❖ ඇමෝනියා පිටවන අවස්ථා

(01) ලෝහ නයිට්‍රයිඩයක් (N^{3-}) ජලයට යෙදීමේ දී NH_3 වායුව පිට වේ.

උදා:- $Li_3N + 3H_2O \longrightarrow 3LiOH + NH_3$

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

(02) NH_4^+ අඩංගු බොහෝමයක් සංයෝග (ඇමෝනියම් ලවණ) තාප විශෝජනයේ දී NH_3 වායුව පිට වේ.

උදා:- $NH_4Cl \xrightarrow{\Delta} NH_3 + HCl$

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

$(NH_4)_2C_2O_4 \xrightarrow{\Delta} 2NH_3 + H_2C_2O_4$

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

* H_2CO_3 (කාබොනික් අම්ලය) අස්ථායී බැවින් එය CO_2 හා H_2O බවට පත් වේ.

* නමුත් පහත ඇමෝනියම් ලවණ තුනෙහි තාප විශෝජනයේ දී NH_3 වායුව පිට නොවේ.

$NH_4NO_2 \xrightarrow{\Delta} N_2 + 2H_2O$

$NH_4NO_3 \xrightarrow{\Delta} N_2O + 2H_2O$

$(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{\Delta} N_2 + Cr_2O_3 + 4H_2O$

කොළ / නිල් කොළ

* බොහෝමයක් ඇමෝනියම් ලවණ තාප විශෝජනය අවසානයේ දී කිසිදු ශේෂයක් ඉතිරි නොවේ. නමුත් $(NH_4)_2Cr_2O_7$ විශෝජනය අවසානයේ දී කොළ / නිල් කොළ ශේෂයක් වන Cr_2O_3 ඉතිරි වේ.

(03) NH_4^+ අඩංගු ඕනෑම සංයෝගයකට භෂ්මයක් යොදා රත් කළ විට NH_3 වායුව පිට වේ.

උදා :- $NH_4NO_3 + NaOH \longrightarrow NaNO_3 + NH_3 + H_2O$

$NH_4Cl + KOH \longrightarrow KCl + NH_3 + H_2O$

අමතර :- හයිඩ්‍රොක්සයිඩ වලට අමතරව කාබනේට / බයිකාබනේට ද්‍රාවණ ද භාෂ්මික ගුණ දක්වන හෙයින් ඉහත දී භෂ්ම ලෙස ඒවා වුව ද භාවිතා කළ හැක.

(04) NO_3^- අයන අඩංගු සංයෝගයකට Al , Zn .... වැනි උභයගුණී ලෝහයක් සහ NaOH වැනි භෂ්මයක් යොදා (භාෂ්මික මාධ්‍ය) රත්කළ විට NH_3 වායුව පිට වේ.

උදා :- $3NO_3^- + 8Al + 5OH^- + 2H_2O \longrightarrow 3NH_3 + 8AlO_2^-$

$NO_3^- + 4Zn + 7OH^- \longrightarrow NH_3 + 4ZnO_2^{2-} + 2H_2O$

අමතර :- NO_3^- වලට අමතරව NO_2^- අයන ද ඉහත ආකාරයේ ප්‍රතික්‍රියා මගින් NH_3 වායුව ලබා දෙයි.

(05) යූරියා වලට NaOH වැනි භෂ්මයක් යොදා රත් කළ විට NH_3 වායුව ලබා දෙයි.

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

යූරියා :- $H_2N-C(=O)-NH_2$

① හේලයිඩ අයන හඳුනා ගැනීම
මේ සඳහා පරීක්ෂාවන් කිහිපයක් පවතින අතර $AgNO_3$ පරීක්ෂාව එයින් මූලිකව යොදා ගනී.

$AgNO_3$ පරීක්ෂාව

මෙහි දී අදාළ ද්‍රාවණයට තනුක HNO_3 වැනි අම්ලයක් (මාධ්‍ය ආම්ලික කිරීමට) සහ ජලීය $AgNO_3$ එකතු කොට අවක්ෂේපයක් ලැබෙන්නේ දැයි නිරීක්ෂණය කරයි. අවක්ෂේපයක් ලැබෙන්නේ නම් එහි වර්ණයක් අදාළ අවක්ෂේපය වෙන වෙනම තනුක ඇමෝනියා ද්‍රාවණයක් (තනුක NH_4OH) තුළත් සාන්ද්‍ර ඇමෝනියා ද්‍රාවණයක් තුළත් දියවන්නේ දැයි නිරීක්ෂණය කරයි.

$Cl^- \xrightarrow{\text{තනුක } HNO_3 / AgNO_3} AgCl$ සුදු ↓

$Br^- \xrightarrow{\text{'' \quad ''}} AgBr$ ලා කහ ↓

$I^- \xrightarrow{\text{'' \quad ''}} AgI$ කහ ↓

* මෙම අවක්ෂේප ත්‍රිත්වයම තනුක අම්ල තුළ දිය නොවන අතර ඒ බව තහවුරු කිරීම සඳහා ඉහත දී ආම්ලික මාධ්‍යක් භාවිතා කරන ලදී.

අවක්ෂේපය	තනුක NH_4OH තුළ ද්‍රාව්‍යතාවය	සාන්ද්‍ර NH_4OH තුළ ද්‍රාව්‍යතාවය
$AgCl$	දියවී $[Ag(NH_3)_2]^+$ ඇති වේ	දිය වී $[Ag(NH_3)_2]^+$ ඇති වේ.
$AgBr$	දිය නොවේ.	දිය වී $[Ag(NH_3)_2]^+$ ඇති වේ.
AgI	දිය නොවේ.	දිය නොවේ.

$Pb(NO_3)_2$ පරීක්ෂාව

මෙහි දී අදාළ ද්‍රාවණයට තනුක HNO_3 හා $Pb(NO_3)_2$ එකතු කොට අවක්ෂේපයක් ලැබෙන්නේදැයි නිරීක්ෂණය කරයි.

$Cl^- \xrightarrow{\text{තනුක } HNO_3 / Pb(NO_3)_2} PbCl_2$ සුදු ↓

$Br^- \xrightarrow{\text{'' \quad ''}} PbBr_2$ ලා කහ ↓

$I^- \xrightarrow{\text{'' \quad ''}} PbI_2$ කහ / රන්වන් කහ ↓

* මෙම අවක්ෂේප ත්‍රිත්වයම තනුක අම්ල තුළ දිය නොවේ.

PbCl₂ , PbBr₂ , PbI₂ යන අවක්ෂේප ඒවා ඇති වූ ද්‍රාවණය. රත් කිරීමේ දී එකම උණු ජලය තුළ දිය වේ. පද්ධතිය සිසිල් වීමේ දී අදාළ අවක්ෂේපය නැවතත් ඇති වේ.

