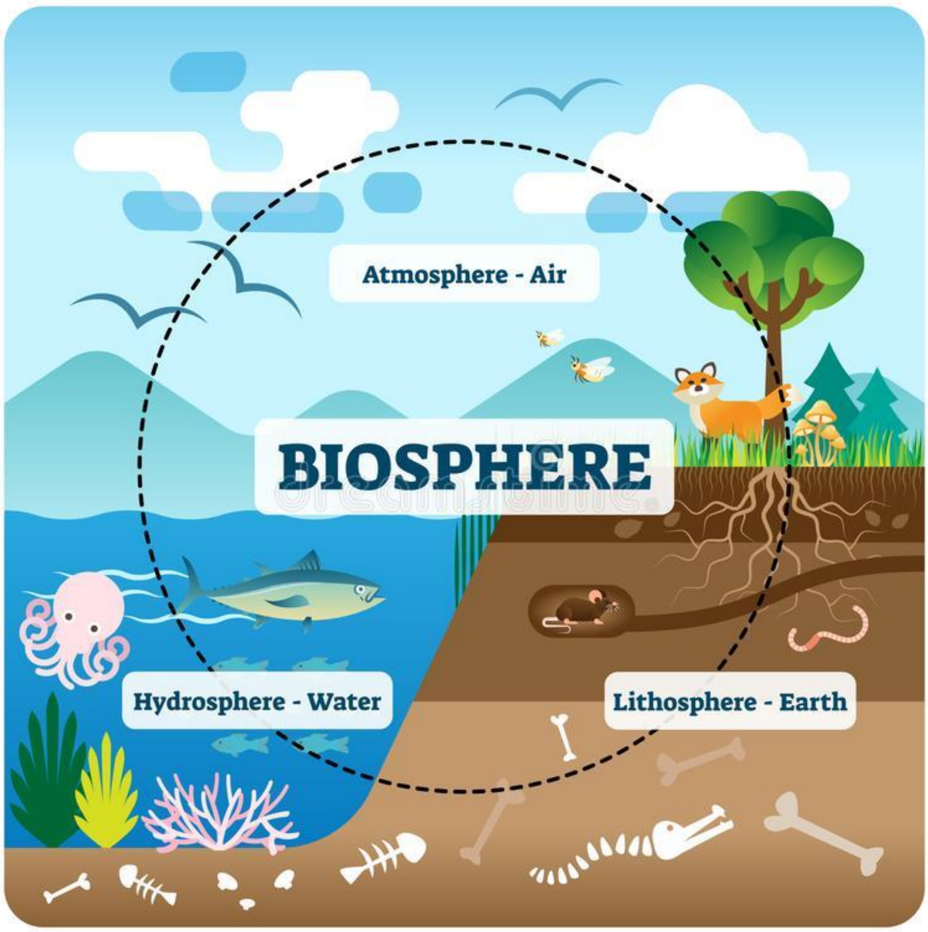
12 තාක්ෂණයේ දියුණුව පරිසරයේ සමතුලිතතාව කෙරෙහි බලපාන ආකාරය

12.1 අප අවට පරිසරයේ ඇති ස්වාභාවික චක්‍ර

- පරිසරය යනු අප අවට ඇති සියලු දෑ වෙයි.
- එනම් සියලුම ජීවීන්, ඔවුන් ජීවත් වන වටපිටාව, ජීවීන් සහ ජීවීන්, ජීවීන් සහ වටපිටාව යාමනය කරන අන්තර්ක්‍රියා වෙයි.
- මෙහි දී ජීවීන් පරිසරය සමග අන්තර් ක්‍රියාකරමින් ශක්තිය සහ පදාර්ථය හුවමාරු කරගනියි.

ඉගෙනීමේ පහසුව සඳහා පරිසරය ගෝල ලෙස වර්ගීකරණය කර ඇත.

- ජල ගෝලය Hydrosphere - පෘථිවියේ ඇති ජලය හා ඒ ආශ්‍රිත පරිසරය
- වායු ගෝලය Atmosphere - පෘථිවියේ පෘෂ්ඨය වටා ඇති තුනී වායු පටලය
- ශිලා ගෝලය Lithosphere - පෘථිවියේ ඇති ඝන කොටස් ආශ්‍රිත පරිසරය. (පස, පාෂාණ, ඛනිජ ආදිය)
- ජෛව ගෝලය Biosphere - සියලු ම ජීවීන් අයත් පරිසරය - ශාක හා සතුන්

