# බහු අවයවික (Polymers)

එකම වර්ගයේ හෝ වර්ග කිහිපයක සංයෝග (තැනුම් ඒකක) විශාල ප්‍රමාණයක් එක්වීම මගින් බහු අවයවික නිර්මාණය වේ. මෙවායේ අණුක ස්කන්ධය ඉතා විශාල අගයක් ගන්නා අතර බොහෝමයක් බහුඅවයවික කෘතිමව සාදා ගන්නා ඒවා වේ. නමුත් ප්‍රෝටීන , පොලිසැකරයිඩ , රබර් වැනි ස්වාභාවිකව හමුවන බහු අවයවික ද පවතී.

- බහු අවයවිකයක් නිර්මාණය වන ආකාරය අනුව කොටස් 2 කට බෙදා වෙන්කල හැකිය.

1) ආකලන බහු අවයවික.

- මෙහිදී එක් වර්ගයක තැනුම් ඒකකයක් පමණක් පවතී.
- C පරමාණු අතර ද්විත්ව බන්ධන පවතින කාබනික සංයෝග යොදාගනිමින් මෙවා නිර්මාණය කළ හැකිය.

උදා :- $CH_2 = CH_2$ (ethene) යන තැනුම් ඒකකයෙන් polythene නිර්මාණය කිරීම.

ඒක අවයවිකය :- $CH_2 = CH_2$ ethene

බහු අවයවිකය :- $\left[ CH_2 - CH_2 \right]_n CH_2 - CH_2 -$ poly ethene

පුනරාවර්තන ඒකකය :- $- CH_2 - CH_2 -$
(නැවත නැවත හමුවන කොටස)

ඉහත ආකාරයේ බහු අවයවිකයන් සැලකූ විට එහි තැනුම් ඒකකය එනම්, ඒක අවයවිකය අසංතෘප්ත වේ. එබැවින් ඒක අවයවිකය මගින් $Br_2$ දියර නිර්වර්ණ කරයි. නමුත් බහු අවයවිකය සෑදූ පසුව අසංතෘප්ත බව ඉවත් වන නිසා අදාළ බහු අවයවිකය මගින් $Br_2$ දියර නිර්වර්ණ නොකරයි.

නමුත් ස්වභාවික රබර් වලදී බහු අවයවිකය හා ඒක අවයවිකය යන දෙකම අසංතෘප්ත බැවින් එම ද්විත්වය මගින්ම $Br_2$ දියර නිර්වර්ණ කරයි.

| තැනුම් ඒකකය (ඒක අවයවිකය) Monomer | බහු අවයවිකය Polymer | පුනරාවර්තන ඒකකය Repeat Unit |
|---|---|---|
| එතින් $CH_2=CH_2$ | පොලි එතීන් / පොලිතීන් $\left[ CH_2-CH_2 \right]_n$ | $-CH_2-CH_2-$ |
| වයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ් $Cl-CH=CH_2$ | පොලි වයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ් (PVC) $\left[ CH(Cl)-CH_2 \right]_n$ | $-CH(Cl)-CH_2-$ |
| ස්ටයරින් $C_6H_5-CH=CH_2$ | පොලි ස්ටයිරීන් $\left[ CH(C_6H_5)-CH_2 \right]_n$ | $-CH(C_6H_5)-CH_2-$ |
| ටෙට්‍රා ෆ්ලුවොරෝ එතින් $CF_2=CF_2$ | පොලි ටෙට්‍රා ෆ්ලුවොරෝ එතීන් (ටෙෆ්ලෝන්) $\left[ CF_2-CF_2 \right]_n$ | $-CF_2-CF_2-$ |

* Cl පැවතීම හේතුවෙන් PVC වල ගිනි ගන්නා සුළු බව අඩුය.

* F පැවතීම හේතුවෙන් ටෙෆ්ලෝන් වලට ඉහළ උෂ්ණත්ව වලට ඔරොත්තු දීමෙ හැකියා ඇත. එබැවින් ගිනි ආරක්ෂක ඇඳුම් සහ නොඇලෙන බඳුන් වල ඇතුල් පෘෂ්ඨය සඳහා ටෙෆ්ලෝන් භාවිතා වේ.

* ස්වාභාවික රබර්

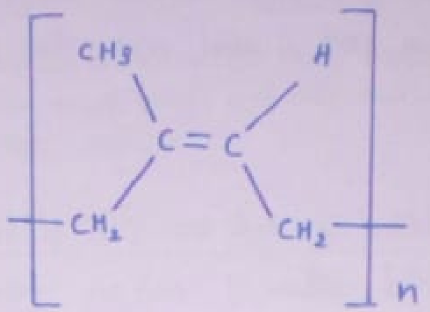
ඒක අවයවිකය :- $\underset{1}{CH_2}=\underset{2}{C}(CH_3)-\underset{3}{CH}=\underset{4}{CH_2}$ අයිසොප්‍රීන්

2-methyl(buta)-1,3-diene

බහු අවයවිකය :- $\left[ CH_2-C(CH_3)=CH-CH_2 \right]_n$ පොලි අයිසොප්‍රීන්

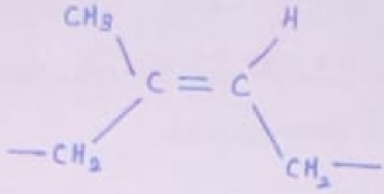
ස්වාභාවික රබර් වල දී cis ආකාරයේ ජ්‍යාමිතික සකස් වීමක් ඇත. එබැවින් ස්වාභාවික රබර් cis polyisoprene යන නමින් ද හඳුන්වයි.

බහු අවයවිකය :-




Cis polyisoprene

පුනරාවර්තන ඒකකය :-




ස්වභාවික රබර් :-

* අසංතෘප්ත බහු අවයවිකයක් බැවින් බ්‍රෝමීන් දියර වල වර්ණය විවර්ණ කරයි.
* රබර් අංශු අතර සෘණ ආරෝපණයක් පවතින බැවින් අම්ල යෙදූ විට ඒමගින් සපයන $H^+$ මගින් මෙම සෘණ ආරෝපණය උදාසීන වේ. එවිට රබර් අංශු එකිනෙක ලංවී රබර් කිරි කැටි ගැසීම සිදු වේ.
* කිරි කැටි ගැසීමේ ක්‍රියාවලිය සඳහා රබර් කිරි වලට ෆෝමික් හෝ ඇසිටික් අම්ලය එකතු කරයි. පහත හේතූන් මත ඇසිටික් අම්ලයට වඩා ෆෝමික් අම්ලය මෙම ක්‍රියාවලියට වඩාත් යෝග්‍ය වේ.

උදා :-

(01) ෆෝමික් අම්ලයේ ක්‍රියාකාරීත්වය ඇසිටික් අම්ලයට වඩා ඉහළ වීම.

(02) ෆෝමික් අම්ලය තුළ සුළු වශයෙන් ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් ද තිබිය හැකි බැවින් ඒමගින් බැක්ටීරියා නාශනයක් සිදු කිරීම.

* රබර් කිරි එකතු කිරීමේ දී රබර් කිරි වල අඩංගු සීනි මත බැක්ටීරියා ක්‍රියා කිරීමෙන් අම්ල ඇතිවිය හැක. එවිට අදාළ ස්ථාන කරා ගෙන යාමට පෙර කිරි කැටි ගැසෙයි. මෙය වැළැක්වීම සඳහා රබර් කිරි එකතු කිරීමේ දී එයට ඇමෝනියා එකතු කරයි. ($H^+$ සැදුන හොත් උදාසීන කිරීම සඳහා)

* රබර් සතුව පවතින ප්‍රත්‍යාස්ථ ගුණයට හේතු වන්නේ එය සිස් - පොලි අයිසොප්‍රීන් දාම ලෙස පැවතීමයි. (සිස් ආකාරයට සකස් වීමයි.)

* ස්කන්ධය අනුව 1 – 3 % ක් අතර ප්‍රමාණයක් සල්ෆර් යොදා රත් කළ විට රබර් වල්කනයිස් කළ හැක. මෙම ක්‍රියාවලියේ දී රබර් දාම අතර S මගින් හරස් බන්ධන ඇති වේ. (ද්විත්ව බන්ධන පවතින ස්ථාන හරහා.)

* වල්කනයිස් කිරීමේ දී රබර් වල ශක්තිමත් බව වැඩි වන අතර ඇදීමෙන් පසු නැවත මුල් ස්වරූපය ගැනීමේ හැකියාව ද වැඩි වේ. වල්කනයිස් කිරීමේ දී රබර් වල ප්‍රත්‍යාස්ථතාවය මදක් අඩු වුවද වල්කනයිස් කළ රබර් වලට ද සැලකිය යුතු තරම් ඉහළ ප්‍රත්‍යාස්ථතාවයක් පවතී.

* අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට වඩා වැඩි ප්‍රමාණයක් (25 - 35 %) සල්ෆර් යොදා රබර් රත් කළ විට දැඩි බවින් වැඩි ඉහළ එබනයිට් ලැබේ. (ප්‍රත්‍යාස්ථ නැත.)

(1) 2 – butene යන කාබනික සංයෝගය මගින් සෑදෙන poly 2 – butene යන බහු අවයවිකයට අදාල ඒක අවයවිකය, පුනරාවර්තන ඒකකය සහ බහු අවයවිකය යන ඒවායේ ව්‍යුහ අඳින්න.

(2) හැලජන අඩංගු කාබනික සංයෝග මගින් සාදා ගන්නා බහු අවයවික වලට ඉහළ උෂ්ණත්ව වලට ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව පවතී. ඒ අනුව 3 – chloro – 1 , 3 – difluorobut – 1 – ene යන කාබනික සංයෝගය මගින් සෑදෙන බහු අවයවිකයේ ව්‍යුහය අඳින්න.

(3) 1 – chloro – 2 , 3 – dimethylbuta – 1 , 3 – diene යන කාබනික සංයෝගය මගින් සෑදෙන traz ජ්‍යාමිතියක් සහිත බහු අවයවිකයේ ව්‍යුහය අඳින්න.

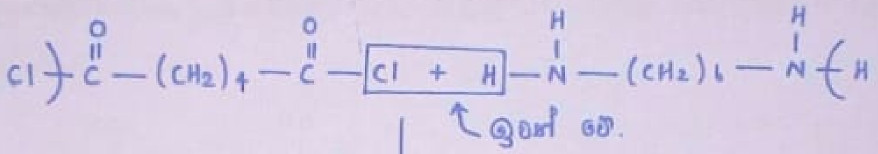
2) සංඝනන බහු අවයවික.

එකිනෙකට වෙනස් වර්ග 2 ක කාබනික සංයෝග (තැනුම් ඒකක) අතරින් $H_2O$ , $HCl$ වැනි අණු ඉවත් වීම හරහා මෙම බහු අවයවික නිර්මාණය වන අතර ඇතැම් අවස්ථා වල්දී එකම සංයෝගයක පවතින එකිනෙකට වෙනස් කාණ්ඩ 2 ක් හරහා ද මේවා නිර්මාණය වේ. (උදා :- ප්‍රෝටීන)

* නයිලෝන් – 6 , 6 (මෙය පොලි ඒමයිඩයකි)

තැනුම් ඒකක :-

$$Cl-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-(CH_2)_4-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl \quad \text{හා} \quad H_2N-(CH_2)_6-NH_2$$




බහු අවයවිකය :-

$$\left[Cl-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-(CH_2)_4-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH-(CH_2)_6-NH\right]_n$$

පුනරාවර්තන ඒකකය :-

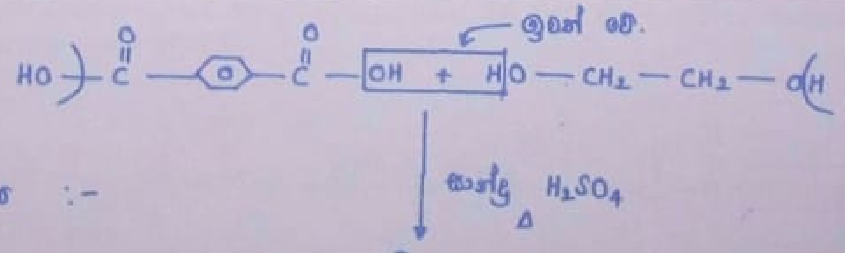
$$-Cl-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-(CH_2)_4-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH-(CH_2)_6-NH-$$

* මෙහි දී අම්ල ක්ලෝරයිඩය වෙනුවට කාබොක්සිලික් අම්ලයක් වුවත් භාවිතා කළ හැක. නමුත් එවිට ඉතා අධික උෂ්ණත්වයක් අවශ්‍ය වේ.

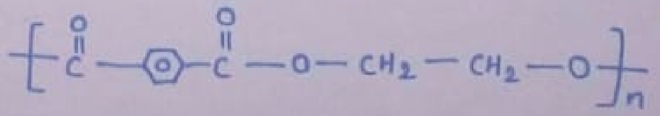
* ටෙරිලීන් (මෙය පොලි එස්ටරයකි)

තැනුම් ඒකක :-

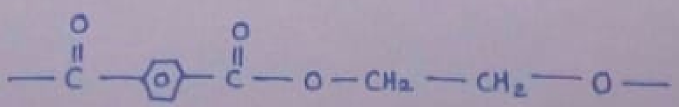
ටෙරිතැලික් අම්ලය     එතිලීන් ග්ලයිකෝල්




බහු අවයවිකය :-



පුනරාවර්තන ඒකකය :-



* කාබොක්සිලික් අම්ලය වෙනුවට අම්ල ක්ලෝරයිඩ ද යොදා ගත හැක.

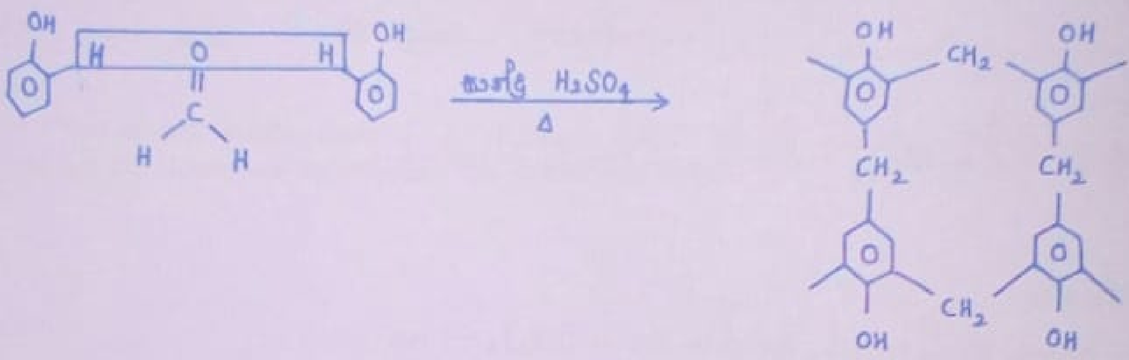
* ත්‍රිමානයේ පැතිරුණු සංඝණිත බහු අවයවික.

1) ෆීනෝල් ෆෝමැල්ඩිහයිඩ (බේක්ලයිට)

කැඳුම් ඒකක :- හා $H-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-H$

ෆීනෝල් හා ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් වලට සාන්ද්‍ර $H_2SO_4$ යොදා රත් කළ විට ජල අණු ඉවත් වීමෙන් මෙය නිර්මාණය වේ.

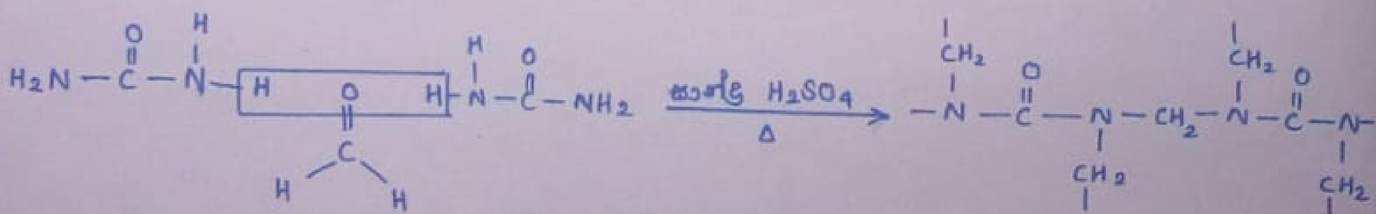
භාවිතයන් :- විදුලි පරිවාරක හා තාප පරිවාරක ලෙස බේක්ලයිට් බහුලව භාවිතා වේ.




2) යූරියා ෆෝමැල්ඩිහයිඩ

කැඳුම් ඒකක :- $H_2N-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-NH_2$ හා $H-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-H$

යූරියා හා ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් වලට මිශ්‍ර කොට සාන්ද්‍ර $H_2SO_4$ හමුවේ රත් කළ විට ජල අණු ඉවත් වෙමින් මෙය සෑදේ.



## තාප ස්ථාපන බහු අවයවික සහ තාප සුවිකාර්ය බහු අවයවික.

* නිපදවීමේදී මූලික අවධියේදී වරක් හැඩගැන්වූ පසු නැවතත් රත්කිරීමෙන් මෘදු බවට පත්කල නොහැකි බහු අවයවික තාප ස්ථාපන බහු අවයවික ලෙස හඳුන්වයි. මේවායේ ත්‍රිමාන ව්‍යුහයක් පවතී.
  උදා :- බේක්ලයිට් , යූරියා ෆෝමැල්ඩිහයිඩ්
* නිෂ්පාදනය කිරීමෙන් පසු නැවත නැවතත් රත් කිරීමෙන් මෘදු තත්වයට පත්කළ හැකි බහුඅවයවික තාප සුවිකාර්ය බහුඅවයවික ලෙස හඳුන්වයි. මේවා ප්‍රතිචක්‍රීකරණයට ලක්කළ හැකිය.
  උදා :- පොලිඑතීන් , PVC , නයිලෝන් ..........

ටෙෆ්ලෝන් තාපය කෙරෙහි ස්ථායී වුවත් තාප සුවිකාර්ය බහු අවයවික ගණයේ වර්ගීකරණය කරයි.

(1) එක්තරා ප්‍රෝටීනයක ව්‍යුහයෙන් කොටසක් පහත දක්වා ඇත. මෙම බහු අවයවිකය තැනීමට යොදා ගන්නා කාබනික සංයෝගයේ / සංයෝග වල ව්‍යුහය අඳින්න.

$$-NH-CH(CH_3)-C(=O)-NH-CH(CH_3)-C(=O)-NH-CH(CH_3)-C(=O)-$$

(2) පහත දක්වා ඇත්තේ එක්තරා බහු අවයවිකයක කොටසකි. මෙම බහු අවයවිකය තැනීමට දායක වන කාබනික සංයෝගයේ / සංයෝග වල ව්‍යුහය අඳින්න.

$$-C(=O)-CH_2-C(=O)-O-CH_2-CH_2-O-C(=O)-CH_2-C(=O)-O-CH_2-CH_2-O-$$

(4) $NH_3$ නිෂ්පාදනයේදී උත්ප්‍රේරක යෙදීමට හේතු සහ උත්ප්‍රේරකයේ ක්‍රියාකාරීත්වය කෙටියෙන් පහදන්න.

සක්‍රියන ශක්තිය අඩු. [illegible]

* උත්ප්‍රේරකය මගින් ප්‍රතික්‍රියාවේ ~~සක්‍රියන ශක්තිය අඩු~~ කොට වෙනත් පහසු මාර්ගයක් ඔස්සේ ප්‍රතික්‍රියාව ගෙන යයි. එවිට ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ.

* උත්ප්‍රේරකයන් මගින් ලැබෙන ඵල ප්‍රමාණය වැඩි නොකරයි. ඒකීය කාලයක දී ලැබෙන ඵල ප්‍රමාණය එකම ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය පසුන් වැඩි කරයි.

* උත්ප්‍රේරකය මගින් ඉදිරි හා පසු ප්‍රතික්‍රියා දෙකේම සීඝ්‍රතා එකම ප්‍රමාණයකින් වැඩි කරයි.

* එබැවින් සමතුලිතය හෝ $K_c$ , $K_p$ අගයන් කිසිදු වෙනසකට ලක් නොවේ.

* සමතුලිතය ඇති වීමට ගතවන කාලය පසුන් අඩු කරයි.

(5) ඉහත යොදා ගන්නා උත්ප්‍රේරක මගින් පහත එක් එක් කරුණු කෙසේ වෙනස් කරන්නේදැයි දක්වන්න.