Cl_2 දියර පරීක්ෂාව

මෙම ක්‍රමය මගින් Br^- හා I^- යන හේලයිඩ අයන හඳුනාගත හැකි අතර මෙහිදී අදාළ ද්‍රාවණයට ජලීය Cl_2 (Cl_2 දියර) සහ CCl_4, $CHCl_3$ (ක්ලෝරොෆෝම්), ඊතර් ... වැනි කාබනික ද්‍රාවකයන් යොදා කාබනික මාධ්‍යට ලැබෙන වර්ණය නිරීක්ෂණය කරයි.

I) Br^- අයන පැවතියේ නම් Br_2 සෑදී එම Br_2 කාබනික මාධ්‍ය තුළ දියවීමෙන් කාබනික මාධ්‍ය තැඹිලි / කහ දුඹුරු පැහැයට හැරේයි.

$$2Br^- + Cl_2 \longrightarrow Br_2 + 2Cl^-$$

II) I^- අයන පැවතියේ නම් I_2 සෑදී එම I_2 කාබනික මාධ්‍ය තුළ දියවීමෙන් කාබනික මාධ්‍ය දම් පැහැයට හැරේයි.

$$2I^- + Cl_2 \longrightarrow I_2 + 2Cl^-$$

සැ.යු :- ඔක්සිකරණය වීමට වැඩි නැමියාවක් දක්වන්නේ 17 (VII A) කාණ්ඩයේ පහළින් පිහිටි හේලයිඩ අයන වේ. එබැවින් Cl_2 දියර යෙදීමෙන් $F^- \longrightarrow F_2$ බවට පත් කල නොහැක. එමෙන්ම Br_2 දියර යෙදීමෙන් $Cl^- \longrightarrow Cl_2$ බවට පත් කිරීම ආදී ක්‍රියාවලි ද සිදු කළ නොහැක.

අමතර :- Cl^- අයන අඩංගු සංයෝගයකට සාන්ද්‍ර H_2SO_4 හා $K_2Cr_2O_7$ යොදා රත් කළ විට CrO_2Cl_2 (ක්‍රෝමයිල් ක්ලෝරයිඩ) යන රතු වාෂ්පය ලැබීම මගින් ද Cl^- අයන හඳුනාගත හැක.

② තනුක අම්ල යෙදූ විට වායු ලබා දෙන ඇනායන හඳුනා ගැනීම.

CO_3^{2-} —තනුක අම්ල→ CO_2 අවර්ණ, ගන්ධයක් නොමැති, ආම්ලික වායුවකි.

SO_3^{2-} —" "→ SO_2 අවර්ණ, කටුක සැර ගන්ධයක් සහිත, ආම්ලික වායුවකි.

$S_2O_3^{2-}$ —" "→ SO_2 සමග අමතර S (ලා කහ / සුදු) අවක්ෂේප වේ.

S^{2-} —" "→ H_2S අවර්ණ, දුර්ගන්ධයක් (කුණු බිත්තර ගඳක්) සහිත ආම්ලික වායුවකි.

NO_2^- ——→ NO_2 රතු දුඹුරු පැහැති, කටුක සැර ගන්ධයක් සහිත, ආම්ලික වායුවකි.

(මෙහි දී NO_2 වලට අමතරව NO වායුව ද පිට වේ)

සැ.යු :- * ඉහත ඇති ද්විත්ව සංයුජ ඇනායන වලට H සම්බන්ධ වී පැවතිය ද (උදා :- HCO_3^-) මෙම වායූන්ම පිට වේ.

* තනුක අම්ල මෙන්ම සාන්ද්‍ර අම්ල යෙදූ වද මෙම වායූන්ම පිට වේ.

අමතර :- සාම්පලයේ පෙළින් පිහිටි Br^-, I^- වැනි හේලයිඩ අයන වලට සාන්ද්‍ර HNO_3 හෝ සාන්ද්‍ර H_2SO_4 වැනි ප්‍රබල ඔක්සිකාරක යෙදීමේදී Br_2 වැනි දුඹුරු වාෂ්පයක් I_2 වැනි දම් වාෂ්පයක් පිට විය හැක.

③ නයිට්‍රේට් අයන හඳුනා ගැනීම (දුඹුරු වළල්ලේ පරීක්ෂාව)

NO_3^- අයන අඩංගු ද්‍රාවණයකට අලුත සෑදූ $FeSO_4$ ද්‍රාවණයකින් ස්වල්පයක් යොදා ඉන් පසුව පරීක්ෂා නලයේ ඇතුල් බිත්තිය දිගේ සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ලය සෙමින් එකතු කිරීමේ දී ද්‍රව ස්තර දෙක හමුවන ස්ථානයේ දී දුඹුරු වළල්ලක් නිර්මාණය වේ.

සැ.යු :- * Fe^{2+} අස්ථායී බැවින් කලින් සෑදූ Fe^{2+} ද්‍රාවණයක් සුදුසු නොවේ.

* $FeSO_4$ වලට වඩා $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ ස්ථායී සංයෝගයක් බැවින් එය භාවිතය වඩාත් සුදුසු වේ.

අමතර :- NO_3^- මෙන්ම NO_2^- අයන ද දුඹුරු වලයේ පරීක්ෂාව සඳහා ප්‍රතිචාර ලබා දෙයි.

④ $S_2O_3^{2-}$ අයන හඳුනා ගැනීම.

$$S_2O_3^{2-} \xrightarrow{\text{ජලීය } AgNO_3} \underset{\text{සුදු} \downarrow}{Ag_2S_2O_3} \xrightarrow[\text{තබා වීම}]{\text{සුළු කාලයක්}} \underset{\text{කළු} \downarrow}{Ag_2S}$$

$$S_2O_3^{2-} \xrightarrow{\text{ජලීය } Pb(NO_3)_2} \underset{\text{සුදු} \downarrow}{PbS_2O_3} \xrightarrow[\text{තබා වීම}]{\text{සුළු කාලයක්}} \underset{\text{කළු} \downarrow}{PbS}$$

* $Ag_2S_2O_3$ හා PbS_2O_3 ඉතා අස්ථායී බැවින් පහසුවෙන් වියෝජනය වී සල්ෆයිඩය (S^{2-}) හා SO_3 වායුව ලබා දෙයි.

⑤ SO_4^{2-} අයන හඳුනා ගැනීම.

$$SO_4^{2-} \xrightarrow{BaCl_2 \text{ ද්‍රාවණයක් යෙදීම}} \underset{\text{සුදු} \downarrow}{BaSO_4}$$

* මෙය අම්ල තුළ දිය නොවන අවක්ෂේපයකි.

