවනය කරන්න. (අවම ජල ප්‍රමාණයක් භාවිත කරමින්, දාවනය සම්පූර්ණයෙන් දිය කළ යුතුයි.)
- (d) 500.00 cm^3 ලකුණ දැක්වා ආපුළුත ජලයෙන් තනුකරණය කර, සමඟාතීය දාවනයක් සැබුනා පරිදි හොඳින් මිශ්‍ර කරන්න.

2. සනක්වය 1.17 g ml^{-3} (1.17 g cm^{-3}) වූ සාන්දු HCl දාවනයකින් (36% w/w) 1 mol dm^{-3} HCl දාවන 250.00 cm^3 ක් පිළියෙල කිරීම

- (a) පළමුව පහත දැක්වා ඇති ආකාරයට සාන්දු HCl හි සාන්දුණෝය ගණනය කිරීම.

$$\text{හයිඩිරෝක්ලෝරික් අම්ල දාවනයේ } 1\text{dm}^3 \text{ ක } = 1.17 \text{ g dm}^{-3} \times 1000 \text{ cm}^3 \times 36\% \\ \text{අැති } \text{HCl} \text{ ස්කන්ධය}$$

$$= 421.2 \text{ g} \\ \text{හයිඩිරෝක්ලෝරික් අම්ල දාවනයේ } 1\text{dm}^3 \text{ ක } = 421.2 \text{ g } \div 36.5 \text{ g mol}^{-1}$$

1dm^3 ක ඇති HCl මුළු ප්‍රමාණය

$\text{හයිඩිරෝක්ලෝරික් අම්ල දාවනයේ සාන්දුණෝය } = 11.5 \text{ mol dm}^{-3}$

- (b) අනිමත දාවනය පිළියෙල කිරීම සඳහා අවශ්‍ය මුළු සංඛ්‍යාව ගණනය කිරීම.

$$1 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HCl } \text{දාවන } 250.00 \text{ cm}^3 \text{ ක } = (1 \text{ mol dm}^{-3} \times 250) \div 1000 \text{ cm}^3$$

අඩංගු HCl මුළු ප්‍රමාණය

$$= 0.25 \text{ mol}$$

සාන්දු දාවනයෙන් අවශ්‍ය පරිමාව $V \text{ cm}^3$ නම,

V පරිමාව ගණනය කිරීම :

$$0.25 \text{ mol } = (11.5 \text{ mol } \times V) \div 1000 \text{ cm}^3$$

$$V = 21.7 \text{ cm}^3$$

- (c) දාවනය පිළියෙල කිරීම.

සාන්දු HCl දාවනයෙන් නිවැරදි ව මැනගත් 21.7 cm^3 ක පරිමාවක් 250 cm^3 දැක්වා තනුක කිරීමෙන් 1 mol dm^{-3} HCl දාවන 250.00 cm^3 ක් පිළියෙල කර ගත හැකි වේ.

3. $1.0 \text{ mol dm}^{-3} \text{ Na}_2\text{CO}_3$ ස්ටෝක් දාවණයක් භාවිතා කර $0.2 \text{ mol dm}^{-3} \text{ Na}_2\text{CO}_3$ දාවණ 100.00 cm^3 ක් පිළියෙල කිරීම.

- (a) $0.2 \text{ mol dm}^{-3} \text{ Na}_2\text{CO}_3$ දාවණ 100.00 cm^3 ඇති Na_2CO_3 මුළු ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.
- (b) $0.2 \text{ mol dm}^{-3} \text{ Na}_2\text{CO}_3$ දාවණ 100.00 cm^3 ඇති මුළු ප්‍රමාණය අඩංගු $1 \text{ mol dm}^{-3} \text{ Na}_2\text{CO}_3$ දාවණයක පරිමාව ගණනය කරන්න.
- (c) ගණනය කරන ලද පරිමාව $1.0 \text{ mol dm}^{-3} \text{ Na}_2\text{CO}_3$ දාවණයෙන් නිවැරදි ව මැන 100.00 cm^3 පරිමාමිතික ජේලාස්කුවකට දමන්න.
- (d) දාවණ 100.00 cm^3 ලකුණ දක්වා ආපුත් ජලයෙන් තහැකරණය කරන්න.

