

Environmental Chemistry - Short Note

වායු දූෂකය	පරිසරයට එකතු වන ප්‍රධාන ක්‍රම	ප්‍රධාන තර්ජනීය බලපෑම
NO	විද්‍යුත් විසර්ජන (වාහන එන්ජින් , විදුලි කෙටීම) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{NO}$	ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකා , සිමෝන්ලොගින් සමඟ ස්ථායී සංකීර්ණ සාදමින් ශ්වසන විෂ ලෙස ක්‍රියාකිරීම , NO ₂ සාදමින් අම්ල වැසි සඳහා වක්‍රාකාරව දායක වීම, තර්කාකාර ආවරණය.
NO ₂	විද්‍යුත් විසර්ජන $\text{NO} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{NO}_2$	අම්ල වැසි , ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකා , ප්‍රභේදණය , ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීම, තර්කාකාර ආවරණය
CO	තොසිල ඉන්දන දහනය , මෙමෝන් ඔක්සිකරණය	සිමෝන්ලොගින් සමඟ ස්ථායී සංකීර්ණ සාදමින් ශ්වසන විෂ ලෙස ක්‍රියා කිරීම.
CO ₂	තොසිල ඉන්දන දහනය , ක්‍රිස්ටල් දහනය , ගිණිකඳු දහනය	තර්කාකාර ආවරණය
SO ₂	S අඩංගු තොසිල ඉන්දන දහනය , ගිණිකඳු පිපිරීම	අම්ල වැසි , තර්කාකාර ආවරණය , ශ්වසන අපහසුතා
SO ₃	S අඩංගු තොසිල ඉන්දන දහනය , ගිණිකඳු පිපිරීම	අම්ල වැසි , තර්කාකාර ආවරණය
හයිඩ්‍රොකාබන	තොසිල ඉන්දන වල අසම්පූර්ණ දහනය , වතුරු ක්ෂි (CH ₄)	තර්කාකාර ආවරණය , ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකා , ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීම
CFC සහ HCFC	ශීතකරණ මගින් , සුවිද විලවුන් මගින්	ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීම , තර්කාකාර ආවරණය , ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකා
H ₂ S	ප්‍රභේදණය වූ ජලාශ , තොල් ලෙලි පල් කිරීම	දුර්ගන්ධය , ශ්වසන අපහසුතා

● H₂ S හැර ඉහත අනෙකුත් දූෂක පියල්ලම් රට වාහන වල සිදුවන තොසිල ඉන්දන දහනයේදී පරිසරයට නිදහස් විය හැක.

● ඉහත වායුමය දූෂක වලට අමතරව තහනම් කළ නිෂ්පාදනය දූෂක ද රට වාහන වල ඉන්දන දහනය ආශ්‍රිතව ඇතිවේ.

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

දහනය සාර්ථකව කිරීමට මිශ්‍ර කරන වෙට්රා එන්ජිල් ලෙඩ් මගින් ඇතිවන Pb බැර ලෝහයක් ලෙස ක්‍රියා කරමින් මිනිස් සිරුරට හානිකර බලපෑම් ඇති කරයි.

හරිතාගාර ආචරණය

පෘථිවියට සහිත වන අධෝරක්ත තාප විචිරණ පරාවර්තනය නොවී හැටහ හැටහත් වායුගෝලය තුළ රඳවා තබා ගැනීමේ හැකියාවක් ඇතැම් වායුන් සතුව පවතී. මෙලෙස තාප විචිරණ රඳවා තබා ගනිමින් වායු ගෝලීය උෂ්ණත්වය ඉහළ මට්ටමක පවත්වා ගැනීම හරිතාගාර ආචරණය ලෙස හඳුන්වයි. මෙලෙස හැසිරෙන වායු ප්‍රමාණය ප්‍රශස්ත මට්ටම ඉක්මවා ඉහළ ගියවිට වායුගෝලීය උෂ්ණත්වය ද ප්‍රශස්ත මට්ටම ඉක්මවා ඉහළ යයි. එවිට ගෝලීය උණුසුම් ඇතිවේ. එ අනුව වර්තමානයේදී හරිතාගාර ආචරණය ප්‍රධාන පාරිසරික ගැටලුවක් බවට පත්ව ඇත.

