Environmental Chemistry - Short Note

වායු දූෂකය	පරිසරයට එකතු වන ප්‍රධාන ක්‍රම	ප්‍රධාන පාරිසරික බලපෑම
NO	විද්‍යුත් විසර්ජන (වාහන එන්ජින් , විදුලි කෙටීම) $N_2 + O_2 \longrightarrow 2NO$	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 $NO + O_2 \longrightarrow NO_2$	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 බිම් (CH_4)	හරිතාගාර ආවරණය , ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකා , ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීම
CFC සහ HCFC	ශීතකරණ මගින් , සුවඳ විලවුන් මගින්	ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීම , හරිතාගාර ආවරණය , ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකා
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 මගින් ශ්වසන අපහසුතා ඇතිවේ.

දහනය කාර්යක්ෂම කිරීමට මිශ්‍ර කරන ටෙට්‍රා එතිල් ලෙඩ් මගින් 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 තුල 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 උණුසුම් 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 මට්මම ඉහළ යාම හේතුවෙන් පහත් දූපත් , ගොඩබිම් ජලයෙන් යටවීම
- ගිණිකඳු / 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 වගාවන් 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 මිනිසුන්ගේ කරමල් වල රැදී ස්වසන 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 :-

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

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)
		උදා :- $CFCl_3$, CF_2Cl_2 , CF_3Cl ....
		හයිඩ්‍රෝ ක්ලෝරෝ ෆ්ලුවොරෝ කාබන (HCFC)
		උදා :- $CHFCl_2$, CH_2FCl , CHF_2Cl ....
		NO
		NO_2
		හයිඩ්‍රොකාබන

- ඕසෝන් හායනයට අදාල ප්‍රතික්‍රියා

  - CFC හා HCFC වල අඩංගු C—Cl බන්ධන බිඳී ක්ලෝරීන් මුක්ත ඛණ්ඩක (${}^{\bullet}Cl$) 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.

$$\left.\begin{aligned} O_3 + {}^{\bullet}Cl &\longrightarrow {}^{\bullet}OCl + O_2 \\ O_2 &\longrightarrow 2O \\ {}^{\bullet}OCl + O &\longrightarrow {}^{\bullet}Cl + O_2 \end{aligned}\right\} \text{වැදගත්}$$

  - 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.

$$\left.\begin{aligned} NO + O_3 &\longrightarrow NO_2 + O_2 \\ NO_2 + O &\longrightarrow NO + O_2 \end{aligned}\right\} \text{වැදගත්}$$

❖ හයිඩ්‍රොකාබන වලින් පැදෙන හයිඩ්‍රජන් මුක්ත ඛණ්ඩක මගින් ද ඕසෝන් අඩු 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 ලඟා 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 ෆ්ලුවොරෝ කාබන) - මෙය ඕසෝන් වියනට හානිකර නොවන ශීතකාරක වායුවකි.

HCFC (හයිඩ්‍රො ක්ලෝරෝ ෆ්ලුවොරෝ 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 , තන දුඹුරු මීදුම 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 සැදෙන 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) සමඟ එක්ව කෙටි දාම ඇල්ඩිහයිඩ , පෙරොක්සි ඇසිටයිල් නයිට්‍රේට (PAN) , පෙරොක්සි බෙන්සොයිනයිට්‍රේට (PBN) , ඇල්කිල් නයිට්‍රේට යනාදී සංයෝග සාදයි.

- ➢ මෙම සංයෝග එකතුව හේතුවෙන් ඇස් දැවිල්ල , ශ්වසන අපහසුතා , වායුගෝලීය පාරදෘශ්‍යතා 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. මේවා නව දුරටත් කාබනික සංයෝග සමඟ 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 (මේවා ප්‍රකාශ - රසායනික ධූමිකා වල ඇති විෂ සහිත එල වේ.)	:- O_3 , පෙරොක්සි ඇසිටයිල් නයිට්‍රේට ($CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-O-NO_2$) පෙරොක්සි බෙන්සො නයිට්‍රේට ($C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-O-NO_2$) 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. මෙය ජෛව ඔක්සිජන් ඉල්ලුම (Biological Oxygen Dimand / BOD) වැඩිවීම ලෙස හඳුන්වයි. එවිට ජලයේ ද්‍රාවිත O_2 අන්තර්ගතය ක්‍රමයෙන් පහළ ගොස් ජලජ මත්ස්‍යයින් වැනි ජීවීන් මිය යාම සිදු වේ.