4. $6 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HCl}$ ස්ටෝක් දාවණයකින් $1 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HCl}$ දාවණ 250.00 cm^3 ක් පිළියෙල කර ගැනීම.

$6 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HCl}$ දාවණයෙන් අවශ්‍ය පරිමාව V නම්,

V පරිමාව ගණනය කිරීම :

$$0.25 \text{ mol} = (6 \text{ mol} \times V) / 1000 \text{ cm}^3$$

$$V = 41.6 \text{ cm}^3$$

$1 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HCl}$ දාවණ 250.00 cm^3 පිළියෙල කිරීම සඳහා $6 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HCl}$ දාවණයෙන් නිවැරදි ව මැන ගත් 41.6 cm^3 ක පරිමාවක් පරිමාමිතික ජේලාස්කුවකට දමා 250.00 cm^3 දක්වා තහැකරණය කළ යුතු ය.

5. හයිඩිරෝක්ලෝරික් අම්ල ස්ටෝක් දාවණ දෙකක් ($3 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HCl}$ හා $0.5 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HCl}$ දාවණ) මිශ්‍ර කිරීමෙන් $1 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HCl}$ දාවණ 250.00 cm^3 පිළියෙල කිරීම.

$3 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HCl}$ දාවණයෙන් අවශ්‍ය පරිමාව $V \text{ cm}^3$ නම්,

$0.5 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HCl}$ දාවණයෙන් අවශ්‍ය පරිමාව $(250.00-V) \text{ cm}^3$ වේ.

සාදනු ලබන දාවණය සඳහා අවශ්‍ය HCl මුළු සංඛ්‍යාව 0.25 mol වේ.

V පරිමාව ගණනය කිරීම :

$$[(V \times 3 \text{ mol dm}^{-3}/1000) + (250.00-V)] \times 0.5 \text{ mol dm}^{-3} / 1000 = 0.25 \text{ mol}$$

$$V = 50 \text{ cm}^3$$

$3 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HCl}$ දාවණයෙන් අවශ්‍ය පරිමාව $= 50.00 \text{ cm}^3$

$0.5 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HCl}$ දාවණයෙන් අවශ්‍ය පරිමාව $= (250.00-50.00) \text{ cm}^3$

$1 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HCl}$ දාවණ 250.00 cm^3 ක් පිළියෙල කිරීම සඳහා $3 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HCl}$ දාවණ 50 cm^3 ක් හා $0.5 \text{ mol dm}^{-3} \text{ HCl}$ දාවණ 200 cm^3 ක් මිශ්‍ර කර මුළු දාවණ පරිමා 250.00 cm^3 තෙක් තහැකරණය කළ යුතු ය.

3.8 රසායනික ප්‍රතිත්වියා පදනම් වූ ගණනය කිරීම

යුතු සාන්දුණයකින් යුත් දාවණයක් භාවිත කරමින් අයුතු දාව්‍ය ප්‍රමාණයක් අඩංගු ජලීය දාවණයක සාන්දුණය නිර්ණය කිරීම සඳහා රසායනික සමිකරණ ප්‍රතිත්වියා භාවිතයට ගත හැකි ය. යුතු සාන්දුණයෙන් යුත් දාවණය (ප්‍රාමාණික දාවණය) දන්නා ස්ටෝකිකියාලිතියකට අනුව අයුතු සාන්දුණයෙන් යුත් දාවණයක් සමග ප්‍රතිත්වියා කරයි. අයුතු ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණයක් අඩංගු

දාවණය ප්‍රාමාණික දාවණයක් සමග සම්පූර්ණයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කරන අවස්ථාවේ දී ප්‍රාමාණික දාවණයේ සාන්දුණය හා ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්ටොයිකියෝමිනිය උපයෝගී කර ගනිමින් අයුත සාන්දුණය ගණනය කළ හැකි ය.