සැ.යු :- SO_3^{2-} අයන අඩංගු ද්‍රාවණයකට $BaCl_2$ යෙදීමේ දී $BaSO_3$ යන අම්ල තුළ දිය වන සුදු අවක්ෂේපය ලැබෙන අතර අදාල SO_3^{2-} ද්‍රාවණයට H^+ / MnO_4^- වැනි ඔක්සිකාරකයක් යොදා ඉන් පසු ව $BaCl_2$ යෙදුව හොත් $BaSO_4$ අවක්ෂේපය ලබා ගත හැක.

⑥ PO_4^{3-} අයන හඳුනා ගැනීම.

PO_4^{3-} අයන අඩංගු ද්‍රාවණයකට ඇමෝනියම් මොලිබ්ඩේට් ($(NH_4)_2MoO_4$) ද්‍රාවණයක් යෙදීමේ දී කහ පැහැති අවක්ෂේපයක් / ද්‍රාවණයක් ලැබේ.

❖ කැටායන හඳුනා ගැනීම (කාණ්ඩ විශ්ලේෂණය)

මෙහි දී කැටායන මිශ්‍රණයක ඇති එක් එක් කැටායන පියවර 5 ක් ඔස්සේ (කාණ්ඩ 5 ක්) අවක්ෂේප කරමින් ඒවා හඳුනා ගැනීම සිදු වේ.

① පළමු පියවර (විශ්ලේෂණික පළමු කාණ්ඩය)

* මෙහි දී අදාළ කැටායන ද්‍රාවණයට තනුක HCl ස්වල්පයක් එකතු කරයි. එවිට Ag^{+}, Pb^{2+}, Hg_2^{2+} යන කැටායන පැවතිය හොත් ඒවා ක්ලෝරයිඩ ලෙස අවක්ෂේප වේ.

$AgCl$
$PbCl_2$ } සුදු ↓
Hg_2Cl_2

අමතර :- Pb^{2+} වලින් කොටසක් පමණක් පළමු පියවරේදී අවක්ෂේප වී කොටසක් දෙවන පියවර කරා ද ගමන් කිරීමේ වැඩි සම්භාවිතාවක් පවතී.

② දෙවන පියවර (විශ්ලේෂණික දෙවන කාණ්ඩය)

* මෙහි දී පළමු පියවරේ අවක්ෂේප පෙරා වෙන්කොට ඉතිරි වන කැටායන ද්‍රාවණය, එනම් පළමු පියවරේ පෙරනය ලබා ගනී. එම පෙරනය ආම්ලික වන අතර ඉන්පසුව එම ආම්ලික ද්‍රාවණය තුළට H_2S වායුව යවනු ලැබේ. එවිට පහත අවක්ෂේපය ඇතිවිය හැක.

Ag_2S
PbS } පළමු පියවරේ දී අවක්ෂේප නොවූ Ag^{+} හා Pb^{2+} පැවතිය හොත් පමණක් මෙම අවක්ෂේප ඇති වේ.

CuS

HgS } කළු ↓

Bi_2S_3

SnS_2, CdS, As_2S_3 } කහ ↓

Sb_2S_3 - තැඹිලි ↓

SnS - දුඹුරු ↓

* ඉහත දී ආම්ලිකෘත ද්‍රාවණයකට H_2S යොදන විට මාධ්‍ය තුළ අඩු S^{2-} ප්‍රමාණයක් පමණක් ඇති වේ. (H_2S ද ආම්ලික වායුවක් බැවින් අම්ල ද්‍රාවණයක් තුළ H_2S හොඳින් මිශ්‍ර නොවෙයි.) මෙය සමතුලිතතාවය ඇසුරින් පහත පරිදි පැහැදිලි කළ හැක.

$$H_2S_{(aq)} \rightleftharpoons 2H^+_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)}$$

* මාධ්‍ය ආම්ලික වන විට H^+ සාන්ද්‍රණය වැඩි වන නිසා ලේ චැටලියර් මූලධර්මයට අනුව H^+ අඩු කර ගැනීම සඳහා ඉහත සමතුලිතය පසුපසට නැඹුරු වේ. එවිට මාධ්‍ය තුළ අඩු S^{2-} සාන්ද්‍රණයක් හට ගනී.
* ඒ අනුව ඉහත දී අවක්ෂේප වන්නේ අඩු S^{2-} ප්‍රමාණයක් හමුවේ දී පවා අවක්ෂේප විය හැකි එනම් සල්ෆයිඩ ලෙස අවක්ෂේප වීමේ හැකියාව ඉතා ඉහළ කැටායන පමණි.
* ඉහත අවක්ෂේප ආම්ලික මාධ්‍යයක දී ඇති වූ බැවින් ඒවා තනුක අම්ල තුළ දිය වීම එතරම් සාර්ථක නැත.

③ තෙවන පියවර (විශ්ලේෂණ තෙවන කාණ්ඩය)

* මෙහි දී දෙවන පියවරේ අවක්ෂේප පෙරා වෙන්කොට එහි පෙරණය ලබාගැනීමෙන් අනතුරුව පෙරණය පහත ක්‍රියාවලි වලට ලක් කරයි.

I) පෙරණය නැටවීම :- මෙහි දී දෙවන පියවරේ දී යොදා ඉතිරිව ඇති H_2S පවතී නම් ඒවා ඉවත් වෙයි.

II) සාන්ද්‍ර HNO_3 යොදා පෙරණය නැවත නැටවීම :- මෙහි දී පෙරණය තුළ Fe^{2+} අයන පවතින්නේ නම් සාන්ද්‍ර HNO_3 මගින් $Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+}$ දක්වා ඔක්සිකරණය කරවයි.

* H_2S ඉතිරිව තිබියදීම සාන්ද්‍ර HNO_3 යොදා නැටවීම සිදු කළ හොත් H_2S සමඟ සාන්ද්‍ර HNO_3 ප්‍රතික්‍රියා වීමෙන් S අවක්ෂේප වීමේ සම්භාවිතාවක් ඇති අතර එය ගැටලුකාරී වේ.

III) පෙරනයට NH_4OH හා NH_4Cl එකතු කිරීම.

මෙහි දී පහත සමතුලිතය ඇති වන අතර ඉහළ NH_4^+ සාන්ද්‍රණය හේතුවෙන් මෙම සමතුලිතය වඩාත් පසුපසට නැඹුරු වී මාධ්‍ය තුළ අඩු OH^- සාන්ද්‍රණයක් නිර්මාණය කරයි.

$$NH_4OH_{(aq)} \rightleftharpoons NH_{4(aq)}^+ + OH^-$$

↑ NH_4Cl මගින් ද පොදු අයනයක් ලෙස NH_4^+ ලැබෙන බැවින් ඉහළ NH_4^+ සාන්ද්‍රණයක් ඇති වෙයි.

