C H E M I S T R Y

Unit 06 | Theory Book

අකාබනික රසායනය

3 වන ආවර්තයේ මූලද්‍රව්‍ය අම්ල සහ භෂ්ම සමඟ ප්‍රතික්‍රියා

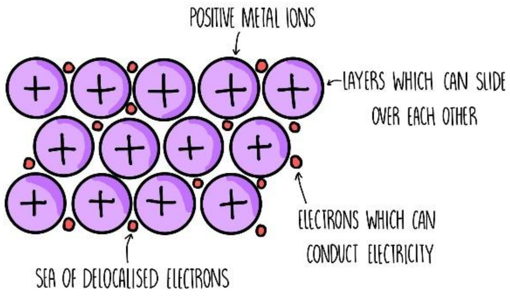
ස්වභාවයේ බහුලව පවතින මූලද්‍රව්‍යමය ආකාර

4.19 වගුව   තුන්වන ආවර්තයේ මූලද්‍රව්‍ය බහුලව පවතින පරමාණු ආකාර, සමාන පරමාණු අතර පවතින බන්ධන සහ ද්‍රවාංක

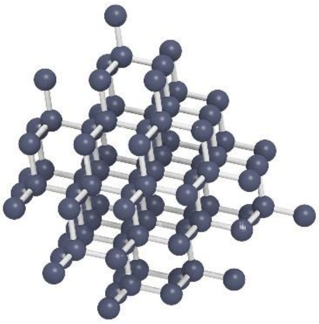
	Na	Mg	Al	Si	P_4	S_8	Cl_2	Ar
ද්‍රවාංකය/ °C	98	649	660	1420	44	119	-101	-189
බන්ධන ස්වභාවය	M	M	M	NC	C	C	C	-

ලෝහ – *M,* ජාල සහසංයුජ– *NC,* සහසංයුජ - *C*

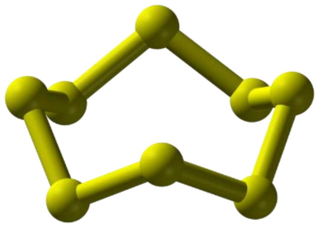
- Na, Mg සහ Al යනු ලෝහ වන බැවින් ඒවා ස්වභාවයේ පවතිනුයේ ලෝහක බන්ධන ජාල වල වේ. (බන්ධන පාඩම නැවත මතකයට ගන්න.)
- Si ස්වභාවයේ පවතිනුයේ සමපරමාණුක ජාලයක් ලෙස වේ. P සහ S අණුක ජාල වල පවතින අතර Cl සරල අණු ලෙස පවතියි. Ar බන්ධන නොසාදන බැවින් තනි පරමාණුක වායුවක් ලෙස ස්වභාවයේ පවතියි.



ලෝහක ජාලය



Si පරමාණුක ජාලය



S_8 අණුක ජාලය

S ගොනුව

අවසානයට පිරෙන ඉලෙක්ට්‍රෝනය S උපශක්ති මට්ටමක පිරෙන මූලද්‍රව්‍ය S ගොනුවටට අයත් බව සැලකේ. ආවර්තිතා වගුවේ පළමුවන හා දෙවන කාණ්ඩ S ගොනුවට අයත් වේ.

පළමුවන කාණ්ඩය (ක්ෂාර ලෝහ)

Li Na K Rb Cs Fr*

- අනෙකුත් ලෝහ වලට සාපේක්ෂව අඩු ඝනත්ව ඇති ලෝහ වේ.
- ප්‍රතික්‍රියාශීලීත්වයෙන් ඉහළ ලෝහ වේ.
- ns^1 වින්‍යාසයක් දරණ බැවින් +1 ඔක්සිකරණ අංකය පමණක් පෙන්වයි.
- (සියල්ල දිලිසෙන සුළු මෘදු ලෝහ වේ.)

දෙවන කාණ්ඩය (ක්ෂාරීය පාංශු ලෝහ)

Be Mg Ca Sr Ba Ra*

- පළමු කාණ්ඩයට සාපේක්ෂව වැඩි ඝනත්ව පෙන්වන ලෝහ වේ.
- පළමු කාණ්ඩයට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාශීලීත්වය ඉහළ වේ.
- ns^2 වින්‍යාසයක් දරණ බැවින් +2 ඔක්සිකරණ අංකය පමණක් පෙන්වයි.
- (Be හා Mg අළු පැහැ ලෝහ වන අතර අනෙක් ලෝහ දිලිසෙන සුළු මෘදු ලෝහ වේ.)

S ගොනුවේ කාණ්ඩයක් ඔස්සේ පහළට යන විට,

- පරමාණුක අරය වැඩිවේ.
- ලෝහක බන්ධන ප්‍රබලතාව අඩු වේ.
- ද්‍රවාංක හා තාපාංක අඩු වේ.
- පළමු අයනීකරණ ශක්තිය අඩු වේ.
- ලෝහ ගුණ වැඩි වේ.
- ප්‍රතික්‍රියාශීලීත්වය වැඩි වේ.
- විද්‍යුත් සෘණතාව අඩුවේ.

පහන්සිළු පරීක්ෂාවේ වර්ණ

S ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යවල ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා

SUMMARY

පළමු කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය

- ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියාකර අනුරූප හයිඩ්‍රොක්සයිඩය සාදමින් H_2 පිට කරයි.

$$2Li + 2H_2O \longrightarrow 2LiOH + H_2$$

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$$

දෙවන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය

- Be හා Mg ඇල් ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියාවක් නැත.
- නමුත් Mg උණු ජලය සහ හුමාලය සමඟ පහත පරිදි ප්‍රතික්‍රියා කරයි.

$$Mg + 2H_2O \xrightarrow{\text{උණු}} Mg(OH)_2 + H_2$$

$$Mg + H_2O \xrightarrow{\text{හුමාලය}} MgO + H_2$$

- Ca, Sr, Ba අනුපිළිවෙලින් ප්‍රතික්‍රියාශීලීත්වය වැඩිවන පරිදි සිසිල් ජලය සමඟ ද ප්‍රතික්‍රියා කර අනුරූප හයිඩ්‍රොක්සයිඩය සාදමින් H_2 පිට කරයි.

$$Ba + 2H_2O \longrightarrow Ba(OH)_2 + H_2$$

S ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය තනුක අම්ල සමඟ ප්‍රතික්‍රියා

- S ගොනුවේ සියලු මූලද්‍රව්‍ය තනුක අම්ල සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර අනුරූප ලෝහ ලවණය සාදමින් H_2 පිට කරයි.

$$2Na + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2$$

$$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$$

S ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය තනුක භෂ්ම සමඟ ප්‍රතික්‍රියා

- ලෝහ යනු භාෂ්මික ගුණ දරණ ප්‍රභේද වේ. මේ නිසා ලෝහ සාමාන්‍යයෙන් භෂ්ම සමඟ ප්‍රතික්‍රියා නොකරයි.
- **උභයගුණික ලෝහ යනු අම්ල සහ භෂ්ම දෙකම සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරන ලෝහ වේ.** උභයගුණික ලෝහ හැර වෙනත් ලෝහ ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා නොකරයි.