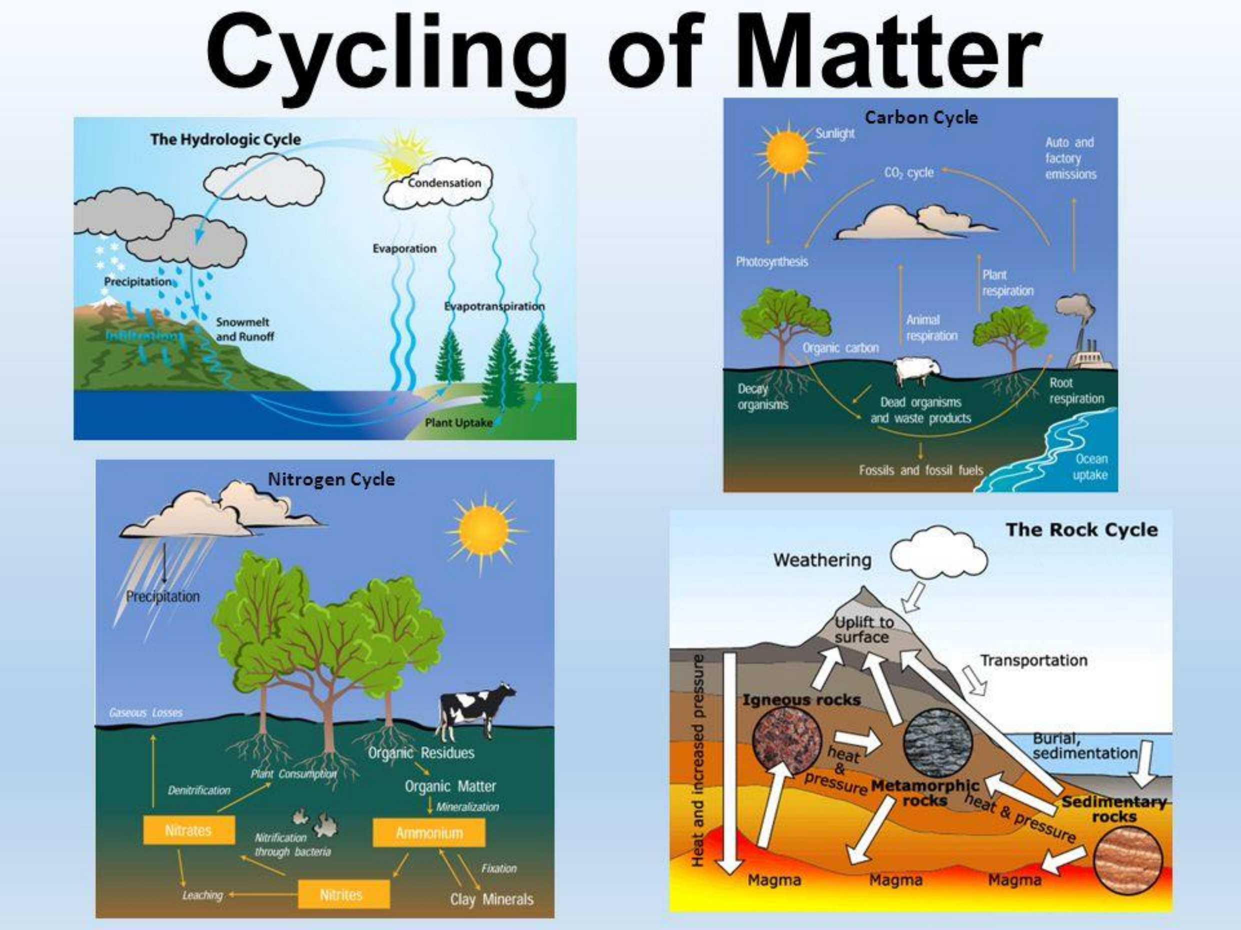


- ඉහත ගෝල එකිනෙකින් වෙන් නොවී පවතී ඒවා අතර පදාර්ථය හා ශක්තිය හුවමාරු වෙමින් ගතික සමතුලිත පද්ධතියක් ලෙස පවතී.

උදා:

- ජල ගෝලයෙන් වායු ගෝලයට ජල වාෂ්ප ගමන් කරන අතර වර්ෂාව ලෙස නැවත එම ජලය ජල ගෝලයට පැමිණේ
- ජීවීන් වායු ගෝලයෙන් ඔක්සිජන් ද, ජල ගෝලයෙන් ජලය ද, ජෛව ගෝලයෙන් ආහාර ද ශිලා ගෝලයෙන් වෙනත් ලවණ ද ගෙන පරිවෘත්තීය ක්‍රියා සිදු කර වායු ගෝලයට කාබන්ඩයොක්සයිඩ් ද, ජල ගෝලයට ජලය ද, ශිලා ගෝලයට ඝන අපද්‍රව්‍ය ද ජෛව ගෝලයට නව ජීවීන් ද එක් කරයි.

- පරිසරයේ විවිධ ගෝල අතර මූලද්‍රව්‍ය හුවමාරුව නිරූපණය කරන ගැලීම් සටහනක්/ ජාලයක් ලෙස ස්වාභාවික චක්‍ර හැඳින්විය හැක.



- ඒ අතරින් කාබන් චක්‍රය, නයිට්‍රජන් චක්‍රය, ඕසෝන් - ඔක්සිජන් චක්‍රය තාක්ෂණයේ බලපෑමට වඩාත් ම ලක් වී ඇති චක්‍ර ලෙස හඳුනාගත හැක.

කාබන් චක්‍රය (Carbon cycle)

කාබන් චක්‍රයේ දී කාබන් මූල ද්‍රව්‍ය විවිධ ගෝලවල පවතින විවිධ රසායනික ආකාර

වායු ගෝලයේ කාබන් පවතින ආකාර

- කාබන් ඩයොක්සයිඩ් වායුව ලෙස පවතී. අනෙකුත් කාබන් සංයෝග ප්‍රමාණය හා සසදා බැලූ කල ඉතාම කුඩා ප්‍රමාණයක් වුවත් එම ප්‍රමාණය ඉතා වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි.
- එසේම මෙතේන්, වාෂ්පශීලී කාබනික සංයෝග ලෙස සුළු ප්‍රමාණයෙන් ද වායු ගෝලයේ කාබන් පවතී.

ජල ගෝලයේ කාබන් පවතින ආකාර

- කාබනේට් අයන (CO_3^{2-}), බයිකාබනේට් අයන (HCO_3^-) හා ද්‍රාවිත කාබන් ඩයොක්සයිඩ් වායුව (CO_2) ලෙස කාබන් ජලයේ දියවී පවතී.

ශිලා ගෝලයේ කාබන් පවතින ආකාර

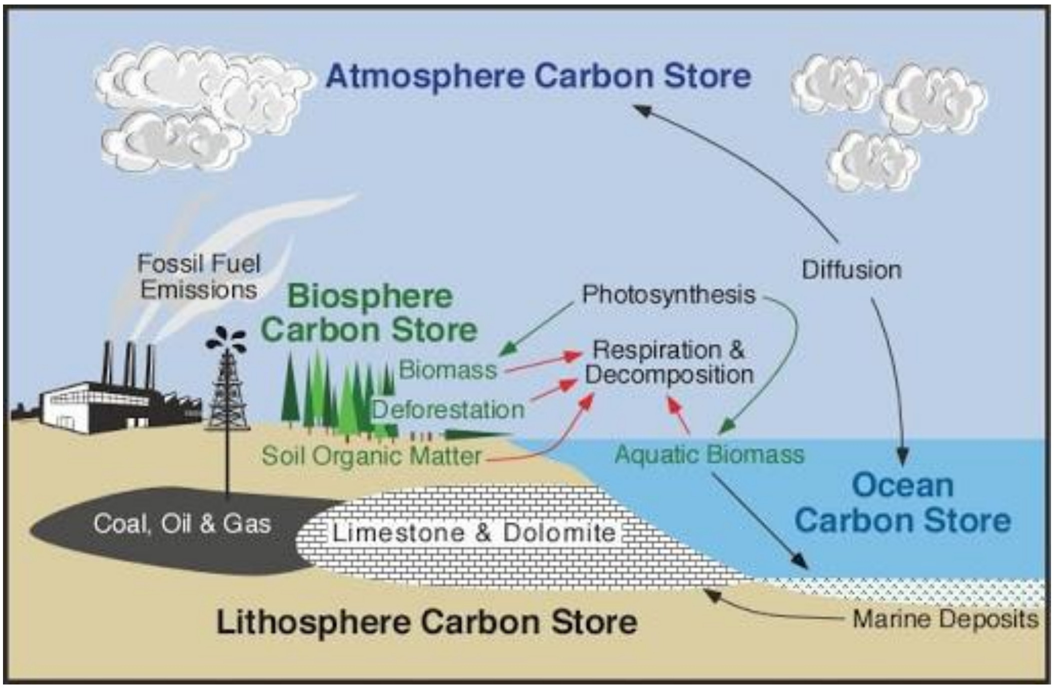
- ප්‍රධාන වශයෙන් කැල්සියම් හා මැග්නීසියම් කාබනේට් ($CaCO_3$, $MgCO_3$) ලෙස ඛනිජ වශයෙන් ද, කාබන්වල බහුරූපී ආකාර වන දියමන්ති හා මිනිරන් ලෙසද බොරතෙල් සහ ස්වාභාවික වායු ආකාරයෙන් ද ගල් අඟුරු සහ ජෛවීය ද්‍රව්‍ය වශයෙන්ද ශිලාගෝලයේ කාබන් පවතී.