I. ලැබෙන සමස්ථ ඵල ප්‍රමාණය වෙනස් නොවේ.

II. ඒකීය කාලයකදී ලැබෙන ඵල ප්‍රමාණය වැඩි වේ.

III. සමතුලිතයේ ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ.

IV. සමතුලිතයේ පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ.

V. සමතුලිතතා නියතයේ අගය වෙනස් නොවේ.

VI. සමතුලිතය ඇතිවීමට ගතවන කාලය අඩු වේ.

(6) උෂ්ණත්වය හා පීඩනය පාලනයට අමතරව වැඩි $NH_3$ ඵලදාවක් ලබාගැනීම සඳහා යොදාගත හැකි වෙනත් උපක්‍රමයක් දක්වන්න.

සෑදෙන $NH_3$ ද්‍රවීකරණය කොට පද්ධතියෙන් ඉවත් කිරීම මගින්.

(7) අමුද්‍රව්‍යයක් ලෙස $NH_3$ යොදාගන්නා වෙනත් කර්මාන්ත 2 ක් නම් කරන්න.

1. යූරියා නිෂ්පාදනය.
2. $HNO_3$ නිෂ්පාදනය.

## $NH_3$ නිෂ්පාදනය (හේබර් ක්‍රමය)

- අමුද්‍රව්‍ය :- 1) $N_2$ (ද්‍රව වාතය භාගික ආසවනය මගින්)
  2) $H_2$ (නැප්තා මගින් / භූමි වායුව මගින්) (ස්වාභාවික වායුව, මීතේන්)
  ($C_6H_{14}$)

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$$

$CH_4 + H_2O \longrightarrow 3H_2 + CO$

→ තාපදායකයි ($\Delta H \to (-)$)
ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව.

| | |
|---|---|
| උෂ්ණත්වය | :- 450 °C පමණ |
| පීඩනය | :- 250 atm පමණ (200 – 300 atm) |
| උත්ප්‍රේරක | :- Fe හෝ $Fe_2O_3$ |
| උත්ප්‍රේරක වර්ධක | :- $K_2O$ සහ $Al_2O_3$ |

(1) වැඩි $NH_3$ ප්‍රමාණයක් ලබාගැනීම සඳහා ලේ චැටිලියර් මූලධර්මයට අනුව වඩාත් සුදුසු වන්නේ කෙබඳු උෂ්ණත්වයක් හා පීඩනයක් දැයි කෙටියෙන් පහදන්න.

* ලේ චැටිලියර් මූලධර්මය අනුව උෂ්ණත්වය අඩු කිරීමේ දී සමතුලිතයන් තාප දායක දිශාවට නැඹුරු වෙයි.
* ඒ අනුව උෂ්ණත්වය අඩු කිරීමේ දී සමතුලිතය ඉදිරියට නැඹුරු වී වැඩි $NH_3$ ප්‍රමාණයක් ලබා දෙයි.

* සමතුලිත පද්ධතියක පීඩනය වැඩි කළ විට ලේ චැටිලියර් මූලධර්මය අනුව පීඩනය අඩු කර ගත හැකි නිසා සමතුලිතයන් වායු අණු සංඛ්‍යාව අඩු වන දිශාවට ගමන් කරයි.
* එබැවින් පීඩනය වැඩි කිරීමේ දී ඉතා සමතුලිතය ඉදිරියට නැඹුරු වී වැඩි $NH_3$ ඵලදාවක් ලබා දෙයි.

(2) ප්‍රායෝගිකව $NH_3$ නිෂ්පාදනයේදී යොදාගන්නා උෂ්ණත්වය ලේ චැටිලියර් මූලධර්මයට පටහැනි වන්නේ මන්දැයි කෙටියෙන් පහදන්න.

* අඩු උෂ්ණත්වයක දී වැඩි $NH_3$ ප්‍රමාණයක් ලැබුණ ද එහි දී ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාවය අඩු බැවින් එය ආර්ථිකව අවාසිදායක වේ.

* උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීමේ දී ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාවය වැඩි වන බැවින් ඉක්මනින් ඵල ලබා ගත හැක. එය ආර්ථික වශයෙන් වාසිදායක වේ.

(3) හේබර් ක්‍රමය මගින් $NH_3$ නිෂ්පාදනයේදී අනවශ්‍ය ලෙස ඉහළ පීඩන යොදා නොගන්නේ මන්දැයි පහදන්න.

* ඉතා අධික පීඩන ඇති කිරීමට අධික මුදලක් වැය වන නිසා.

- පළමුවෙන්ම සල්ෆර් වාතයේ දහනය මගින් $SO_2$ සාදා ගනී.

$$S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$$

- අනතුරුව සාදා ගත් $SO_2$ ඔක්සිකරණයෙන් $SO_3$ ලබාගනී.

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$$

| | |
|---|---|
| උෂ්ණත්වය | :- 450 °C පමණ |
| පීඩනය | :- සාමාන්‍ය පීඩනය (1 atm පමණ) |
| උත්ප්‍රේරකය | :- $V_2O_5$ |

- ඉන්පසු ඉහත ලබාගත් $SO_3$ වායුව 98 % ක් සාන්ද්‍ර $H_2SO_4$ තුලට උරා ගැනීමට සලස්වයි.

$$SO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow H_2S_2O_7$$

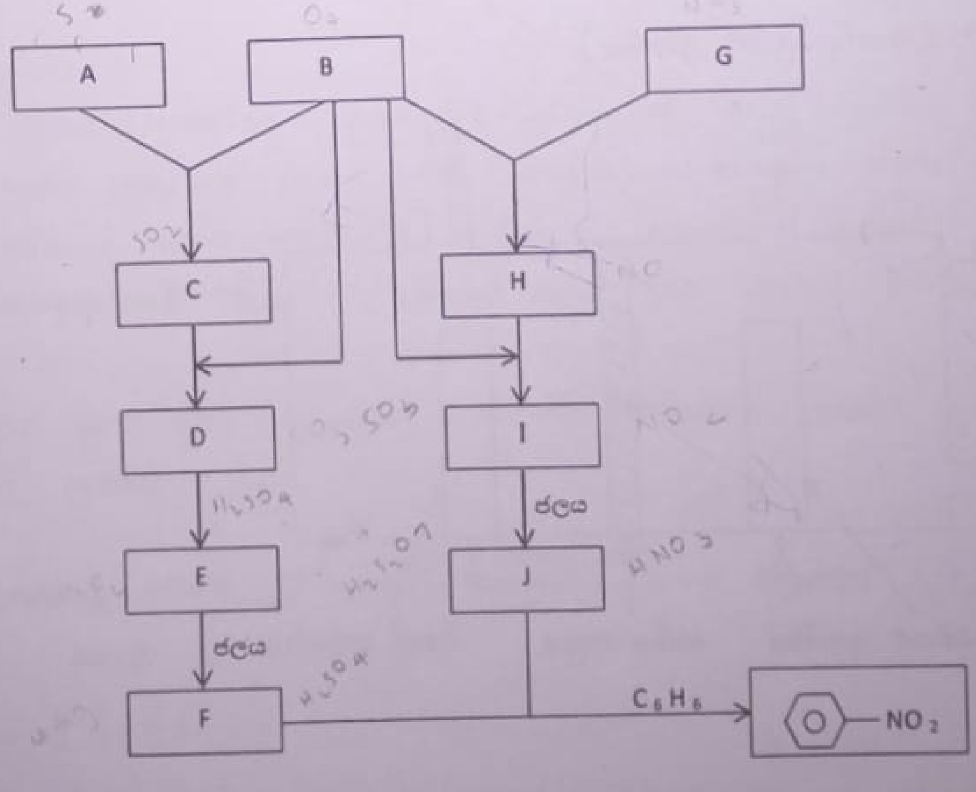
සධූම සල්ෆියුරික් අම්ලය (Oleum)

- අවසානයේදී සධූම සල්ෆියුරික් අම්ලයට සෙමින් ජලය එකතු කිරීම මගින් $H_2SO_4$ ලබාගත හැකිය.

$$H_2S_2O_7 + H_2O \longrightarrow 2H_2SO_4$$

සැ.යු :- ඉහත $SO_3$ වායුව කෙලින්ම ජලයට යෙදූ විට ද $H_2SO_4$ ලැබේ. නමුත් එවිට ක්ෂණික දුමාරයක් ලෙස $H_2SO_4$ ලැබෙන බැවින් එය එක රැස් කර ගැනීමට අපහසු බැවින් සාන්ද්‍ර $H_2SO_4$ තුලට $SO_3$ වායුව උරාගැනීමට සලස්වයි.

(1) නයිට්‍රොබෙන්සීන් ( ⌬—$NO_2$ ) නිපදවීම හා සම්බන්ධ ප්‍රතික්‍රියා සටහනක් පහත දක්වා ඇත.



(8) ඉහත කර්මාන්ත වලට අමතරව $NH_3$ හි වෙනත් ප්‍රායෝගික යෙදීම 2 ක් දක්වන්න.

රබර් - කිරි කැටි ගැසීම වැළැක්වීමට.
පොහොර නිෂ්පාදනයට.
ශීතකාරක වශයෙන් (අමතර)

## නයිට්‍රික් අම්ලය නිෂ්පාදනය (ඔස්ට්වල්ඩ් ක්‍රමය)

- අමුද්‍රව්‍ය :- 1) $NH_3$ (හේබර් ක්‍රමය මගින්)
  2) වාතය
  3) ජලය

- පළමුවෙන්ම $NH_3$ සමග $O_2$ ප්‍රතික්‍රියාවෙන් NO නිපදවා ගනී.

$$4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(g)}$$

$$4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \rightleftharpoons 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(g)}$$

| | |
|---|---|
| උෂ්ණත්වය | :- ~~900 °C පමණ (850 – 1250 °C)~~ 850°C (800 - 950) |
| පීඩනය | :- සාමාන්‍ය පීඩන (1 – 9 atm) |
| උත්ප්‍රේරකය | :- Pt / Rh (රෝඩියම්) |

- ඉන්පසුව සාදාගත් NO සමග නැවතත් $O_2$ ප්‍රතික්‍රියාවෙන් $NO_2$ ලබාගනී. 150°C පමණ.

$$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$$

- අවසානයේදී සාදාගත් $NO_2$ ජලයට යෙදීමෙන් $HNO_3$ නිපදවා ගනී.

$$2NO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow HNO_{3(aq)} + HNO_{2(aq)}$$

$$3HNO_{2(aq)} \longrightarrow HNO_{3(aq)} + 2NO_{(g)} + H_2O_{(l)}$$

හෝ

$$3NO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow 2HNO_{3(aq)} + NO_{(g)}$$

හෝ

$$4NO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)} \longrightarrow 4HNO_{3(aq)}$$

## $H_2SO_4$ නිෂ්පාදනය (ස්පර්ශ ක්‍රමය)

- අමුද්‍රව්‍ය :- 1) සල්ෆර් (ගෙන්දගම්) හෝ සල්ෆර් අඩංගු ලෝපස් (භූගත නිධි මගින්)
  2) ඔක්සිජන් (වායුගෝලීය වාතයෙන්)
  3) ජලය

ඇනෝඩය :-

$$2Cl^-_{(aq)} \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e$$

කැතෝඩය :-

$$2H^+_{(aq)} + 2e \longrightarrow H_{2(g)} \longleftarrow \text{පැරණි ක්‍රමය.}$$

නවීන ක්‍රමය $2H_2O_{(l)} + 2e \longrightarrow H_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)}$

මෙහි වරණීය පටලය හරහා වායු හා ඇනායන ගමන් කළ නොහැක. කැටායන පමණක් ගමන් කළ හැක.

NaOH

• [illegible]

• [illegible]

වරණීය පටලයක් යෙදීමට හේතු :-

* $H_2$ හා $Cl_2$ අතර ප්‍රතික්‍රියාව වැළැක්වීම.
* $Cl_2$ හා $OH^-$ අතර ප්‍රතික්‍රියාව වැළැක්වීම.

* මෙහි විද්‍යුත් විච්ඡේදනයේ දී සාන්ද්‍ර NaCl භාවිතා කළ යුතුය. තනුක NaCl යොදා ගත හොත් ඇනෝඩයේ දී $OH^-$ ප්‍රතික්‍රියා වෙමින් $O_2$ ලැබීමේ සම්භාවිතාවයක් ද පවතී. එමෙන්ම විද්‍යුත් විච්ඡේදනය සඳහා සංශුද්ධ NaCl යොදා ගත යුතුය. NaCl වල අපද්‍රව්‍ය ලෙස වෙනත් අයන පැවතිය හොත් ඒවාද ප්‍රතික්‍රියා වී හැමලු නොවිය හැක.

අවාසි :-

* මෙහි ආකාරයට ආසන්න වූ ක්‍රමවේදයන් මගින් ප්‍රාචීර කෝෂ ක්‍රමය මගින් ද NaOH ලබා ගත හැක. මෙහිදී ඇනෝඩ හා කැතෝඩ ද්‍රාවණ ඇස්බැස්ටෝස් ප්‍රාචීරයක් හරහා එකිනෙකින් වෙන් කරයි. එමෙන්ම කැතෝඩ ද්‍රාවණයේ ද්‍රව මට්ටමට වඩා පහළ දී ඇනෝඩ ද්‍රාවණයේ ද්‍රව මට්ටම මඳින් පවත්වා ගනී.

මෙහි ක්‍රමය ක්‍රමය සැලකුවත් NaOH නිෂ්පාදනයේ සමස්ථ ප්‍රතික්‍රියාව පහත පරිදි දැක්විය හැක.

$$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{විද්‍යුත් විච්ඡේදනය}} 2NaOH + Cl_2\uparrow + H_2\uparrow$$

I. A සිට J දක්වා ප්‍රභේද හඳුනා ගන්න.

A = ..................... F = .....................

B = ..................... G = .....................

C = ..................... H = .....................

D = ..................... I = .....................

E = ..................... J = .....................

II. G , F , J යන ප්‍රභේද යොදාගනිමින් කෘෂිකර්මාන්තයේදී වැදගත් වන පොහොර වර්ග 2 ක් නිපදවා ගන්නා අයුරු තුලිත රසායනික සමීකරණ යොදා ගනිමින් දක්වන්න.

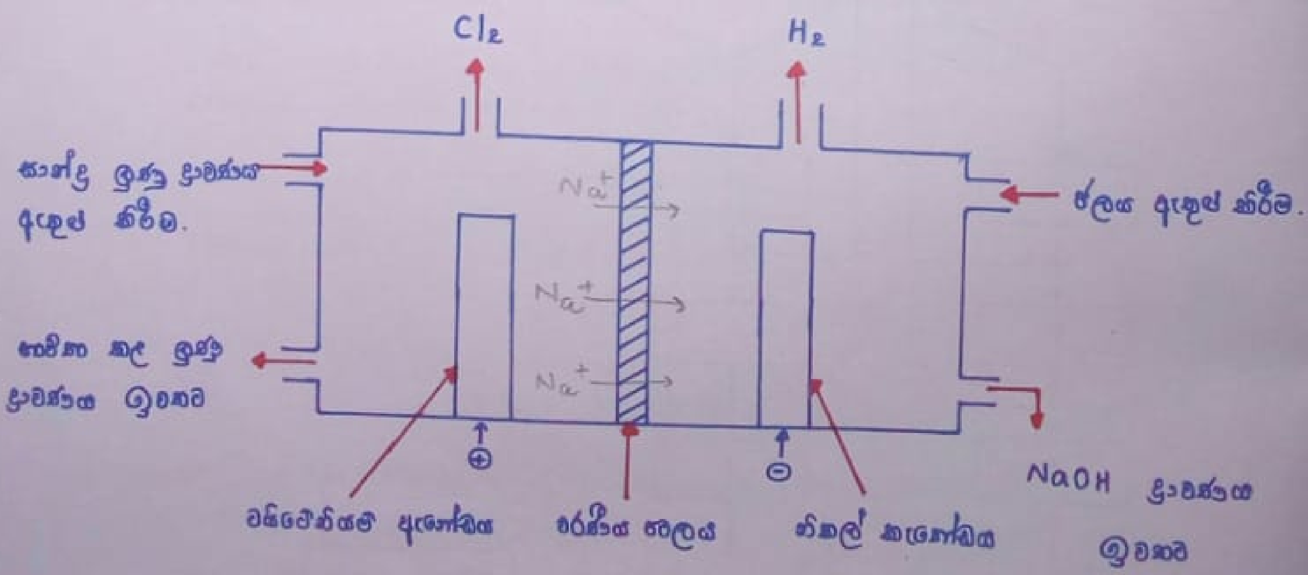
$NH_3 + HNO_3 \rightarrow NH_4NO_3$

$NH_3 + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4$

## NaOH නිෂ්පාදනය (පටල කෝෂ ක්‍රමය)

මෙහි දී සාන්ද්‍ර NaCl ද්‍රාවණයක් පිරිසිදු කර එය පටල කෝෂය යන උපකරණය තුළදී විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කරයි.

සාන්ද්‍ර NaCl → (සාන්ද්‍ර ලුණු ද්‍රාවණය)



# $Na_2CO_3$ නිෂ්පාදනය. (සොල්වේ ක්‍රමය) (ඇමෝනියා සෝඩා ක්‍රමය)

- අමුද්‍රව්‍ය :- 1) මුහුදු ජලය
  2) හුණු ගල්
  3) ඇමෝනියා

ආරම්භක ද්‍රව්‍ය → NaCl, $CO_2$, $NH_3$

- මුහුදු ජලය ආශ්‍රිතව පිළියෙල කරගන්නා පිරිසිදු සාන්ද්‍ර Na Cl ද්‍රාවණය (බ්‍රයින් ද්‍රාවණය) අවලුවක් / කුළුණක් තුලට යවමින් $NH_3$ වායුව සමඟ ගැටීමට සලස්වයි. මෙහිදී $NH_3$ වායුව ජලයේ දියවෙමින් පහත ප්‍රතික්‍රියා සහ සමතුලිත ඇති කරයි. (වායු දියකිරීම කාර්යක්ෂම කිරීමට ප්‍රති ප්‍රවාහ මූලධර්මය සහ අඩු උෂ්ණත්වයක් යොදා ගනී.)

$$NH_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow NH_4OH_{(aq)}$$

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

- අනතුරුව ඉහත ද්‍රාවණය දෙවන අවළුව කරා යවන අතර එම ද්‍රාවණය හුණුගල් දහනයෙන් ලබාගන්නා $CO_2$ වායුව සමඟ ගැටීමට සලස්වයි. එවිට $CO_2$ ජලයේ දියවී පහත ප්‍රතික්‍රියා සහ සමතුලිත ඇතිවෙයි.

$$CO_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2CO_{3(aq)}$$

$$H_2CO_{3(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + HCO^-_{3(aq)}$$

- $CO_2$ යැවීමට පෙර ද්‍රාවණය භාෂ්මික බැවින් ($NH_3$ යැවූ නිසා) ඉහත $H_2CO_3$ හි සමතුලිතය වඩාත් ඉදිරියට නැඹුරු වූ ද්‍රාවණය තුළ ඉහළ $HCO_3^-$ සාන්ද්‍රණයක් ඇති කරයි.
- මෙලෙස ඉහළ යන $HCO_3^-$ සමඟ Na Cl වල ඇති $Na^+$ එක්ව $NaHCO_3$ තැන්පත් වේ. $NH_4^+$ සහ $Cl^-$ එක්ව $NH_4Cl$ උඩුගිය ද්‍රාවණයේ ඉතිරි වේ.

$$Na^+_{(aq)} + HCO_3^- \longrightarrow NaHCO_{3(s)}$$

(නමුත් සාමාන්‍යය තත්ව යටතේදී $NaHCO_3$ යනු අවක්ෂේපයක් නොවේ.)