SPECIAL POINTS

S ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය ඔක්සිජන් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා

පළමු කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය

- Li වැඩිපුර O_2 සමඟ රත් කිරීමෙන් **ප්‍රධාන ඵලය ලෙස ඔක්සයිඩය** ලබාදේ.

$$4\,Li + O_2 \longrightarrow 2Li_2O$$

- නමුත් Na වැඩිපුර O_2 යටතේ රත්කිරීමෙන් **ප්‍රධාන ඵලය ලෙස පෙරොක්සයිඩය** ද සුළු ඵලයක් ලෙස ඔක්සයිඩය ද ලැබේ.

$$2Na + O_2 \longrightarrow Na_2O_2$$
$$4Na + O_2 \longrightarrow 2Na_2O$$

- K, Rb ආදී වඩා ප්‍රතික්‍රියාශීලී මූලද්‍රව්‍ය වැඩිපුර O_2 යටතේ රත් කිරීමෙන් **ප්‍රධාන ඵලය ලෙස සුපර් ඔක්සයිඩය** ද සුළු ඵලයක් ලෙස ඔක්සයිඩ ද ලබාදේ.

$$K + O_2 \longrightarrow KO_2$$
$$4K + O_2 \longrightarrow 2K_2O$$

දෙවන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය

- Be හැර දෙවන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය O_2 සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර ඔක්සයිඩය ලබාදේ.

$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$$

- Ba පමණක් වැඩිපුර O_2 සමඟ ප්‍රතික්‍රියාවෙන් අනුරූප පෙරොක්සයිඩය තනයි.

$$Ba + O_2 \longrightarrow BaO_2$$

ඔක්සයිඩය ජලයේ දියවීම

$$Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$$
$$MgO + H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2$$

පෙරොක්සයිඩ ජලයේ දියවීම

$$Na_2O_2 + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2O_2$$

සුපර් ඔක්සයිඩ ජලයේ දියවීම

$$2KO_2 + 2H_2O \longrightarrow 2KOH + H_2O_2 + O_2$$

Summary Note

I කාණ්ඩය ඔක්සිජන් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා

	O^{2-}	O_2^{2-}	O_2^-
Li			
Na			
K - Cs			

එල ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා

	KOH	H_2O_2	O_2
K_2O			
K_2O_2			
KO_2			

S ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය N_2, Cl_2, NH_3 හා H_2 වැනි වායු සමඟ ප්‍රතික්‍රියා

- පළමුවන කාණ්ඩයේ Li පමණක් ද දෙවන කාණ්ඩයේ සියලු මූලද්‍රව්‍යය ද N_2 සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර අනුරූප නයිට්‍රයිඩය තනයි.

  $Li + N_2 \xrightarrow{\Delta} 2\ Li_3N$

  $3Mg + N_2 \xrightarrow{\Delta} Mg_3N_2$

- එම නයිට්‍රයිඩ ජලයේ දියවීමෙන් අනුරූප හයිඩ්‍රොක්සයිඩය සාදමින් NH_3 පිට කරයි.

  $Mg_3N_2 + 6H_2O \longrightarrow 3Mg(OH)_2 + 2NH_3$

  $Li_3N + 3H_2O \longrightarrow 3LiOH + NH_3$

- S ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය H_2 සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් හයිඩ්‍රයිඩ සාදයි.

  $2Na + H_2 \longrightarrow 2NaH$

  $Mg + H_2 \longrightarrow MgH_2$

- එම හයිඩ්‍රයිඩ ජලයේ දියවීමෙන් අනුරූප හයිඩ්‍රොක්සයිඩය සාදමින් H_2 පිට කරයි.

  $NaH + H_2O \longrightarrow NaOH + H_2$

  $MgH_2 + 2H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2 + 2H_2$

- Cl_2 සමඟ ප්‍රතික්‍රියාවෙන්

  $2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$

  $Mg + Cl_2 \longrightarrow MgCl_2$

SPECIAL POINTS

S ගොනුවේ ලවණවල තාප වියෝජනය

විකර්ණ සම්බන්ධතා

- පළමුවන කාණ්ඩයේ Li හැර ඉතිරි මූලද්‍රව්‍ය වල හයිඩ්‍රොක්සයිඩ, කාබනේට තාප වියෝජනය නොවේ. HCO_3^-, NO_3^- පහත පරිදි වියෝජනය වේ.

$2NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$

$2NaNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2\ NaNO_2 + O_2$

- Li හා දෙවන කාණ්ඩයේ අනෙකුත් මූලද්‍රව්‍යවල CO_3^{2-} , HCO_3^- , NO_3^- , OH^- ආදිය පහත පරිදි වියෝජනය වේ.