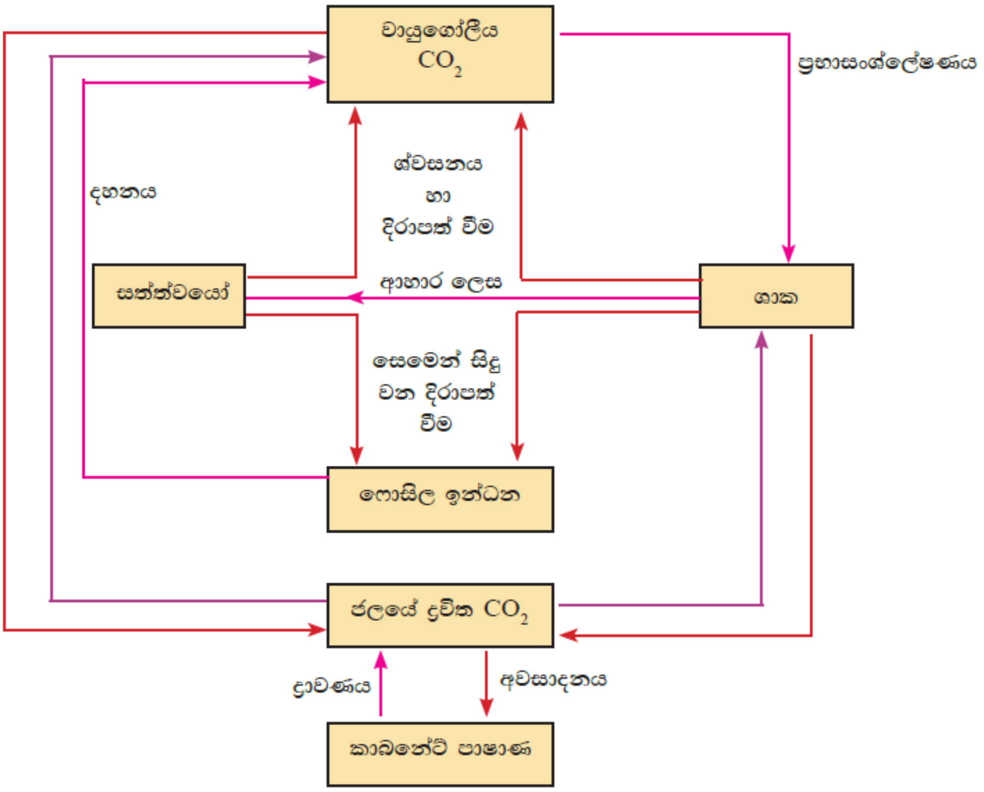
ජෛව ගෝලයේ කාබන් පවතින ආකාර

- ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස නිපදවන සියලු ම ජෛව අණුවල සහ ජෛව ස්කන්ධවල එනම් කාබෝහයිඩ්‍රේට, ප්‍රෝටීන, ලිපිඩ, න්‍යෂ්ටික අම්ලවල සංඝටක මූලද්‍රව්‍යයක් ලෙස කාබන් පවතී.
- කාබන් චක්‍රයේ එක් සුවිශේෂී ම කරුණක් වන්නේ එය සූර්ය ශක්තිය ප්‍රභාසංශ්ලේෂණ ක්‍රියාවලිය මගින් ජෛව පද්ධති තුළට රසායනික ශක්තිය ලෙස එක් කිරීමයි.
- මෙම ශක්තිය පසුව කාබන් (ගල් අඟුරු) හා ෆොසිල ඉන්ධන හරහා ශිලා ගෝලයේ තැන්පත් කරයි.
- අද අප සියලු ම ජෛව ශක්ති අවශ්‍යතා සඳහා මෙම ජෛව අණු පරිවෘත්තීය ක්‍රියා මගින් දහනය කරමින් සහ වෙනත් බල ශක්ති අවශ්‍යතා සඳහා ෆොසිල කාබන් හා ෆොසිල ඉන්ධන දහනයෙන් ශක්තිය ලබා ගනී.
- ඉහත ජෛව ගෝලයේ තැන්පත් වූ කාබන්, ඔක්සිජන් සමඟ ජෛව රසායනිකව සම්බන්ධ වී වාතයට කාබන් ඩයොක්සයිඩ් වායුව නැවත ලබා දෙයි.
- එසේම ෆොසිල ඉන්ධන සහ ජෛව ස්කන්ධ (දර, මළ සිරුරු) දහනයෙන් ද කාබන් ඩයොක්සයිඩ් නැවත වාතයට එක්වෙයි.
- එසේ ම ජල ගෝලයට එක්වී හෝ ජලයේ දියවී ඇති කාබන් අඩංගු ජෛව සංයෝග ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් වියෝජනය කර නැවත වාතයට CO_2 ලෙස එක් කරයි.
- මෙම ක්ෂුද්‍ර ජීවී ක්‍රියාකාරිත්වය ජල ගෝලයට හා ශිලා ගෝලයට එක් වී ඇති දූෂිත කාබනික ද්‍රව්‍ය (කෘමිනාශක, විෂ කාබනික සංයෝග) ඉවත් කිරීමට ද උපකාර සිදුකරයි.
- එසේම මෙම ක්ෂුද්‍ර ජීවී ක්‍රියාකාරිත්වය හේතුවෙන් ද ජලයේ දී සිදුවන pH අගයේ වෙනස්වීම් හේතුවෙන් ද කාබන් අඩංගු සංයෝග කැල්සියම් කාබනේට් / මැග්නීසියම් කාබනේට් අවක්ෂේපණයට ද හේතු වෙයි.

පරිසරයේ විවිධ ගෝල අතර මෙම ද්‍රව්‍ය හුවමාරු වන ක්‍රියාවලින් කාබන් චක්‍රය ඇසුරින්

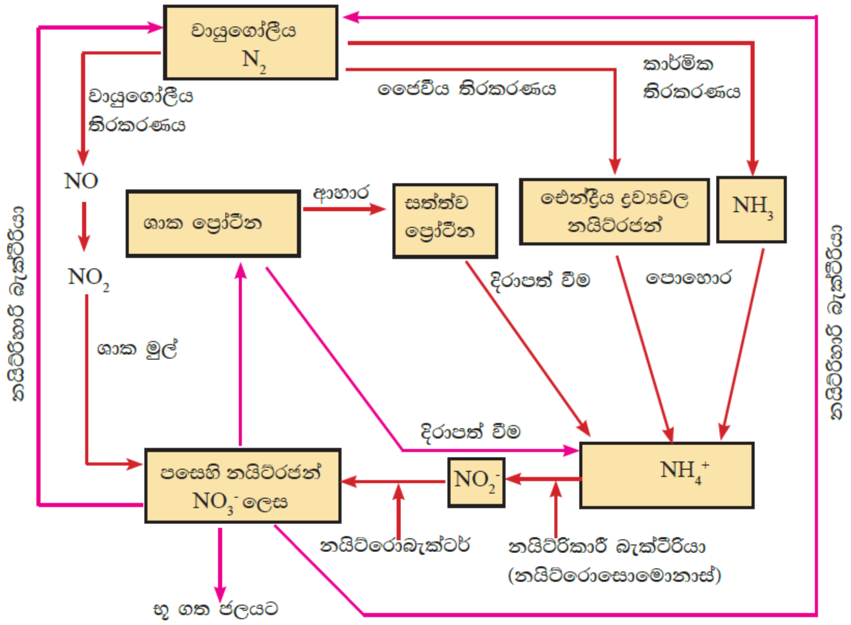
- හුවමාරු ක්‍රියාවලි ලෙස ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය, ශ්වසනය, ජීර්ණය, අවසාධනය, දියවීම ගතහැක.