හේතුකාරක - CO_2 , CH_4 , වෙනත් හයිඩ්‍රොකාබන , CFC / HCFC / HFC	වන වායු 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 ප්‍රිඤ්ඤ ජල මට්ටම ඉහළ යාම.
- ප්‍රිඤ්ඤ ජල මට්ටම ඉහළ යාම හේතුවෙන් පහත් දූපත් , ගොඩබිම් ජලයෙන් යටවීම
- ගිණිකඳු / යම්තල් ක්‍රියාකාරී වීම.
- අධික උෂ්ණත්වය හේතුවෙන් දිය උල්පත් සිදු ගොස් කාන්තාර බිහි වීම.

(ගෝලීය උණුසුම් වීම මිනිසා ඇතුළු ජීවීන්ට හානිකර වීම ,ඉහළ යන උණුසුම් හේතුවෙන් වගාවන් විනාශ වීම ආදිය ද විස්තර කළ හැක.)

අම්ල වර්ෂ

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 , වික්‍රාකාරව NO (NO_2 පැදීම හරහා)	
$\text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{aq})$ $\text{SO}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})$ $\text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{HSO}_3^-(\text{aq})$ $\text{HSO}_3^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{SO}_3^{2-}(\text{aq})$	$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ $2\text{NO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{NO}_2$ $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$ $4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \longrightarrow 4\text{HNO}_3$

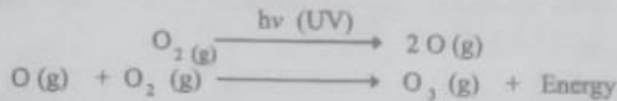
❖ අහිතකර බලපෑම්

- ජලයේ ආම්ලිකතාව ඉහළ ගොස් ජලජ ජීවීන්ට හානි සිදු වීම.
- කිරිගරුව වලින් සෑදූ ප්‍රතිමා දියවීම / හානි වීම
- ආම්ලික ජලය මගින් ශාක වලට හානි සිදුවීම. (ශාක පත්‍ර පිළිස්සීම)
- පසේ ආම්ලිකතාව ඉහළ ගොස් පස හිසරු වීම.
- කැල්සියම් හා මැග්නීසියම් ලවණ දියවීමෙන් Ca^{2+} හා Mg^{2+} ජලයට එකතු වී ජලයේ කථිකත්වය ඇතිවීම.
- අලුමිනියම් ලවණ දිය වී ජලයට Al^{3+} අයන එකතු වී ඒවා මිදුන්ගේ කරමල් වල රැදී ගිටිකන අපහසුතා ඇති කිරීම.
- ශාක වලට අත්‍යවශ්‍යය පෝෂක වන Ca^{2+} හා Mg^{2+} වෙනුවට Al^{3+} අයන ශාකවලට උරා ගැනීම.

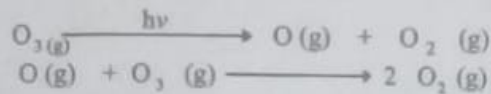
මියෝන් ස්ථරය ස්වයං විඝටනය

ඉහළ වායුගෝලයේ O_3 වලින් සැදුම්ලත් මියෝන් ස්ථරයක් පවතී. මෙහි O_2 හා O_3 යන වායුන් අතර සමතුලිතතාවයක් පවතී. මියෝන් ස්ථරය මගින් අහිතකර පාරජම්බුල විකිරණ අවශෝෂණය කරගනිමින් ජීවය සංවර්ධනය කරා පැමිණීම වළකාලයි.

❖ ස්වභාවික මියෝන් සෑදෙන ආකාරය :-



❖ ස්වභාවිකව මියෝන් විනාශ වන ආකාරය :-



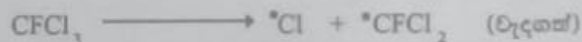
ඒ අනුව මියෝන් ස්ථරය තුළ පවතින්නේ $O_3(g)$ හා $O_2(g)$ අතර සමතුලිතතාවයයි.