- ඉහත ලැබුණු $NaHCO_3$ තාප වියෝජනය මගින් $Na_2CO_3$ ලබාගනී.

$$2NaHCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

ඉහත $NaHCO_3$ ඇතිවීමට අදාල සියලු ප්‍රතික්‍රියා පහත පරිදි තනි සමීකරණයකින් නිරූපණය කළ හැකිය.

$$NaCl + NH_3 + CO_2 + H_2O \longrightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl$$

(ප්‍රධාන ඵලය) (අතුරු ඵලය)

- ඉහත $CO_2$ ලබාගැනීම සඳහා සිදුකල හුණුගල් දහනයේදී ලැබුණු CaO සමඟ අතුරු ඵලයක් ලෙස ලැබුණු $NH_4Cl$ රත් කිරීමෙන් $NH_3$ පුනර්ජනනය කල හැකිය.

$$CaO + 2NH_4Cl \longrightarrow CaCl_2 + 2NH_3 + H_2O$$

(නැතහොත් CaO වලට ජලය යොදා $Ca(OH)_2$ සාදා එය $NH_4Cl$ සමඟ ප්‍රතික්‍රියාව මගින් ද $NH_3$ ලබාගත හැකිය.)

$$Ca(OH)_2 + 2NH_4Cl \longrightarrow CaCl_2 + 2NH_3 + 2H_2O$$

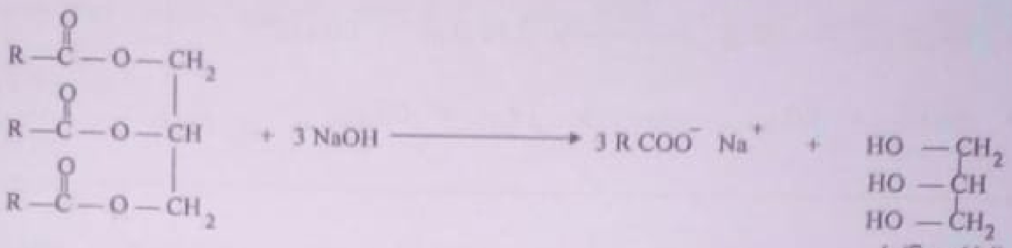
$NaHCO_3$ වලට වඩා $KHCO_3$ වල ජලයේ ද්‍රාව්‍යතාව ඉහළ බැවින් ඉහත $NaHCO_3$ තැම්පත් කරගත් ආකාරයට $KHCO_3$ තැම්පත් කර ගත නොහැක. එබැවින් සොල්වේ ක්‍රමයේ ආකාරයට $K_2CO_3$ නිෂ්පාදනය කර ගත නොහැක.

# සබන් නිෂ්පාදනය

අමුද්‍රව්‍ය → පොල්තෙල් , NaOH හෝ KOH

පියවර 01 :- සැපොනිකරණය

මෙහිදී ශාක හෝ සත්ත්ව තෙල් NaOH සමග මිශ්‍රකර රත් කරයි. එවිට තෙල් වල අඩංගු එස්ටර කාණ්ඩ ජල විච්ඡේදනය වී දීර්ඝ දාම කාබොක්සිලික් ලවණ සහ ග්ලිසරෝල් ලැබේ.



(ග්ලිසරෝල්)

පියවර 02 :- ග්ලිසරෝල් (ග්ලිසරීන්) ඉවත් කිරීම.

පියවර 03 :- පිරිසිදු කිරීම. ( මෙහිදී අතිරික්ත NaOH වෙතොත් ඒවා ඉවත් කරයි)

පියවර 04 :- නිමාව (මෙහිදී වර්ණක , සංරක්ෂක , සුවඳ කාරක ආදිය එකතු කර සබන් කැට / කුඩු බවට පත් කරයි)

- අතුරු ඵලයක් ලෙස ලැබෙන ග්ලිසරීන් මගින් ට්‍රයිනයිට්‍රො ග්ලිසරීන් (TNG) සාදා ගන්නා අතර ඒවා දන්තාලේප , ක්‍රීම් වර්ග ආදිය නිෂ්පාදනයට යොදා ගනී.
- NaOH වෙනුවට KOH භාවිතය මගින් මෘදු සබන් නිපදවා ගනී.
- සබන් වල ශෝධන ක්‍රියාවලියේදී සිදුවන්නේ දිගත කාබොක්සිලික් ලවණ වල අඩංගු නිර්ධ්‍රැවීය R කාණ්ඩ මගින් කුණු / තෙල් පැල්ලම් වල ඇති නිර්ධ්‍රැවීය කාබනික සංයෝග වටකොට ඒවා සමග බැදී එම සංයෝග ඉවත් කිරීමයි.
- කඨින ජලයට ( $Ca^{2+}$ හෝ $Mg^{2+}$ අඩංගු ජලය ) සබන් යෙදූවිට ඉහත ලවණ සමග $Ca^{2+}$ හා $Mg^{2+}$ බැදී අද්‍රාව්‍යය සංයෝග (උඩු මණ්ඩි) සාදයි. එවිට සබන් දියවීම අපහසු වේ.

| | | |
|---|---|---|
| ජලයේ තාවකාලික කඨිනත්වය | :- | $Ca(HCO_3)_2$ හා $Mg(HCO_3)_2$ දියවී පැවතීම නිසා ඇතිවේ. රත්කල විට බයිකාබනේට වියෝජනය වී කාබනේට තැන්පත් වන නිසා මෙය ජලය නටවා පෙරා ගැනීමෙන් තාවකාලික කඨිනත්වය ඉවත් කල හැක. |
| ජලයේ ස්ථිර කඨිනත්වය | :- | ජලය නැටවීමෙන් ඉවත් කල නොහැක. $CaCl_2$ , $MgCl_2$ වැනි ලවණ දියවී පැවතීම හේතුවෙන් ඇති වේ. |

- යකඩ නිස්සාරණය.

  - අමුද්‍රව්‍ය :- 1) යපස් / ලෝපස් :- හිමටයිට් - $Fe_2O_3$
    මැග්නටයිට් - $Fe_3O_4$
    සිඩරයිට් - $FeCO_3$
    අයන් පයිරයිට්ස් - $FeS_2$

    2) කෝක් (C)
    3) හුණුගල්

- මෙහිදී යපස් ($Fe_2O_3$) , කෝක් සහ හුණුගල් යන අමුද්‍රව්‍ය ත්‍රිත්වය ධාරා උෂ්මකය තුලට යොදා ඉහළ උෂ්ණත්වයක් යටතේදී විවිධ ප්‍රතික්‍රියාවන්ට ලක් කරයි.

- ධාරා උෂ්මකය තුළ උෂ්ණත්වය පහළ සිට ඉහළට අඩුවන අතර විවිධ උෂ්ණත්වයන් යටතේදී විවිධ ප්‍රතික්‍රියා සිදු වේ.

## සාපේක්ෂව පහළ උෂ්ණත්ව (1000 °C ට අඩු) යටතේ දී සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා

- $CaCO_{3(s)} \longrightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$
- $3Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \longrightarrow 2Fe_3O_{4(s)} + CO_{2(g)}$
- $Fe_3O_{4(s)} + CO_{(g)} \longrightarrow 3FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$
- $FeO_{(s)} + CO_{(g)} \longrightarrow Fe_{(l)} + CO_{2(g)}$

(CO යන ඔක්සිහාරකය මගින් $Fe_2O_3$ ඔක්සිහරණය අදියර 3 ක් යටතේදී සිදු වේ.)

## ඉහළ උෂ්ණත්ව (1000 °C ට වැඩි) යටතේ දී සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා

- $2FeO_{(s)} + C_{(s)} \longrightarrow 2Fe_{(l)} + CO_{2(g)}$
- $CO_{2(g)} + C_{(s)} \longrightarrow 2CO_{(g)}$
- $CaO_{(s)} + SiO_{2(s)} \longrightarrow CaSiO_{3(l)}$
- $CaO_{(s)} + Al_2O_{3(s)} \longrightarrow Ca(AlO_2)_{2(l)}$

(ලෝ බෝර)

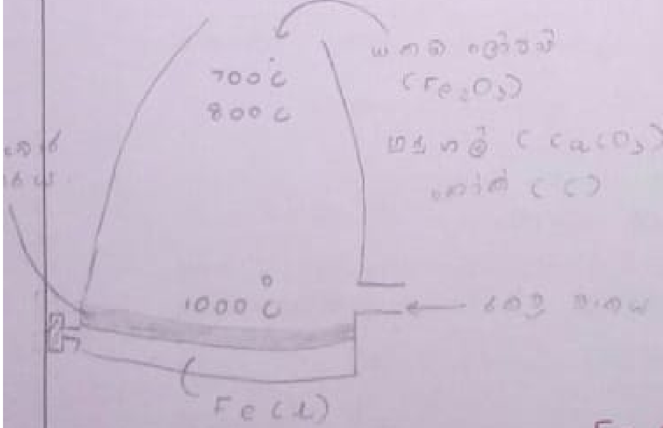
- යකඩ නිස්සාරණ ක්‍රියාවලියට අදාල ප්‍රධාන ඔක්සිහාරකය CO වේ. මීට අමතරව C ද යම් ආකාරයකින් යකඩ ඔක්සිහරණයට දායක වේ.

- හුණුගල් දහනයෙන් ලැබෙන CaO සමග යපස් වල අපද්‍රව්‍ය ලෙස පවතින $SiO_2$ හා $Al_2O_3$ එක්ව ලෝ බොර සාදයි. ද්‍රව තත්වයේ ඇති ලෝ බොර ධාරා ඌෂ්මකයේ පතුලේ සැදෙන ද්‍රව යකඩ මත පාවේ. මෙම ලෝ බොර ස්ථරය මගින් යකඩ වාතය හා ගැටී නැවතත් ඔක්සිකරණය වීමෙන් ආරක්ෂා කරයි.

$3Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \longrightarrow 2Fe_3O_{4(s)} + CO_{2(g)}$ — (1)

$Fe_3O_{4(s)} + CO_{(g)} \longrightarrow 3FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$ — (2)

$FeO_{(s)} + CO_{(g)} \longrightarrow Fe_{(s)} + CO_{2(g)}$ — (3)




$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \longrightarrow 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$

$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

* නව විෂය නිර්දේශය සඳහා පමණක් අදාළ කර්මාන්ත.

$Mg^{2+} + Ca(OH)_2 \rightarrow Mg(OH)_2$

$Mg(OH)_2 + HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O$

➢ Mg නිෂ්පාදනය (ඩවු ක්‍රමය)

* මෙහිදී පළමුවෙන්ම මුහුදු ජලය හෝ ලුණු නිෂ්පාදනයට පසුව ඉතිරි වන මව ද්‍රාවණය ගෙන එයට භාෂ්මික සංයෝගයක් යොදමින් එහි ඇති $Mg^{2+}$ අයන $Mg(OH)_2$ ලෙස අවක්ෂේප කරයි.

$$Mg^{2+}_{(aq)} + CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Mg(OH)_{2(s)} + Ca^{2+}_{(aq)}$$

* ඉන්පසුව ඉහත $Mg(OH)_2$ වලට HCl යොදමින් $MgCl_2$ ලබා ගනී.

$$Mg(OH)_{2(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

* අනතුරුව ඉහත $MgCl_{2(aq)}$ රත් කිරීමෙන් ජලය ඉවත් කොට අවසානයේ දී විලීන $MgCl_2$ (ද්‍රව $MgCl_2$) ලබා ගනී. මෙම විලීන $MgCl_2$ විද්‍යුත් විච්ඡේදනයට ලක්කිරීමෙන් Mg ලෝහය ලබා ගනී.

* විද්‍යුත් විච්ඡේදන ක්‍රියාවලියේ දී ග්‍රැෆයිට් ඇනෝඩයක් භාවිතා කරන අතර ඇනෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව පහත පරිදි ය.

$$2Cl^-_{(l)} \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e$$

* විද්‍යුත් විච්ඡේදන ක්‍රියාවලියේ දී වානේ කැතෝඩයක් භාවිතා කරන අතර කැතෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව පහත පරිදිය.

$$Mg^{2+}_{(l)} + 2e \longrightarrow Mg_{(l)} \text{ හෝ } Mg_{(s)}$$

➢ $TiO_2$ නිෂ්පාදනය (ක්ලෝරයිඩ ක්‍රමය)

* $TiO_2$ සුදු පැහැති බවත් අපද්‍රව්‍ය පැවතීම හේතුවෙන් වෙනත් වර්ණ වලින් යුතුව ස්වභාවිකව දක්නට ලැබේ.

උදා :- රූටයිල් ($TiO_2$)

අමුද්‍රව්‍ය → රූටයිල්
$Cl_2$
කෝක් (C)

* රූටයිල් වලින් සංශුද්ධ $TiO_2$ ලබා ගැනීම සඳහා පහත පියවර අනුගමනය කළ හැක.

01) ගල් අඟුරු / කෝක් හා $Cl_2$ හමුවේ දී 900 °C පමණ උෂ්ණත්වයට රූටයිල් රත් කිරීම.

ක්ලෝරයිඩ ක්‍රමය

CO විෂ වායුවක්, $CO_2$ බවට පත් කළ හැක.

$$TiO_{2(s)} + 2C_{(s)} + 2Cl_{2(g)} \longrightarrow TiCl_{4(l)} + 2CO_{(g)}$$

02) ඉහත දී ලැබෙන $TiCl_4$ ඔක්සිජන් වායුව හමුවේ දී 1200 °C පමණ උෂ්ණත්වයකට රත් කිරීම.

$$TiCl_{4(l)} + O_{2(g)} \longrightarrow TiO_{2(s)} + 2Cl_{2(g)}$$

* මීට අමතරව ඉල්මනයිට් ($FeO.TiO_2$) මගින් ද $TiO_2$ නිපද විය හැක.

* තීන්ත කර්මාන්තයේ දී සුදු පැහැති වර්ණකයක් ලෙසත් ඖෂධ පෙති වල ආවරණ ස්ථරය ලෙසත් $TiO_2$ සුලභව භාවිතා වේ.

➢ එතනෝල් නිෂ්පාදනය

* යීස්ට් හමුවේ දී සීනි හෝ පිෂ්ටය පැසවීමෙන් කාර්මිකව එතනෝල් නිපදවා ගනී. මෙහි දී බාර්ලි, මදි වැනි ධාන්‍ය ප්‍රභව භාවිතා වන අතර එහිදී ග්ලූකෝස් මගින් එතනෝල් ඇති වේ.

$$C_6H_{12}O_{6(aq)} \xrightarrow{\text{යීස්ට් මගින් පැසවීම}} 2C_2H_5OH_{(aq)} + 2CO_{2(g)}$$

* මෙලෙස ලැබෙන එතනෝල් ද්‍රාවණයක එතනෝල් ප්‍රතිශතය 12 % ක් පමණ වන අතර එවා භාගික ආසවනයට ලක් කිරීමෙන් වඩාත් සාන්ද්‍ර එතනෝල් ලබා ගත හැක.

➢ විනාකිරි නිෂ්පාදනය

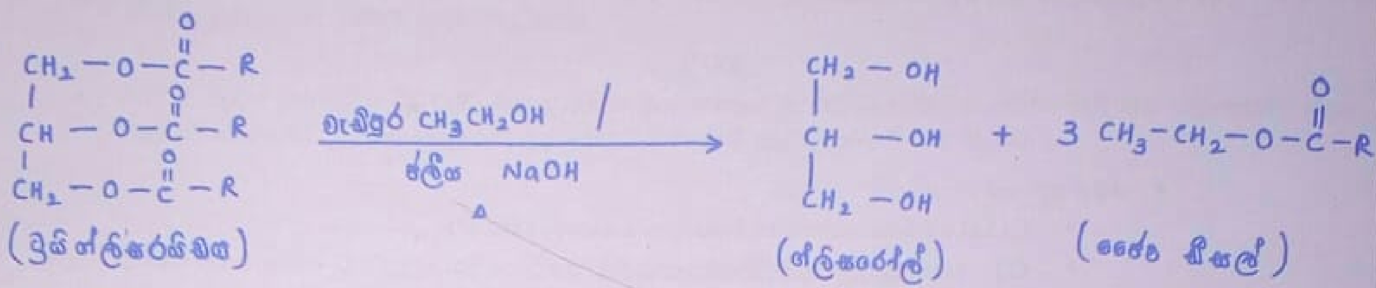
* මෙහි දී Acetobacter වැනි බැක්ටීරියාවන් යොදා ගනිමින් එතනෝල් ඔක්සිකරණයෙන් විනාකිරි (ඇසිටික් අම්ලය) නිපදවා ගනී. විනාකිරි නිෂ්පාදනය පහත පරිදි කෙටියෙන් දැක්විය හැක.

$$\underset{\text{(ග්ලූකෝස්)}}{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow[\text{පැසවීම}]{\text{යීස්ට් මගින්}} \underset{\text{(එතනෝල්)}}{C_2H_5OH} \xrightarrow[\text{පැසවීම}]{\text{බැක්ටීරියා මගින්}} \underset{\text{(විනාකිරි)}}{CH_3COOH}$$

- ජෛව ඩීසල් නිෂ්පාදනය

* මෙහි දී අමුද්‍රව්‍ය ලෙස ශාකමය / සත්වමය තෙල් හෝ මේද සහ එතනෝල් වැනි මධ්‍යසාරයක් යොදා ගනී. මෙහි දී වඩා හොඳ මධ්‍යසාරය $CH_3OH$ (මෙතනෝල්) වේ.

* ජලීය NaOH වැනි උත්ප්‍රේරකයක් යටතේ තෙල් හෝ මේද වල අඩංගු ට්‍රයිග්ලිසරයිඩ සහ මධ්‍යසාර එක්ව ජෛව ඩීසල් සහ ග්ලිසරෝල් ලබා දෙයි.




* මෙහි දී ග්ලිසරෝල් / ග්ලිසරින් යනු ජෛව ඩීසල් නිෂ්පාදනයේ දී ලැබෙන වටිනා අතුරුඵලයක් වන අතර එය රූපලාවන්‍ය ද්‍රව්‍ය, දන්තාලේප වර්ග ආදිය නිෂ්පාදනයේ දී භාවිතයට ගනී.

* ඩීසල් එන්ජින් සඳහා යෙදීම, ඇතැම් ගෘහස්ථ උඳුන් සඳහා යෙදීම, ලිහිසිකාරක ලෙස භාවිතය, ද්‍රාවකයක් ලෙස යොදා ගැනීම ආදිය සඳහා ජෛව ඩීසල් භාවිතා වේ.

- සගන්ධ තෙල් නිෂ්පාදනය

* විවිධ ශාකමය කොටස් භාවිතයෙන් සගන්ධ තෙල් නිස්සාරණය කර ගනී.

උදා :- කුරුඳු තෙල් (යුජිනෝල්) - කුරුඳු කොළ මගින්　　කපූරු → කුරුඳු මුල්
පැඟිරි තෙල් (ජෙරනියෝල්) - පැඟිරි කොළ මගින්
කරාබුනැටි තෙල් (යුජිනෝල්) - කරාබුනැටි මගින්
සිනමැල්ඩිහයිඩ් → කුරුඳු පොතු

* සගන්ධ තෙල් නිස්සාරණය සඳහා හුමාල ආසවනය යන මූලධර්මය යොදා ගන්නා අතර මෙය සරල ආසවනය මෙන් රවුල් නියමය යොදා ගනිමින් පැහැදිලි කළ හැකි මූලධර්මයක් නොවේ.

* හුමාල ආසවනයේ දී අදාළ ශාක කොටස් ජලය සමඟ මිශ්‍ර කොට රත් කරන අතර මෙහිදී 100 °C වලට වඩා අඩු උෂ්ණත්වයක දී පද්ධතිය නැටීමට ලක් වෙයි. මෙලෙස නටන උෂ්ණත්වයට පත්ව පසුව ලැබෙන වාෂ්පය සිසිල් කිරීමේ දී ජලය සහ අදාළ සගන්ධ තෙල් වර්ගය ලැබෙන අතර සගන්ධ තෙලය සහ ජලය ද්‍රව ස්තර 2 ට වෙන් වී පවතී.

* පැරණි විෂය නිර්දේශය සඳහා පමණක් අදාළ කර්මාන්ත.

## හුණුගල් වලින් ඇරඹිය හැකි කර්මාන්ත කිහිපයක්

### (1) පිළිස්සූ හුණු (Ca O) නිෂ්පාදනය.

- මෙහිදී දර පෝරණුව සුලභව යොදා ගනී.
- දර හා හුණුගල් මාරුවෙන් මාරුවට තට්ටු වශයෙන් අසුරා ගිණි දැල්වීම මගින් අවසානයේදී පිළිස්සූ හුණු ඉතිරි වේ.

$$CaCO_{3(s)} \xrightleftharpoons{900\,^{\circ}C} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

★ මෙම ක්‍රමයේ අවාසි :-

- $CaCO_3$ වලින් කොටසක් වියෝජනය නොවී ඉතිරි වීම.
- $CO_2$ පෝරණුවෙන් සම්පූර්ණයෙන්ම පිට නොවන විට යළි Ca O සමග එක්ව $CaCO_3$ සෑදීම.
- සෑදෙන පිළිස්සූ හුණු දර අළු සමග මිශ්‍ර වී පැවතීම.
- පිටවන $CO_2$ මගින් වාතය දූෂණය වීම.

### (2) විරංජන කුඩු නිෂ්පාදනය.

- මෙහිදී හුණුගල් දහනයෙන් Ca O ලබාගෙන එයට ජලය යොදා $Ca(OH)_2$ / දියගැසූ හුණු සාදා ගන්නා අතර $Ca(OH)_2$ වලට $Cl_2$ වායුව යැවීමෙන් විරංජන කුඩු නිපදවා ගනී.