නයිට්‍රජන් චක්‍රය (Nitrogen cycle)

- කාබන් චක්‍රය මෙන්ම නයිට්‍රජන් චක්‍රය ද වායු, ජල, ශිලා සහ ජෛව ගෝලය යන ගෝල හතරෙහිම පැතිර පවතී.
- වායු ගෝලයේ පරිමාව අණුව ප්‍රතිශතය සැලකූ විට 78%ක්ම පවතිනුයේ නයිට්‍රජන් (N_2) වායුවයි. මෙනිසා නයිට්‍රජන් චක්‍රයට කිසිදා නිම නොවන නයිට්‍රජන් සැපයුමක් වායු ගෝලයේ පවතී.
- නමුත් කාබන් චක්‍රය හා සංසන්දනය කළ විට ජෛව ගෝලයේ, ශිලා ගෝලයේ හා ජල ගෝලයේ නයිට්‍රජන් පවතිනුයේ ඉතාම සීමා සහිත වශයෙනි.
- මෙයට ප්‍රධාන හේතුව වන්නේ වායු ගෝලයේ ඇති නයිට්‍රජන් වායුව ඉතාම ස්ථායි ප්‍රතික්‍රියාශීලිත්වය ඉතා අඩු වායුවක් ලෙස පැවැතීමයි.



- වායු ගෝලය (N_2, NO_2, N_2O, NO, NH_3)

- ජෛව ගෝලය (ශාක සහ සත්ත්ව ප්‍රෝටීන, DNA, RNA වැනි ජෛව අනු තුළ)
- ජල ගෝලය (NH_4^+, NO_3^-, NO_2^- ද්‍රාවිත අයන ලෙස)
- ශිලා ගෝලය (නයිට්‍රජන් අඩංගු ඛනිජ ද්‍රව්‍ය ලෙස- වෙඩි ලුණු)

ක්‍රියාවලි

ජීර්ණය

ප්‍රෝටීන $\Rightarrow NH_4^+ / NH_3$

තිරකරණය

ජෛවීය තිරකරණය : $N_2 \Rightarrow NO_3^- / NO_2^-$

කාර්මික තිරකරණය : $N_2 \Rightarrow NH_3$

වායුගෝලීය තිරකරණය : $N_2 \Rightarrow NO_2$

නයිට්‍රීහාරී බැක්ටීරියා - $NO_3^- \xrightarrow{\text{නයිට්‍රීහරණය}} N_2$

නයිට්‍රීකාරී බැක්ටීරියා - $NH_4^+ \xrightarrow{\text{නයිට්‍රීකරණය}} NO_3^- / NO_2^-$

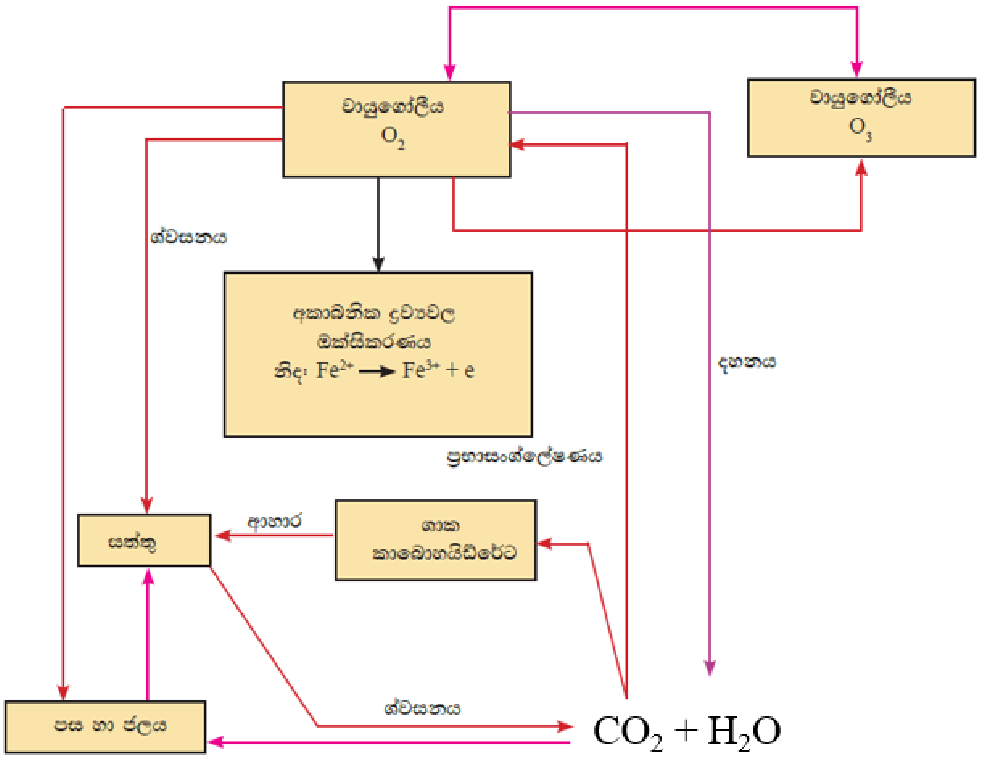
- නයිට්‍රජන් වායුවේ නයිට්‍රජන් පරමාණු දෙක (ත්‍රිත්ව බන්ධනය) අතර ඇති බන්ධනය බිඳ හෙළීම ඉතා අපහසු බැවින් එය අධික ස්ථායිතාවක් ඇති වායුවකි.
- මේ නිසා එම බිඳ හෙළීම සිදුවනුයේ ඉහළ ශක්ති තත්ත්ව යටතේ දී පමණි.
- මෙය ස්වාභාවිකව අකුණු ගැසීම සිදුවන අවස්ථාවේ දී සිදුවෙයි.
- එහි දී N_2 වායුව O_2 වායුව සමඟ එකතු වී නයිට්‍රජන්වල ඔක්සයිඩ සාදයි.
- මෙම ඔක්සයිඩ (NO, NO_2) වැසි ජලයේ දියවීමෙන් ඉතා සුළු නයිට්‍රජන් ප්‍රමාණයක් ජල ගෝලයට එක් වෙයි.
- මෙම ක්‍රියාවලිය නයිට්‍රජන්වල **වායු ගෝලීය තිරකිරීම** ලෙස හඳුන්වයි.
- සමහර බැක්ටීරියා වර්ග (නයිට්‍රොබැසිලස්) වාතයේ ඇති නයිට්‍රජන් වායුව ඇමෝනියම් අයන (NH_4^+) බවටත් පසුව නයිට්‍රයිට (NO_2^-) හා නයිට්‍රේට (NO_3^-) අයන බවටත් පරිවර්තනය කරයි.
- මෙම අයන ජලයේ දියවීමෙන් ජල ගෝලයටත්, ශාක විසින් පෝෂකයක් (පොහොර) ලෙස උරා ගැනීම නිසා ජෛව ගෝලයටත් වෙනත් රසායනික කොටස් සමඟ එක් වීමෙන් (ඛනිජකරණය වෙමින්) ශිලා ගෝලයටත් එක් වෙයි. මෙය **ජෛවීය තිරකිරීම** ලෙස හඳුන්වයි.
- කෙසේ වෙතත් මෙම සියලු පරිවර්තන මගින් ජල ගෝලයට, ශිලා ගෝලයට සහ ජෛව ගෝලයට එක් වන නයිට්‍රජන් ප්‍රමාණය වායුගෝලයේ ඇති නයිට්‍රජන් වායු (N_2) ප්‍රමාණය හා සැසඳූ කල ඉතා ම කුඩා ප්‍රමාණයකි.
- නමුත් නයිට්‍රජන් පෘථිවිය තුළ ජීවත් වන සියලු ශාක සහ සත්ත්ව ප්‍රජාවට අත්‍යවශ්‍ය මූල ද්‍රව්‍යයකි.
- නයිට්‍රජන් ශාක සහ සතුන් තුළ අඩංගු ප්‍රෝටීන සහ න්‍යෂ්ටික අම්ලවල ඇති එක් ප්‍රධාන මූලද්‍රව්‍ය සංඝටකයකි.
- එනම් වාතයේ ඇති නයිට්‍රජන් වායුව වෙනත් මූලද්‍රව්‍ය සමඟ රසායනිකව බන්ධනයවී ජල ද්‍රවිත නයිට්‍රජන් සංයෝග බවට පරිවර්තනය වීම අත්‍යවශ්‍ය ක්‍රියාවලියක් වුවත්, නයිට්‍රජන් චක්‍රය තුළ එම පරිවර්තනය ඉතා ම සීමාකාරී ක්‍රියාවලියකි.
- කෙසේ වෙතත් 1908 දී පමණ නයිට්‍රජන් හා හයිඩ්‍රජන් කෘත්‍රිමව සංයෝජනය කිරීම මගින් ඇමෝනියා නිපදවීමේ ක්‍රියාවලිය සොයාගන්නා ලදී.
- මෙම ක්‍රියාවලිය හේබර් ක්‍රියාවලිය නම් වේ.