* ඒ අනුව අඩු OH^- ප්‍රමාණයක් හමුවේදී පවා හයිඩ්‍රොක්සයිඩ ලෙස අවක්ෂේප විය හැකි එනම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ ලෙස අවක්ෂේප වීමේ හැකියාව වැඩි කැටායන පමණක් මෙහිදී අවක්ෂේප වේ.

$Al(OH)_3$ - සුදු (ජෙලටිනීමය) ↓
$Fe(OH)_3$ - දුඹුරු ↓
$Cr(OH)_3$ - කොළ ↓

④ සිව්වන පියවර (විශ්ලේෂණ 4 වන කාණ්ඩය)

මෙහි දී 3 වන පියවරේ අවක්ෂේප පෙරා වෙන්කොට ඉතිරි වන භාෂ්මික ද්‍රාවණය ලබා ගෙන එම භාෂ්මික ද්‍රාවණයට H_2S වායුව යවනු ලැබේ.

$$H_2S_{(aq)} \rightleftharpoons 2H^+_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)}$$

* භාෂ්මික මාධ්‍යය දී H^+ ප්‍රමාණය අඩු බැවින් එවිට ඉහත සමතුලිතය වඩාත් ඉදිරියට නැඹුරු වී මාධ්‍ය තුළ වැඩි S^{2-} සාන්ද්‍රණයක් නිර්මාණය කරයි.
* ඒ අනුව අවක්ෂේප වීම සඳහා වැඩි S^{2-} ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය එනම් විශ්ලේෂණ දෙවන කාණ්ඩයේ කැටායන වලට වඩා සල්ෆයිඩ ලෙස අවක්ෂේප වීමේ හැකියාව අඩු කැටායන මෙහි දී අවක්ෂේප වේ.

NiS, CoS } කළු ↓
MnS - ලා දම් / රෝස ↓
ZnS - සුදු ↓

* ඉහත අවක්ෂේප තනුක අම්ල තුළ දිය වී H_2S වායුව පිට කරයි.
* දෙවන පියවර සිදු කිරීමෙන් පෙර 4 වන පියවරට පැමිණිය හොත් විශ්ලේෂණ දෙවන කාණ්ඩයේ කැටායන ද මෙහිදී අවක්ෂේප විය හැක.

⑤ පස් වන පියවර (විශ්ලේෂණ 5 වන කාණ්ඩය)

මෙහිදී 4 වන පියවරේ අවක්ෂේප පෙරා වෙන්කොට එහි දී ඇති H_2S පවතී නම් තවා ඉවත් කොට $(NH_4)_2CO_3$ ස්වල්පයක් එකතු කරයි. එවිට Ca^{2+}, Sr^{2+}, Ba^{2+} යන කැටායන පවතින්නේ නම් ඒවා කාබනේට ලෙස අවක්ෂේප වේ.

$CaCO_3$, $SrCO_3$, $BaCO_3$ } සුදු ↓

❖ උභයගුණී ලෝහ

ඇතැම් ලෝහ අම්ල සමඟ මෙන්ම NaOH, KOH --- වැනි ප්‍රබල භස්ම සමඟ ද ප්‍රතික්‍රියා කොට H_2 වායුව ලබා දෙන අතර ඒවා උභයගුණී ලෝහ වශයෙන් හඳුන්වයි.

උදා:- Al, Zn, Sn, Pb, Be

* මෙම අම්ල සමඟ ප්‍රතික්‍රියාවේ දී Al^{3+}, Zn^{2+} --- වැනි සරල කැටායන ඇති වේ.

උදා :-

$$2Al + 6HNO_3 \longrightarrow 2Al(NO_3)_3 + 3H_2 \uparrow$$

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2 \uparrow$$

අමතර :- Zn මෙන්ම Be, Sn, Pb ද ද්විත්ව ධන කැටායන සාදයි. Sn^{2+} හා Pb^{2+} වලට අමතරව Sn^{4+} හා Pb^{4+} පැමිණියත් අම්ල සමඟ ප්‍රතික්‍රියාවේ දී ද්විත්ව ධන කැටායන ඇති වේ.

* ඉහත උභයගුණී ලෝහ භාෂ්මික මාධ්‍යක දී සුවිශේෂ අයන සාදයි.

$Al \longrightarrow AlO_2^-$

$Zn \longrightarrow ZnO_2^{2-}$

$Sn \longrightarrow SnO_2^{2-}$

$Pb \longrightarrow PbO_2^{2-}$

$Be \longrightarrow BeO_2^{2-}$

* NH_4OH වැනි දුබල භෂ්ම සමඟ උභයගුණී ලෝහ ප්‍රතික්‍රියාවක් නොදක්වයි. ඒ සඳහා $NaOH$, KOH, $Ba(OH)_2$ --- වැනි ප්‍රබල භෂ්ම භාවිතා කළ යුතුය.

උදා :-

$$Zn + 2\,NaOH \longrightarrow Na_2ZnO_2 + H_2 \uparrow$$

$$\overset{0}{Al} + 2\,\overset{+1\times 2}{NaOH} \longrightarrow Na\overset{+3}{Al}O_2 + \overset{0\times 2}{H_2}$$

(Al: 0 → +3, 3e ; H: +1 × 2 → 0 × 2, 2e)

$$2\,Al + 6\,NaOH \longrightarrow 2\,NaAlO_2 + 3H_2$$

* සමීකරණය දෙපස Na^+ තුලිත වීමට නම 6 NaOH යන්න 2NaOH ලෙස වෙනස් කොට අවසානයේ දී H හා O තුලිත වීම සඳහා එම පසට $2\,H_2O$ යෙදිය යුතුය.

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

ඇතැම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ අම්ල සමඟ මෙන්ම NaOH , KOH ---- වැනි ප්‍රබල භස්ම සමඟ ද ප්‍රතික්‍රියා වන අතර ඒවා උභයගුණී හයිඩ්‍රොක්සයිඩ ලෙස හඳුන්වයි. මීට පෙර දැක් වූ උභයගුණී ලෝහ කිහිපයේම හයිඩ්‍රොක්සයිඩ ද උභයගුණී වේ.

උදා :- $Al(OH)_3$, $Zn(OH)_2$, $Sn(OH)_2$, $Pb(OH)_2$, $Be(OH)_2$

සුදු ↓

අම්ල සමඟ ප්‍රතික්‍රියා :-

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

$$Zn(OH)_2 + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + 2H_2O$$

ප්‍රබල භස්ම සමඟ දක්වන ප්‍රතික්‍රියා :-

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

හෝ

$$Al(OH)_3 + NaOH \longrightarrow Na[Al(OH)_4]$$

* $Al\overline{O_2}$ වෙනුවට විකල්ප අයනයක් ලෙස $[Al(OH)_4]^-$ යොදාගත හැක.