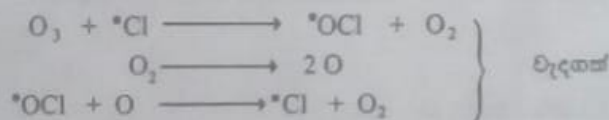
මියෝන් නාශකයට	:- ක්ලෝරෝ ජලවොරෝ කාබන (CFC)
සේතුවන වායු	උදා :- $CFCl_3$, CF_2Cl_2 , CF_3Cl
	හයිඩ්‍රෝ ක්ලෝරෝ ජලවොරෝ කාබන (HCFC)
	උදා :- $CHFC_2$, CH_2FCl , CHF_2Cl
	NO
	NO_2
	හයිඩ්‍රොකාබන

❖ මියෝන් නාශකයට අදාළ ප්‍රතික්‍රියා

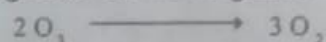
➤ CFC හා HCFC වල අඩංගු C—Cl බන්ධන බිඳී ක්ලෝරීන් මුක්ත බන්ධන (Cl) පැදීම සිදුවෙයි.



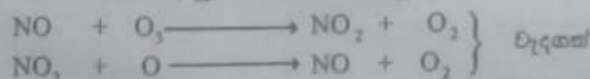
➤ මෙම ක්ලෝරීන් මුක්ත බන්ධන වලට O_3 අණු විනාශ කිරීමේ හැකියාව පවතී.



➤ මෙම ක්‍රියාවලි වල සම්පූර්ණ ප්‍රතිඵලය වනුයේ O_3 අණු බිඳ වැටී O_2 බවට පත්වීමයි.



➤ NO මගින් මියෝන් අණු විනාශ කරන අයුරු පහත පරිදි නිරූපණය කළ හැක.



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



❖ අහිතකර බලපෑම්

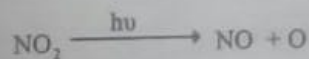
- > අහිතකර පාරජම්බුල විකිරණ පොළොවට ලඟා වීම හේතුවෙන් පහත හානිකර බලපෑම් ඇතිවේ.
 - I) මිනිසාගේ ඇස් පුද ඇතිවීම.
 - II) සමෙහි පිළිකා ඇතිවීම.
 - III) පහළ වායු තෝලය තුළ O_3 ඇතිවීම.
 - IV) වායුගෝලීය උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම.
 - V) ඇතැම් වනාවන්ට හානිකර වීම.
- ❖ ඕසෝන් කායනය අවම කිරීමට ගත හැකි ක්‍රියාමාර්ග
 - > CFC වෙනුවට ශිතකරණ සඳහා විකල්ප ශිතකාරක වායු යොදා ගැනීම.
 උදා:- HFC (හයිඩ්‍රො ජලවොරෝ කාබන) - මෙය ඕසෝන් වියනට හානිකර නොවන ශිතකාරක වායුවකි.
 HCFC (හයිඩ්‍රො ක්ලෝරෝ ජලවොරෝ කාබන) - මේවායේ අඩංගු C-Cl බන්ධන ප්‍රමාණය CFC වලට වඩා අඩුය. එබැවින් පිළුවන හානිය CFC වලට වඩා අඩුය. (CFC මෙන් $\frac{1}{3}$ පමණ වේ.)
 - > වායු තෝලයට CFC , NO වැනි ඕසෝන් කායනයට හේතුවන වායු දූෂක නිදහස් කිරීම අවම කිරීම.

ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකා

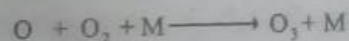
ධූමිකාවක් යනු දූමෙහි හා මිදුමෙහි එකතුවකි. ඒ අනුව සූර්යාලෝකය හමුවේදී වායු දූෂක යම් යම් ප්‍රතික්‍රියාවන්ට ලක්වීම හේතුවෙන් නිපදවෙන ධූමිකාව ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව ලෙස හඳුන්වයි. අධික ලෙස වාහන දුම් පිටවන, වාහන තදබදය අධික ප්‍රදේශවල මෙම කන්ඩා ඇතිවෙයි. ඇස් දවිල්ල, ඇඳවල කළු පැළීම , වායුගෝලයේ පාරදෘශ්‍ය බව අඩු වීම , කහ දුම්රු කිමිරි පටලයක් දැකිය හැකි වීම , ශ්වසන අපහසුකා ඇතිවීම ආදී ලක්ෂණ යම් ප්‍රදේශයක ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකා පවතින බවට සාක්ෂි වශයෙන් ඉදිරිපත් කළ හැක.

❖ ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකා ඇතිවන ආකාරය

- > මෙහි ආරම්භක පියවර වන්නේ NO_2 විඝෝජනය වී NO සහ පරමාණුක ඔක්සිජන් ඇති වීමයි.