$$N_2(g) + 3H_2(g) \xrightarrow[\text{ඉහළ පීඩන}]{\text{ඉහළ උෂ්ණත්ව}} 2NH_3(g)$$

- මෙම ක්‍රමය මගින් වසරකට ලොව පුරා ඇමෝනියා ටොන් මිලියන ගණනක් නිපදවයි.
- මෙම ඇමෝනියා කෙලින්මද, සෘජුවම හා වෙනත් නයිට්‍රජන් සංයෝග බවට පරිවර්තනය කිරීම මගින් ශාක පෝෂක (පොහොර) වශයෙන් කෘෂිකර්මාන්තයේදී භාවිත කරයි.
- මෙසේ වාතයේ ඇති N_2 වායුව කාර්මිකව වඩා ප්‍රතික්‍රියාශීලී සංයෝග බවට පරිවර්තනය කිරීමේ ක්‍රියාවලිය **කාර්මික තිරකරණය** ලෙස හැඳින්වේ.

- වායුගෝලයේ නයිට්‍රජන් වායුව කෘත්‍රිමව වෙනත් ද්‍රවිත සංයෝග බවට හැරවීමේ ක්‍රියාවලිය නයිට්‍රජන් චක්‍රයේ සමතුලිතතාවට දැඩි ලෙස බලපෑම් එල්ල කර ඇත.
- මෙම ද්‍රවිත නයිට්‍රජන් කාර්මිකව යොදාගැනීම මත දූෂිත නයිට්‍රජන් සංයෝග වන NO, NO_2, N_2O, HNO_3 වැනි සංයෝග වායු ගෝලයට එක්වෙයි.
- එසේ ම නයිට්‍රේට (NO_3^-) හා නයිට්‍රයිට (NO_2^-) වැනි සංයෝග ජල ගෝලයට එක්වෙයි.
- එසේම ශාක සහ සත්ත්ව කොටස් ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් වියෝජනයට ලක් වීමෙන් වායු ගෝලයට N_2, N_2O හා NH_3 වැනි සංයෝග එකතු වන අතර NH_4^+ අයන හා NO_3^- අයන ලෙස ජල ගෝලයට හා ශිලා ගෝලයට එක්වෙයි.
- ශිලා ගෝලයේ තැන්පත්ව ඇති නයිට්‍රජන් අඩංගු වෙනත් සංයෝග ජලයේ දිය වීම මගින් ස්වාභාවිකව ඉතා සුළු ප්‍රමාණයකුත්, ආකර කර්මාන්තය මගින් කෘත්‍රිමව යම් ප්‍රමාණයකුත් ශිලා ගෝලයට, සහ වායු ගෝලයට සහ ජෛව ගෝලයට එක්වෙයි.
- වායු ගෝලයේ ඇති නයිට්‍රජන් වායුව කෘත්‍රිමව ජල ද්‍රාවිත නයිට්‍රජන් සංයෝගයක් බවට පරිවර්තනය කිරීමෙන් නයිට්‍රජන් චක්‍රයේ සමතුලිතතාවට දැඩි බලපෑමක් එල්ල වී ඇත.

ඔක්සිජන් චක්‍රය (Oxygen cycle)



- වායුගෝලයේ පරිමාව අනුව ප්‍රතිශතය සැලකූ විට 21% පමණ ඔක්සිජන් අඩංගු වේ.
- නමුත් නයිට්‍රජන් මෙන් නොව O_2 ඉතා ප්‍රතික්‍රියාශීලී වායුවකි.
- මේ නිසා බොහෝ ප්‍රතික්‍රියා සඳහා වායුගෝලීය O_2 වායුව කෙලින් ම සම්බන්ධ වෙයි.
- එසේම මෙම අධික ප්‍රතික්‍රියාශීලීත්වය නිසා ඔක්සිජන්, නයිට්‍රජන් මෙන් ම කාබන් චක්‍ර සමඟද, තදින් බැඳී පවතී.
- එසේම ජෛව පරිවෘත්තිය ක්‍රියා ද, දහන ක්‍රියා සමඟ ද ඔක්සිජන් බැඳී පවතී.
- සියලු ම ජෛව අණු තුළ ඔක්සිජන් බැඳී පවත්නා අතර ජලගෝලයේ දී ජලයේ ප්‍රධාන සංඝටක මූලද්‍රව්‍යද ඔක්සිජන් වෙයි.
- එසේ ම පාංශු ඛනිජ හා පාෂාණ තුළ ද ප්‍රධාන සංඝටක මූලද්‍රව්‍යයක් ලෙස ඔක්සිජන් පවතී.
- වායුගෝලයට ඔක්සිජන් සැපයීම ප්‍රධාන වශයෙන් ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය හරහා සිදුවෙයි.
- ශාක හා සතුන්ට ශ්වසනය සඳහා ඔක්සිජන් අවශ්‍ය වේ.