$2LiHCO_3 \xrightarrow{\Delta} Li_2CO_3 + CO_2 + H_2O$

$Mg(HCO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} MgCO_3 + CO_2 + H_2O$

$Li_2CO_3 \xrightarrow{\Delta} Li_2O + CO_2$

$MgCO_3 \xrightarrow{\Delta} MgO + CO_2$

$4LiNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2Li_2O + 4NO_2 + O_2$

$2\ Mg(NO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} 2MgO + 4NO_2 + O_2$

$2LiOH \xrightarrow{\Delta} Li_2O + H_2O$

$Mg(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} MgO + H_2O$

SPECIAL POINTS

- *මෙම කොටස යටතේ අප තාප වියෝජන අධ්‍යනය කරනුයේ ප්‍රධාන වශයෙන් CO_3^{2-}, HCO_3^- , NO_3^- , OH^- යන ලවණ 4ක වේ. මේ අතරින් පළමු කාණ්ඩයේ (Li හැර) දී තාප වියෝජනය වන්නේ HCO_3^- , NO_3^- පමණක් වන අතර දෙවන කාණ්ඩයේ මෙම සියළු ලවණ තාප වියෝජනය වේ.*
- *Li සහ දෙවන කාණ්ඩයේ ලවණ වල තාප වියෝජන අතරින් HCO_3^- හැර අන් සියලු අවස්ථා වලදී අදාල ලෝහයේ ඔක්සයිඩය ඵල ලෙස ලැබේ.*

විශේෂිත ලවණ කිහිපයක තාප වියෝජනය :

$2KMnO_4 \xrightarrow{\Delta} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$

(දම්) (කොළ) (දුඹුරු)

$KClO_4 \xrightarrow{\Delta} KCl + 2O_2$

$2KClO_3 \xrightarrow{\Delta} 2KCl + 3O_2$

$Ca(ClO_4) \xrightarrow{\Delta} CaCl_2 + 4O_2$

$Mg(BrO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} MgBr_2 + 3O_2$

$CaC_2O_4 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO + CO_2$

s ගොනුවේ ලවණවල ජලද්‍රාව්‍යතාව

ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාවය :

Li	Na	K	Rb	Cs
සෙමෙන්	ප්‍රබල ලෙස	ගිනි ගැනීමක් සහිතව ප්‍රබල ලෙස	පිපිරුම් සහිතව	පිපිරුම් සහිතව

13 කාණ්ඩය

B	Al	Ga	In	Tl
ලෝහාලෝහ	උභයගුණික ලෝහ		ලෝහ	

- පොදු ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය - [උච්ච වායු වින්‍යාසය] ns^2 np^1
- B හා Al + 3 ඔක්සිකරණ අංක පමණක් පෙන්නුම් කරන අතර අනෙක් මූලද්‍රව්‍ය +3 ට අමතරව +1 ද සුළුවෙන් පෙන්නුම් කරයි. (සියල්ල +3 ඔක්සිකරණාංකය පෙන්වයි.)

බෝරෝන් (B)

- B ලෝහාලෝහයකි.
- කුඩා පරමාණුක අරය හේතුවෙන් අනෙක් සාමාජිකයන්ගෙන් වෙනස් වේ.
- සාදන බොහෝමයක් සංයෝග සහසංයුජ වේ.
- Si සමඟ විකර්ණ සම්බන්ධතාවයක් පෙන්වයි.

ඇලුමිනියම් (Al)

- Be සමඟ විකර්ණ සම්බන්ධතාවයක් පෙන්වයි.
- බෙරිලියම් ලෙසින් ම ඇලුමිනියම් ද අම්ල හා භස්ම යන දෙවර්ගය සමඟ ම ප්‍රතික්‍රියා කරයි. එනම් Al උභයගුණී ලෝහයකි.
- සැහැල්ලුය.
- O_2, N_2 හා Cl_2 (හැලජන)සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරයි. කෙසේ නමුත් පළමු හා දෙවන කාණ්ඩවල මූලද්‍රව්‍යවලට සාපේක්ෂව ඇලුමිනියම් ප්‍රතික්‍රියාශීලි බවින් අඩු ය.

$$4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3$$
$$2Al + N_2 \longrightarrow 2AlN$$
$$2Al + 3Cl_2 \longrightarrow 2AlCl_3$$

- පෘථිවි කබොලෙහි <u>තුන්වැනියට සුලබ</u> ම මූලද්‍රව්‍යය ඇලුමිනියම් වේ.
- ඇලුමිනියම්වල වාතයට නිරාවරණය වී පවතින පෘෂ්ඨය මත Al_2O_3 ස්තරයක් නිපදවේ. මේ ස්ථරය මගින් ඇලුමිනියම් තවදුරටත් ඔක්සිජන් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා වීම කෙරෙහි ප්‍රතිරෝධයක් ඇති කරනු ලබයි (Al_2O_3 තුනී පටලය මල බැඳීම වළකන ස්වයං ආරක්ෂක පටලයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි). එම නිසා **වාතය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා නොකරන මූලද්‍රව්‍යයක් ලෙස ඇලුමිනියම් හැඳින්විය හැකි ය.** (R. B. −135)

<u>අම්ල සමඟ ප්‍රතික්‍රියා</u>

$$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

$$Al_2O_3 + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$$

$$Al(OH)_3 + 3HCl \longrightarrow AlCl_3 + 3H_2O$$

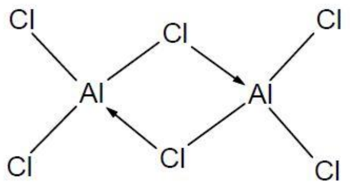
<u>භෂ්ම සමග ප්‍රතික්‍රියා</u>

$$2Al + 2NaOH + 2H_2O \longrightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2$$

$$Al_2O_3 + NaOH \longrightarrow NaAlO_2 + 2H_2O$$

$$Al(OH)_3 + NaOH \longrightarrow NaAlO_2 + 2H_2O$$

- 13 වන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය සතු ns^2np^1 ඉලෙක්ට්‍රොනික වින්‍යාසය හේතුවෙන් ඒවාට සහසංයුජ බන්ධන තුනක් සාදමින් ඉලෙක්ට්‍රෝන හයක් සිය සංයුජතා කවචයේ පවත්වා ගත හැකි ය. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස 13 වන කාණ්ඩයේ බොහෝ සහසංයුජ සංයෝග සතුව ඇත්තේ අසම්පූර්ණ ඉලෙක්ට්‍රෝන අෂ්ටකයකි. ඒ අනුව ඒවාට ඉලෙක්ට්‍රෝන දායකයකුගෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලයක් ලබා ගන්නා ලුවිස් අම්ලයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීමට හැකි ය. අසම්පූර්ණ ඉලෙක්ට්‍රෝන අෂ්ටක සහිත මේ සංයෝග **ඉලෙක්ට්‍රෝන ඌන සංයෝග** ලෙස හඳුන්වනු ලබයි. B හා Al යන දෙවර්ගය ම සාදන අසම්පූර්ණ අෂ්ටක සහිත සංයෝග බහුතරය නිර්ජලීය අවස්ථාවේ දී අෂ්ටක නියමය සපුරාලනු පිණිස **<u>ද්විඅවයවික</u>** සාදන ලැබේ.