- > මෙලෙස පැදෙන පරමාණුක ඔක්සිජන් O_2 සමඟ එක්ව O_3 සාදයි.



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

- > එමෙන්ම පරමාණුක ඔක්සිජන් ජල වාෂ්ප සමඟ එක්ව OH මුක්ත ඔක්සිඩක සාදයි.



- මෙලෙස ඇතිවන පරමාණුක ඔක්සිජන්, OH ප්‍රක්ෂා බන්ධන , O_3 ආදිය රට වාතය හා කර්මාන්ත ශාලා වලින් පිටවන දූෂිත අඩංගු කාබනික සංයෝග (ප්‍රාථමික විෂෝවන) සමඟ රත්ව කෙටි දාම ඇල්කයිඩ , පෙරොක්සි ඇසිටයිල් නයිට්‍රේට (PAN) , පෙරොක්සි බෙන්සෝනයිට්‍රේට (PBN) , ඇල්කිල් නයිට්‍රේට යනාදී සංයෝග සාදයි.
- මෙම සංයෝග එකතුවී හේතුවෙන් ඇස් දවිල්ල , ශ්වසන අපහසුතා , වායුගෝලීය පාරදෘශ්‍ය බව අඩුවීම ආදී ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාවට අදාල ලක්ෂණ ඇති කරයි.

ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව ඇතිවන අයුරු කෙටියෙන්.

රට වාතය සහ කර්මාන්ත ශාලා වලින් පිටවන දූෂිත අඩංගු වාෂ්පශීලී හයිඩ්‍රොකාබන සහ NO_x වැනි N වල ඔක්සයිඩ් හිරු එළිය ඇති විට වායු තෝලයේදී ප්‍රතික්‍රියා කොට ඕසෝන් , පරමාණුක ඔක්සිජන් වැනි ප්‍රකාශ - රසායන ඔක්සිකාරක සාදයි. මේවා හරි දුරවත් 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 ($CH_3 - \overset{O}{\underset{ }{C}} - O - O - NO_2$)	පෙරොක්සි බෙන්සො නයිට්‍රේට ($\text{C}_6\text{H}_5 - \overset{O}{\underset{ }{C}} - O - O - NO_2$)
	කෙටි දාම ඇල්කයිඩ, ඇල්කිල් නයිට්‍රේට	

❖ අහිතකර බලපෑම්

- මිනිසාගේ සෞඛ්‍යයට අහිතකර බලපෑම් ඇති කිරීම
උදා :- ● කැස්ස , ඇදුම , හසිය වැනි ශ්වසන පද්ධතිය ආශ්‍රිත රෝග ඇති කිරීම.
● ඇස් දවිල්ල , කෙළරු ඇතිවීම , නාසයේ දවිල්ල ඇති කිරීම
- ද්‍රව්‍ය වලට හානි වීම
උදා :- ● O_3 මගින් රබර් වල ද්විත්ව බන්ධනය බිඳීමෙන් රබර් වල ගුණාත්මක බව අඩු වීම.
● වයි වර්ග විරූපණ කිරීම (O_3 මගින්)
● රෙදි වල ගුණාත්මක බවට හානි වීම.
- ශාක වර්ධනය අවාල කිරීමේ ලෝක ආහාර හිඟයට හේතු වීම.
(ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාවේ අඩංගු බොහෝ එල ශාක වලට විෂ සහිත වන නිසා)
- වායුගෝලයේ පාරදෘශ්‍ය බව අඩු කිරීම.

❖ ප්‍රකාශ රසායනික දූෂිතා අවම කිරීමට ගත හැකි ක්‍රියා මාර්ග

- වාතය වල දූෂිත බවයේ අගට උත්ප්‍රේරක පරිවර්තක සවි කිරීම.
(මෙහිදී $CO \longrightarrow CO_2$ බවටත් , නොදැනුණු හයිඩ්‍රොකාබන $\longrightarrow CO_2$ හා H_2O බවටත්, N වල ඔක්සයිඩ් $\longrightarrow N_2$ හා O_2 බවටත් පරිවර්තනය කිරීම සිදු කරයි.)
- කාර්මික වායු දූෂක විෂෝවනය අඩු කිරීම
- වාතය සඳහා විකල්ප ඉන්ධන / ශක්ති ප්‍රභව චාරිත්‍ය
උදා :- විදුලිමය වාහන , හයිඩ්‍රජන් වාහන

ජලාශ ප්‍රයෝජනය

ජලයට අධික ලෙස නයිට්‍රජන් සාබිතික අපද්‍රව්‍ය සහ රසායනික පොහොර එකතුවීම් හේතුවෙන් ජලයේ නයිට්‍රජන් පෝෂක (NO_3^- , NH_4^+ වැනි) සහ පොස්පරස් අඩංගු පෝෂක (PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} වැනි) ප්‍රමාණය අධික ලෙස ඉහළ යාම් ප්‍රයෝජනයයි. 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 කහවය පිළිම් ඇතිවීම (blooms) ලෙස හඳුන්වයි.