ඔක්සිජන් ඕසෝන් චක්‍රය

මෙම චක්‍රය සම්පූර්ණයෙන්ම ඉහළ වායු ගෝලය (ස්තර ගෝලය) තුළ පවතී.
(අප අවට ඇති පහළ වායු ගෝලය (පරිවර්තී ගෝලයයි))

- ඔක්සිජන් ඕසෝන් චක්‍රය තුළ ඕසෝන් වායුව ගතිකව ඔක්සිජන් වායුව (O_2) සහ පරමාණුක ඔක්සිජන් (O) බවටත් ඔක්සිජන් වායුව හා පරමාණුක ඔක්සිජන් එක්වී ඕසෝන් වායුව (O_3) බවටත් පත් වෙයි.
- මෙම ක්‍රියාවලිය සිදුවීමට අවශ්‍ය ශක්තිය සපයනුයේ සූර්යයාගෙන් ලැබෙන ශක්තිය අධික පාරජම්බුල කිරණ මගිනි.
- සූර්යයාගෙන් ලැබෙන මධ්‍යස්ථ ශක්තියක් ඇති පාරජම්බුල කිරණ (UV-B කිරණ) මේ සඳහා වැඩිපුර උපකාරී වෙයි.
- සූර්යයාගෙන් ලැබෙන අධිශක්ති (UV-C) කිරණ හා මධ්‍යස්ථ ශක්ති (UV-B) කිරණ ශරීරයට නිරාවරණය වීම ඉතා අහිතකර වේ.
- එම කිරණවලට නිරාවරණය වීම මගින් ජාන විකෘතිතා, සමේ පිළිකා සහ ඇසේ සුද ඇති වීම වැනි අහිතකර තත්ත්ව ඇතිවේ.
- එසේම මෙම කිරණවලට ශාක නිරාවරණය වීම එම ශාකවල හරිතප්‍රද විනාශවී ඵලදාව අඩුවීමට හේතු වෙයි.
- අප වායුගෝලය තුළ ඉතා ඉහළ ස්තරවලදී (අයන ගෝලය) අධි ශක්තිය ඇති UV-C කිරණ සම්පූර්ණයෙන් ම උරාගන්නා නිසා එම කිරණ කුමන ආකාරයටවත් පෘථිවි පෘෂ්ඨය මට්ටමට නොපැමිණේ.
- එසේ ම අඩු ශක්ති පාරජම්බුල කිරණ (UV-A) වායුගෝලයේ සියලු ස්තරයන් විනිවිද ගොස් පෘථිවි පෘෂ්ඨය මට්ටමට පැමිණියද ඒවායේ ඇති අඩු ශක්ති තත්ත්ව නිසා ශරීරයට නිරාවරණය වීමෙන් අහිතකර තත්ත්ව ඇති නොවෙයි.
- නමුත් මධ්‍යස්ථ ශක්තියක් ඇති UV-B කිරණ වායුගෝලයේ ඉහළ ස්තර විනිවිද ගොස් ස්තර ගෝලය දක්වා පැමිණෙන අතර එසේ පැමිණ ඔක්සිජන් ඕසෝන් චක්‍රයේ ශක්ති අවශ්‍යතාව සඳහා ශක්තිය සපයයි.
- මෙම කිරණ ප්‍රමාණයෙන් වැඩි ප්‍රතිශතයක් (95-99% පමණ) ඕසෝන් චක්‍රයේ ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා වැය වෙයි.
- එනිසා UV-B කිරණ පෘථිවි පෘෂ්ඨ මට්ටමට ළඟා වනුයේ ඉතා කුඩා ප්‍රමාණයකි.
- මෙම ඔක්සිජන් ඕසෝන් චක්‍රය මගින් UV-B කිරණ උරාගැනීමේ ක්‍රියාවලිය සිදුවන ස්තරය (ප්‍රදේශය) ඕසෝන් වියන ලෙස හැඳින්වේ.
- පෘථිවියේ ස්තර ගෝලයේ මෙම ඕසෝන් වියන නොමැති වූයේ නම් ඉහත අහිතකර UV-B කිරණ පෘථිවි පෘෂ්ඨය කරා ළඟාවීම හේතුවෙන් අප පෘථිවිය ජීවයෙන් තොර ලොවක් වීමට බොහෝ දුරට ඉඩ තිබුණි.
- මේ නිසා මෙම ඔක්සිජන් ඕසෝන් චක්‍රය UV-B කිරණ සඳහා පෙරණයක් ලෙස ක්‍රියාකරමින් පෘථිවියේ ජීවය පවත්වා ගැනීමට දායකවෙයි.