- 3 වන ආවර්තයේ ලෝහයක් වන Al සාදන Al^{3+} අයනයේ හි **d කාක්ෂික පවතින බැවින්** එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල පවතින H_2O වැනි අණු සමඟ දායක බන්ධන සාදමින් සපයන **සංගත සංකීර්ණ සෑදීමට හැක.**

ඇලුමිනියම් අයන ජලීය ද්‍රාවණවල දී හෙක්සා ඇලුමිනියම් අයන ($[Al(H_2O)_6]^{3+}$) ලෙස පවතී යැයි අපේක්ෂා කෙරේ. කෙසේ වෙතත් පහත පරිදි Al^{3+} අයන ජලවිච්ඡේදනය වී $[Al(OH_2)_5(OH)]^{2+}$ (පෙන්ටාඇක්වාහයිඩ්‍රොක්සයිඩො ඇලුමිනියම් අයන) නිපදවා අනතුරුව $[Al(OH_2)_4(OH)_2]^{+}$ (ටෙරොඇක්වාඩයිහයිඩ්රොක්සයිඩො ඇලුමිනියම් අයන) නිපදවයි.

$$[Al(OH_2)_6]^{3+}(aq) + H_2O(l) \quad [Al(OH_2)_5(OH)]^{2+}(aq) + H_3O^{+}(aq)$$

$$[Al(OH_2)_5(OH)]^{2+}(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons [Al(OH_2)_4(OH)_2]^{+}(aq) + H_3O^{+}(aq)$$

ඇලුමිනියම් අයනවලට OH^- අයන ආකලනය වීමෙන් පළමුව සුදු පැහැති ජෙලටිනීය අවක්ෂේපයක් වන ඇලුමිනියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් නිපදවයි. අතිරික්ත OH^- අයන සමඟ අවක්ෂේපිත ඇලුමිනියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ්, ටෙට්‍රාහයිඩ්‍රොක්සයිඩො ඇලුමිනේට් සංකීර්ණ අයන බවට පත් වේ.

$$Al^{3+}(aq) + 3OH^-(aq) \longrightarrow Al(OH)_3(s) \text{ (සුදු පැහැති ජෙලටිනීය අවක්ෂේපය)}$$

$$Al(OH)_3(s) + OH^-(aq) \longrightarrow [Al(OH)_4]^-(aq) \text{ හෝ } AlO_2^-(aq) + 2H_2O(l)$$

- Al ලෝහයේ සැහැල්ලු බව හා පහසුවෙන් විඛාදනයට ලක්නොවීම නිසා වාහන නිපදවීමේ දී ඉදිකිරීම් කටයුතු වලදී භාවිතා කරයි.

14 කාණ්ඩය

C	Si	Ge	Sn	Pb
අලෝහ	ලෝහාලෝහ		උභයගුණික ලෝහ	

- සහසංයුජ බන්ධන ජාල ව්‍යුහයක් තැනීම හේතුවෙන් 14 වන කාණ්ඩයේ පළමු මූලද්‍රව්‍ය තුන සතුව ඉහළ ද්‍රවාංක පවතී.
- කාබන් ජීවයේ පදනම වන අතර කාබනික රසායනයේ දී වැදගත් ම මූලද්‍රව්‍යයයි.
- සිලිකන් හා ජර්මේනියම් අර්ධ සන්නායක කර්මාන්තයේ දී ප්‍රධාන වශයෙන් භාවිත කෙරේ. ඊට අමතරව, අකාබනික බහු අවයවික කර්මාන්තයේ දී සිලිකන් විශාල වශයෙන් භාවිත වේ.

කාබන් (C)

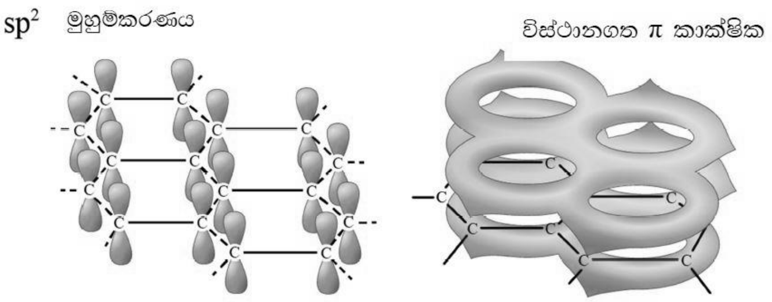
ස්වාභාවිකව කාබන් හමු වන ප්‍රභව :

ගල් අඟුරු, බොරතෙල්, කැල්සයිට් ($CaCO_3$), වායුගෝලීය CO_2, මැග්නසයිට් ($MgCO_3$) හා ඩොලමයිට් ($CaCO_3 \cdot MgCO_3$)

කාබන් වල බහුරූපී ආකාර

<u>මිනිරන්</u>

- C වල ස්ථායීම බහුරූපි ආකාරයයි.
- සෑම C පරමාණුවක්ම තවත් C පරමාණු 3 ක් සමඟ සම්බන්ධව පවතී. (තලීය ත්‍රිකෝණාකාර)
- C පරමාණු සියල්ල sp^2 මුහුම්කරණයට ලක්වී ඇත. එම නිසා තලීය ව්‍යුහයකි.
- එම නිසා සෑම පරමාණුවක ම වියුග්ම ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් බැගින් ඇත. එම **පයි ඉලෙක්ට්‍රෝන විස්ථානගතව පවතියි.**
- එමනිසා විද්‍යුත් මෙන්ම තාපය ද සන්නයනය කරයි.
- අට්ටි ගැසුණු <u>ද්විමාන</u> කාබන් ස්තරවලින් සමන්විත වේ.
- ස්ථර අතර පවතින අන්තර්ක්‍රියා දුර්වල වන බැවින් බැවින් ලිහිසි ගුණ දක්වයි.