(Al ↑ +3, OH ↑ -1×4)

$$Zn(OH)_2 + 2KOH \longrightarrow K_2ZnO_2 + 2H_2O$$

හෝ

$$Zn(OH)_2 + 2KOH \longrightarrow K_2[Zn(OH)_4]$$

* ZnO_2^{2-} වෙනුවට විකල්ප අයනයක් ලෙස $[Zn(OH)_4]^{2-}$ යොදාගත හැක.

(Zn ↑ +2, OH ↑ -1×4)

උභයගුණී ලෝහයක කැටායනයක් අඩංගු ද්‍රාවණයකට ස්වල්පය බැගින් ප්‍රබල භස්මයක් යෙදීමේ දී පළමුවෙන්ම අවක්ෂේපයක් ලැබෙන අතර තවදුරටත් ප්‍රබල භස්මය යෙදීමේ දී එම අවක්ෂේපය දිය වී යයි.

උදා :-

Al^{3+} —(ස්වල්පය බැගින් NaOH යෙදීම)→ $Al(OH)_3$ —(තව දුරටත් NaOH යෙදීම)→ $[Al(OH)_4]^-$

Al^{3+} —(වැඩිපුර NaOH යෙදීම)→ $[Al(OH)_4]^-$

Al^{3+}: අවර්ණ ද්‍රාවණය; $Al(OH)_3$: සුදු ↓; $[Al(OH)_4]^-$: අවර්ණ ද්‍රාවණය

$[Al(OH)_4]^-$ —(H^+ යෙදීම)→ $Al(OH)_3$ —(තවදුරටත් H^+ යෙදීම)→ Al^{3+}

* ප්‍රබල භස්මය වැඩිපුර ප්‍රමාණයක් ගෙන එයට ස්වල්පය බැගින් Al^{3+}, Zn^{2+}... වැනි කැටායනයක් යෙදුවේ නම් මුලදී අවක්ෂේපයක් නොලැබෙන අතර පසුව සුදු අවක්ෂේපයක් ලැබේ.

උදා :- වැඩිපුර NaOH —(ස්වල්පය බැගින් Al^{3+} යෙදීම)→ $[Al(OH)_4]^-$ —(තවදුරටත් Al^{3+} යෙදීම)→ $Al(OH)_3$

$[Al(OH)_4]^-$: අවර්ණ ද්‍රාවණය. $Al(OH)_3$: සුදු ↓

අමතර :- Cr යනු උභයගුණී ලෝහයක් නොවේ. නමුත් එහි හයිඩ්‍රොක්සයිඩය උභයගුණී වේ.

$Cr(OH)_3$ —(NaOH යෙදීම)→ $[Cr(OH)_4]^-$

$Cr(OH)_3$: කොළ ↓; $[Cr(OH)_4]^-$: කොළ පැහැයට හුරු ද්‍රාවණයකි

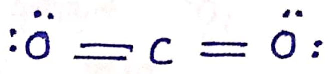
ඉහත ආකාරයේම හැසිරීමක් $Co(OH)_2$ වලටද පවතී.

$Co(OH)_2$ —(NaOH යෙදීම)→ $[Co(OH)_4]^{2-}$

$Co(OH)_2$: රෝස ↓; $[Co(OH)_4]^{2-}$: තද නිල් ද්‍රාවණය

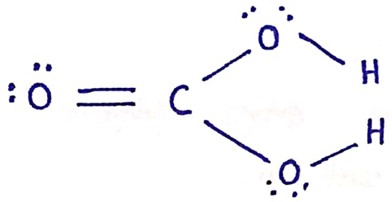
❖ P ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය සාදන ඔක්සයිඩ හා ඔක්සි අම්ල

(1) කාබන්

C හි ඔක්සිකරණ අවස්ථාව	ඔක්සයිඩය	ලුවිස් ව්‍යුහය
+2	CO	
+4	CO_2	

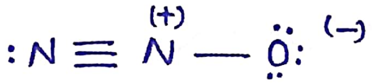
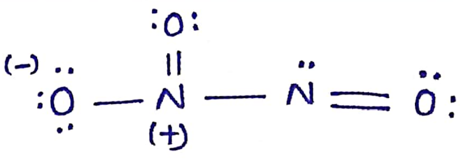
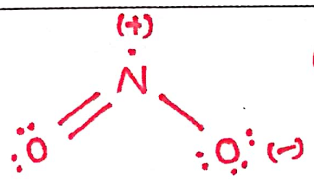
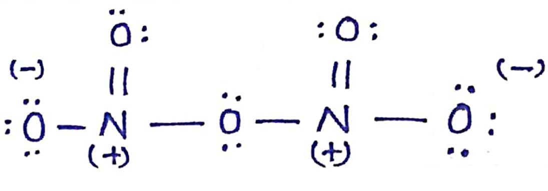
* CO_2 ජලයට යෙදීමේ දී H_2CO_3 යන අස්ථායී, දුබල ආම්ලික ඔක්සි අම්ලය ඇති වේ. එබැවින් CO_2 යනු දුබල ආම්ලික ඔක්සයිඩයකි.

$$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$$



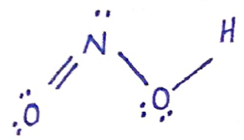
කාබොනික් අම්ලය
Carbonic(IV) acid

(2) නයිට්‍රජන්

N හි ඔක්සිකරණ අවස්ථාව	ඔක්සයිඩය	ලුවිස් ව්‍යුහය (වඩාත්ම ස්ථායී)
+1	N_2O	
+2	NO	(වැදගත්)
+3	N_2O_3	
+4	NO_2	 (වැදගත්)
+5	N_2O_5	

* N_2O_3 ජලයට යෙදීමේ දී HNO_2 යන දුබල අම්ලය ලබා දෙන බැවින් N_2O_3 වලට ද දුබල ආම්ලික ගුණ ඇත.

$$N_2O_3 + H_2O \longrightarrow 2HNO_2$$



නයිට්‍රස් අම්ලය

nitric(III) acid

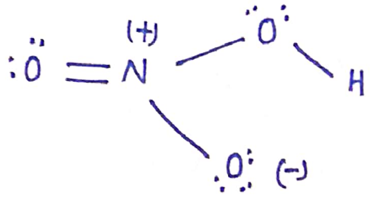
↑ N හි ඔක්සිකරණ අංකය +3 වේ.