1 නිදුසුන : අමුල - හෙම ප්‍රතික්‍රියාවක්

0.1 mol dm^{-3} ප්‍රාමාණික HNO_3 අමුල දාවණයක් හා ප්‍රතික්‍රියා කරවන ලද Ba(OH)_2 දාවණයක සාන්දුණය ගණනය කරන්න. Ba(OH)_2 දාවණයේ 25.00 cm^3 ක් සමග සම්පූර්ණයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට අවශ්‍ය වූ 0.1 mol dm^{-3} HNO_3 දාවණ පරිමාව 34.00 cm^3 කි.

බෙරියම් හයිඩ්රොක්සයයිඩ් හා නයිට්‍රික් අමුලය අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුළින සම්කරණය මෙසේ ය.



තුළින සම්කරණයට අනුව HNO_3 මුළුල දෙකක් Ba(OH)_2 මුළුල එකක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි. එබැවින් $\text{HNO}_3 : \text{Ba(OH)}_2$ ස්ටොයිකියෝමිනිය 2:1 වේ.

වැය වූ HNO_3 මුළුල ප්‍රමාණය ගණනය කිරීම

$$\begin{aligned} \text{වැය වූ } \text{HNO}_3 \text{ මුළුල ප්‍රමාණය} &= 0.1 \text{ mol} \times \frac{34.00 \text{ cm}^3}{1000 \text{ cm}^3} = 0.0034 \text{ mol} \\ \text{වැය වූ } \text{HNO}_3 \text{ මුළුල ප්‍රමාණය} &= 25.00 \text{ cm}^3 \text{ හි වූ } \text{Ba(OH)}_2 \text{ මුළුල ප්‍රමාණය} \times 2 \\ 0.0034 \text{ mol} &= \text{Ba(OH)}_2 \text{ දාවණයේ සාන්දුණය} \times \frac{25.00 \text{ dm}^3}{1000} \times 2 \\ \text{Ba(OH)}_2 \text{ දාවණයේ සාන්දුණය} &= 0.068 \text{ mol dm}^{-3} \end{aligned}$$

2 නිදුසුන: රෙඛාක්ස් ප්‍රතික්‍රියාවක්

0.25 mol dm^{-3} $\text{Fe(NO}_3)_2$ දාවණයකින් 27.00 cm^3 සමග සම්පූර්ණයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කිරීම සඳහා අවශ්‍ය 0.6 mol dm^{-3} KMnO_4 දාවණයක පරිමාව ගණනය කරන්න.

MnO_4^- හා Fe^{2+} අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුළින සම්කරණය මෙසේ ය.



MnO_4^- හා Fe^{2+} අතර ස්ටොයිකියෝමිනිය 1 : 5

$$\begin{aligned} \text{වැය වූ } \text{Fe}^{2+} \text{ මුළුල ප්‍රමාණය} &= (0.25 \text{ mol} \times 27.00 \text{ cm}^3) / 1000 \text{ cm}^3 \\ &= 6.75 \times 10^{-3} \text{ mol} \\ \text{අවශ්‍ය } \text{MnO}_4^- \text{ මුළුල ප්‍රමාණය} &= 6.75 \times 10^{-3} \text{ mol} / 5 \end{aligned}$$

KMnO_4 දාවණයේ 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 : ස්කන්ධමික ක්‍රමය

0.1 mol dm⁻³ Ba(OH)₂ දාවණයක්, **0.2 mol dm⁻³ H₂SO₄** අමුල දාවණයක **30.00 cm³** ක් සමග සම්පූර්ණයෙන් ප්‍රතිතියා කිරීමේ දී අවක්ෂේප වන **BaSO₄** ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

අදාළ තුළින රසායනික සමීකරණය මෙසේ ය.



තුළින සමීකරණය පදනම් කර ගනිමින් සඳහා **BaSO₄(s)** ස්කන්ධය ගණනය කිරීම

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

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

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

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

විසඳු ගැටුම

ප්‍රශ්න 1:

පස් නියදියක ප්‍රධාන සංයෝගය ලෙස හිමවැසිව (අයන(III) ඔක්සයිඩ්) අඩංගු වේ.