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$$

$$3\,Ca(OH)_2 + 2\,Cl_2 \longrightarrow Ca(OCl)_2 \cdot Ca(OH)_2 \cdot CaCl_2 \cdot 2\,H_2O$$ (විරංජන කුඩු)

හෝ

$$2\,Ca(OH)_2 + 2\,Cl_2 \longrightarrow Ca(OCl)_2 \cdot CaCl_2 \cdot 2\,H_2O$$

### (3) කැල්සියම් කාබයිඩ ($CaC_2$) සහ ඇසිටිලීන් ($C_2H_2$) නිෂ්පාදනය.

- පිළිස්සූ හුණු සමග කෝක් විද්‍යුත් චාප උදුනක් තුළ 2000 °C ට පමණ රත්කළ විට $CaC_2$ ලැබේ.

$$CaO + 3\,C \xrightarrow{2000\,^{\circ}C} CaC_2 + CO$$

- $CaC_2$ වලට ජලය යෙදීම මගින් $C_2H_2$ සාදා ගනී.

$$CaC_2 + 2\,H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$$

* පළතුරු ඉදවීමට යොදා ගනී.
* පැස්සීමේදී ඔක්සි ඇසිටිලීන් දැල්ල සෑදීමට.

(4) සිමෙන්ති නිෂ්පාදනය.

- අමුද්‍රව්‍ය :- හුණුගල් ($CaCO_3$)
  මැටි ($Al_2O_3$ , $SiO_2$ වැනි ප්‍රභේද අඩංගු වේ.)
  පිප්සම් ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)
- පළමුවෙන්ම හුණුගල් සහ මැටි කුඩු කර වියළා 1 : 5 අනුපාතයෙන් මිශ්‍ර කර භ්‍රමණ පෝරණුවට ඇතුළු කර 600 – 1500 °C අතර උෂ්ණත්වයකට රත් කරයි.
- භ්‍රමණ පෝරණුව තුළදී ප්‍රතික්‍රියා මාලාවක් සිදුවන අතර එමගින් ලබාගන්නා ඵල මිශ්‍රණය අවසානයේදී සිසිල් කර නියමිත ප්‍රමාණයක් පිප්සම් සමග මිශ්‍ර කරයි.
- පිප්සම් මගින් සිමෙන්ති වල සවි වීම පාලනය කරන අතර පිප්සම් ඇතිවිට සිමෙන්ති සවි වීම පමා කරයි. බදාම මිශ්‍රණය තැනීමේදී පිප්සම් සේදී යන අතර එවිට සිමෙන්ති ඉක්මනින් සවි වීම සිදුවේ.

## පොස්ෆේට් පොහොර නිෂ්පාදනය

- ඇපටයිට් යනු පොස්ෆේට් පොහොර නිෂ්පාදනය සඳහා සුලභව යොදා ගන්නා ඛනිජයකි.

ඇපටයිට් වල සූත්‍රය

$$3Ca_3(PO_4)_2 \cdot CaX_2 \quad (X = F , Cl , OH)$$

- ඇපටයිට් වල ජලයේ ද්‍රාව්‍යතාව ඉතා අඩුය. එබැවින් එය කෙටි කාලීන බෝග සඳහා යොදා ගැනීමේදී ශාක වලට අවශෝෂණය පහසු කිරීම සඳහා ද්‍රාව්‍ය තත්වයට පත් කරයි.

### ඇපටයිට් , ද්‍රාව්‍ය පොස්ෆේට් පොහොර බවට පත්කළ හැකි ක්‍රම.

(1) පූර්ණ හා පාර්ශ්වික අල්පාමලනය :-

මෙහිදී $H_2SO_4$ , $HCl$ වැනි ප්‍රභල අම්ල සමග ඇපටයිට් මිශ්‍ර කොට $Ca(H_2PO_4)_2$ යන ද්‍රාව්‍ය ලවණය බවට ඇපටයිට් පත් කිරීම සිදු කරයි. මෙලෙස අල්පාමලනයෙන් පසු ලැබෙන පොහොර සුපර් පොස්ෆේට් පොහොර නම් වේ.

$3Ca(H_2PO_4)_2$ = ත්‍රිපල් සුපර් පොස්ෆේට්

(2) පිට් සමඟ මිශ්‍ර කොට සතියක් පමණ තැබීම.

(3) $Na_2CO_3$ සහ සිලිකා වැලි සමඟ 900 °C උෂ්ණත්වයට රත් කිරීම. (සෝඩා ක්‍රමය)

(4) සර්පන්ටයින් ($Mg_2SiO_4$) සමඟ රත් කිරීම.

<u>යූරියා නිෂ්පාදනය</u>

- අමුද්‍රව්‍ය :- 1) $NH_3$ (හේබර් ක්‍රමය මගින්)
  2) $CO_2$ (හුණුගල් දහනය මගින්)

- පළමුවෙන්ම ද්‍රව ඇමෝනියා සහ ද්‍රව $CO_2$ ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ඇමෝනියම් කාබමේට් ලබාගනී. (මෙය වේගවත් හා තාප දායක පියවරකි.)

$$NH_{3(l)} + CO_{2(l)} \rightleftharpoons H_2N-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-\overset{-}{O}\overset{+}{N}H_{4(s)}$$

(ඇමෝනියම් කාබමේට්)

| | |
|---|---|
| උෂ්ණත්වය | :- 180 – 210 °C |
| පීඩනය | :- 150 atm |

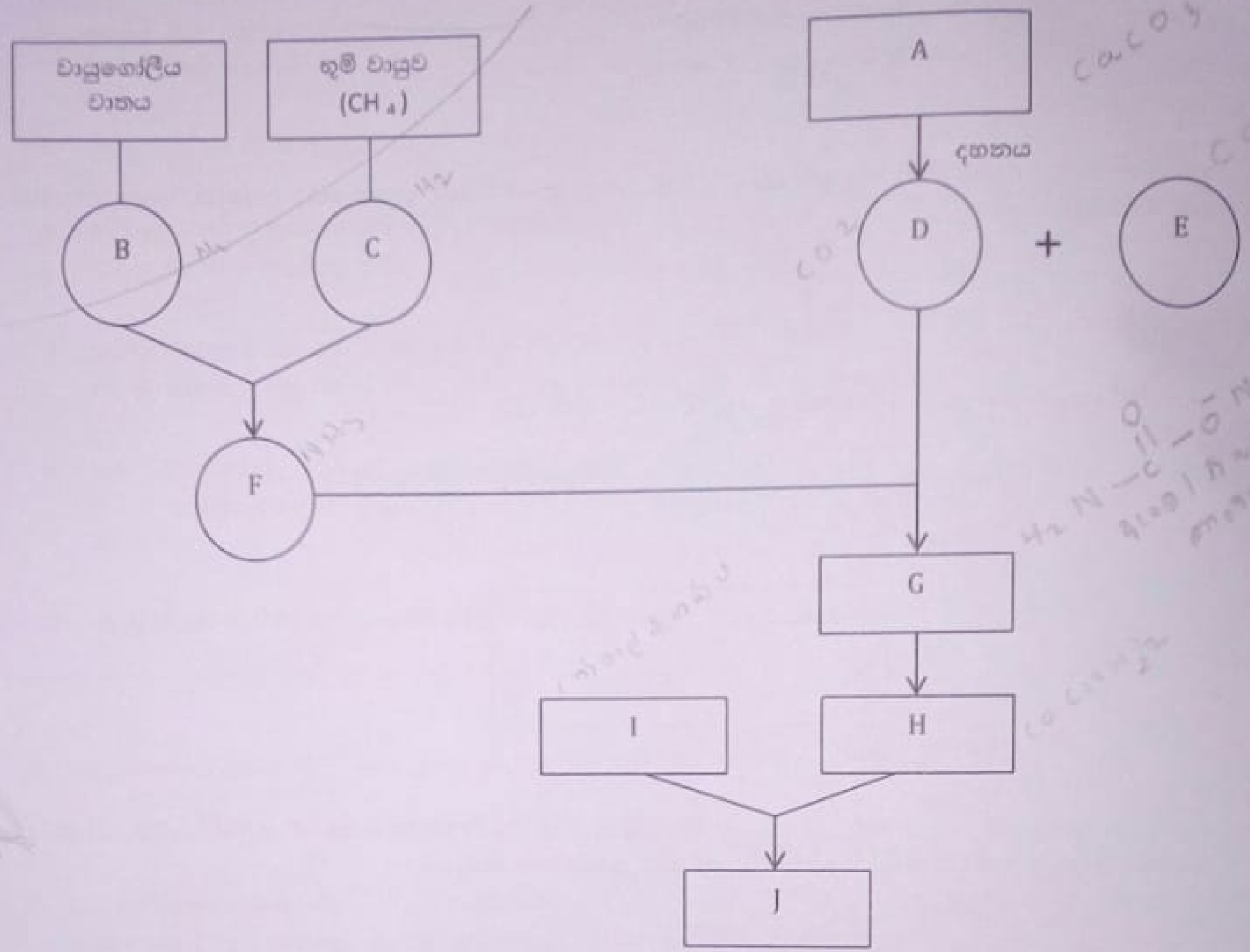
- අනතුරුව ක්‍රමයෙන් අඩුවන පීඩන යටතේ ක්‍රියාත්මක වන වියෝජක ගණනාවක් තුලින් යැවීම මගින් යූරියා ද්‍රාවණය ලබාගත හැකිය. (මෙය සෙමින් සිදුවන තාප අවශෝෂක පියවරකි.)

$$H_2N-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-\overset{-}{O}NH^{+}_{4(S)} \rightleftharpoons H_2N-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-NH_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

(යූරියා)

- අවසානයේදී යූරියා ද්‍රාවණය වාෂ්පීකරණය මගින් සාන්ද්‍ර කොට යූරියා ස්ඵටික ලබාගනී.

(1) J යන තාප ස්ථාපන බහු අවයවිකය සංස්ලේෂණය හා සම්බන්ධ ප්‍රතික්‍රියා සටහනක් පහත දක්වා ඇත. මෙහි G යනු
සංස්ලේෂණයේදී සෑදෙන අතරමැදි ඵලයකි.




I. ඉහත A සිට J දක්වා ප්‍රභේද හඳුනා ගන්න.

A = ..........................................  F = ..........................................

B = ..........................................  G = ..........................................

C = ..........................................  H = ..........................................

D = ..........................................  I = ..........................................

E = ..........................................  J = ..........................................

II. J සෑදීමට අමතරව H හි වෙනත් භාවිතයක් දක්වන්න.

..........................................................................................

# Environmental Chemistry - Short Note

| වායු දූෂකය | පරිසරයට එකතු වන ප්‍රධාන ක්‍රම | ප්‍රධාන පාරිසරික බලපෑම් |
|---|---|---|
| NO | විද්‍යුත් විසර්ජන (වාහන එන්ජින් , විදුලි කෙටීම්)<br>$N_2 + O_2 \longrightarrow 2NO$ | ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකා , හිමොග්ලොබින් සමඟ ස්ථායි සංකීර්ණ සාදමින් ශ්වසන විෂ ලෙස ක්‍රියාකිරීම , $NO_2$ සාදමින් අම්ල වැසි සඳහා වක්‍රාකාරව දායක වීම, හරිතාගාර ආවරණය. |
| $NO_2$ | විද්‍යුත් විසර්ජන<br>$NO + O_2 \longrightarrow NO_2$ | අම්ල වැසි , ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකා , සුපෝෂණය , ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීම, හරිතාගාර ආවරණය |
| CO | පොසිල ඉන්ධන දහනය , මෙතේන් ඔක්සිකරණය | හිමොග්ලොබින් සමඟ ස්ථායි සංකීර්ණ සාදමින් ශ්වසන විෂ ලෙස ක්‍රියා කිරීම. |
| $CO_2$ | පොසිල ඉන්ධන දහනය , හුණුගල් දහනය , ගිනිකඳු දහනය | හරිතාගාර ආවරණය |
| $SO_2$ | S අඩංගු පොසිල ඉන්ධන දහනය , ගිනිකඳු පිපිරීම | අම්ල වැසි , හරිතාගාර ආවරණය , ශ්වසන අපහසුතා |
| $SO_3$ | S අඩංගු පොසිල ඉන්ධන දහනය , ගිනිකඳු පිපිරීම | අම්ල වැසි , හරිතාගාර ආවරණය |
| හයිඩ්‍රොකාබන | පොසිල ඉන්ධන වල අසම්පූර්ණ දහනය , වගුරු බිම ($CH_4$) | හරිතාගාර ආවරණය , ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකා , ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීම |
| CFC සහ HCFC | ශීතකරණ මඟින් , සුවඳ විලවුන් මඟින් | ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීම , හරිතාගාර ආවරණය |
| $H_2S$ | සුපෝෂණය වූ ජලාශ , පොල් ලෙලි පල් කිරීම | දුර්ගන්ධය , ශ්වසන අපහසුතා |

- $H_2S$ හැර ඉහත අනෙකුත් දූෂක සියල්ලම රථ වාහන වල සිදුවන පොසිල ඉන්ධන දහනයේදී පරිසරයට නිදහස් විය හැක.

- ඉහත වායුමය දූෂක වලට අමතරව පහත මූලද්‍රව්‍යමය දූෂක ද රථ වාහන වල ඉන්ධන දහනය ආශ්‍රිතව ඇතිවේ.

උදා: අසම්පූර්ණ දහනය හේතුවෙන් පිටවන කාබන් මඟින් ශ්වසන අපහසුතා ඇතිවේ.

දහනය කාර්යක්ෂම කිරීමට මිශ්‍ර කරන ටෙට්‍රා එතිල් ලෙඩ් මඟින් ඇතිවන Pb බැර ලෝහයක් ලෙස ක්‍රියා කරමින් මිනිස් සිරුරට හානිකර බලපෑම් ඇති කරයි.

## හරිතාගාර ආවරණය

පෘථිවියට පතිත වන අධෝරක්ත තාප විකිරණ පරාවර්තනය නොවී නැවත නැවතත් වායුගෝලය තුළ රඳවා තබා ගැනීමේ හැකියාවක් ඇතැම් වායූන් සතුව පවතී. මෙලෙස තාප විකිරණ රඳවා තබා ගනිමින් වායු ගෝලීය උෂ්ණත්වය ඉහළ මට්ටමක පවත්වා ගැනීම හරිතාගාර ආවරණය ලෙස හඳුන්වයි. මෙලෙස හැසිරෙන වායු ප්‍රමාණය ප්‍රශස්ත මට්ටම ඉක්මවා ඉහළ ගියවිට වායුගෝලීය උෂ්ණත්වය ද ප්‍රශස්ථ මට්ටම ඉක්මවා ඉහළ යයි. එවිට ගෝලීය උණුසුම ඇතිවේ. ඒ අනුව වර්තමානයේදී හරිතාගාර ආවරණය ප්‍රධාන පාරිසරික ගැටලුවක් බවට පත්ව ඇත.

හේතුකාරක වන වායු : $CO_2$ , $CH_4$ , වෙනත් හයිඩ්‍රොකාබන , CFC / HCFC / HFC (ප්‍රධාන)

$N_2O$, NO , $NO_2$ , $SO_2$ , $SO_3$ , ජල වාෂ්ප , $O_3$

❖ අහිතකර බලපෑම් :-

- ගෝලීය උණුසුම් වීම (පරිසර උෂ්ණත්වය ඉහළ යෑම)
- අයිස් කඳු හා ග්ලැසියර් දියවී මුහුදු ජල මට්ටම ඉහළ යාම.
- මුහුදු ජල මට්ටම ඉහළ යාම හේතුවෙන් පහත් දූපත් , ගොඩබිම් ජලයෙන් යටවීම
- ගිනිකඳු / යමහල් ක්‍රියාකාරී වීම.
- අධික උෂ්ණත්වය හේතුවෙන් දිය උල්පත් සිඳී ගොස් කාන්තාර බිහි වීම.

( ගෝලීය උණුසුම් වීම මිනිසා ඇතුළු ජීවීන්ට හානිකර වීම ,ඉහළ යන උණුසුම හේතුවෙන් විශාවන් විනාශ වීම ආදිය ද විස්තර කල හැක. )

## අම්ල වැසි

සාමාන්‍යය වර්ෂා ජලයට වඩා අඩු pH අගයක් සහිත වර්ෂාව අම්ල වැස්ස ලෙස හඳුන්වයි. සාමාන්‍යය වැසි ජලය ද $CO_2$ දිය වී පැවතීම හේතුවෙන් ආම්ලික වේ. (pH අගය 5 - 6 අතර) නමුත් එය අම්ල වැස්ස ලෙස හඳුන්වන්නේ නැත. වැසි ජලයේ $SO_2$ , $SO_3$ , $NO_2$ යන වායු දිය වූ විට එය වඩාත් ආම්ලික වන අතර pH අගය 4 - 5 දක්වා වූ අගයක් දක්වා අඩුවේ. මෙය අම්ල වැස්ස ලෙස හඳුන්වයි.

හේතුකාරක වන වායු :- $SO_2$ , $SO_3$ , $NO_2$ , වක්‍රාකාරව NO ( $NO_2$ සෑදීම හරහා)

$$SO_{2(g)} \rightleftharpoons SO_{2(aq)}$$
$$SO_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_2SO_{3(aq)}$$
$$H_2SO_{3(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + HSO^-_{3(aq)}$$
$$HSO^-_{3(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + SO^{2-}_{3(aq)}$$

$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$
$$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$$
$$2NO_2 + H_2O \longrightarrow HNO_3 + HNO_2$$
$$4NO_2 + 2H_2O + O_2 \longrightarrow 4HNO_3$$

❖ අහිතකර බලපෑම්

- ජලයේ ආම්ලිකතාව ඉහළ ගොස් ජලජ ජීවීන්ට හානි සිදු වීම.
- කිරිගරුඬ වලින් සෑදූ ප්‍රතිමා දියවීම / හානි වීම
- ආම්ලික ජලය මගින් ශාක වලට හානි සිදුවීම. (ශාක පත්‍ර පිළිස්සීම)
- පසේ ආම්ලිකතාව ඉහළ ගොස් පස නිසරු වීම.
- කැල්සියම් හා මැග්නීසියම් ලවණ දියවීමෙන් $Ca^{2+}$ හා $Mg^{2+}$ ජලයට එකතු වී ජලයේ කඨිනත්වය ඇතිවීම.
- ඇලුමිනියම් ලවණ දිය වී ජලයට $Al^{3+}$ අයණ එකතු වී ඒවා මසුන්ගේ කරමල් වල රැඳී ශ්වසන අපහසුතා ඇති කිරීම.
- ශාක වලට අත්‍යවශ්‍යය පෝෂක වන $Ca^{2+}$ හා $Mg^{2+}$ වෙනුවට $Al^{3+}$ අයණ ශාකවලට උරා ගැනීම.

## ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීම

ඉහළ වායුගෝලයේ $O_3$ වලින් සැදුම්ලත් ඕසෝන් ස්ථරයක් පවතී. මෙහි $O_2$ හා $O_3$ යන වායූන් අතර සමතුලිතතාවයක් පවතී. ඕසෝන් ස්ථරය මගින් අහිතකර පාරජම්බුල විකිරණ අවශෝෂණය කරගනිමින් ඒවා පෘථිවිය කරා පැමිණීම වළකාලයි.