ස්වභාවික චක්‍රවලට සිදුවන අහිතකර බලපෑම්

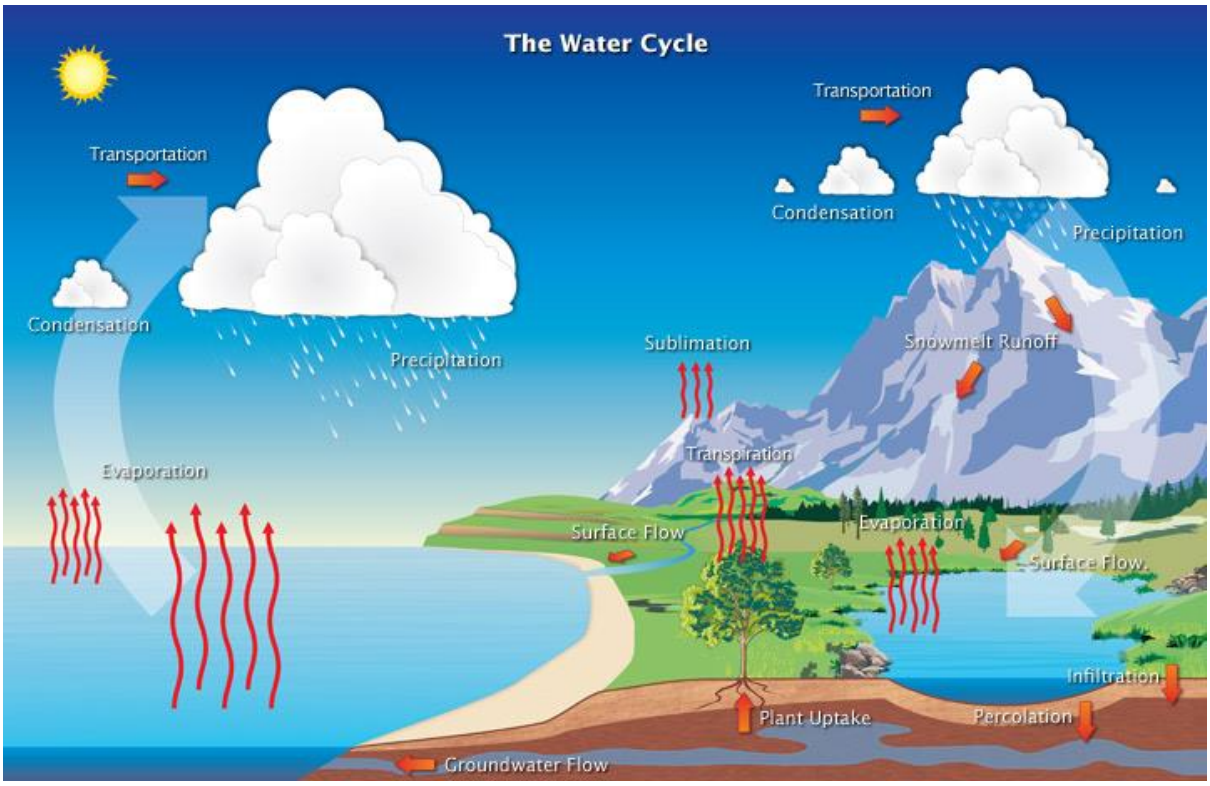
- පාරිසරික සමතුලිතතාව කෙරෙහි ස්වාභාවික චක්‍රවල ගතික සමතුලිතතාවය ඉතා වැදගත්ය.
- මෙම ගතික සමතුලිතතාව බිඳ වැටීම හෝ විතැන් වීම මගින් පාරිසරික සමතුලිතතාවට බලපෑම් එල්ල වේ.
- තාක්ෂණයේ දියුණුව මෙම ගතික සමතුලිතතාව බිඳ වැටීම හෝ විතැන් වීමට ප්‍රධාන වශයෙන්ම හේතු වන මානව ක්‍රියාවලියයි.
- පොසිල ඉන්ධන දහනය මගින් ශිලා ගෝලයේ වසර මිලියන ගණනක් නිෂ්ක්‍රිය ව තැන්පත්ව පැවති කාබනික සංයෝග දහනය කර වායු ගෝලයට වැඩිපුර CO_2 එකතු වේ.
- ස්වාභාවිකව CO_2 ඉවත් කිරීමේ යන්ත්‍රණයේ වේගය මෙම පොසිල ඉන්ධන දහනය මගින් එක් වූ වැඩිපුර CO_2 ඉවත් කිරීමට ප්‍රමාණවත් නොවේ.
- ඇමෝනියා කාර්මික ව නිෂ්පාදනය කිරීමේ දී නිෂ්ක්‍රිය ව පවතින වායුගෝලීය N_2 ජල ද්‍රාවිත සහ වඩාත් ප්‍රතික්‍රියාශීලී නයිට්‍රජන් සංයෝග බවට පත් කරයි.
- මෙය නයිට්‍රජන් චක්‍රයේ ස්වාභාවිකව N_2 ජල ද්‍රාවිත සංයෝග බවට හරවන ක්‍රියාවලිවලින් ලැබෙන ප්‍රමාණයට වඩා ඉතා අධික ප්‍රමාණවලින් කාර්මික ක්‍රියාවලි මගින් ලැබෙයි.
- අවසාන ප්‍රතිඵලය වන්නේ පරිසරයේ විවිධ ගෝල තුළ ප්‍රතික්‍රියාශීලී නයිට්‍රජනීය සංයෝග අධික වීමයි (NO_2, N_2O, NO, NH_3 , NO_3^- ආදිය).

- එසේ ම ක්ලෝරෝ ෆ්ලුවොරො කාබන් (CFC) වැනි කාර්මික සංයෝග මගින් ඉහළ වායුගෝලයේ ඇති ඔක්සිජන් - ඕසෝන් චක්‍රයට බලපෑම් ඇති කර ඕසෝන් වියෝජන වේගය වැඩිකර එම ප්‍රදේශයේ ඇති ඕසෝන් ප්‍රමාණය අඩු කරයි.
- මෙවිට අහිතකර UV කිරණ පෘථිවියට පැමිණීම හේතුවෙන් විවිධ සංකූලතා ඇතිවේ.
- එසේ ම ලෝහ නිස්සාරණය, රසායනික සංශ්ලේෂණ කර්මාන්තය, ප්‍රවාහණය, රෙදිපිළි කර්මාන්තය සහ බහු අවයවික කර්මාන්තය මගින් ද පරිසරයට සැලකිය යුතු බලපෑම් එල්ලවේ.

12.2 මානව ක්‍රියාකාරකම් ජල ගෝලයට ඇති කරන බලපෑම්

- පෘථිවි පෘෂ්ඨයෙන් 70% ක් පමණ ජලයෙන් වැසී ඇත.
- පරිසරයේ සියලුම කොටස් (ගෝලයන්) තුළ ජලය පවත්නා ජල ගෝලයේ සංරචක.

මහුදු	- ලුණු ජලය
මතුපිට ජලය	- ඇළ දොළ, ගංගා, වැව්, අමුණුවල ජලය
භූගත ජලය	- පොළොව අභ්‍යන්තරයේ පවත්නා ජලය
වායු ගෝලීය ජලය	- ජල වාෂ්ප
ධ්‍රැව ප්‍රදේශවල ජලය	- මිදුණු ජලය (ග්ලැසියර්, අයිස් තට්ටු,)
ජෛවීය ජලය	- ජීවී දේහ තුළ පවත්නා ජලය



- වර්ෂාව මගින් වායුගෝලීය ජලය මතුපිට ජලය බවට පත්වී පසුව පොළොව අභ්‍යන්තරයට කාන්දු වීමෙන් භූගත ජලය බවට පත්වේ.
- වර්ෂා ජලය ගංගා ඇළ දොළ හරහා ඇදී ගොස් මුහුදු ජලය බවට පත් වෙයි.
- ජලය යනු බොහෝ ද්‍රව්‍යවලට හොඳ ද්‍රාවකයක් වීම නිසා ජලයේ බොහෝ දේ හොඳින් දිය වීමෙන් ජලයට අහිතකර ද්‍රව්‍ය පහසුවෙන් එකතු වීම විය හැක.
- ජලයට දූෂිත ද්‍රව්‍ය එකතු වීම නිසා එම ජලය මිනිස් පාරිභෝජනය සඳහා නුසුදුසු වීම ජලය දූෂණය වීම ලෙස නිර්වචණය කරයි.
- පරිභෝජනයට නුසුදුසු වීම යනු බීමට ගැනීම, ගෙදර දොර භාවිතය හෝ කෘෂිකාර්මික කටයුතු සඳහා භාවිතය ලෙස සැලකිය හැකිය.
- ජලය භාවිත කරන ආකාරය අනුව දූෂිත මට්ටම වෙනස් වේ.
- බීමට ගන්නා ජලයේ තිබිය යුතු දූෂිත ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය ඉතා අඩු විය යුතු අතර කෘෂිකාර්මික කටයුතු සඳහා යොදා ගන්නා ජලයේ දූෂිත ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය ඊට වඩා ඉහළ මට්ටමක තිබිය හැක.
- ජලය වායුගෝලය තුළින් ගමන් කිරීමේ දී ජලයේ දිය වන වායු වර්ග දිය වීම නිසා දූෂණයට ලක්වේ (CO_2, SO_2, SO_3, NO_2 වැනි).
- ජලය පෘථිවි පෘෂ්ඨය හරහා ගමන් කිරීමේ දී සහ භූගත ජලය බවට පත් වීමේ දී පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ ඇති විවිධ ලවණ සහ ජලයේ ද්‍රාවණය වන විවිධ දූෂක කොටස් (බැර ලෝහ, විෂ කාබනික රසායනික සංයෝග, ඓන්ද්‍රීය ද්‍රව්‍ය) ජලයේ දිය වීමෙන් ජලය දූෂණයට ලක්වේ.