- O_2 ප්‍රමාණවත් නොවීම හේතුවෙන් මියයන ජීවීන් ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් ජීර්ණය වීම සිදු වේ. එවිට දුර්ගන්ධය ඇති වේ.

- 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 කිරිමට ගත හැකි ක්‍රියා මාර්ග

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

ජලය පිරිසිදු කිරීමේ ක්‍රම

I) අවසාදනය සහ පෙරීම

ජලයේ අවලම්බනය වී පවතින ඝන ද්‍රව්‍ය පතුලේ තැන්පත් වීමෙන් අනතුරුව උඩුකිය ද්‍රාවණය වෙන්කර ගැනීම මෙහි දී සිදු කරයි.

II) කැටි ගැසීම

ජලය විශාල ටැංකි වල ගබඩා කර තබා Al^{3+} හෝ Fe^{3+} යෙදීමෙන් $Al(OH)_3$ හෝ $Fe(OH)_3$ අවක්ෂේපය කිරීමේ දී ජලයේ අවලම්බිත ද්‍රව්‍ය ද අවක්ෂේපය සමග රොන් මඩ ලෙස තැන්පත් වේ.

III) වැලි පෙරහන් හරහා පෙරීම

මෙහිදී ජලයේ අවලම්බිත අංශු හා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ද යම් ප්‍රමාණයක් ඉවත් වෙයි.

IV) විෂබීජ නාශනය

මේ සඳහා පහත ක්‍රම උපයෝගී කරගත හැක.

- ක්ලෝරීන් භාවිතය :-

  මෙය ලාභදායි ක්‍රමයකි. Cl_2 ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියාවෙන් HOCl නිපදවෙන අතර HOCl මගින් ඇතිවන පරමාණුක ඔක්සිජන් මගින් බැක්ටීරියා ඔක්සිකරණය කිරීම මගින් විනාශ කරයි. අතිරික්ත ක්ලෝරීන් මගින් සාදන ඇතැම් ද්‍රව්‍ය මිනිසාට හානිකර වීම මෙහි ඇති අවාසියකි. නමුත් අතිරික්ත ක්ලෝරීන් මගින් නැවත නැවතත් විෂබීජ නාශනය වීම වාසි සහගතය.

- ඕසෝන් භාවිතය :-

  මෙහිදී ද පරමාණුක ඔක්සිජන් ලබා දී ඔක්සිකරණ ක්‍රියාවලියක් හරහා බැක්ටීරියා විනාශ කරයි. ඕසෝන් මගින් අහිතකර අතුරු ආබාධ ඇති නොවේ. නමුත් ඕසෝන් ඉක්මනින් වියෝජනය වී යාම මෙහි ඇති අවාසියකි.

- පාරජම්බුල විකිරණ භාවිතය :-

  මෙමගින් බැක්ටීරියා හා වෛරස යන කොටස් ද්විත්වයම විනාශ කල හැක.

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 ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයයි.
- ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය 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 ගොස් අහිතකර පාරිසරික බලපෑම් ඇති කරයි.

- ඒ අනුව කාබන් චක්‍රයේ තුලනය පවත්වා ගැනීම මිනිසාට හිතකර පරිසරයක් ගොඩනැගීමේදී වැදගත් වෙයි.

ඔක්සිජන් චක්‍රයේ වැදගත් අවස්ථා

- ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය මඟින් 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 ඛනිජ ලෙස පෘථිවි කබොලේ හා ප්‍රාවරණයෙහි තැන්පත් වී පැවතිය ද ඒවා භාවිතයට ගත නොහැක. භාවිතයට ගත හැකි ඔක්සිජන් ලැබෙන ක්‍රමය ප්‍රභා සංශ්ලේෂණය යි.

- ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ 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 මඟින් වායුගෝලීය නයිට්‍රජන් තිර කරයි. එහිදී නයිට්‍රජන් අඩංගු NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- වැනි අයන සෑදෙන අතර ඒවා ශාක මඟින් අවශෝෂණය කරයි.

- ශාක ප්‍රෝටීන සරකා ආහාර දාම ඔස්සේ සතුන් වෙත නයිට්‍රජන් ගමන් කරයි.

- ජීවීන්ගේ මරණයෙන් පසු ක්ෂුද්‍ර ජීවී ක්‍රියාකාරීත්වය මඟින් මියගිය දේහ කොටස් වල අඩංගු N අඩංගු සංයෝග පසට එකතු වේ. එමෙන්ම සත්වයින්ගේ සිරුර තුල නිපදවන නයිට්‍රජනීය බහිස්‍රාවී ද්‍රව්‍ය මඟින් ද පසට N අඩංගු සංයෝග එකතු වේ.