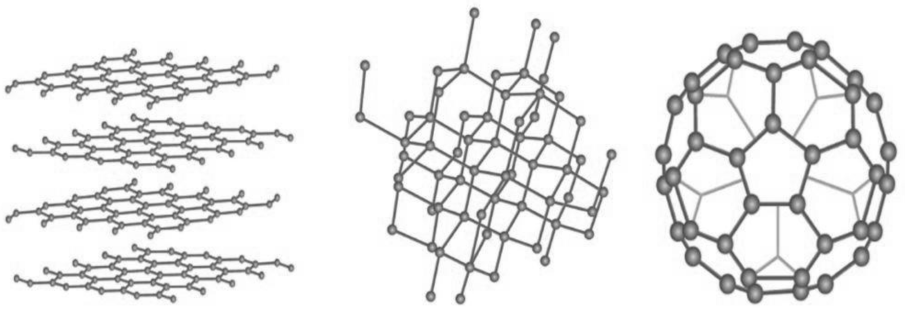


<u>දියමන්ති</u>

- ඉතා දෘඪ <u>ත්‍රිමාණ</u> ව්‍යුහයකි.
- සෑම C පරමාණුවකක්ම තවත් C පරමාණු 4 ක් සමඟ සම්බන්ධව පවතී. (චතුස්තලීය)
- C පරමාණු sp^3 මුහුම්කරණයට ලක්වී ඇත.
- විද්‍යුත් හෝ තාප සන්නායකතාවයක් නොපෙන්වයි.

<u>ෆුලරීන්</u>

- කාබන් පරමාණු ගෝලාකාරව එකිනෙක සම්බන්ධ වීමෙන් ඇති වේ.
- ෆුලරීන් මෑත දී සොයා ගත් අතර වඩාත් සුපතළ ෆුලරීන් ආකාරය C_{60}, හෙවත් **බක්මිනිස්ටර් ෆුලරීන්** (හෝ බකී බෝල්) වේ.



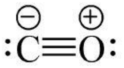
මිනිරන් දියමන්ති ෆුලරීන්

කාබන් වල ඔක්සයිඩ

CO - කාබන් මොනොක්සයිඩ්

- අවර්ණය
- ගන්ධයකින් තොරය
- ඉතා විෂ වායුවකි
- **උදාසීනය**

ලුවිස් ව්‍යුහය වන්නේ,

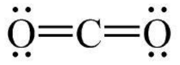


- යකඩ නිෂ්පාදනයේ දී කාබන් මොනොක්සයිඩ් ඔක්සිහාරකයක් ලෙස සුලභව භාවිත කෙරේ.
- C පරමාණුව මත පවතින එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල හේතුවෙන් බොහෝ උත්ප්‍රේරක ප්‍රතික්‍රියා සඳහා ලිගනයක් ලෙසින් කටයුතු කරමින් CO වැදගත් මෙහෙයක් ඉටු කරයි.

CO_2 - කාබන් ඩයොක්සයිඩ්

- අවර්ණය
- දුබල ආම්ලිකය.
- ජලයේ දිය වී දුබල කාබොනික් අම්ලය නිපදවයි.
- $CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$

ලුවිස් ව්‍යුහය වන්නේ,



- ලන්ඩන් බල හේතුවෙන් පහළ උෂ්ණත්වවල දී හෝ අධික පීඩනවල දී කාබන් ඩයොක්සයිඩ් ඝනීභවනය වේ. සාමාන්‍ය වායුගෝලීය පීඩනයේ දී සහ උෂ්ණත්වයේ දී CO_2 (වියළි අයිස්) ඌර්ධපාතනය වෙමින් කාබන් ඩයොක්සයිඩ් වායුව සාදයි.
- ආහාර කර්මාන්තයේ දී හිමායන කාරකයක් ලෙසත් කෘත්‍රිම වැසි ඇති කිරීමටත් එය සුලබව යොදා ගැනේ.

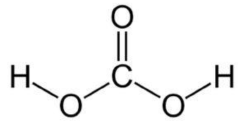
කාබන් වල ඔක්සො අම්ල

කාබන් සාදන ඔක්සො අම්ලය වන්නේ කාබොනික් අම්ලය (H_2CO_3) ලෙසින් හැඳින්වෙන දුබල අම්ලයයි. කාබොනික් අම්ලයේ බන්ධන ව්‍යූහය පහත දැක්වේ. ඉහළ පීඩනයක් යටතේ CO_2 වායුව ජලයේ දිය කර කාබොනික් අම්ලය නිපදවිය හැකි ය.

$$CO_2(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq)$$

$$H_2CO_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq) + H_3O^+(aq)$$

$$HCO_3^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CO_3^{2-}(aq) + H_3O^+(aq)$$



භෂ්මයකට CO_2 බුබුලනයේ දී ,

භස්ම සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර කාබනේට් අයන නිපදවමින් කාබන් ඩයොක්සයිඩ් සිය ආම්ලික ලක්ෂණ පෙන්නුම් කරයි.

එලෙස නිපදවූ 1 හා 2 කාණ්ඩවල කාබනේට වැඩිපුර CO_2 හමුවේ හයිඩ්‍රජන් කාබනේට සාදයි.

$$NaOH + CO_2 \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

$$Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O \longrightarrow 2NaHCO_3$$

ලෙඩ් (Pb)

Pb වල හේලයිඩ අවක්ෂේප වන අතර උණුජලයේ දියවේ.

$PbCl_2$ - සුදු

$PbBr_2$ - සුදු

PbI_2 - තද (රන්වන්) කහ

$PbCl_2$ අවක්ෂේපය සාන්ද්‍ර HCl වල පහත පරිදි දියවේ.

$$PbCl_{2(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow [PbCl_4]^{2-}_{(aq)} + 2H^+_{(aq)}$$

- Pb^{4+} ප්‍රබල ඔක්සිකාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

$$Pb^{4+} + 2e \longrightarrow Pb^{2+}$$

15 කාණ්ඩය

N	P	As	Sb	Bi
අලෝහ		ලෝහාලෝහ	ලෝහ	

N (නයිට්‍රජන්)

- වායුගෝලයේ 78% කි.
- N ≡ N ත්‍රිත්ව බන්ධනය ශක්තිමත් බැවින් (942 kJ mol^{-1}) ප්‍රතික්‍රියාශීලිත්වය අඩුය.
- අල්ප වශයෙන් ජල ද්‍රාව්‍ය වන නමුත් පීඩනය සමඟ විශාල වශයෙන් ද්‍රාව්‍යතාවය වැඩිවන වායුවකි.
- බහුරූපී ආකාර නැත.