- ස්වභාවික ඕසෝන් සෑදෙන ආකාරය :-

$$O_{2(g)} \xrightarrow{h\nu\ (UV)} 2O(g)$$
$$O(g) + O_2(g) \longrightarrow O_3(g) + \text{Energy}$$

- ස්වභාවිකව ඕසෝන් විනාශ වන ආකාරය :-

$$O_{3(g)} \xrightarrow{h\nu} O(g) + O_2(g)$$
$$O(g) + O_3(g) \longrightarrow 2O_2(g)$$

ඒ අනුව ඕසෝන් ස්ථරය තුල පවතින්නේ $O_3(g)$ හා $O_2(g)$ අතර සමතුලිතයකි.

$$3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$$

| | |
|---|---|
| ඕසෝන් හායනයට හේතුවන වායු | :- ක්ලෝරෝ ෆ්ලුවොරෝ කාබන (CFC)<br>උදා :- $CFCl_3$ , $CF_2Cl_2$ , $CF_3Cl$ ..............................<br>හයිඩ්‍රෝ ක්ලෝරෝ ෆ්ලුවොරෝ කාබන (HCFC)<br>උදා :- $CHFCl_2$ , $CH_2FCl$ , $CHF_2Cl$ ..............................<br>NO<br>$NO_2$<br>හයිඩ්‍රොකාබන |

- ඕසෝන් හායනයට අදාල ප්‍රතික්‍රියා

  - CFC හා HCFC වල අඩංගු C—Cl බන්ධන බිඳී ක්ලෝරීන් මුක්ත ඛණ්ඩක (•Cl) සෑදීම සිදුවෙයි.

$$CFCl_3 \longrightarrow {}^{\bullet}Cl + {}^{\bullet}CFCl_2 \quad \text{(වැදගත්)}$$

  - මෙම ක්ලෝරීන් මුක්ත ඛණ්ඩක වලට $O_3$ අණු විනාශ කිරීමේ හැකියාව පවතී.

$$O_3 + {}^{\bullet}Cl \longrightarrow {}^{\bullet}OCl + O_2$$
$$O_2 \longrightarrow 2O$$
$${}^{\bullet}OCl + O \longrightarrow {}^{\bullet}Cl + O_2$$
(වැදගත්)

  - මෙම ක්‍රියාවලි වල සමස්ථ ප්‍රතිඵලය වනුයේ $O_3$ අණු බිඳ වැටී $O_2$ බවට පත්වීමයි.

$$2O_3 \longrightarrow 3O_2$$

  - NO මගින් ඕසෝන් අණු විනාශ කරන අයුරු පහත පරිදි නිරූපණය කල හැක.

$$NO + O_3 \longrightarrow NO_2 + O_2$$
$$NO_2 + O \longrightarrow NO + O_2$$
(වැදගත්)

- හයිඩ්‍රොකාබන වලින් සෑදෙන හයිඩ්‍රජන් මුක්ත ඛණ්ඩක මගින් ද ඕසෝන් අණු විනාශ වේ. (නමුත් C — Cl බන්ධනයට වඩා C — H බන්ධනය බිඳීම අපහසු බැවින් Cl මුක්ත ඛණ්ඩක ඇතිවනවා මෙන් පහසුවෙන් H මුක්ත ඛණ්ඩක ඇති නොවේ. )

$$H^{\bullet} + O_3 \longrightarrow {}^{\bullet}OH + O_2$$

- අහිතකර බලපෑම්

  - අහිතකර පාරජම්බුල විකිරණ පොළොවට ලගා වීම හේතුවෙන් පහත හානිකර බලපෑම් ඇතිවේ.
    - I) මිනිසාගේ ඇසේ සුද ඇතිවීම.
    - II) සමෙහි පිළිකා ඇතිවීම.
    - III) පහළ වායු ගෝලය තුළ $O_3$ ඇතිවීම.
    - IV) වායුගෝලීය උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම.
    - V) ඇතැම් වගාවන්ට හානිකර වීම.

- ඕසෝන් හායනය අවම කිරීමට ගත හැකි ක්‍රියාමාර්ග

  - CFC වෙනුවට ශීතකරණ සඳහා විකල්ප ශීතකාරක වායු යොදා ගැනීම.

    උදා:- HFC (හයිඩ්‍රො ප්ලුවොරෝ කාබන) - මෙය ඕසෝන් වියනට හානිකර නොවන ශීතකාරක වායුවකි.

    HCFC (හයිඩ්‍රො ක්ලෝරෝ ප්ලුවොරෝ කාබන) - මේවායේ අඩංගු C - Cl බන්ධන ප්‍රමාණය CFC වලට වඩා අඩුය. එබැවින් සිදුවන හානිය CFC වලට වඩා අඩුය. (CFC මෙන් $\frac{1}{3}$ පමණ වේ.)

  - වායු ගෝලයට CFC , NO වැනි ඕසෝන් හායනයට හේතුවන වායු දූෂක නිදහස් කිරීම අවම කිරීම.

## ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකා

ධූමිකාවක් යනු දුමෙහි හා මීදුමෙහි එකතුවකි. ඒ අනුව සූර්යාලෝකය හමුවේදී වායු දූෂක යම් යම් ප්‍රතික්‍රියාවන්ට ලක්වීම හේතුවෙන් නිපදවෙන ධූමිකාව ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව ලෙස හඳුන්වයි. අධික ලෙස වාහන දුම් පිටවන, වාහන තදබදය අධික ප්‍රදේශවල මෙම තත්වය ඇතිවෙයි. ඇස් දැවිල්ල,ඇස්වල කඳුලු ගැලීම , වායුගෝලයේ පාරදෘශ්‍යතාව අඩු වීම , කහ දුඹුරු තිමිර පටලයක් දැකිය හැකි වීම , ශ්වසන අපහසුතා ඇතිවීම ආදී ලක්ෂණ යම් ප්‍රදේශයක ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකා පවතින බවට සාක්ෂි වශයෙන් ඉදිරිපත් කල හැක.

- ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකා ඇතිවන ආකාරය

  - මෙහි ආරම්භක පියවර වන්නේ $NO_2$ වියෝජනය වී NO සහ පරමාණුක ඔක්සිජන් ඇති වීමයි.

$$NO_2 \xrightarrow{h\upsilon} NO + O$$

  - මෙලෙස සෑදෙන පරමාණුක ඔක්සිජන් $O_2$ සමග එක්ව $O_3$ සාදයි.

$$O + O_2 + M \longrightarrow O_3 + M$$

(මෙහි M යනු අමතර ශක්තිය අවශෝෂණය කරන , වාතයේ අඩංගු වායුවක් හෝ අංශුවක් වේ.)

  - එමෙන්ම පරමාණුක ඔක්සිජන් ජල වාෂ්ප සමග එක්ව OH මුක්ත ඛණ්ඩකද සාදයි.

$$O + H_2O \longrightarrow 2\,{}^{\bullet}OH$$

- ➢ මෙලෙස ඇතිවන පරමාණුක ඔක්සිජන්, OH මුක්ත ඛණ්ඩක , $O_3$ ආදිය රථ වාහන හා කර්මාන්ත ශාලා වලින් පිටවන දුමෙහි අඩංගු කාබනික සංයෝග ( ප්‍රාථමික විමෝචන) සමග එක්ව කෙටි දාම ඇල්ඩිහයිඩ , පෙරොක්සි ඇසිටයිල් නයිට්‍රේට (PAN) , පොරොක්සි බෙන්සෝනයිට්‍රේට (PBN) , ඇල්කිල් නයිට්‍රේට යනාදී සංයෝග සාදයි.

- ➢ මෙම සංයෝග එකතුව හේතුවෙන් ඇස් දැවිල්ල , ශ්වසන අපහසුතා , වායුගෝලීය පාරදෘශ්‍ය බව අඩුවීම ආදී ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාවට අදාල ලක්ෂණ ඇති කරයි.

ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව ඇතිවන අයුරු කෙටියෙන්.

රථ වාහන සහ කර්මාන්ත ශාලා වලින් පිටවන දුමෙහි අඩංගු වාෂ්පශීලී හයිඩ්‍රොකාබන සහ $NO_2$ වැනි N වල ඔක්සයිඩ හිරු එළිය ඇති විට වායු ගෝලයේදී ප්‍රතික්‍රියා කොට ඕසෝන් , පරමාණුක ඔක්සිජන් වැනි ප්‍රකාශ - රසායන ඔක්සිකාරක සාදයි. මෙවා තව දුරටත් කාබනික සංයෝග සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව ඇතිවේ.

| | |
|---|---|
| ❖ ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව සෑදීම සඳහා දායක වන ප්‍රභේද ( ධූමිකාව සෑදීම අරඹන ප්‍රභේද ) | :- NO , $NO_2$ , වාෂ්පශීලී හයිඩ්‍රොකාබන |
| ❖ ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව මගින් නිපදවනු ලබන ප්‍රභේද (මෙවා ප්‍රකාශ - රසායනික ධූමිකා වල ඇති විෂ සහිත එල වේ. ) | :- $O_3$ , පෙරොක්සි ඇසිටයිල් නයිට්‍රේට ( $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-O-NO_2$ ) <br> පෙරොක්සි බෙන්සො නයිට්‍රේට ( $C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-O-NO_2$ ) <br> කෙටි දාම ඇල්ඩිහයිඩ,ඇල්කිල් නයිට්‍රේට |

❖ අහිතකර බලපෑම්

- ➢ මිනිසාගේ සෞඛ්‍යට අහිතකර බලපෑම් ඇති කිරීම
  උදා :- ● කැස්ස , ඇදුම , හතිය වැනි ශ්වසන පද්ධතිය ආශ්‍රිත රෝග ඇති කිරීම.
  ● ඇස් දැවිල්ල , කඳුළු ගැලීම , නාසයේ දැවිල්ල ඇති කිරීම

- ➢ ද්‍රව්‍ය වලට හානි වීම
  උදා :- ● $O_3$ මගින් රබර් වල ද්විත්ව බන්ධනය බිඳීමෙන් රබර් වල ගුණාත්මක බව අඩු වීම.
  ● ඩයි වර්ග විරංජන කිරීම ( $O_3$ මගින් )
  ● රෙදි වල ගුණාත්මක බවට හානි වීම.

- ➢ ශාක වර්ධනය අඩාල කරමින් ලෝක ආහාර හිඟයට හේතු වීම.
  (ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාවේ අඩංගු බොහෝ එල ශාක වලට විෂ සහිත වන නිසා)
- ➢ වායුගෝලයේ පාරදෘශ්‍ය බව අඩු කිරීම.

ප්‍රකාශ රසායනික දූමිකා අවම කිරීමට ගත හැකි ක්‍රියා මාර්ග

- ➢ වාහන වල දුම් බටයේ අගට උත්ප්‍රේරක පරිවර්තන සවි කිරීම.
  (මෙහිදී $CO \longrightarrow CO_2$ බවටත් , නොදැවුණු හයිඩ්‍රොකාබන $\longrightarrow CO_2$ හා $H_2O$ බවටත්, N වල ඔක්සයිඩ $\longrightarrow N_2$ හා $O_2$ බවටත් පරිවර්තනය කිරීම සිදු කරයි.)
- ➢ කාර්මික වායු දූෂක විමෝචනය අඩු කිරීම
- ➢ වාහන සඳහා විකල්ප ඉන්ධන / ශක්ති ප්‍රභව භාවිතය
  උදා :- විදුලිමය වාහන , හයිබ්‍රිඩ් වාහන

## ජලාශ සුපෝෂණය

ජලයට අධික ලෙස නයිට්‍රජනීය කාබනික අපද්‍රව්‍ය සහ රසායනික පොහොර එකතුවීම හේතුවෙන් ජලයේ නයිට්‍රජන් පෝෂක ( $NO_3^-$ , $NH_4^+$ වැනි) සහ පොස්පරස් අඩංගු පෝෂක ($PO_4^{3-}$ , $HPO_4^{2-}$ වැනි) ප්‍රමාණය අධික ලෙස ඉහළ යාම සුපෝෂණයයි. මෙලෙස ඉහළ යන පෝෂක හේතුවෙන් එම ජලයේ ඇල්ගී සහ සයනොබැක්ටීරියා අධිකව වර්ධනය වී ජලය ක්‍රමයෙන් කොළ පැහැයට හැරෙයි. මෙලෙස අධික ලෙස ඇල්ගී හා සයනොබැක්ටීරියා වර්ධනය හේතුවෙන් දිස්වන තත්වය පිපිම් ඇතිවීම (blooms) ලෙස හඳුන්වයි.

❖ සුපෝෂණයේ අහිතකර බලපෑම්

- ඇල්ගී හා සයනො බැක්ටීරියා අධිකව වර්ධනය හේතුවෙන් ඒවා මගින් ජලයේ අඩංගු $O_2$ වලින් වැඩි ප්‍රමාණයක් පරිභෝජනය කරයි.
- එවිට ජලජ මත්සයින් ඇතුළු අනිකුත් ජීවීන්ගේ $O_2$ පරිභෝජනය සීමාවී එම ජීවීන් මියයයි. මෙලෙස මිය ගිය ජීවී කොටස් ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් හමුවේ වියෝජනය වීම සඳහා තවදුරටත් $O_2$ අවශ්‍යය වේ. මෙම කාබනික අපද්‍රව්‍යය ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් ඔක්සිකරණය සඳහා අවශ්‍ය වන $O_2$ ප්‍රමාණය ජෛව ඔක්සිජන් ඉල්ලුම (Biological Oxygen Dimand / BOD) වශයෙන් හඳුන්වයි.
- එමෙන්ම මිය ගිය ජීවීන් නිසා ජලයට එකතුවන කාබනික අපද්‍රව්‍ය රසායනිකව ඔක්සිකරණය සඳහා ද $O_2$ අවශ්‍යය වෙයි. මෙය රසායනික ඔක්සිජන් ඉල්ලුම (Chemical Oxygen Dimand / COD ) ඉහළ යාම ලෙස හඳුන්වයි.
- මෙලෙස BOD හා COD අගයන් ඉහළ යාම හේතුවෙන් ජලයේ ද්‍රාවිත $O_2$ අන්තර්ගතය තව තවත් අඩු වේ.

## දූෂක වායු විමෝචනය අවම කිරීමට ගත හැකි ක්‍රියා මාර්ග

| වායු දූෂකය | විමෝචනය අවම කිරීමට ගත හැකි ක්‍රියා මාර්ග |
|---|---|
| $CO_2$ | පොසිල ඉන්ධන දහනය වෙනුවට විකල්ප බල ශක්ති හඳුන්වා දීම<br>දෙමුහුම් වාහන (hybrid) සහ විදුලි වාහන හඳුන්වා දීම , වන වගාව ඇති කිරීම. |
| CO | හයිඩ්‍රොකාබන වල පූර්ණ දහනය සඳහා එන්ජින් සුසර කිරීම.<br>උත්ප්‍රේරක පරිවර්තක භාවිතය (Pt /Rh)<br>$2CO + O_2 \xrightarrow{pt} 2CO_2$ |
| NO | උත්ප්‍රේරක පරිවර්තක භාවිතය ( Pt / Rh )<br>$2NO \xrightarrow{pt} N_2 + O_2$ |
| $NO_2$ , $SO_2$ | භාස්මික ද්‍රව්‍ය මගින් අවශෝෂණය<br>උදා :- හුණුගල් හා හුණු වලින් යුත් උකු මිශ්‍රණයක් මගින් යැවීම.<br>$CaCO_3 + SO_2 \longrightarrow CaSO_3 + CO_2$<br>$CaO + SO_2 \longrightarrow CaSO_3$<br>MgO වල උකු මිශ්‍රණයක් මගින් යැවීම<br>$MgO + SO_2 \longrightarrow MgSO_3$ |
| හයිඩ්‍රොකාබන | එන්ජින් සුසර කර හයිඩ්‍රොකාබන වල පූර්ණ දහනයක් සිදු කිරීම<br>උත්ප්‍රේරක පරිවර්තක භාවිතය |

## ජල දූෂණය

- ජලයේ උෂ්ණත්වය , pH අගය , සන්නායකතාවය ආදී භෞතික පරාමිතීන් / මිනුම් මගින් සහ ජලයේ ද්‍රාවිත $O_2$ අන්තර්ගතය වැනි රසායනික මිනුම් යොදාගනිමින් යම් ජලාශයක ඇති ජලයේ ගුණාත්මකබව සැසඳිය හැකිය.

- දූෂණය වූ ජලාශයක අන්තර්ගත ජලයේ ඉහත පරාමිතීන් නියමිත පරාසයෙන් අපගමනයක් පෙන්වයි.

  උදා :- උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම.
  pH අගය අඩු වීම.
  ද්‍රාවිත $O_2$ අන්තර්ගතය පහළ යාම.

- ජල පිරිපහදුවකදී පහත පියවර යොදාගනිමින් ජලය පිරිසිදු කිරීමකට ලක්කරයි.

  I) අවසාදනය සහ පෙරීම.

  II) කැටි ගැසීම.

  III) වැලි පෙරහන් හරහා පෙරීම.

  IV) විෂබීජ නාශනය.

- ජලයේ විෂබීජ නාශනයේදී $Cl_2$ හෝ $O_3$ යන ප්‍රභේද භාවිතා කරනා අතර ඒවායෙන් ලබාදෙන පරමාණුක ඔක්සිජන් මගින් විෂබීජ නාශක ක්‍රියාවලිය සිදුකරයි.

## පෘථිවි පරිසරය ආශ්‍රිත පාරිසරික රසායනය

➢ වායුගෝලයේ පරිමාව සහ ස්කන්ධය අනුව වායු ප්‍රතිශත විචලනය
$N_2 > O_2 > Ar > CO_2$

➢ පෘථිවි කබොලේ මූලද්‍රව්‍ය සංයුති විචලනය (ස්කන්ධය අනුව)
$O > Si > Al > Fe$

➢ සමස්ථ පෘථිවියේ මූලද්‍රව්‍ය සංයුති විචලනය (ස්කන්ධය අනුව)
$Fe > O > Si > Mg$

## කාබන් චක්‍රයේ වැදගත් අවස්ථා

➢ පරිසර පද්ධතියක කාබන් තිර කිරීමේ (වායුගෝලයෙන් ලබා ගැනීමේ) එකම ක්‍රමය ප්‍රභාසංස්ලේෂණයයි.

➢ ප්‍රභාසංස්ලේෂණය මගින් ශාක තිර කරගත් කාබන් , ආහාර දාම ඔස්සේ සතුන් ලබා ගනියි.

➢ ජීවීන්ගේ ශ්වසනය , පොසිල ඉන්ධන දහනය ,මියගිය ජීවී කොටස්වල ක්ෂුද්‍ර ජීවී වියෝජනය වැනි ක්‍රම වලින් කාබන් පරිසරයට නිදහස් වේ. ($CO_2$ ලෙස )

➤ වායුගෝලයට $CO_2$ පිටකරන මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් වැඩිවීම හේතුවෙන් වායුගෝලීය $CO_2$ ප්‍රමාණය ඉහළ යාමෙන් අහිතකර පාරිසරික බලපෑම් ඇති කරයි.

➤ ඒ අනුව කාබන් චක්‍රයේ තුලනය පවත්වා ගැනීම මිනිසාට හිතකර පරිසරයක් ගොඩනැගීමේදී වැදගත් වේ.

## ඔක්සිජන් චක්‍රයේ වැදගත් අවස්ථා

➤ ප්‍රභා-සංශ්ලේෂණය මගින් වායුගෝලයට $O_2$ ලබා දෙයි.

➤ දහනය හා ශ්වසනය යන ක්‍රියාවලි සඳහා වායුගෝලයේ ඇති $O_2$ ලබා ගනී.

➤ පෘථිවියේ අඩංගු ඔක්සිජන් වලින් වැඩි ප්‍රමාණයක් ඔක්සයිඩ හා සිලිකේට ලෙස පෘථිවි කබොලේ හා ප්‍රාවරණයේ තැන්පත් වී පැවතිය ද ඒවා භාවිතයට ගත නොහැක. භාවිතයට ගත හැකි ඔක්සිජන් ලැබෙන මූලික ප්‍රභවය ප්‍රභා-සංශ්ලේෂණය යි.

➤ ප්‍රභා-සංශ්ලේෂණ ප්‍රතික්‍රියාව

$$6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} \xrightarrow[\text{සූර්ය ශක්තිය}]{\text{හරිතප්‍රද}} C_6H_{12}O_{6(s)} + 6O_{2(g)}$$

## නයිට්‍රජන් චක්‍රයේ වැදගත් අවස්ථා

➤ ඇතැම් බැක්ටීරියා මගින් වායුගෝලීය නයිට්‍රජන් තිර කරයි. එහිදී නයිට්‍රජන් අඩංගු $NH_4^+$ , $NO_2^-$ , $NO_3^-$ වැනි අයන සැදෙන අතර ඒවා ශාක මගින් අවශෝෂණය කරයි.

➤ ශාක ප්‍රෝටීන හරහා ආහාර දාම ඔස්සේ සතුන් වෙත නයිට්‍රජන් ගමන් කරයි.

➤ ජීවීන්ගේ මරණයෙන් පසු ක්ෂුද්‍ර ජීවී ක්‍රියාකාරිත්වය මගින් මියගිය දේහ කොටස් වල අඩංගු N අඩංගු සංයෝග පසට එකතු වේ. එමෙන්ම සත්වයින්ගේ සිරුර තුළ නිපදවන නයිට්‍රජනීය බහිස්‍රාවී ද්‍රව්‍ය මගින් ද පසට N අඩංගු සංයෝග එකතු වේ.

➤ නයිට්‍රීකාරී බැක්ටීරියා මගින් පසට එකතු වන $NH_4^+ \longrightarrow NO_2^-$ බවට ද ඉන්පසු $NO_2^- \longrightarrow NO_3^-$ බවටත් පත් කරයි.

➤ නයිට්‍රහාරී බැක්ටීරියා මගින් $NO_3^-$ අයන යළි වායුගෝලීය $N_2$ බවට පත් කරයි.

➤ එමෙන්ම හේබර් ක්‍රමය වැනි කර්මාන්ත , අකුණු ගැසීම හා විද්‍යුත් විසර්ජන වැනි ක්‍රම මගින් ද වායුගෝලීය $N_2$ තිර කිරීම සිදු වේ.