* NO_2 ජලයට යෙදීමේ දී ද්විධාකරණයක් සිදු වී HNO_2 යන දුබල අම්ලය HNO_3 යන ප්‍රබල අම්ලයක් ලබා දෙයි.

$$\underset{+4}{2NO_2} + H_2O \longrightarrow \underset{+5}{HNO_3} + \underset{+3}{HNO_2}$$

* N_2O_5 ජලයට යෙදීමේ දී HNO_3 යන ප්‍රබල අම්ලය ලබා දෙන බැවින් N_2O_5 වලට ද ප්‍රබල ආම්ලික ගුණ ඇත.

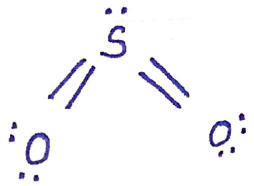
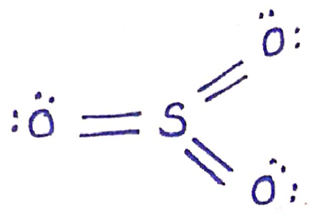
$$N_2O_5 + H_2O \longrightarrow 2HNO_3$$



නයිට්‍රික් අම්ලය

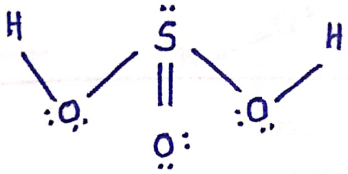
nitric (v) acid

(3) සල්ෆර්

S හි ඔක්සිකරණ අවස්ථාව	ඔක්සයිඩය	ලුවිස් ව්‍යුහය
+4	SO_2	
+6	SO_3	

* SO_2 ජලයට යෙදීමේ දී H_2SO_3 යන දුබල අම්ලය ලබා දෙන බැවින් SO_2 වලට ද දුබල ආම්ලික ගුණ පවතී.

$$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$$



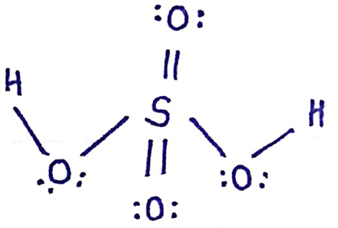
සල්ෆියුරස් අම්ලය

Sulphuric(iv) acid

මෙය ද්වි භාෂ්මික (H^+ 2 ක් නිකුත් කළ හැකි) දුබල අම්ලයකි.

* SO_3 ජලයට යෙදීමේ දී H_2SO_4 යන ප්‍රබල අම්ලය ලබා දෙන බැවින් SO_3 වලට ද ප්‍රබල ආම්ලික ගුණ පවතී.

$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$



සල්ෆියුරික් අම්ලය

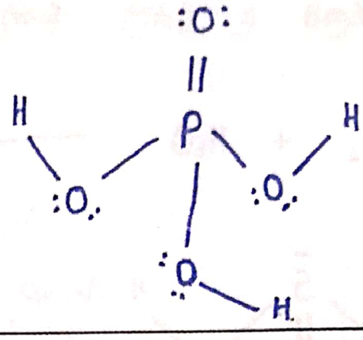
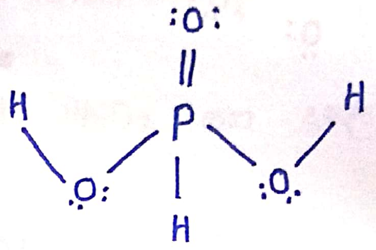
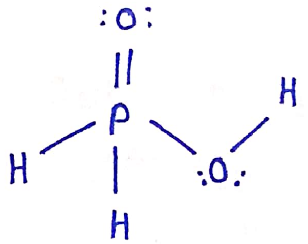
Sulphuric(vi) acid

(මෙය ද්වි භාෂ්මික ප්‍රබල අම්ලයකි.)

(4) පොස්පරස්

* P මගින් +1, +3, +5 යන ඔක්සිකරණ අංක වලට අදාළව පිළිවෙලින් P_2O, P_2O_3, P_2O_5 යන ඔක්සයිඩ සාදන අතර ඒවා ජලයට යෙදීමේදී එම ඔක්සිකරණ අංක වලට අදාළව ඔක්සි අම්ල සාදයි.

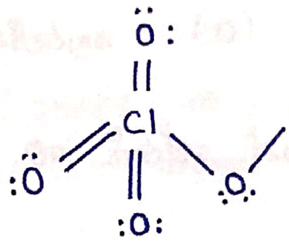
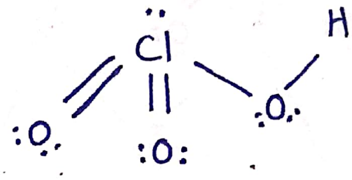
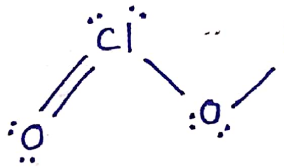
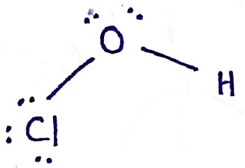
සැ.යු :- P සාදන ඔක්සයිඩ හා ඔක්සි අම්ල සියල්ලන්ම දුබල ආම්ලික ගුණ පෙන්වයි.

P හි ඔක්සිකරණ අවස්ථාව	ඔක්සි අම්ලය	ලුවිස් ව්‍යුහය
+5	H_3PO_4 ෆොස්ෆොරික් අම්ලය phosphoric(V) acid (ත්‍රි භාෂ්මික අම්ලයකි)	
+3	H_3PO_3 ෆොස්ෆරස් අම්ලය phosphoric(III) acid (ද්වි භාෂ්මික අම්ලයකි)	
+1	H_3PO_2 හයිපො ෆොස්ෆරස් අම්ලය Phosphoric(I) acid (ඒක භාෂ්මික අම්ලයකි)	

සැ.යු :- ඔක්සි අම්ල වල දී H^+ ලෙස නිදහස් විය හැක්කේ O වලට සම්බන්ධ H පරමාණු පමණි.

(5) ක්ලෝරීන්

* Cl විසින් +1 , +3 , +5 , +7 යන ඔක්සිකරණ අවස්ථා වලට අදාළව පිළිවෙලින් Cl_2O , Cl_2O_3 , Cl_2O_5 , Cl_2O_7 යන ඔක්සයිඩ සාදන අතර ඒවා ජලයට යෙදීමේ දී එම ඔක්සිකරණ අංකයට අදාළ ඔක්සි අම්ලය ඇති වේ.