N පෙන්වන විවල්‍ය ඔ'කරණාංක

-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
NH_3	N_2H_4	N_2H_2	N_2	N_2O	NO	N_2O_3	NO_2	N_2O_5
NH_4^+		NH_2OH				NO_2^-	N_2O_4	NO_3^-

N හි ඔක්සයිඩ

+ 1	N_2O	උදාසීන
+ 2	NO	
+ 3	N_2O_3	දුබල අම්ල
+ 4	NO_2	ප්‍රබල අම්ල
+ 5	N_2O_5	

(පහළට) ඔ'කරණාංක ↑ වේ.

අලෝහමය ගුණ ↑ වේ.

ආම්ලිකතාවය ↑ වේ.

N හි ඔක්සයිඩ ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියාව

N_2O	නැත
NO	
N_2O_3	**HNO_2**
NO_2	**HNO_3 + NO**
N_2O_5	**HNO_3**

- $N_2O_3 + H_2O \longrightarrow 2\ HNO_2$
- $3\ NO_2 + H_2O \longrightarrow 2\ HNO_3 + NO$
- $N_2O_5 + H_2O \longrightarrow 2\ HNO_3$

N හි ඔක්සයිඩ සම්බන්ධ විශේෂ කරුණු

- NO_2 දුඹුරු පැහැති වායුවකි.
- $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$
  (දුඹුරු) (අවර්ණ)
- N_2O (සිනහ වායුව) **දහන පෝෂකයක්** හා **නිර්වින්දකයක්** ලෙස භාවිතා වේ.

N_2 හි ප්‍රතික්‍රියා

- ඉහළ තත්ත්ව යටතේ N_2 ප්‍රතික්‍රියා කරයි. (උදා : විද්‍යුත් පුලිඟුපේනු, අකුණු ගැසීම්)

$$\mathbf{N_2 + 3Mg \xrightarrow[\Delta]{} Mg_3N_2}$$

$$\mathbf{N_2 + O_2 \xrightarrow[\text{තත්ත්ව}]{\text{ඉතා ඉහළ}} 2NO}$$

$$\mathbf{2NO + O_2 \xrightarrow{150^\circ C \downarrow} 2NO_2}$$

NH_3 (ඇමෝනියා)

- අවර්ණ වේ.
- කටුක ගන්ධයක් සහිත ය.
- විෂ සහිත ය.
- ජලයේ හොඳින් ද්‍රාව්‍ය වේ. (H බන්ධන තැනීම)
- දුබල භාෂ්මික වායුවකි.

විද්‍යාගාරයේදී NH_3 නිපදවීම

1. සියලු ඇමෝනියම් ලවණ වලට භෂ්ම යෙදීම

$$\mathbf{NH_4^+ + OH^- \longrightarrow NH_3 + H_2O}$$

උදා :-

$$\mathbf{NH_4Cl + NaOH \longrightarrow NH_3 + NaCl + H_2O}$$

2. **බහුතරයක් NH_4^+ ලවණ තාප වියෝජනය**

$$NH_4Cl \xrightarrow{\Delta} NH_3 + HCl$$

$$(NH_4)_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} 2NH_3 + H_2SO_4$$

$$(NH_4)_2CO_3 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + H_2O + 2NH_3$$

$$NH_4I \xrightarrow{\Delta} NH_3 + HI \xrightarrow{\Delta} H_2 + I_2 \text{ (දම්)}$$

$$(NH_4)_2C_2O_4 \xrightarrow{\Delta} \underbrace{2NH_3 + CO + CO_2 + H_2O}_{\text{වායුමය ඵල 4 කි}}$$

තාප වියෝජනයෙන් NH_3 පිට <u>නොවන</u> ලවණ

- ✓ $NH_4NO_2 \xrightarrow{\Delta} N_2 + 2H_2O$
- ✓ $NH_4NO_3 \xrightarrow{\Delta} N_2O + 2H_2O$
- ✓ $(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \xrightarrow{\Delta} N_2 + Cr_2O_3(s) + 4H_2O$
  (දීප්තිමත් තැඹිලි) → කිලිටි කොළ

3. **නයිට්‍රයිඩ ජලයට යෙදීම**

$$N^{3-} + 3H_2O \longrightarrow NH_3 + 3OH^-$$

උදා :-

$$Mg_3N_2 + 6H_2O \longrightarrow 2NH_3 + 3Mg(OH)_2$$

4. **ඇමයිඩ ජලයට යෙදීම**

$$NH_2^- + H_2O \longrightarrow NH_3 + OH^-$$

උදා :-

$$NaNH_2 + H_2O \longrightarrow NH_3 + NaOH$$

5. **NCl_3 ජලයට යෙදීම**

$$NCl_3 + 3H_2O \longrightarrow NH_3 + 3HOCl$$

6. **යූරියා වලට භෂ්ම යෙදීම**

$$CO(NH_2)_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + 2NH_3$$

SUMMARY

7. **නයිට්‍රේට හෝ නයිට්‍රයිට වලට භාෂ්මික මාධ්‍යයේ Al හෝ Zn යොදා උණුසුම් කිරීම**

$$\left.\begin{matrix} NO_2^- \\ \text{හෝ} \\ NO_3^- \end{matrix}\right\} \xrightarrow[OH^-/\Delta]{Al \text{ හෝ } Zn} NH_3 + (AlO_2^- \text{ හෝ } ZnO_2^{2-})$$

Al හෝ Zn වෙනුවට දේවදාර් මිශ්‍ර ලෝහය (Al, Zn , Cu) ද භාවිතා කළ හැක.