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$$

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\text{විදුලි කෙටීම / විද්‍යුත් විසර්ජන}} 2NO_{(g)} \qquad 2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$$

$$2NO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow HNO_3(aq) + HNO_2(aq)$$

## පසුගිය විභාග ප්‍රශ්න

### 2018 A/L

(1) (a) පහත සඳහන් ප්‍රශ්න පරිසරය සහ ඊට අදාළ ගැටලු මත පදනම් වේ.

I) ගෝලීය උණුසුම්කරණයට දායක වන හරිතාගාර වායු **තුනක්** හඳුනාගන්න. ගෝලීය උණුසුම්කරණය නිසා ඇති වන ප්‍රතිවිපාක **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

II) ගල් අඟුරු බලාගාර නිසා ඇතිවන ගෝලීය පාරිසරික ගැටලු හොඳින් ප්‍රකට වී ඇත. ගංගා සහ ජලාශ වල සමහර ජල තත්ත්ව පරාමිතියන් වෙනස් වීම සඳහ ා**සැලකිය යුතු ලෙස** දායක වන එවැනි **එක්** ගැටලුවක් හඳුනාගන්න.

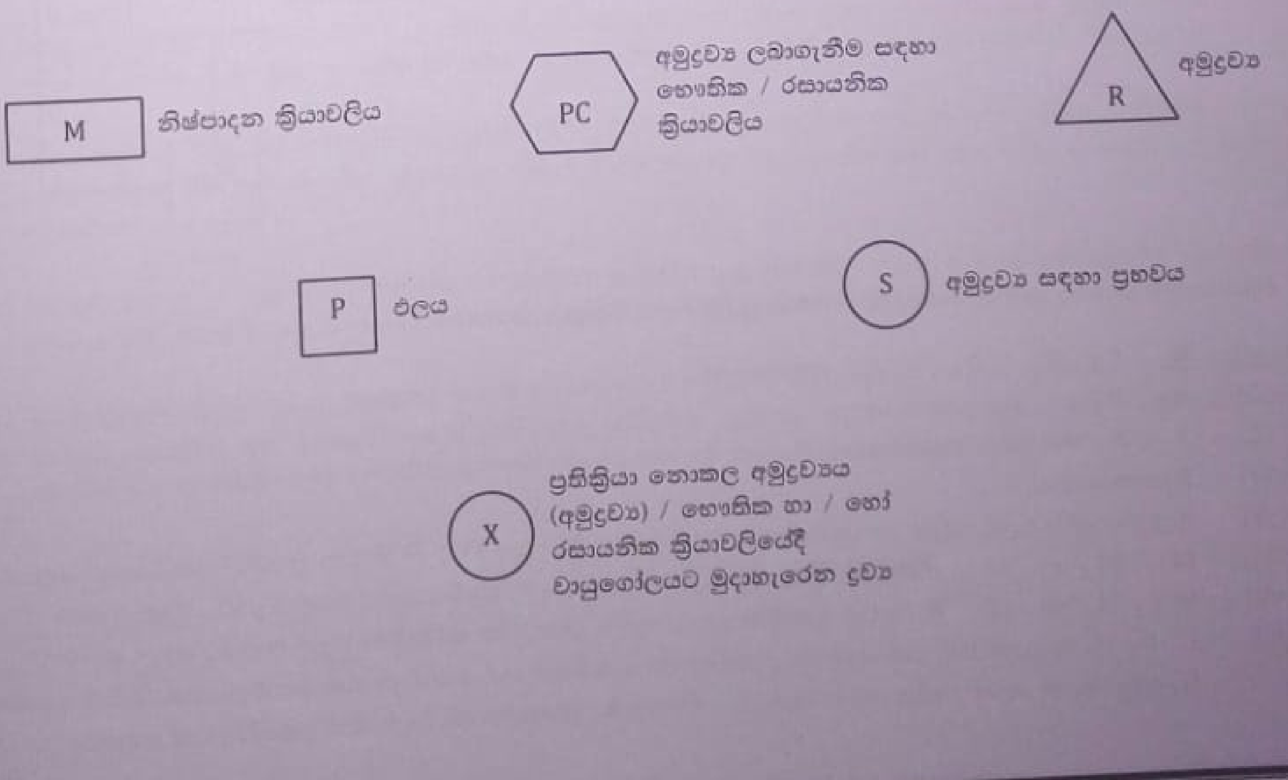
III) ඉහත (II) හි හඳුනාගන්නා ලද පාරිසරික ගැටලුව සඳහා හේතු වන රසායනික විශේෂය නම් කරන්න. මෙම ගැටලුව නිසා බලපෑමට ලක්විය හැකි ජල තත්ත්ව පරාමිතියන් **තුනක්** සඳහන් කරන්න.

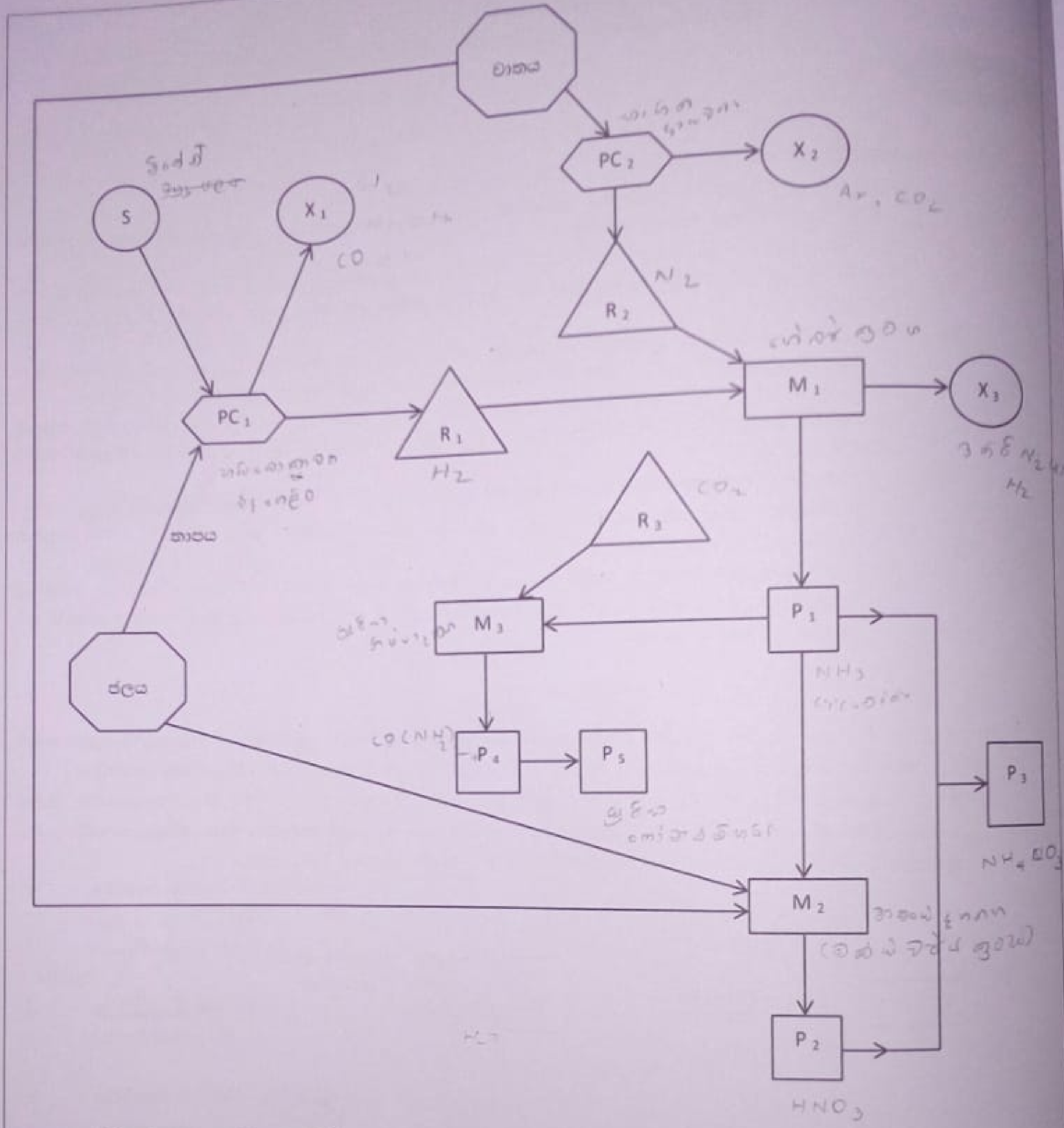
IV) වායුගෝලයේ ඕසෝන් මට්ටම වෙනස් කරන (වැඩි කරන හෝ අඩු කරන) පාරිසරික ගැටලු **දෙකක්** හඳුනාගෙන මෙම වෙනස්වීම සිදුවන්නේ කෙසේදැයි තුලිත රසායනික සමීකරණ ආධාරයෙන් කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

V) I. "උත්ප්‍රේරක පරිවර්තක (catalytic converters) මගින් වාහන පිටාර වායුවෙහි ඇති අහිතකර වායු බහුතරයක් , සාපේක්ෂව අහිතකර බවින් අඩු වායු බවට පරිවර්තනය කරනු ලැබේ. " මෙම ප්‍රකාශය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

II. උත්ප්‍රේරක පරිවර්තකයක් මගින් අහිතකර බවින් අඩු වායුවක් බවට පරිවර්තනය නොවන අහිතකර වායුව ($CO_2$ හැර) නම් කරන්න. මෙම අහිතකර වායුව වාහන එන්ජිම තුළ නිපදවෙන්නේ කෙසේ දැයි කෙටියෙන් සඳහන් කරන්න.

(b) $P_1$ හා $P_2$ යන වැදගත් සංයෝග දෙකක් හා ඒවායින් ව්‍යුත්පන්න කරනු ලබන $P_3$ , $P_4$ හා $P_5$ යන තවත් වැදගත් සංයෝග තුනක් නිපදවන අයුරු පහත දී ඇති ගැලීම් සටහනෙහි දක්වේ. $Na_2CO_3$ නිෂ්පාදනයේදී $P_1$ අමුද්‍රව්‍යයක් ලෙස භාවිත වේ. $P_1$ හා $P_2$ අතර ප්‍රතික්‍රියාවෙන් $P_3$ නිෂ්පාදනය කළ හැකිය. $P_3$ පොහොරයක් ලෙස හා ස්ඵෝටකයක් ලෙස භාවිත වේ. බහුල වශයෙන් භාවිත වන පොහොරයක් වන $P_4$ නිෂ්පාදනයේදී ද $P_1$ භාවිත වේ. වැදගත් තාපස්ථාපන බහු අවයවිකයක් වන $P_5$ සංශ්ලේෂණයේ දී $P_4$ භාවිත වේ.






ඉහත ගැලීම් සටහන පදනම් කරගනිමින් පහත ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න.

I) $P_1$ , $P_2$ , $P_3$ , $P_4$ හා $P_5$ හඳුනාගන්න.

II) $R_1$ , $R_2$ හා $R_3$ හඳුනාගන්න.

III) $X_1$ , $X_2$ හා $X_3$ හඳුනාගන්න.

IV) S හඳුනාගන්න.

V) අදාල අවස්ථා වලදී තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙමින් $PC_1$ හා $PC_2$ හි සිදුවන ක්‍රියාවලි කෙටියෙන් සඳහන් කරන්න.

VI) $M_1$ , $M_2$ හා $M_3$ නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලි හඳුනාගන්න. (උදා:- ස්පර්ශ ක්‍රමය හෝ $H_2SO_4$ නිෂ්පාදනය)

VII) $M_1$ , $M_2$ හා $M_3$ හි සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ සුදුසු තත්ත්ව සමඟ දෙන්න.

VIII) I. $P_1$ හා $P_2$ යන එක් එක් සංයෝගය සඳහා ඉහත සඳහන් කර නොමැති එක් ප්‍රයෝජනයක් බැගින් දෙන්න.

II. අමුද්‍රව්‍යයක් ලෙස භාවිත කිරීම හැර , $P_1$ නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියෙහි $R_1$හි එක් ප්‍රයෝජනයක් දෙන්න.

(2) (a) පහත දක්වා ඇති කාර්මික ක්‍රියාවලි සලකන්න.

I. විරංජන කුඩු නිෂ්පාදනය
II. කැල්සියම් කාබයිඩ් නිෂ්පාදනය
III. යූරියා නිෂ්පාදනය
IV. සල්ෆියුරික් අම්ල නිෂ්පාදනය (ස්පර්ශ ක්‍රමය)

I. එක් එක් ක්‍රියාවලියෙහි දී භාවිත කරන ආරම්භක ද්‍රව්‍ය සඳහන් කරන්න.

II. අවශ්‍ය තැන්වල දී සුදුසු තත්ත්ව සඳහන් කරමින් එක් එක් ක්‍රියාවලියේ සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

III. පහත එක් එක් දෑ සඳහා ප්‍රයෝජන **දෙක** බැගින් සඳහන් කරන්න.
විරංජන කුඩු , කැල්සියම් කාබයිඩ් , යූරියා හා සල්ෆියුරික් අම්ලය

(b) ඔසෝන් වියන හායනය (OLD) , ගෝලීය උණුසුම (GW) හා අම්ල වැසි (AR) වර්තමානයේ දී අප මුහුණ දෙන ප්‍රධාන පාරිසරික ගැටලු වේ. පහත දැක්වෙන ප්‍රශ්න පරිසරය සහ ඉහත දක්වෙන ගැටලු හා සම්බන්ධ ය.

(i) කාබන් සහ නයිට්‍රජන් චක්‍ර පරිසරයේ ක්‍රියාත්මක වන වැදගත් රසායනික චක්‍ර දෙකක් වේ.

I. කාබන් චක්‍රය සම්බන්ධයෙන් පහත එක් එක් දැහි කාබන් පවතින ප්‍රධාන ආකාර **එක** බැගින් සඳහන් කරන්න.
වායුගෝලයේ , ශාක වල , ජලයෙහි , පෘථිවි කබොලේ

II. නයිට්‍රජන් චක්‍රයෙහි වායුගෝලයේ ඇති $N_2$ වායුව ඉවත් වීම සහ ප්‍රතිපූර්ණ වීම සිදුවන්නේ කෙසේ දැයි කෙටියෙන් සඳහන් කරන්න.

III. කාබන් චක්‍රයෙහි ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් සහභාගි වන ආකාර **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

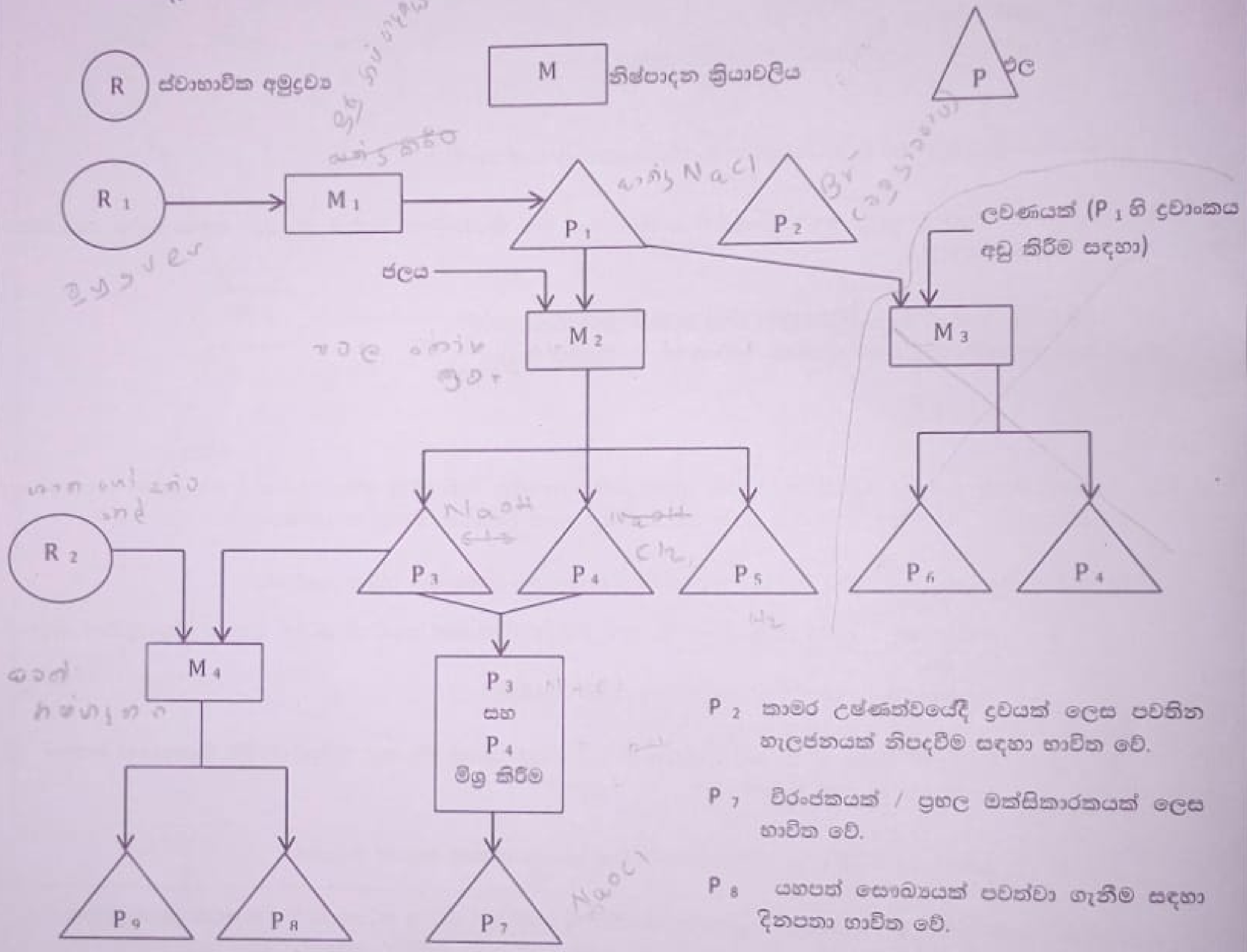
(ii) අම්ල වැසි ඇතිවීමට දායක වන වායුගෝලයේ පවතින නයිට්‍රජන් අඩංගු ප්‍රධාන සංයෝග **දෙක** හඳුනා ගන්න. තුලිත රසායනික සමීකරණ ආධාරයෙන් මෙම සංයෝග වැසි ජලය ආම්ලික කරන්නේ කෙසේදැයි පෙන්වන්න.

(iii) ඉහත සඳහන් **එක් එක්** පාරිසරික ගැටලුවට (OLD , GW , AR) දායක වන කාර්මික ක්‍රියාවලි **දෙක බැගින්** හඳුනා ගන්න. මෙම **එක් එක්** කාර්මික ක්‍රියාවලිය මඟින් වායුගෝලයට මුදාහැරෙන **එක්** රසායනික සංයෝගයක් බැගින් හඳුනාගන්න.

(iv) ජලයට සහ පසට නයිට්‍රජන් සංයෝග එකතු වීමට සැලකිය යුතු අන්දමින් දායක වන ප්‍රධාන කාර්මික ක්‍රියාවලිය හඳුනාගන්න. මෙම සංයෝග ජලයට හා පසට ඇතුල් වන මාර්ග සම්බන්ධව අදහස් දක්වන්න.

(v) මීතොටමුල්ල සිද්ධිය වැනි අක්‍රමවත් නාගරික සහ අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම ඉහත සඳහන් පාරිසරික ප්‍රශ්න තුනෙන් එකකට සැලකිය යුතු දායකත්වයක් දක්වයි. එම පාරිසරික ප්‍රශ්නය හඳුනාගෙන අක්‍රමවත් ලෙස නාගරික සහ අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීම අදාළ පාරිසරික ප්‍රශ්නයට දායක වන්නේ කෙසේදැයි කෙටියෙන් සඳහන් කරන්න.

(3) (a) අනාගතයේදී ශ්‍රී ලංකාවේ රසායනික කර්මාන්තයක් ස්ථාපිත කිරීමට අවසන් වසරේ විශ්ව විද්‍යාල ශිෂ්‍යයෙකු විසින් ඇඳින ලද ගැලීම් සටහන පහත දැක්වේ. ස්වාභාවික අමුද්‍රව්‍යයන් , නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලි සහ ඵල නිරූපණය කිරීමට පහත දැක්වෙන සංකේත භාවිත කෙරේ.




$P_2$ කාමර උෂ්ණත්වයේදී ද්‍රවයක් ලෙස පවතින හැලජනයක් නිපදවීම සඳහා භාවිත වේ.

$P_7$ විරංජකයක් / ප්‍රබල ඔක්සිකාරකයක් ලෙස භාවිත වේ.