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

- නයිට්‍රිහාරී බැක්ටීරියා මඟින් NO_3^- අයන යළි වායුගෝලීය N_2 බවට පත් කරයි.

- එමෙන්ම හේබර් ක්‍රමය වැනි කර්මාන්ත , අකුණු ගැසීම හා විද්‍යුත් විසර්ජන වැනි ක්‍රම මඟින් 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

01) (2013 A/L) ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීම අඩු කිරීම සඳහා ක්ලෝරෝෆ්ලෝරෝකාබන් (CFC_s) වලට ආදේශකයක් ලෙස හයිඩ්‍රොක්ලෝරෝෆ්ලෝරෝකාබන් ($HCFC_s$) හඳුන්වා දෙන ලදී. එනමුදු, මෙම සංයෝග සාංද්‍රණ ලෙස ම ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය කරනවා මෙන් ම අනෙකුත් පාරිසරික ප්‍රශ්නවලට ද දායක වේ.

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

(ii) "සාමාන්‍ය වායුගෝලීය තත්ත්ව යටතේ දී[redacted]CFC_s , [redacted]CFC_s වලට වඩා ප්‍රතික්‍රියාශීලී ය" මේ ප්‍රකාශය පිළිබඳ ව අදහස් දක්වන්න.

(iii) CFC_s හා $HCFC_s$ ආශ්‍රිත තවත් පාරිසරික ප්‍රශ්නයක් නම් කරන්න. මෙම පාරිසරික ප්‍රශ්නය කෙරෙහි ඒවායේ සාපේක්ෂ දායකත්වය ගැන අදහස් ප්‍රකාශ කරන්න.

(iv) CFC_s ශීතකාරක ලෙස භාවිතා කිරීමට සුදුසු වීම සඳහා ඒවායේ ගුණ තුනක් හඳුනා ගන්න.

(v) ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීම සඳහා CFC_s දායක වන්නේ කෙසේ දැයි පහදන්න.

(vi) ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීමේ ආදීනවය කෙටියෙන් පහදමින්, ඒ හා ආශ්‍රිත ප්‍රශ්න තුනක් හඳුනා ගන්න.

02) (2012 A/L) (I) පහත දී ඇති I සිට V තෙක් ප්‍රකාශ සලකන්න.

I. පෘථිවිය මත ජීවීන්ට උපකාර වන ස්වභාවික ක්‍රියාවලි

II. වායුගෝලීය වායු සමග සූර්ය විකිරණවල අන්තර්ක්‍රියා නිසා සිදුවන අහිතකර ක්‍රියාවලි

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

IV. සමහර කාර්මික ක්‍රියාකාරකම් හේතුවෙන් සිදුවන පරිසර හානි

V. අම්ල වැසි හේතුවෙන් සිදුවන පරිසර හානි.

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

A - ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය	B - ලෝහ හෝ සුනුහුණුවලින් සෑදූ නිර්මාණවල විඛාදනය
C - ගෝලීය උණුසුම් කරණය	D - ඕසෝන් ස්තරය මගින් UV විකිරණ අවශෝෂණය
E - ගිනිකඳු පිපිරීම	F - මණ්ඩි ලෙස ඇති බැර ලෝහ ලවණ දියවීම.
G - හරිතාගාර ආවරණය	H - ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීම
I - කොරල් පර විනාශය	J - පොසිල ඉන්ධන දහනය
K - ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව	L - භූගත ජලය දූෂණය වීම.
M - ලෝහ පිරිපහදුව	N - ජලාශවල ඇල්ගී සීඝ්‍ර ලෙස වර්ධනය (සුපෝෂණය)

(II) ගල් අඟුරු බලාගාරයකින් අම්ල වැසි සඳහා ලැබෙන දායකත්වය , ආම්ලික වායු විමෝචනය පාලනය කිරීම මගින් අඩු කල හැකිය. දේශීය වශයෙන් ලබා ගත හැකි අමුද්‍රව්‍ය යොදා ගනිමින් , ආම්ලික විමෝචනය 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 පිළිවෙළින් HNO_3 සහ H_2SO_4 අම්ල සෑදීමට හේතු වේ. මෙම අම්ල සෑදීම සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.