Cl හි ඔක්සිකරණ අවස්ථාව	ඔක්සි අම්ලය	ලුවිස් ව්‍යුහය
+7	$HClO_4$ පර්ක්ලෝරික් අම්ලය chloric(VII) acid * මෙය ප්‍රබල අම්ලයකි.	
+5	$HClO_3$ ක්ලෝරික් අම්ලය chloric(V) acid * මෙය ප්‍රබල අම්ලයකි.	
+3	$HClO_2$ ක්ලෝරස් අම්ලය chloric(III) acid * මෙය දුබල අම්ලයකි.	
+1	HClO / HOCl හයිපො ක්ලෝරස් අම්ලය chloric(I) acid * මෙය අතිශයින් දුබල අම්ලයකි.	

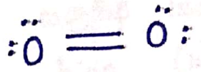
සැ.යු:- * Br හා I මගින් ද ඉහත ඒවාට අනුරූප ඔක්සි අම්ල සාදයි.

* නමුත් F විසින් කිසිවිටෙකත් ධන ඔක්සිකරණ අවස්ථා නොපෙන්වන බැවින් F විසින් ඔක්සි අම්ල නොසාදයි.

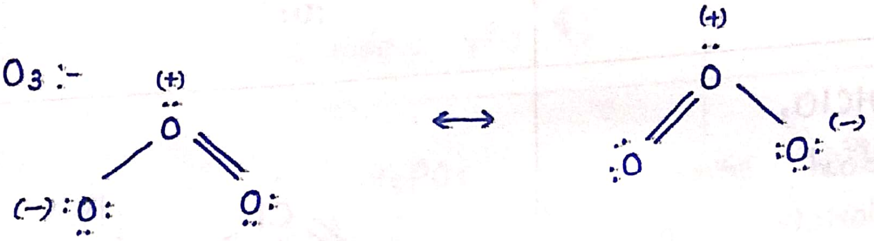
❖ බහුරූපීතාවය පෙන්වන P ගොණුවේ මූලද්‍රව්‍ය

1) ඔක්සිජන් (O) - බහුරූපීතාව පෙන්වන එකම වායුමය මූලද්‍රව්‍ය ඔක්සිජන් වේ.

O_2 :- වඩාත් ස්ථායී වේ.

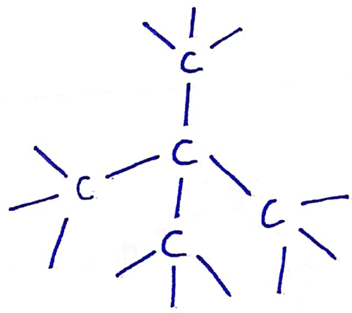


O_3 :-

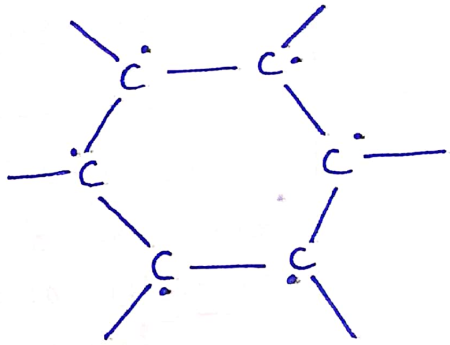


2) කාබන් (C)

* දියමන්ති

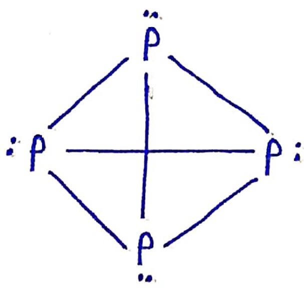


* මිනිරන් - වඩාත් ස්ථායී වේ.



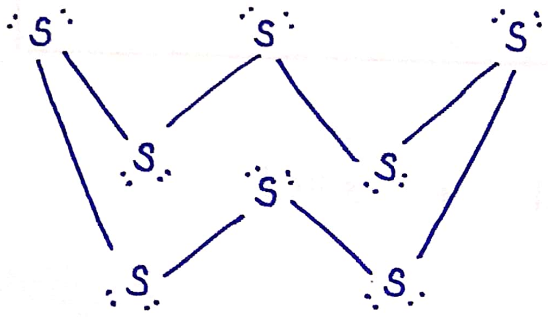
3) පොස්පරස් (P) - * සුදු පොස්පරස්
* රතු පොස්පරස්
* කළු පොස්පරස්

සුදු පොස්පරස්

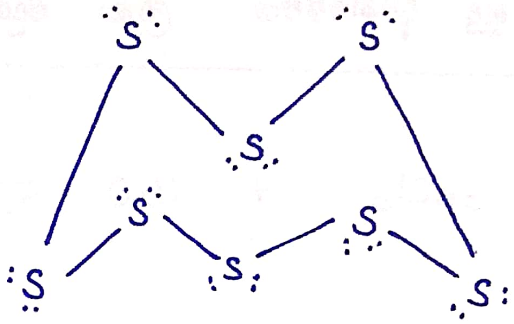


4) සල්ෆර් (S) - * රොම්බසීය සල්ෆර් - වඩාත් ස්ථායී වේ.
* ඒකානති සල්ෆර්
* සුචිකාර්ය සල්ෆර් (ප්‍රකාශජ වේ.)
* කලිලමය සල්ෆර් / අස්ඵටික සල්ෆර් (කුඩු ↓)

රොම්බසීය සල්ෆර්



හෝ



❖ V A ක්ලෝරයිඩ වල ජල විච්ඡේදනය

මෙහිදී අදාළ ක්ලෝරයිඩයේ ඇති බන්ධන බිඳී එහි ඇති පරමාණු වලට ජලයේ ඇති H හා O පරමාණු සම්බන්ධ වේ. (H^+ , OH^- වැනි කොටස්)
එමෙන්ම මෙම ප්‍රතික්‍රියා වල දී එක් එක් මූලද්‍රව්‍ය වල ඔක්සිකරණ අංක වෙනසකට ලක් නොවෙයි.

① $NCl_3 + H_2O \longrightarrow NH_3 + 3\,HOCl$

හෝ

$NCl_3 + 4\,H_2O \longrightarrow NH_4OH + 3\,HOCl$

② $PCl_5 + 4\,H_2O \longrightarrow H_3PO_4 + 5\,HCl$

සැ.යු :- ජලය අඩු ප්‍රමාණයක් යොදා PCl_5 ජල විච්ඡේදනය කලහොත් එහි දී $POCl_3$ හා HCl ලැබේ.

$PCl_5 + H_2O \longrightarrow POCl_3 + 2\,HCl$

③ $PCl_3 + 3H_2O \longrightarrow H_3PO_3 + 3HCl$

* $AsCl_5$ හා $AsCl_3$ ද උභය PCl_5 හා PCl_3 ආකාරයටම ජල විච්ඡේදනය වේ.