- අයන(III) ඔක්සයිඩ්වල ඇති යකඩවල හා ඔක්සිජන්වල ස්කන්ධ ප්‍රතිගත කවරේ ද?
- Fe_2O_3 කිලෝග්රෘමයකින් නිස්සාරණය කර ගත හැකි යකඩවල ස්කන්ධය කොපමෙනු ද?
- යකඩ කිලෝග්රෘමයක් නිස්සාරණය කර ගැනීමට සංගුද්ධතාව 66.4% වන Fe_2O_3 නිධියෙහි අවශ්‍ය ස්කන්ධය කොපමෙනු ද?

විසඳුම

- යකඩවල ස්කන්ධ ප්‍රතිගතය

$$\frac{\text{Fe මුළු 2ක ස්කන්ධය}}{\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ මුළුයක ස්කන්ධය}} \times 100 = \frac{112 \text{ g}}{160 \text{ g}} \times 100 = 70\%$$

Fe_2O_3 මුළුයක ස්කන්ධය
මක්සිජන්වල ස්කන්ධ ප්‍රතිගතය

$$\text{ස්කන්ධ \% O} = 100\% - \text{ස්කන්ධ \% Fe} = 100\% - 70\% = 30\%$$

- Fe_2O_3 1 kg කින් නිස්සාරණය කරගත හැකි යකඩ ස්කන්ධය

$$\begin{aligned} \text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ ස්කන්ධය} &= 1.0 \times 10^3 \text{ g} \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ වල යකඩ ප්‍රතිගතය} &= 70\% \\ \text{Fe ස්කන්ධය} &= 1.0 \times 10^3 \text{ g} \times \frac{70 \text{ g}}{100 \text{ g}} \\ &= 700 \text{ g} \end{aligned}$$

- අවශ්‍ය හිමවැසි ස්කන්ධය

$$\begin{aligned} \text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ ස්කන්ධය} &= 1 \text{ kg} \times \frac{100 \text{ g}}{66.4 \text{ g}} \\ \text{අවශ්‍ය හිමවැසි නිධියෙහි ස්කන්ධය} &= 1 \text{ kg} \times \frac{100 \text{ g}}{66.4 \text{ g}} \times \frac{100 \text{ g}}{70 \text{ g}} \\ &= 2.151 \text{ kg} \end{aligned}$$

ප්‍රශ්න 2:

දිජ්‍යාලයෙක් සේවියම් අයන 4.00 mg (NaCl ආකාරයෙන්), ග්ලුකෝස් ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 4.00 gක් හා ජලය 96 gක් මිශ්‍ර කර දාවනයක් පිළියෙල කරයි.

- මෙ දාවනයේ ග්ලුකෝස්වල මුළුලියතාව කොපමෙනු ද?
- මෙ දාවනයේ අඩංගු Na^+ අයන වල සංයුතිය ppmවලින් කොපමෙනු ද?

විසඳුම

$$(a) \text{ මුළුලියතාව} = \frac{\text{දාවන මුළු ප්‍රමාණය}}{\text{දාවන ස්කන්ධය (kg)}}$$

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

දාවකයේ (ඡලයේ) ස්කන්ධය = 0.096 kg

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

(b) දාවණයේ ස්කන්ධය = 0.004 g + 4.00 g + 96 g = 100.004 g

$$\begin{aligned}\text{Na}^+ \text{ සංයුතිය ppm වලින්} &= \frac{\text{Na}^+ \text{ ස්කන්ධය}}{\text{දාවණ ස්කන්ධය}} \times 10^6 \\ &= \frac{0.004 \text{ g}}{100.004 \text{ g}} \times 10^6 = 39.99 \text{ ppm}\end{aligned}$$

පශ්න 3:

NaCl හා KCl මිශ්‍රණයක ස්කන්ධය 5.48 g වේ. මෙම සාම්පලය ජලයේ දිය කර එයට වැඩිපුර සිල්වර නයිට්‍රෝට් (AgNO₃) එකතු කරන ලදී. ලැබුණු AgCl අවක්ෂේපයේ ස්කන්ධය 12.70 g වේ. මිශ්‍රණයේ NaClහි ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය කොපමෙන් දී?