❖ ප්‍රයෝජනයේ අභිමතර බලපෑම්

- ඇල්ගී හා සයනො බැක්ටීරියා අධිකව වර්ධනය හේතුවෙන් ඒවා මගින් ජලයේ අඩංගු O_2 වලින් වැඩි ප්‍රමාණයක් පරිභෝජනය කරයි. මෙය පෙනී මැස්සිජන් ඉල්ලුම (Biological Oxygen Demand / BOD) වැඩිවීම ලෙස හඳුන්වයි. එවිට ජලයේ ද්‍රාවිත O_2 අන්තර්ගතය ක්‍රමයෙන් සහළ 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 මැස්සිකරණය සඳහා ද O_2 අවශ්‍යය වෙයි. මෙය රසායනික මැස්සිජන් ඉල්ලුම (Chemical Oxygen Demand / COD) ඉහළ යාම් ලෙස හඳුන්වයි.
- මෙලෙස BOD හා COD අගයන් ඉහළ යාම හේතුවෙන් ජලයේ ද්‍රාවිත O_2 අන්තර්ගතය කඩ තවත් අඩු වේ.

දූෂක වායු විමෝචනය අවම කිරීමට ගත හැකි ක්‍රියා මාර්ග

වායු දූෂකය	විමෝචනය අවම කිරීමට ගත හැකි ක්‍රියා මාර්ග
CO_2	තොසිල ඉන්දන දහනය වෙනුවට විකල්ප බල ගන්වන හඳුන්වා දීම දෙමුහුම් වාහන (hybrid) සහ විදුලි වාහන හඳුන්වා දීම , වන වගාව ඇති කිරීම.
CO	හයිඩ්‍රොකාබන වල පූර්ණ දහනය සඳහා එන්ජින් සුදුසු කිරීම. උත්ප්‍රේරක පරිවර්තක භාවිතය (Pt/Rh) $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{Pt}} 2\text{CO}_2$
NO	උත්ප්‍රේරක පරිවර්තක භාවිතය (Pt/Rh) $2\text{NO} \xrightarrow{\text{Pt}} \text{N}_2 + \text{O}_2$
NO_2 , SO_2	භාස්මික ද්‍රව්‍ය මගින් අවශෝෂණය උදා :- හුණුගල් හා හුණු වලින් යුත් උකු මිශ්‍රණයක් මගින් යැවීම. $\text{CaCO}_3 + \text{SO}_2 \longrightarrow \text{CaSO}_3 + \text{CO}_2$ $\text{CaO} + \text{SO}_2 \longrightarrow \text{CaSO}_3$ MgO වල උකු මිශ්‍රණයක් මගින් යැවීම $\text{MgO} + \text{SO}_2 \longrightarrow \text{MgSO}_3$
හයිඩ්‍රොකාබන	එන්ජින් සුදුසු කර හයිඩ්‍රොකාබන වල පූර්ණ දහනයක් සිදු කිරීම උත්ප්‍රේරක පරිවර්තක භාවිතය

ජලය පිරිසිදු කිරීමේ ක්‍රම

- I) අවසාදනය සහ පෙරීම
ජලයේ අවලම්බනය වී පවතින සහ ද්‍රව්‍ය පතුලේ තැන්පත් වීමෙන් අනතුරුව උඩුහිය ද්‍රාවණය වෙන්කර ගැනීම මෙහි දී සිදු කරයි.
- II) කැටි ගැසීම
ජලය විශාල වැසි වල ගබඩා කර තබා Al^{3+} හෝ Fe^{3+} යෙදීමෙන් $Al(OH)_3$ හෝ $Fe(OH)_3$ අවස්ථාපය කිරීමේ දී ජලයේ අවලම්බන ද්‍රව්‍ය ද අවස්ථාපය සමග රොන් බොර ලෙස තැන්පත් වේ.
- III) වැලි පෙරහන් කරනා පෙරීම
මෙහිදී ජලයේ අවලම්බන අංශු හා ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් ද යම් ප්‍රමාණයක් ඉවත් වෙයි.
- IV) විෂබීජ නාශනය
මේ සඳහා පහත ක්‍රම උපයෝගී කරගත හැක.
 - ක්ලෝරීන් භාවිතය :-
මෙය ලාභදායී 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 තැවත තැවතක් 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 කළ හැක.