> $SbCl_3$ හා $BiCl_3$ ප්‍රතිවර්ත්‍ය ලෙස ජල විච්ඡේදනය වෙමින් සුදු අවක්ෂේපය ලබා දෙයි.

④ $SbCl_3 + H_2O \rightleftharpoons SbOCl + 2HCl$
සුදු ↓ ($SbOCl$)

⑤ $BiCl_3 + H_2O \rightleftharpoons BiOCl + 2HCl$
සුදු ↓ ($BiOCl$)

* VA (15) කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය වල ලෝහමය ලක්ෂණ කාණ්ඩයේ පහළට යාමේදී වැඩි වේ. එබැවින් අදාළ ක්ලෝරයිඩ වල සහ-සංයුජ ලක්ෂණ සහ ජල විච්ඡේදන හැකියාව කාණ්ඩයේ පහළට යාමේදී අඩුවෙයි.

NCl_3 සෑදීම :-

මේ සඳහා NH_3 අඩු ප්‍රමාණයක් සමග වැඩිපුර Cl_2 ප්‍රතික්‍රියා කරවිය යුතුය.

$$NH_3 + \underset{}{\overset{(වැඩිපුර)}{3Cl_2}} \longrightarrow NCl_3 + 3HCl$$

Cl_2 අඩු ප්‍රමාණයක් පැවතිය හොත් එහිදී NCl_3 නොසෑදෙන අතර N_2 හා HCl සෑදෙයි.

$$\overset{(වැඩිපුර)}{2NH_3} + 3Cl_2 \longrightarrow N_2 + 6HCl$$

* උභය ප්‍රතික්‍රියාවේ දී වැඩිපුර ඇති NH_3 සමඟ HCl ප්‍රතික්‍රියා වීමෙන් NH_4Cl ඇතිවිය හැක.

* NCl_3 ස්ඵෝටකයක් (පුපුරණ ද්‍රව්‍යයක්) ලෙස භාවිතා වෙයි.

❖ **Cl_2 සහ SO_2 වල විරංජන ක්‍රියාවලි සංසන්දනය**

ඇතැම් වර්ණවත් සංයෝග ඔක්සිකරණයට හෝ ඔක්සිහරණයට ලක් වූ විට අවර්ණ සංයෝගයක් බවට පත් වේ. මෙය විරංජනය ලෙස හඳුන්වන අතර ඒ සඳහා යොදා ගන්නා Cl_2 , SO_2 .... වැනි ප්‍රභේද විරංජකකාරක ලෙස හඳුන්වයි.

<u>Cl_2 මගින් සිදු කරන විරංජනය</u>

* ජලීය මාධ්‍යක දී Cl_2 පහත පරිදි ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා වේ.

$$Cl_2 + H_2O \longrightarrow HCl + HOCl$$

* HOCl අස්ථායී අම්ලයක් බැවින් එය බිඳ වැටී පරමාණුක ඔක්සිජන් ලබා දෙයි.

$$2HOCl \longrightarrow Cl_2 + H_2O + \text{'O'}$$ පරමාණුක ඔක්සිජන්

* මෙම පරමාණුක ඔක්සිජන් ඉතා ප්‍රතික්‍රියාශීලි වන අතර ඒවාට ඉලෙක්ට්‍රෝ ලබාගැනීමේ / ඔක්සිහරණය වීමේ හැකියාව ඇත. එබැවින් එවිට අදාළ වර්ණවත් සංයෝගය ඔක්සිකරණයට ලක්වෙමින් විරංජනය වේ.

* මෙහිදී පරමාණුක ඔක්සිජන් ඔක්සිහරණය වෙමින් ඔක්සිකාරකයක් ලෙස ක්‍රියාකරන බැවින් Cl_2 හි විරංජනය ඔක්සිකාරක විරංජනයක් ලෙස හඳුන්වයි.

අමතර :- ඉහත ආකාරයේ විරංජනයක් O_3 මගින් ද සිදුකරන අතර ජලයේ විෂබීජ නාශනය සඳහා ද Cl_2 හා O_3 භාවිතා වේ.

$$O_3 \longrightarrow O_2 + \text{'}O\text{'}$$

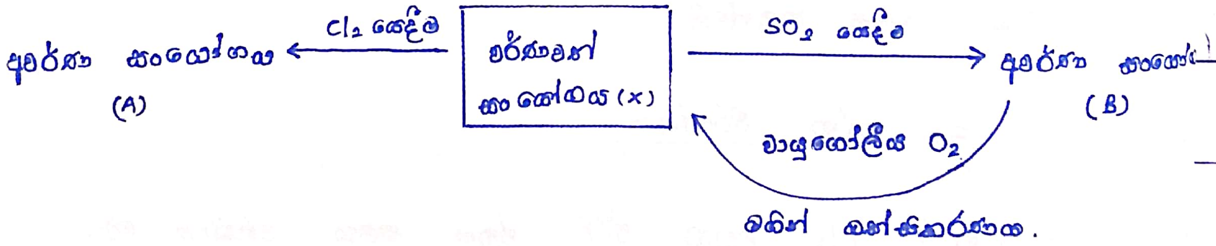
<u>SO_2 මගින් සිදුකරන විරංජනය</u>

* මෙහි දී SO_2 ඔක්සිකරණයට ලක්වේ.

$$SO_2 + 2H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e$$

* ඉහත දී පිටවන ඉලෙක්ට්‍රෝන වර්ණවත් සංයෝගය විසින් ලබාගනිමින් එය ඔක්සිහරණයට ලක්වී විරංජනය වේ.

* ඉහත දී SO_2 ඔක්සිහාරකයක් ලෙස හැසිරෙන බැවින් SO_2 හි විරංජන ඔක්සිහාරක විරංජනයක් ලෙස හඳුන්වයි.



* SO_2 යෙදීමේදී ඔක්සිහරණය වන වර්ණවත් සංයෝගය අවර්ණ වෙන සංයෝගයක් බවට පත් වේ. නමුත් එම අවර්ණ සංයෝගය වායුගෝ O_2 මගින් ඔක්සිකරණය වී නැවතත් ආරම්භක වර්ණවත් සංයෝ බවට පත්විය හැක. එබැවින් SO_2 වල විරංජනය තාවකාලික වන නමුත් Cl_2 හි විරංජනය ස්ථිර විරංජනයකි.

❖ 3d කැටායන

කැටායනය
Sc^{3+}
Ti^{3+}
V^{3+}
Cr^{3+}
Mn^{2+}
Fe^{2+}
Fe^{3+}
Co^{2+}
Ni^{2+}
Cu^{2+}
Cu^{+}
Zn^{2+}
Ag^{+} (මෙය 4d මූලද්‍රව්‍යයකි)