උදා :- $2\,H_2O + 3NaNO_3 + 5\,NaOH + 8Al \longrightarrow 8\,NaAlO_2 + 3\,NH_3$

$7\,KOH + KNO_3 + 4\,Zn \longrightarrow NH_3 + 4\,K_2ZnO_2 + 2\,H_2O$

NH_3 වල ගුණ හා ප්‍රතික්‍රියා

- ඔ'හාරක ගුණ
- ඔ'කාරක ගුණ
- ආම්ලික ගුණ
- භාෂ්මික ගුණ

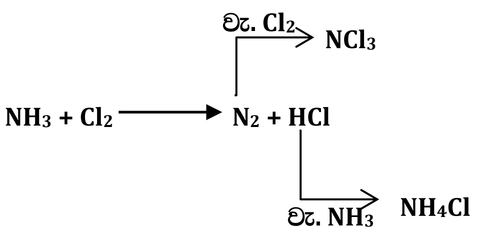
ඔ'හාරක ගුණ

$$\underset{(+3)}{NH_3} \longrightarrow \underset{(0)}{N_2} \text{ හෝ } \underset{(+2)}{NO}$$

1. $4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow[\Delta\Delta]{Pt/850^\circ C} 4NO + 6H_2O$
2. $4NH_3 + 3O_2 \longrightarrow 2N_2 + 6H_2O$ (උත්ප්‍රේරක රහිතව)
3. $3CuO + 2NH_3 \longrightarrow N_2 + 3Cu + 3H_2O$
4. $3Ag_2O + 2NH_3 \longrightarrow N_2 + 6Ag + 3H_2O$

විද්‍යාගාරයේදී N_2 නිපදවීමට ඉහත 3 , 4 ක්‍රමවේද භාවිතා කල හැක.

5. **NH_3 හා Cl_2 ප්‍රතික්‍රියා**



- $2NH_3 + 3Cl_2 \longrightarrow N_2 + 6HCl$
- $8NH_3 + 3Cl_2 \longrightarrow N_2 + 6NH_4Cl$
- $NH_3 + 3Cl_2 \longrightarrow NCl_3 + 3HCl$

ඔ'කාරක ගුණ

ප්‍රබල ලෝහ සමඟ පෙන්වයි.

1. $2Na + 2NH_3 \longrightarrow 2NaNH_2 + H_2$
2. $3Mg + 2NH_3 \longrightarrow Mg_3N_2 + 3H_2$
3. $6Li + 2NH_3 \longrightarrow 2Li_3N + 3H_2$

ආම්ලික ගුණ

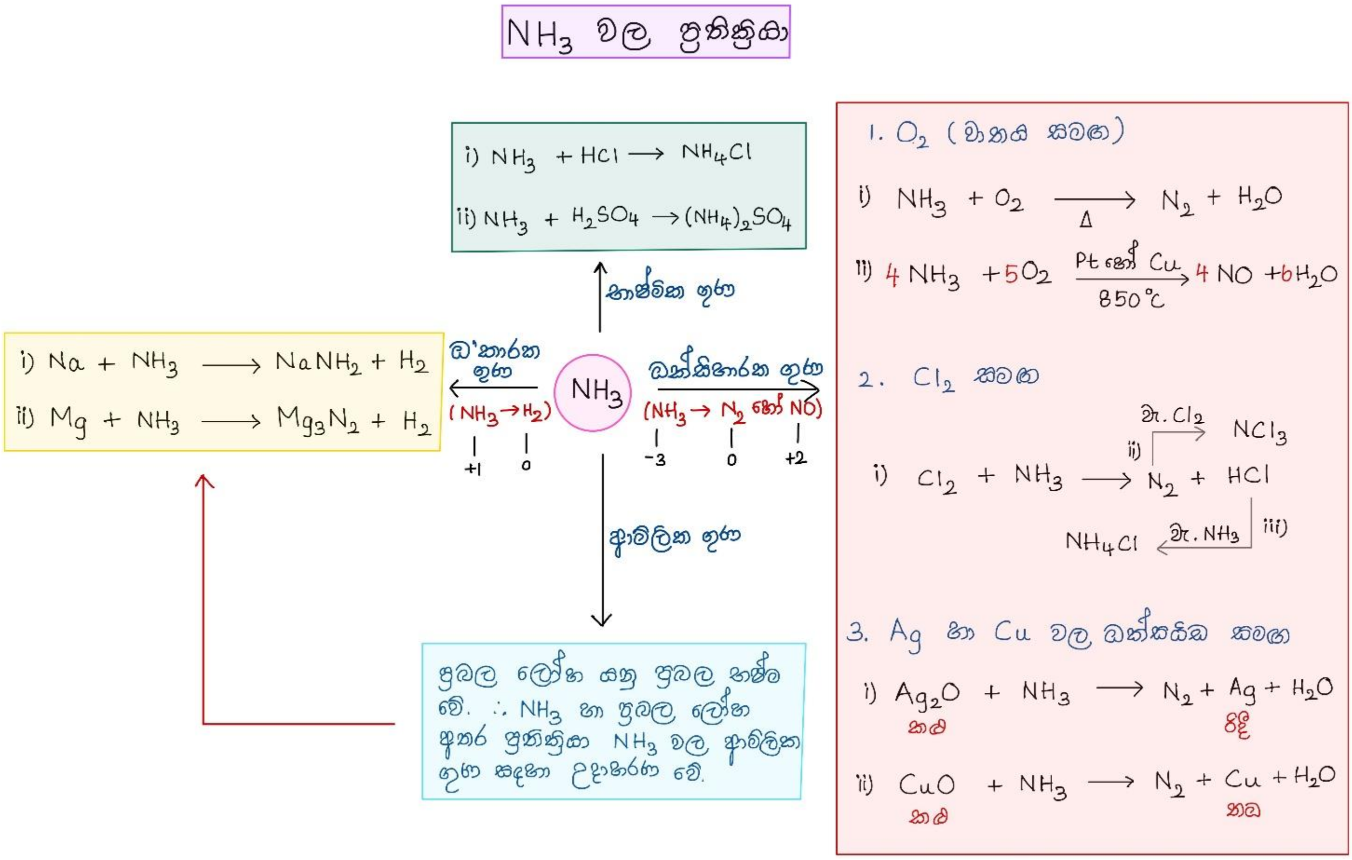
ඉහත 2 හි ප්‍රතික්‍රියා NH_3 වල ආම්ලික ගුණ ලෙස ද සැලකිය හැක. (ප්‍රබල ලෝහ යනු ප්‍රබල භෂ්ම වේ.)

භාෂ්මික ගුණ

1. $NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$
2. $2\ NH_3 + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4$

NH_3 හඳුනාගැනීම

- රතු ලිට්මස් නිල් පැහැයට හැරවීම.
- සා.HCl තැවරූ වීදුරු කූරක් ඇල්ලූ විට සුදු ඝන ද්‍රාවණයක් ලබාදීම.
- නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකය සමඟ දුඹුරු පැහැ අවිලයතාවක් ලබාදීම.