පෘථිවි පරිසරය ආශ්‍රිත පාරිසරික රක්‍ෂාතය

- වායුගෝලයේ පරිමාව සහ ස්කන්ධය අනුව වායු ප්‍රතිශත විචලනය
 $N_2 > O_2 > Ar > CO_2$
- පෘථිවි කබොලේ මූලද්‍රව්‍ය සංයුති විචලනය (ස්කන්ධය අනුව)
 $O > Si > Al > Fe$
- සමස්ත පෘථිවියේ මූලද්‍රව්‍ය සංයුති විචලනය (ස්කන්ධය අනුව)
 $Fe > O > Si > Mg$

සාමන් වක්‍රයේ වැදගත් අවස්ථා

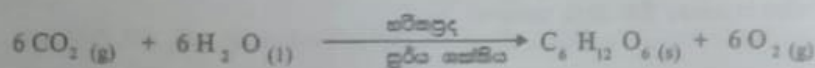
- පරිසර පද්ධතියක සාමන් කිරී කිරීමේ (වායුගෝලයෙන් ලබා ගැනීමේ) එකම ක්‍රමය ප්‍රභාසංස්ලේෂණයයි.
- ප්‍රභාසංස්ලේෂණය මගින් ශාක කිරී කරගත් සාමන් , ආහාර දාම ඔස්සේ පතුන් ලබා ගනියි.
- ජීවීන්ගේ ශ්වසනය , පොසිල ඉන්දන දහනය ,මියගිය ජීවී කොටස්වල ක්ෂුද්‍ර ජීවී වියෝජනය වැනි ක්‍රම වලින් සාමන් පරිසරයට නිදහස් වේ. (CO_2 ලෙස)

- වායුගෝලයට CO_2 පිටකරන ඕනෑම ක්‍රියාකාරකම් වැඩිවීම හේතුවෙන් වායුගෝලීය CO_2 ප්‍රමාණය ඉහළ ගොස් අභ්‍යන්තර සාර්වත්‍රික බලපෑම් ඇති කරයි.

- ඒ අනුව කාබන් චක්‍රයේ අලංකාර පවත්වා ගැනීම ඕනෑම විෂයකට විශාල පරිසරයක් නොවැඩිවීමේදී වැදගත් වෙයි.

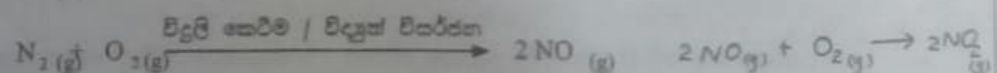
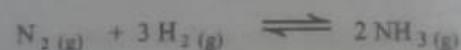
විස්සිරණ චක්‍රයේ වැදගත් අවස්ථා

- ප්‍රභාසංස්ලේෂණය මගින් වායුගෝලයට O_2 ලබා දෙයි.
- දහනය හා ජීවිතය යන ක්‍රියාවලි සඳහා වායුගෝලයේ ඇති O_2 ලබා ගනී.
- පෘථිවියේ අඩංගු විස්සිරණ වලින් වැඩි ප්‍රමාණයක් විස්සිරණය වී හා ජලය සහ භූමිය මගින් අවශෝෂණය වේ. ජලය සහ භූමිය මගින් අවශෝෂණය වූ විකිරණය නැවත වැඩි වැඩියෙන් විකිරණය වේ. ජලය සහ භූමිය මගින් අවශෝෂණය වූ විකිරණය නැවත වැඩි වැඩියෙන් විකිරණය වේ.
- ප්‍රභාසංස්ලේෂණ ප්‍රතික්‍රියාව