$P_8$ යහපත් සෞඛ්‍යයක් පවත්වා ගැනීම සඳහා දිනපතා භාවිත වේ.

I. $R_1$ සහ $R_2$ ස්වාභාවික අමුද්‍රව්‍යයන් දෙක හඳුනා ගන්න.

II. $M_1$ , $M_2$ , $M_3$ , $M_4$ නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලි හතර හඳුනා ගන්න. (උදා:- ඇමෝනියා නිෂ්පාදනය හෝ හේබර් ක්‍රමය)

III. $P_1$ සිට $P_9$ දක්වා ඵල හඳුනා ගන්න.

IV. $M_1$ සිට $M_3$ ක්‍රියාවලීන් හි පියවර කෙටියෙන් විස්තර කරන්න. (උපකරණ වල රූපසටහන් අවශ්‍ය නොවේ.)

V. $M_2$ ක්‍රියාවලියේදී භාවිතා කරන උපකරණය ඇඳ නම් කරන්න.

VI. $M_3$ ක්‍රියාවලියේදී භාවිතා වන ලවණය හඳුනා ගන්න.

VII. $P_5$ , $P_6$ සහ $P_9$ හි එක් ප්‍රයෝජනයක් බැගින් දෙන්න.

(b) පහත දී ඇති ලැයිස්තුව භාවිතයෙන් මෙම ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න.

$CO_2$ , $CH_4$ , වාෂ්පශීලී හයිඩ්‍රොකාබන , NO , $NO_2$ , $N_2O$ , $NO_3^-$ , $SO_2$ , $H_2S$ , CFC ,
$CaCO_3$ , ද්‍රව පෙට්‍රෝලියම් සහ ගල් අඟුරු

I) අම්ල වැසි ඇතිවීමට හේතුවන වායුමය විශේෂ **දෙකක්** හඳුනාගෙන මෙම විශේෂ මගින් අම්ල වැසි ඇතිවන ආකාරය තුලිත රසායනික සමීකරණ අනුසාරයෙන් කෙටියෙන් පහදා දෙන්න.
II) අම්ල වැසි පරිසරය කෙරෙහි අහිතකර බලපෑම් ඇතිකරයි. මෙම ප්‍රකාශය කෙටියෙන් සාකච්ඡා කරන්න.
III) ෆොසිල ඉන්ධන දහනය හේතුවෙන් පරිසරයට එකතු වන විශේෂ **තුනක්** , ඒ එකිනෙකක් මගින් ඇතිකරන එක් පාරිසරික ගැටලුවක් සමග හඳුනාගන්න.
IV) "කාර්මික සංස්ලේෂිත ද්‍රව්‍ය ඉතා කුඩා ප්‍රමාණ වලින් වායුගෝලයේ පැවතීම අහිතකර පාරිසරික ගැටලු වලට හේතු වේ." උදාහරණයක් ලෙස CFC යොදාගෙන මෙම ප්‍රකාශය පහදා දෙන්න.
V) හරිතාගාර වායු **පහක්** හඳුනාගෙන ඒ එක් එක් වායුව , වායුගෝලයට එක්වන මිනිස් ක්‍රියාකාරකමක් බැගින් සඳහන් කරන්න.
VI) ෆොසිල ඉන්ධන දහනයේදී පිටවන ආම්ලික වායුවන් ඉවත් කිරීමට ස්වාභාවික ද්‍රව්‍යයක් (ලැයිස්තුවෙන් තෝරාගන්න) යොදාගත හැකි ආකාරය තුලිත රසායනික සමීකරණ භාවිතයෙන් කෙටියෙන් පහදා දෙන්න.

## 2015 A/L

(4) (a) පහත සඳහන් ප්‍රශ්න නයිට්‍රික් අම්ලයෙහි ගුණ සහ එය නිපදවීමට යොදා ගන්නා ඔස්වල්ඩ්ගේ ක්‍රියාවලිය මත පදනම් වේ.

I) මෙම ක්‍රියාවලියේ භාවිත කරන අමුද්‍රව්‍ය සඳහන් කරන්න.
II) මෙම ක්‍රියාවලියේ සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා අදාළ තත්ත්ව සහිතව තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.
III) ඉහත (I) හි හඳුනාගත් එක අමුද්‍රව්‍යයක අඩංගු ද්වි පරමාණුක වායු මවුල 1000 කින් නිෂ්පාදනය කළ හැකි උපරිම නයිට්‍රික් අම්ල ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.
IV) නයිට්‍රික් අම්ලයේ භාවිත **තුනක්** දෙන්න.
V) සංශුද්ධ සාන්ද්‍ර නයිට්‍රික් අම්ලය අවර්ණ ද්‍රවයකි. එය ආලෝකයට නිරාවරණය කළ විට කහ පැහැයක් ගනී. මෙම නිරීක්ෂණය තුලිත රසායනික සමීකරණයක් උපයෝගී කොට පහදා දෙන්න.
VI) පහත දක්වෙන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙන්න.

I. $S_{(s)}$ + සා. $HNO_3$ $\xrightarrow{\Delta}$

II. $Cu_{(s)}$ + සා. $HNO_3$ $\xrightarrow{\Delta}$

III. $Cu_{(s)}$ + ත. $HNO_3$ $\xrightarrow{\Delta}$

(b) පහත සඳහන් ප්‍රශ්න පදනම් වී ඇත්තේ $N_2$ (පෘථිවි වායුගෝලයේ ප්‍රධාන සංඝටකය) සහ විවිධ පාරිසරික ගැටලු වලට දායක වන නයිට්‍රජන් අඩංගු සංයෝග මත ය.

I) $N_2$ වල නිෂ්ක්‍රීය ස්වභාවය හේතුවෙන් $N_2$ තිර කිරීමට විශේෂ තත්ත්වයන් අවශ්‍ය වේ. $N_2$ නිෂ්ක්‍රීය වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.
II) $N_2$ තිර කරන ස්වාභාවික ක්‍රියාවලි **දෙක** සඳහන් කරන්න.
III) $N_2$ තිර කිරීමට යොදා ගන්නා ප්‍රධාන කාර්මික ක්‍රියාවලියේ නම සඳහන් කරන්න.
IV) ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාවට දායක වන නයිට්‍රජන් සංයෝග **දෙක** හඳුනා ගන්න.
V) ඉහත (iv) හි ඔබ සඳහන් කළ සංයෝග , ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාවට දායක වන ආකාරය පහදා දෙන්න.
VI) ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාවට දායක වන නයිට්‍රජන් අඩංගු කාබනික සංයෝග **දෙකක්** හඳුනාගන්න.
VII) ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව මගින් පරිසරය මත ඇතිවන අහිතකර ආචරණ **දෙකක්** නම් කරන්න.
VIII) හරිතාගාර ආචරණයට දායක වන ප්‍රධාන නයිට්‍රජන් සංයෝගය හඳුනාගන්න.
IX) අම්ල වැසි වලට දායක වන වායුමය නයිට්‍රජන් සංයෝග **දෙක** හඳුනාගන්න.
X) සංයෝග වල තාප වියෝජනයෙන් $N_2$ වායුව පරීක්ෂණාගාරයේදී පිළියෙල කල හැකිය. මෙවැනි ප්‍රතික්‍රියා **දෙකක්** සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙන්න.

## 2014 A/L

(5) (a) පහත සඳහන් ප්‍රශ්න , ධාරා උෂ්මකය (Blast Furnace) භාවිත කර යකඩ නිස්සාරණය මත පදනම් වී ඇත.

I) යකඩ නිස්සාරණයේ දී භාවිතා කරන යකඩ ලෝපස් සහ අනිකුත් අමුද්‍රව්‍යයන්හි සාමාන්‍ය නම් හා රසායනික සූත්‍ර දෙන්න.

II) යකඩ ලෝපස් හැර , අනිකුත් එක් එක් අමුද්‍රව්‍යයෙහි කාර්යය (Function) කෙටියෙන් සාකච්ඡා කරන්න. අදාළ අවස්ථාවන්හි තුලිත රසායනික සමීකරණ භාවිත කරන්න.

III) ධාරා උෂ්මකය තුළ යකඩ ලෝපස් , යකඩ බවට සෝපානීය ලෙස සිදුවන පරිවර්තනය (Stepwise conversion) දක්වීම සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

IV) ධාරා උෂ්මකය පතුලේ සැදෙන ද්‍රව යකඩයේ නම ලියා එහි ආසන්න සංයුතිය දෙන්න.

V) ධාරා උෂ්මකයෙන් ලබාගන්නා යකඩ , මළ නොබැඳෙන වානේ (Stainless steel) බවට පරිවර්තනය කිරීම සඳහා එහි සංයුතියේ සිදුවිය යුතු වෙනස්කම් දක්වන්න. මෙය කෙසේ සිදුකරන්නේ දැයි කෙටියෙන් සඳහන් කරන්න.

VI) යකඩ ලෝපස් , සෝපානීය ලෙස පරිවර්තනයෙන් යකඩ 2000 kg නිෂ්පාදනය කිරීමේදී භාවිත වන වායුවේ [(III) කොටසෙහි හඳුනාගත් ] ස්කන්ධය kg වලින් ගණනය කරන්න.

VII) ධාරා උෂ්මකයේ ඉහළට ගමන් කර එයින් පිටවන අපතේ යන වායු මිශ්‍රණය (Waste gas mixture) ධාරා උෂ්මකයේ වායුව හෝ ෆ්ලූ වායුව ලෙස හැඳින්වේ. මෙම මිශ්‍රණයේ ඇති ප්‍රධාන වායු සඳහන් කර , ප්‍රමුඛ වායුව හඳුනා ගන්න.

(සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය : Fe = 56 , O = 16 , C = 12)

(b) I) පහත එක එකෙහි අඩංගු ප්‍රධාන කාබන් විශේෂ **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

I. වායුගෝලය
II. ශිලාගෝලය (lithosphere) (පෘථිවි කබොල)
III. ජලගෝලය (hydrosphere)

II) වායුගෝලයට කාබන් විශේෂ සපයන හා ඉන් ඉවත් කරන ස්වාභාවික ක්‍රියාවලි **පහක්** සඳහන් කරන්න.

III) මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් , වායුගෝලයේ ඇති කාබන් ප්‍රමාණය වැඩි කරන්නේ කෙසේදැයි පැහැදිලි කරන්න.

IV) වායුගෝලයේ කාබන් ප්‍රමාණය ඉහළ යෑම හේතුවෙන් ඇතිවන ගෝලීය පාරිසරික ගැටලු **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

V) (IV) කොටසෙහි ඔබ සඳහන් කළ පාරිසරික ගැටලු වලට හේතුවන රසායනික විශේෂය / රසායනික විශේෂ කොටයාස නම් කරන්න.

VI) (IV) කොටසෙහි සඳහන් **එක් එක්** පාරිසරික ගැටලුව හේතුවෙන් , ගෝලීය දේශගුණයට / මිනිස් සෞඛ්‍යයට ඇතිවන අහිතකර බලපෑම් **දෙක** බැගින් ලියන්න.

## 2013 A/L

(6) (a) (i) I. ස්පර්ශ ක්‍රමය (Contact Process) මගින් $H_2SO_4$ නිෂ්පාදනය කිරීමේදී උපයෝගී වන පියවර , ප්‍රතික්‍රියා තත්ත්ව සහිත තුලිත රසායනික ප්‍රතික්‍රියා උපකාරයෙන් ලියා දක්වන්න.

II. මෙම ක්‍රමයට අදාළ භෞතික රසායන මූලධර්ම කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.

III. $H_2SO_4$ හි භාවිත **දෙකක්** දෙන්න.

(ii) පහත පරිවර්තන කාර්මික ලෙස කළ හැක්කේ කෙසේදැයි තුලිත රසායනික ප්‍රතික්‍රියා භාවිතයෙන් පෙන්වන්න.

I. හුණුගල් $\longrightarrow$ $C_2H_2$

II. $N_2 \longrightarrow NaNO_2$

සැ. යු. අදාළ අවස්ථාවන්හි ප්‍රතික්‍රියා තත්ත්ව දී ප්‍රතිකාරක / ප්‍රතික්‍රියක කාර්මික ලෙස ලබාගන්නා අන්දම දක්වන්න.

(iii) පහත දී ඇති ප්‍රශ්න සොල්වේ ක්‍රමය (Solvay Process) මගින් $Na_2CO_3$ නිෂ්පාදනය කිරීම මත පදනම් වී ඇත.

I. මෙම ක්‍රමයේදී භාවිත කරන ආරම්භක ද්‍රව්‍ය සඳහන් කරන්න.

II. I හි සඳහන් ද්‍රව්‍ය (materials) ලබාගන්නේ කෙසේදැයි සඳහන් කරන්න.

III. මෙම ක්‍රමයේදී ලැබෙන **අවසාන** අතුරු ඵලය දෙන්න.

IV. මෙම ක්‍රමයේදී අඩු උෂ්ණත්ව භාවිත කිරීම සඳහා හේතු **දෙකක්** දෙන්න.

V. $Na_2CO_3$ හි භාවිත **දෙකක්** දෙන්න.

VI. මුහුදු ජලය ස්වභාවික සම්පතක් ලෙස භාවිත කර III හි සඳහන් අවසාන අතුරු ඵලය , ජිප්සම් බවට පරිවර්තනය කිරීම සඳහා ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න.

(b) ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීම අඩු කිරීම සඳහා ක්ලෝරොෆ්ලෝරොකාබන් ($CFC_s$) වලට ආදේශකයක් ලෙස හයිඩ්‍රො ක්ලෝරොෆ්ලෝරොකාබන් ($HCFC_s$) හඳුන්වා දෙන ලදී. එනමුදු මෙම සංයෝග කාණ්ඩ දෙක ම ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය කරනවා මෙන්ම අනෙකුත් පාරිසරික ප්‍රශ්න වලටද දායක වේ.

I. තනි C පරමාණුවක් සහිත සියලුම $CFC_s$ හා $HCFC_s$ වල රසායනික ව්‍යුහ අඳින්න. එකිනෙක CFC හෝ HCFC ලෙස නම් කරන්න.

II. "සාමාන්‍ය වායුගෝලීය තත්ත්ව යටතේ $HCFC_s$ , $CFC_s$ වලට වඩා ප්‍රතික්‍රියාශීලී ය." මේ ප්‍රකාශය පිළිබඳව අදහස් දක්වන්න.

III. $CFC_s$ හා $HCFC_s$ ආශ්‍රිත තවත් පාරිසරික ප්‍රශ්නයක් නම් කරන්න. මෙම පාරිසරික ප්‍රශ්නය කෙරෙහි ඒවායේ සාපේක්ෂිත දායකත්වය ගැන අදහස් ප්‍රකාශ කරන්න.

IV. $CFC_s$ ශීතකාරක ලෙස භාවිත කිරීමට සුදුසු වීම සඳහා ඒවායේ ගුණ **තුනක්** හඳුනා ගන්න.

V. ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීම සඳහා $CFC_s$ දායක වන්නේ කෙසේදැයි පහදන්න.

VI. ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීමේ ආදීනවය කෙටියෙන් පහදමින් , ඒ හා ආශ්‍රිත ප්‍රශ්න **තුනක්** හඳුනා ගන්න.

## 2012 A/L

(7) (a) (i) ඩවුන් කෝෂය භාවිතයෙන් සෝඩියම් නිෂ්පාදනය කිරීම පදනම් කරගනිමින් පහත දැක්වෙන ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න.

I. සෝඩියම් නිෂ්පාදනය කිරීමට භාවිත කෙරෙන ආරම්භක ද්‍රව්‍යය නම් කරන්න.

II. විද්‍යුත් විච්ඡේදනයට පෙර ආරම්භක ද්‍රව්‍යයෙහි ද්‍රවාංකය පහත දැමීම සඳහා යම් ද්‍රව්‍යයක් එක් කරනු ලැබේ. එම ද්‍රව්‍යය හඳුනාගන්න.

III. විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය කෝෂය ක්‍රියාකරන දළ උෂ්ණත්වය සඳහන් කරන්න.

IV. ඩවුන් කෝෂයෙහි ඇනෝඩය සහ කැතෝඩය හඳුනා ගන්න.

V. ඇනෝඩයේදී සහ කැතෝඩයේදී සිදුවන අර්ධ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

VI. ඇනෝඩය සහ කැතෝඩය වානේ දැලකින් (Steel gauze) වෙන් කිරීම අවශ්‍ය වන්නේ ඇයි?

VII. ඇනෝඩය සහ කැතෝඩය වෙන් කිරීමට අමතරව නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය සඳහා ගතයුතු වැදගත් ආරක්ෂාකාරී පියවරක් දක්වන්න.

VIII. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශනය සත්‍ය ද අසත්‍ය ද යන්න දක්වන්න.
"සෝඩියම් නිෂ්පාදනයේදී අඩු ධාරාවක් සහ වැඩි විභවයක් භාවිත කෙරෙයි."

IX. මෙම ක්‍රමයේදී සෝඩියම් ලබාගැනෙන භෞතික අවස්ථාව දෙන්න.

X. සෝඩියම් හි භාවිත **දෙකක්** සහ ඇනෝඩයෙහි ලබාගන්නා ඵලයෙහි **එක්** භාවිතයක් දෙන්න.

(ii) සබන් නිෂ්පාදනයට අදාළ පියවර හතර **කෙටියෙන්** විස්තර කරන්න.

(b) (i) පහත දී ඇති I සිට V තෙක් ප්‍රකාශ සලකන්න.

I. පෘථිවිය මත ජීවීන්ට උපකාර වන ස්වාභාවික ක්‍රියාවලි.

II. වායුගෝලීය වායු සමඟ සූර්ය විකිරණ වල අන්තර්ක්‍රියා නිසා සිදුවන අහිතකර ක්‍රියාවලි.

III. පාරිසරික ගැටලු වලට මුල්වන හානිකර වායු ලබාදිය හැකි ක්‍රියාවලි.

IV. සමහර කෘෂිකාර්මික ක්‍රියාකාරකම් හේතුවෙන් සිදුවන පරිසර හානි.

V. අම්ල වැසි හේතුවෙන් සිදුවන පරිසර හානි.

- I සිට V තෙක් එක් එක් ප්‍රකාශය සඳහා වඩාත් ගැලපෙන වරණ තුන බැගින් පහත දී ඇති ලැයිස්තුවෙන් තෝරා ලියන්න. (ඔබේ උත්තර පත්‍රයෙහි I සිට V තෙක් ප්‍රකාශ වල අංක ලියා , ඒ එක එකක් ඉදිරියෙන් අදාළ වරණ තුනෙහි සංකේත , A , B , C , ......... ආදී වශයෙන් ලියා දක්වන්න. එක් වරණයක් එක් වරකට වැඩියෙන් භාවිත කළ හැකිය.)

A – ප්‍රභාසංස්ලේෂණය
B – ලෝහ හෝ හුණුගල් වලින් සෑදූ නිර්මාණ වල විඛාදනය
C – ගෝලීය උණුසුම්කරණය
D – ඕසෝන් ස්ථරය මගින් UV විකිරණ අවශෝෂණය
E – ගිනිකඳු පිපිරීම
F – මණ්ඩි ලෙස ඇති බැර ලෝහ ලවණ දිය වීම
G – හරිතාගාර ආවරණය
H – ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීම
I – කොරල්පර විනාශය
J – පොසිල ඉන්ධන දහනය
K – ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව
L – භූගත ජලය දූෂණය වීම
M – ලෝහ පිරිපහදුව
N – ජලාශ වල ඇල්ගී ශීඝ්‍ර ලෙස වර්ධනය (සුපෝෂණය)

දායකත්වය , ආම්ලික වායු විමෝචනය පාලනය කිරීම

(ii) ගල් අඟුරු බලාගාරයකින් අම්ල වැසි සඳහා ලැබෙන දායකත්වය , ආම්ලික වායු විමෝචනය පාලනය කිරීම මගින් අඩුකළ හැකිය. දේශීය වශයෙන් ලබාගත හැකි අමුද්‍රව්‍ය යොදාගනිමින් , ආම්ලික විමෝචන පාලනය කිරීම සඳහා සුදුසු ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න. ඔබේ පිළිතුර සනාථ කිරීම සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

(iii) නොයෙකුත් ක්‍රියාවලි හරහා වායුගෝලයට නිදහස් වන NO සහ $SO_2$ යන ආම්ලික වායු , වායුගෝලයෙහි පිළිවෙලින් $HNO_3$ සහ $H_2SO_4$ අම්ල සෑදීමට හේතු වේ. මෙම අම්ල සෑදීම සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

(iv) පහත දී ඇති සංයෝග සලකන්න :

$CH_3(CH_2)_4CH_3$ $\quad CFCl_3 \quad CF_2Cl_2 \quad N_2 \quad NO$

මෙවා අතුරෙන් ,

I. ගෝලීය උණුසුම්කරණය
II. ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂයවීම

සඳහා දායක වන සංයෝග හඳුනාගන්න.