විසඳුම්:

$$\text{AgCl මුළු ප්‍රමාණය} = \frac{12.70 \text{ g}}{143.32 \text{ g mol}^{-1}} = 0.088 \text{ mol}$$

$$\text{NaCl මුළු ප්‍රමාණය} + \text{KCl මුළු ප්‍රමාණය} = 0.088 \text{ mol}$$

$$0.088 \text{ mol} = \frac{\text{NaClවල ස්කන්ධය}}{58.48 \text{ g mol}^{-1}} + \frac{\text{KClවල ස්කන්ධය}}{74.5 \text{ g mol}^{-1}}$$

$$\text{NaClවල ස්කන්ධය} + \text{KClවල ස්කන්ධය} = 5.48 \text{ g}$$

NaCl වල ස්කන්ධය x යැයි උපකල්පනය කරමු.

$$\text{KCl වල ස්කන්ධය} = (5.48 \text{ g} - x)$$

මුළු Cl⁻ අයන මුළු යොදා ගනිමින් x ගණනය කිරීම

$$0.088 \text{ mol} = \frac{x}{58.48 \text{ g mol}^{-1}} + \frac{(5.48 \text{ g} - x)}{74.5 \text{ g mol}^{-1}}$$

$$x = 3.93 \text{ g}$$

$$\text{NaCl වල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය} = \frac{3.93 \text{ g}}{5.48 \text{ g}} \times 100 = 71.71\%$$

3.8 වගුව සම්කරණවල සාරාංශය

සම්කරණ	ඒකක
$A \text{ හි ස්කන්ධ භාගය (w/w)} = \frac{A \text{ හි ස්කන්ධය}}{\text{මූලුණයේ ද්‍රව්‍යවල මුළු ස්කන්ධය}}$	-
$A \text{ හි පරිමා භාගය (v/v)} = \frac{A \text{ හි පරිමාව}}{\text{මූලුණයේ මුළු පරිමාව}}$	-
$A \text{ හි මට්ටම (} X_A \text{)} = \frac{A \text{ හි මට්ටම ප්‍රමාණය}}{\text{මූලුණයේ මුළු මට්ටම ප්‍රමාණය}} = \frac{n_A}{n_A+n_B+n_C+...}$	-
$X \text{ මූලුවනයේ ස්කන්ධ \%} = \frac{\text{සුනුයේ } x \text{ මට්ටම ප්‍රමාණය} \times x \text{ හි මට්ටික ස්කන්ධය (g mol}^{-1}\text{)} \times 100}{\text{සංයෝගයේ මට්ටික ස්කන්ධය}}$	-
$\text{ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය (w/w)} = \frac{\text{දාවන ස්කන්ධය}}{\text{මූලුණයේ ස්කන්ධය}} \times 100 \%$	-
$\text{පරිමා ප්‍රතිශතය (v/v)} = \frac{\text{දාවනයේ පරිමාව}}{\text{මූලුණයේ පරිමාව}} \times 100 \%$	-
$\text{දහසකට කොටස (ppt)} = \frac{\text{දාවනයේ ස්කන්ධය}}{\text{දාවනයේ ස්කන්ධය}} \times 10^3$	-
$\text{මිලියනයට කොටස (ppm)} = \frac{\text{දාවනයේ ස්කන්ධය}}{\text{දාවනයේ ස්කන්ධය}} \times 10^6$	-
$\text{බිලියනයට කොටස (ppb)} = \frac{\text{දාවනයේ ස්කන්ධය}}{\text{දාවනයේ ස්කන්ධය}} \times 10^9$	-
$\text{මට්ටියනාව (m)} = \frac{\text{දාවන මට්ටම ප්‍රමාණය}}{\text{දාවන ස්කන්ධය}}$	mol kg^{-1}
$\text{මට්ටිකනාව (M)} = \frac{\text{දාවන මට්ටම ප්‍රමාණය}}{\text{දාවන පරිමාව}}$	mol dm^{-3}