නයිට්‍රජන් චක්‍රයේ වැදගත් අවස්ථා

- ඇතැම් බැක්ටීරියා මගින් වායුගෝලීය නයිට්‍රජන් සිර කරයි. එහිදී නයිට්‍රජන් අඩංගු NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- වැනි අයන සෑදෙන අතර ඒවා ශාක මගින් අවශෝෂණය කරයි.
- ශාක ප්‍රෝටීන හරහා ආහාර දාම මගින් සතුන් වෙත නයිට්‍රජන් ගමන් කරයි.
- ජීවීන්ගේ මරණයෙන් පසු ස්ත්‍රී ජීවී ක්‍රියාකාරීත්වය මගින් මියගිය ජීවීන්ගේ වල අඩංගු N අඩංගු සංයෝග සසට එකතු වේ. එමෙන්ම සත්වයින්ගේ සිරුර තුළ නිපදවන නයිට්‍රජනීය බහිස්‍රාවී ද්‍රව්‍ය මගින් ද සසට N අඩංගු සංයෝග එකතු වේ.
- නයිට්‍රිකාරී බැක්ටීරියා මගින් සසට එකතු වන $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^-$ බවට ද ඉන්පසු $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$ බවටත් පත් කරයි.
- නයිට්‍රිකාරී බැක්ටීරියා මගින් NO_3^- අයන යළි වායුගෝලීය N_2 බවට පත් කරයි.
- එමෙන්ම සෙබර් ක්‍රමය වැනි සර්වාන්තර, අභ්‍යන්තර හැසිරීම හා විද්‍යුත් විසර්ජන වැනි ක්‍රම මගින් ද වායුගෝලීය N_2 සිර කිරීම පිළි වේ.



පළමුවන විභාග ප්‍රශ්න

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

- (i) තනි C පරමාණුවක් සහිත පියවු ම CFC_s හා $HCFC_s$ වල රසායනික ව්‍යුහ අදීර්ශ්‍ය. එකිනෙක CFC හෝ $HCFC$ ලෙස නම් කරන්න.
- (ii) "සාමාන්‍ය වායුගෝලීය සන්තති යටතේ $HCFC_s$, 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 සාපේක්ෂිත දායකත්වය ගැන අදහස් ප්‍රකාශ කරන්න.
- (iv) CFC_s ශීතකාරක ලෙස භාවිතා කිරීමට පුදුම වීම සඳහා ඒවායේ තුණ තුනක් හඳුනා ගන්න.
- (v) ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීම සඳහා CFC_s දායක වන්නේ කෙසේ දැයි පහදන්න.
- (vi) ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීමේ ආදිතවය කෙටියෙන් පහදමින්, ඒ හා ආශ්‍රිත ප්‍රශ්න තුනක් හඳුනා ගන්න.

02) (I) (2012 A/L) 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 අතිශය උණුසුම් 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 ගැළපෙන වරණ තුන බැගින් පහත දී ඇති ලැයිස්තුවෙන් තෝරා ලියන්න. (එකම 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 භාවිතා කළ හැකිය.)

- | | |
|-----------------------------|--|
| A - ප්‍රභාසංස්ලේෂණය | B - ලෝහ හෝ ක්‍රිස්ටලීන් පැයු නිර්මාණවල විඛාදනය |
| C - ගෝලීය උණුසුම් කරණය | D - ඕසෝන් ස්ථරය මගින් UV විකිරණ අවශෝෂණය |
| E - ගිණිකඳු පිපිරීම | F - මණ්ඩි ලෙස ඇති බැර ලෝහ ලවණ දියවීම. |
| G - හරිතාගාර ආචරණය | H - ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීම |
| I - කොරල් පර විනාශය | J - පොසිල ඉන්ධන දහනය |
| K - ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව | L - තුනක පලය දූෂණය වීම. |
| M - ලෝහ පිරිපහදුව | N - පලාශවල ඇල්ගී ශීඝ්‍ර ලෙස වර්ධනය (ප්‍රපෝෂණය) |

(II) ගල් අතුරු ඔලාකාරයකින් අම්ල වැසි සඳහා ලැබෙන දායකත්වය , ආම්ලික වායු විමෝචනය පාලනය කිරීම මගින් අඩු කළ හැකිය. දේශීය වශයෙන් ලබා ගත හැකි අමුද්‍රව්‍ය යොදා ගනිමින් , ආම්ලික විමෝචනය පාලනය කිරීම සඳහා පුදුම ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න. එකම පිළිතුර සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

(III) තොයෙකුත් 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.