(v) ඕසෝන් ස්ථරයෙහි ඕසෝන් සෑදීමත් විනාශ වීමත් ස්වාභාවිකව සිදු වේ. ඕසෝන් ස්ථර කලාපයට මුක්ත ඛණ්ඩක සාදන සංයෝග ඇතුළුවීමෙන් ද උත්ප්‍රේරිතව ඕසෝන් හානි වේ. ඕසෝන් ස්ථරයෙහි , පහත දක්වෙන ක්‍රියාවලි සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

I. ස්වාභාවිකව ඕසෝන් සෑදීම සහ විනාශවීම
II. ඛණ්ඩක සෑදීම
III. ඕසෝන් වල උත්ප්‍රේරිත විනාශවීම

## 2011 A/L

(8) (a) නයිට්‍රජන් වායුවේ ඔක්සිකරණ හා ඔක්සිහරණ ආකාර පරිසර දූෂණයෙහි යෙදෙන වැදගත් රසායනික විශේෂ වේ.

I. වායුගෝලීය දූෂණයට හේතුවන , ධන ඔක්සිකරණ අවස්ථා සහිත නයිට්‍රජන් විශේෂ **තුනක** රසායනික සූත්‍ර දෙන්න.
II. භූගත ජල දූෂණයට හේතුවන නයිට්‍රජන් විශේෂ **තුනක** රසායනික සූත්‍ර දෙන්න.
III. නයිට්‍රජන් වායුව ඉහත (i) හා (ii) හිදී ඇති වඩාත් රසායනික සක්‍රිය අවස්ථාවලට පත්වන මූලික ක්‍රියාවලි දක්වන්න.
IV. හේබර් ක්‍රියාවලිය පරිසර දූෂණයට **වක්‍රව** හේතුවන ආකාරය කෙටියෙන් පහදන්න.

(b) ප්‍රකාශ - රසායන ධූමිකා , කාර්මීකරණය හා ප්‍රවාහනය සමඟ සංඝටිත සුවිශේෂ කාලගුණික තත්ත්ව සමඟ බැඳුණු ප්‍රධාන වායුගෝල දූෂණ ගැටලුවක් වේ.

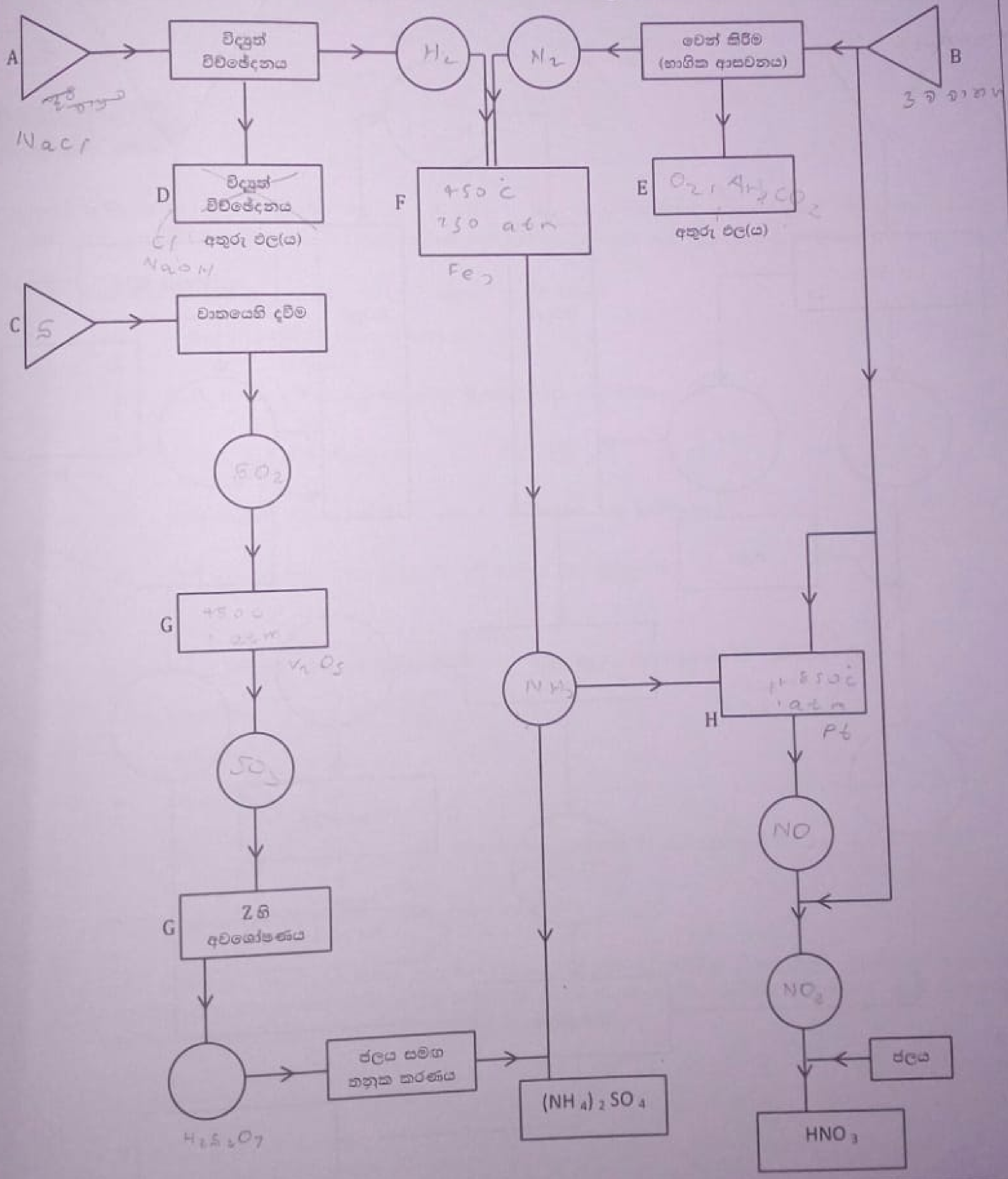
I. ප්‍රකාශ - රසායන ධූමිකා සෑදෙන්නේ කෙසේදැයි පහදන්න.
II. ප්‍රකාශ - රසායන ධූමිකා පවතින බවට ඔබ දැනුවත් වන්නේ කෙසේදැයි දක්වන්න.
III. ප්‍රකාශ - රසායන ධූමිකා වල ඇති විෂ සහිත ප්‍රධාන ඵල **හතරක්** ලැයිස්තුගත කරන්න.
කාබන් අඩංගු **නොවන** එක් විෂ සහිත ඵලයක් සෑදීම දක්වන රසායනික ප්‍රතික්‍රියා දෙන්න.
IV. ප්‍රකාශ - රසායන ධූමිකා හේතුවෙන් ඇතිවන අහිතකර බලපෑම් **තුනක්** දෙන්න.
V. ප්‍රකාශ - රසායන ධූමිකා සෑදීම අඩුකළ හැකි ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න.

(d) සාමාන්‍ය ලුණු (Na Cl) නිෂ්පාදනය ශ්‍රී ලංකාවේ වැදගත් කර්මාන්තයකි.

I. ලුණු ලේවාය (Salterns) පිහිටුවීම සඳහා ස්ථානයක් තෝරා ගැනීමේදී සලකා බැලිය යුතු වැදගත් සාධක දක්වන්න.
II. සාමාන්‍ය ලුණු නිෂ්පාදනයට අයත් පියවර පිළිබඳ කෙටි විස්තරයක් දෙන්න.
III. සාමාන්‍ය ලුණු නිෂ්පාදනයේදී ලැබෙන මව් ද්‍රාවණය රසායනික සංයෝග වලින් පොහොසත් ප්‍රභවයකි. මව් ද්‍රාවණයෙන් මහාපරිමාණයෙන් ලබාගැනෙන ලෝහයක් හා අලෝහයක් ලැයිස්තුගත කරන්න.

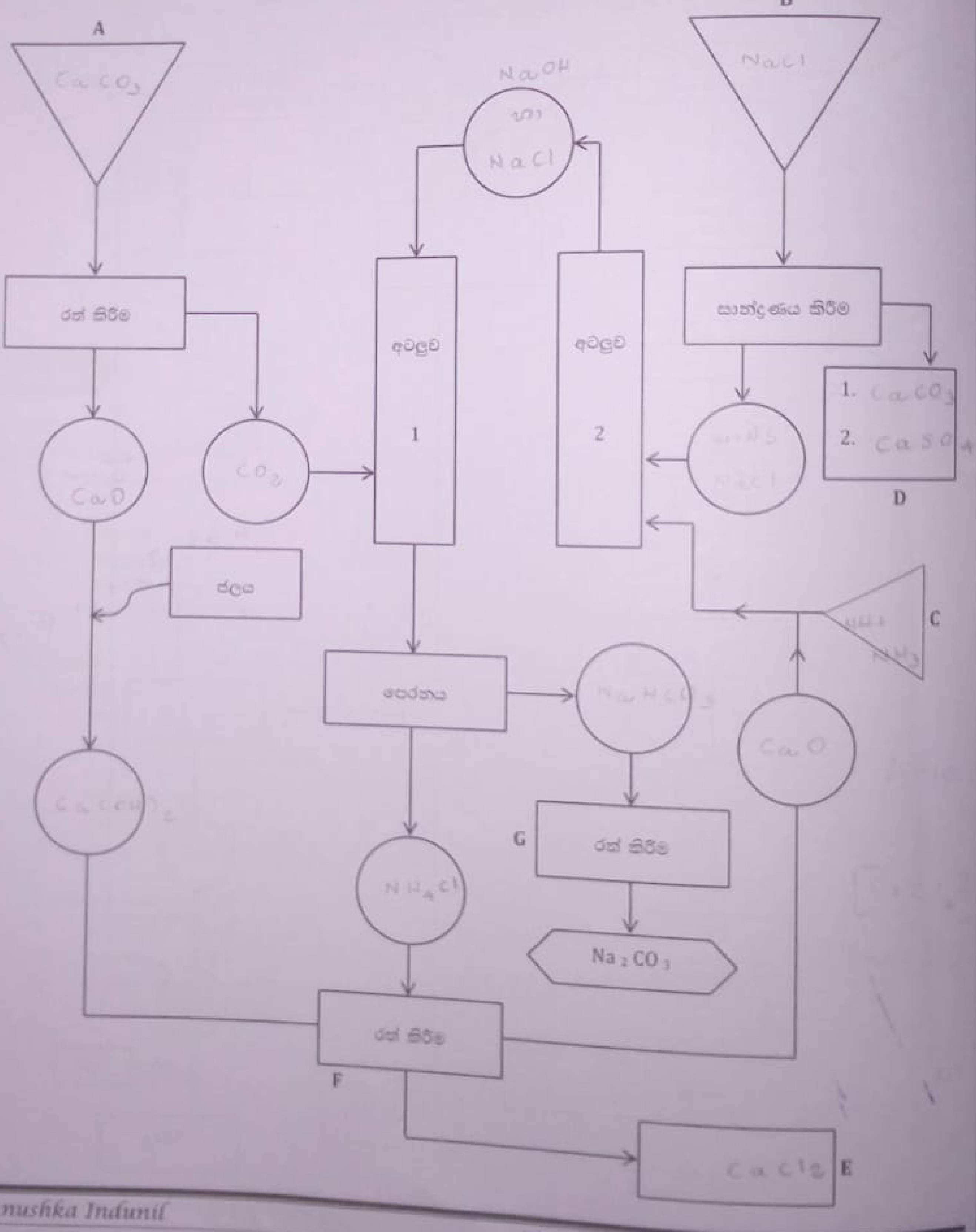
(9) A , B සහ C යන ආරම්භක ද්‍රව්‍ය වල සිට $HNO_3$ සහ $(NH_4)_2SO_4$ නිෂ්පාදනය සඳහා , දී ඇති ගැලීම් සටහන සලකා බලන්න. පහත දී ඇති ( ● ) උපදෙස් අනුව ගැලීම් සටහන සම්පූර්ණ කර , එම ගැලීම් සටහන ඇසුරෙන් , ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න.

- ස්වාභාවිකව ලබාගත හැකි ආරම්භක ද්‍රව්‍ය වන A , B සහ C හි නම , ත්‍රිකෝණ තුළ ලියන්න.
- ක්‍රියාවලියේදී හමුවන ද්‍රව්‍ය වල රසායනික සූත්‍ර , වෘත්ත තුළ ලියන්න.
- අදාළ ප්‍රතික්‍රියා සඳහා අවශ්‍ය වන තත්ත්ව F , G සහ H කොටු තුළ ලියන්න.
- අදාළ ප්‍රතික්‍රියා වල / ක්‍රියාවලි වල අතුරු ඵල D සහ E කොටු තුළ ලියන්න.



(10) මෙම කොටසට පිළිතුරු සැපයීම සඳහා ගැලීම් සටහන යොදා ගන්න.
සොල්වේ ක්‍රමය මගින් $Na_2CO_3$ නිපදවීම සලකන්න. සපයා ඇති ගැලීම් සටහනෙහි ,

I) ආරම්භක ද්‍රව්‍ය A , B සහ C ත්‍රිකෝණ තුළ ලියන්න.
II) B හි ආරම්භක ද්‍රව්‍යය සාන්ද්‍රණය කිරීමේදී සෑදෙන අතුරු ඵල **දෙකක්** D කොටුව තුළ ලියන්න.
III) මෙම ක්‍රියාවලියේදී නිපදවෙන අපද්‍රව්‍යය (Waste material) D කොටුව තුළ ලියන්න.
IV) මෙම ක්‍රියාවලියට සහභාගී වන අදාළ ද්‍රව්‍ය වල රසායනික සූත්‍ර වෘත්ත තුළ ලියන්න.



F , G සහ අවලුව 1 හි දී සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ පහත ඉඩ තබා ඇති තැන්වල ලියන්න.

V) F හි දී ..............................................................

VI) G හි දී ..............................................................

VII) අවලුව 1 හි දී

..............................................................

..............................................................

..............................................................

..............................................................

## 2011 A/L (old)

(11) පහත ගැලීම් සටහන $Cl_2$ , විරංජන කුඩු (Z) , $C_2H_2$ , $Na_2CO_3$ සහ තවත් සමහර වැදගත් රසායනික ද්‍රව්‍ය වල නිෂ්පාදනය දක්වයි. එම ගැලීම් සටහන පදනම් කරගනිමින් , (II) සිට (V) තෙක් ඇති කොටස් වලට පිළිතුරු සපයන්න.

I) ගැලීම් සටහනෙහි සුදුසු ස්ථාන වල පහත සඳහන් දෑ දක්වන්න.

i. A සහ B හි භාවිතා වන ආරම්භක ද්‍රව්‍ය

ii. C , D , E සහ F හි යොදාගනු ලබන ක්‍රියාවලි (උදා. රත් කිරීම)

iii. G , K , L සහ M හි සෑදෙන ඵල

iv. H හිදී සෑදෙන ඵලය , සහ N , O සහ R හිදී භාවිතා වන ප්‍රතිකාරක

v. J හිදී සෑදෙන ඵලය , සහ P සහ Q හිදී භාවිතා වන ප්‍රතිකාරක

II) ආරම්භක ද්‍රව්‍ය මගින් පහත දැක්වෙන දෑ නිෂ්පාදනය කිරීම සඳහා අදාළ රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

i. ක්ලෝරීන්

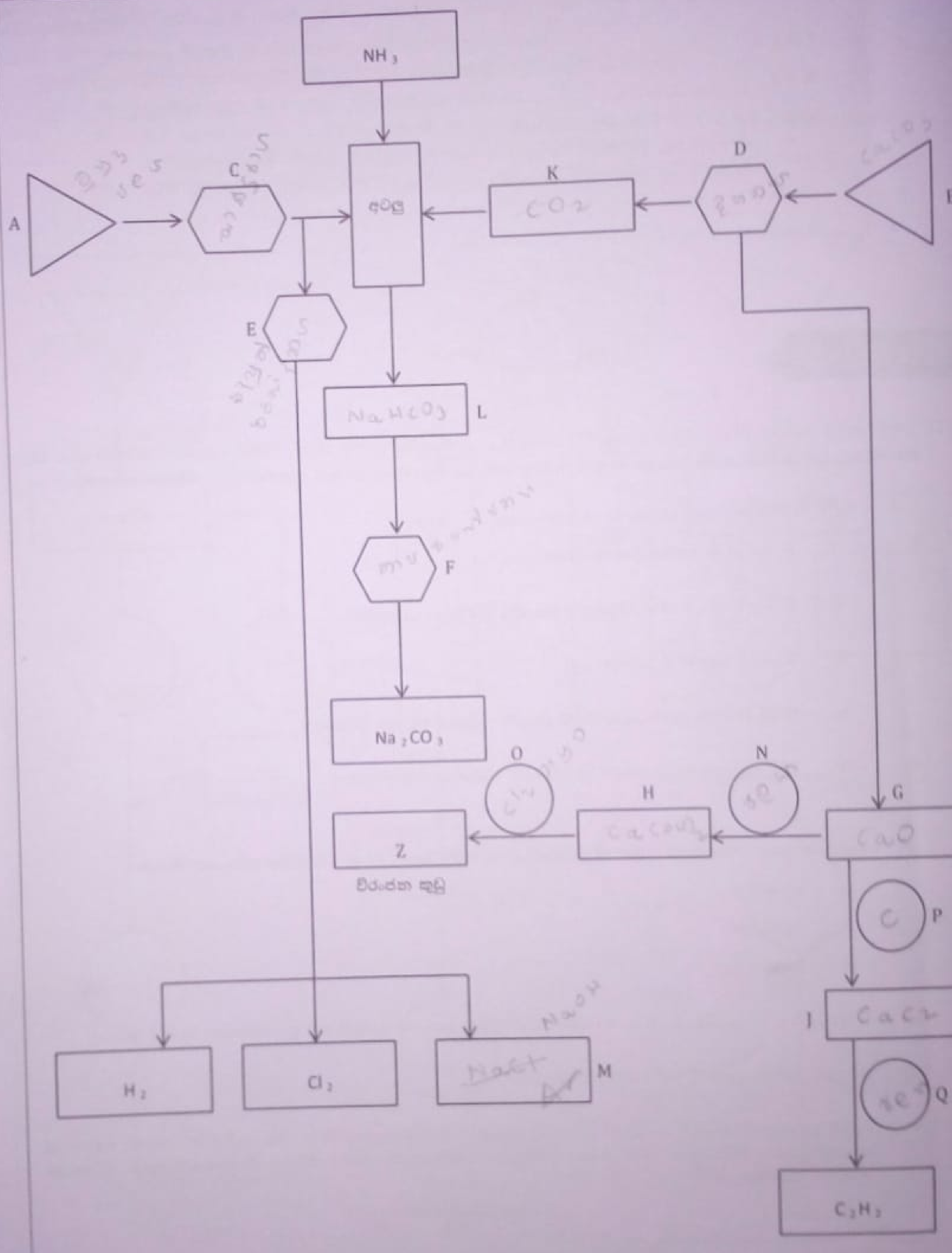
ii. ඇසිටිලීන්

iii. විරංජන කුඩු

III) I. $Na_2CO_3$ II. $C_2H_2$ III. විරංජන කුඩු යන එක එකෙහි එක් ප්‍රයෝජනයක් බැගින් දෙන්න.

IV) $Na_2CO_3$ නිෂ්පාදනයේදී $NH_3$ වල කාර්යභාර්ය කුමක් ද?

V) ගැලීම් සටහනෙහි සඳහන් ආරම්භක ද්‍රව්‍ය වල පැවැත්ම පදනම් කරගනිමින් , එම ගැලීම් සටහනෙහි සඳහාගත් රසායනික ද්‍රව්‍ය නිෂ්පාදනය කිරීම සඳහා කර්මාන්ත සංකීර්ණයක් ආරම්භ කිරීමට ශ්‍රී ලංකාවේ සුදුසු ස්ථානයක් යෝජනා කරන්න.


NH$_3$
A
B
C
D
K
E
L
F
$Na_2CO_3$
O
N
H
G
Z
විරංජක කුඩු
P
J
Q
$C_2H_2$
$H_2$
$Cl_2$
M

Organic ප්‍රශ්නයක් එන්න පුළුවන් $CaCO_3$ වලින් පටන්ගෙන $C_2H_2$ හදලා ඉතුරු ටිකත් පරිවර්තනය කරන්න.

$$CaO + 3C \xrightarrow{2000^{\circ}C} CaC_2 + CO$$

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow \boxed{C_2H_2} + Ca(OH)_2$$