N හි ඔක්සො අම්ල

N හි ඔක්සො අම්ල 2 කි.

1) HNO_2 2) HNO_3

1) HNO_2 (නයිට්‍රස් අම්ලය)

- දුබල අම්ලයකි.
- අස්ථායී අම්ලයකි. පහත පරිදි ස්වයං ද්විධාකරණයකට ලක් වේ.

$$3\,HNO_2 \longrightarrow NO + 2\,HNO_3 + H_2O$$

- ඔක්සිජන් සමඟ නයිට්‍රජන් මොනොක්සයිඩ් වායුව වැඩිදුරටත් ප්‍රතික්‍රියා කර, රතු-දුඹුරු පැහැති වායුවක් වන නයිට්‍රජන් ඩයොක්සයිඩ් නිපදවයි.

නිපදවීම

$$2NaNO_3 \xrightarrow[\Delta]{} 2NaNO_2 + O_2$$

$$NaNO_2 + \text{සා. } HCl \longrightarrow HNO_2 + NaCl \text{ (අස්ථායී)}$$

2) HNO_3 (නයිට්‍රික් අම්ලය)

- උපද්‍රවකාරී තෛලමය ද්‍රව්‍යයකි.
- ස්ථායී ප්‍රභල අම්ලයක් හා ප්‍රබල ඔ'කාරකයකි.
- **සංශුද්ධ විට අවර්ණ වේ.**
- ආලෝකය හමුවේ HNO_3 පහත පරිදි විඝටනය වේ.

$$4HNO_3 \xrightarrow{h\nu} 4NO_2 + O_2 + 2H_2O$$

- මෙම නිසා සා.HNO_3 දුඹුරු (ලා කහ) පැහැයකින් යුක්ත වේ.
- තව ද ඉහත විඝටනය හේතුවෙන් රසායනාගාර තුළ HNO_3 ගබඩා කර තැබීමේ දී දුඹුරු පැහැති වීදුරු බඳුන් භාවිතා කරයි.

HNO_3 නිපදවීම (ඔස්වල්ඩ් ක්‍රමය)

$$4\,NH_3 + 5O_2 \xrightarrow[\Delta\Delta]{Pt/850^{\circ}C} 4NO + 6H_2O$$

$$2\,NO + O_2 \xrightarrow{150^{\circ}C \downarrow} 2NO_2$$

$$4NO_2 + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4\,HNO_3$$

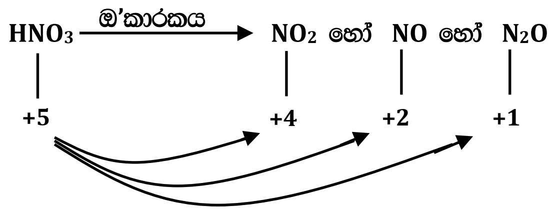
HN0$_3$ හි ප්‍රතික්‍රියා

a) තනුක HNO_3 - ප්‍රබල අම්ලයකි.

$$Mg + 2HNO_3 \longrightarrow Mg(NO_3)_2 + H_2$$

- HNO_3 අම්ලයේ සංයුතිය මත ඉහත ඵල වෙනස් විය හැක.

b) සාන්ද්‍ර HNO_3 - ප්‍රබල ඔ'කාරකයකි.



SUMMARY

1. $Mg + 4HNO_3 \longrightarrow Mg(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$
2. $C + 4HNO_3 \longrightarrow 4\,NO_2 + CO_2 + 2H_2O$
3. $S + 4HNO_3 \longrightarrow 4\,NO_2 + SO_2 + 2H_2O$
4. $S + 6HNO_3 \xrightarrow{\text{ප්‍රබල තත්ව}} 6\,NO_2 + H_2SO_4 + 2H_2O$
5. $H_2S + 2HNO_3 \longrightarrow 2\,NO_2 + S + 2\,H_2O$
6. $H_2S + 8HNO_3 \xrightarrow{\text{ප්‍රබල තත්ව}} 8\,NO_2 + H_2SO_4 + 4H_2O$
7. $2I^- + 2HNO_3 \longrightarrow 2\,NO_2 + I_2 + H_2O$
8. $2Br^- + 2HNO_3 \longrightarrow 2\,NO_2 + Br_2 + H_2O$
9. $Fe^{2+} + HNO_3 + H^+ \longrightarrow Fe^{3+} + NO_2 + H_2O$
10. $Cl^- + HNO_3 \longrightarrow X$

- සාන්ද්‍ර HNO_3 හො තනුක HNO_3 Cu, Ag හා Zn යන ලෝහ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා පහත පරිදි වේ.

$Cu + 4HNO_3$ (සාන්ද්‍ර) $\longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$

$Cu + 8HNO_3$ (තනුක) $\longrightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$

$Ag + 2HNO_3$ (සාන්ද්‍ර) $\longrightarrow AgNO_3 + NO_2 + H_2O$

$Ag + 4HNO_3$ (තනුක) $\longrightarrow 3\,AgNO_3 + NO + 2H_2O$

15 වන කාණ්ඩයේ ජල විච්ඡේදන

1. $NCl_3 + 3H_2O \rightarrow NH_3 + 3HOCl$
   (භෂ්ම) (අම්ලය)

2. $PCl_3 + 3H_2O \rightarrow H_3PO_3 + 3HCl$

3. $PCl_5 + 4H_2O \rightarrow H_3PO_4 + 5HCl$

   $PCl_5 + H_2O \rightarrow POCl_3 + 2HCl$

4. $AsCl_3 + 3H_2O \rightleftharpoons H_3AsO_3 + 3HCl$

5. $AsCl_5 + 4H_2O \rightleftharpoons H_3AsO_4 + 5HCl$

6. $SbCl_3 + H_2O \rightleftharpoons SbOCl\downarrow + 2HCl$
   සුදු

7. $BiCl_3 + H_2O \rightleftharpoons BiOCl\downarrow + 2HCl$
   සුදු

SPECIAL POINTS

- *NCl_3 ජලයේ දියවීමෙන් $HOCl$ ලැබේ. $HOCl \rightarrow HCl + 'O'$ ලෙස ස්වයං විඝටනය වේ. මෙම පරමාණුක ඔක්සිජන් විෂබීජ නාශක ගුණ දරයි. මේ නිසා NCl_3 ජලය පිරිසිදුකාරකයක් ලෙස භාවිතා වේ.*