ජල දූෂණයට හේතුවන රසායන ද්‍රව්‍ය	බලපෑම
• භාස්මිකතාව, ආම්ලිකතාව හා ලවණතාව ඇතිකරන ද්‍රව්‍ය	ජලයේ තත්ත්වය පහළ යාම ජලජ ජීවීන්ට වන බලපෑම
• මිනිස් සහ සත්ත්ව අපද්‍රව්‍ය	ජලයේ තත්ත්වයට වන බලපෑම, ද්‍රාවිත ඔක්සිජන් මට්ටම පහළ යාම, වසංගත රෝග ඇතිවීම,
• බැර ලෝහ අයන ක්ෂුද්‍ර මූලද්‍රව්‍ය	විෂ වීම, සෞඛ්‍ය ප්‍රශ්න
• අකාබනික දූෂක	විෂ වීම, ජලජ ජීවීන්ට වන හානිය
• සුපෝෂක ද්‍රව්‍ය	අධික ලෙස ඇල්ගී ඇති වීම, ද්‍රවිත ඔක්සිජන් මට්ටම අඩු වීම තුළින් ජලජ ජීවීන් එක්වරම මිය යාම.
• ක්ෂුද්‍ර කාබනික දූෂක ද්‍රව්‍ය	විෂ වීම/ ජාන විකෘතිතා
• කෘමිනාශක, වල්නාශක	විෂ වීම, ජලජ ජීවීන් විනාශ වීම, පිළිකාකාරක හෝමෝන
• බහු ක්ලෝරිනීකෘත • බයි පෙනිල (PCB)	ශරීරයේ හොමෝන මට්ටම පහළ යාම, වඳභාවය, වර්ධනය සීමා විම/උපත් දායාද ක්‍රියාකාරිත්වය
• විකිරණශීලි අපද්‍රව්‍ය	විෂ වීම, ජාන විකෘතිතා ඇති වීම/උපත් ආබාද
• බහු චක්‍රය ඇරෝමැටික සංයෝග	පිළිකා ඇතිවීම, සෞඛ්‍ය ප්‍රශ්න, ශරීරයේ හෝමෝන මට්ටම පහළ යාම
• ජල ජීවාණුහරණ අපද්‍රව්‍ය	පිළිකා ඇති වීම, ශරීරයේ හෝමෝන මට්ටම පහළ යාම, සෞඛ්‍ය ගැටලු
• වර්ණක	ජලයේ තත්ත්වය පහළ යාම/ පිළිකාකාරක

ජලය දූෂණය වීම විවිධ ආකාර වලින් සිදුවිය හැක.

- ජලයට අද්‍රාව්‍ය ඉතා කුඩා අංශු එකතු වීමෙන් අවිලතාව ඇති වෙයි.
- ජලයට ද්‍රාවිත ලවණ එකතු වීමෙන් සන්නායකතාව ඉහළ යයි.
- බැර ලෝහ අයන සහ විෂ සහිත කාබනික සංයෝග එකතු වීමෙන් (විෂබීජනාශක, ක්ලෝරිනීකෘත සංයෝග)
- පසේ ඇති ද්‍රාවිත ලවණ එකතු වීමෙන්
- අහිතකර බැක්ටීරියා එක් වීමෙන් (රෝග කාරක ඊකෝලයි, සැල්මොනෙල්ලා, ශිගෙල්ලා, කොලරා බැක්ටීරියා)
- ජලයට අධික වශයෙන් විෂ නොමැති කාබනික ද්‍රව්‍ය (සීනි වර්ග, පිෂ්ඨය, මේද අම්ල, සත්ත්ව සහ ශාක අපද්‍රව්‍ය) එක් වීමෙන් (ජලයේ BOD, COD අගයන් ඉහළ යයි.)
- කාර්මික ක්‍රියාවලි මගින් පිට වන අපද්‍රව්‍ය එක් වීමෙන් (තෙල්, ග්‍රීස්, බැර ලෝහ, ලවණ වර්ග, ආහාර කොටස්, සත්ව සහ ශාක කොටස්, අම්ල, හස්ම, වර්ණක)

ජලය විවිධ කාර්යයන්ට යොදා ගැනීමේ දී ජලය එම කාර්යයට සුදුසුද යන්න තීරණය කිරීමට ජල ප්‍රමිතීන් යොදාගනී.

- මෙම ප්‍රමිතීන් අදාළ කාර්යය අනුව වෙනස් වේ.
- බොන ජලය සඳහා වන ප්‍රමිතීන් කෘෂිකාර්මික කටයුතු සඳහා වන ප්‍රමිතීන්ට වඩා ඉහළ ය.
- ජලයේ ප්‍රමිති නිර්ණායක ලෙස භෞතික හා රසායනික නිර්ණායක ඇත.
- භෞතික නිර්ණායක ලෙස රසය, පැහැය, අවිලතාව, සන්නායකතාව, pH අගය, ද්‍රාවිත ඝන ද්‍රව්‍ය ආදිය ඇතුළත් ය.
- රසායනික නිර්ණායක ලෙස BOD, COD(Chemical Oxygen Demand), බැර ලෝහ මට්ටම, කඨිනතාව, ආම්ලිකතාව යනාදිය ඇතුළත් ය.

- මීට අමතර ව ජලයේ ප්‍රමිති නිර්ණායකයන් ලෙස අන්තරායකාරී බැක්ටීරියා ප්‍රමාණය Coliform count, ecoli count, Salmonella යනාදිය ද යොදා ගනියි.

එසේම අප ජලය බැහැර කිරීම සඳහා ද ප්‍රමිති ඇත.

- විවිධ කර්මාන්ත වලින් බැහැර කරන අප ජලයේ අදාළ ප්‍රමිතීන් මගින් නීර්ණය කළ අගයන්ට වඩා දූෂිත ද්‍රව්‍ය මට්ටම වැඩි නම් අදාළ අපද්‍රව්‍ය පිරියම් කර එම අපද්‍රව්‍ය නියමිත ප්‍රමිතීන්ට අනුකූල වූ පසු බැහැර කළ යුතු ය.

ජල පිරිපහදුව යනු දූෂිත නැතහොත් මිනිස් පාරිභෝජනයට නුසුදුසු ජලය පිරියම් කර එය මිනිස් පරිභෝජනයට සුදුසු තත්ත්වයට පත් කිරීමයි.

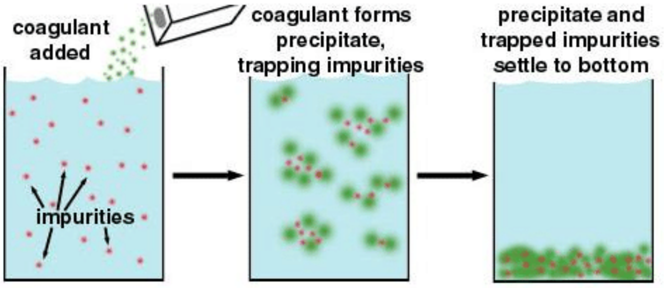
- එසේ ම කාර්මික අපජලය පිරියම් කර අදාළ පරාමිතීන් බැහැර කිරීම් සම්මතයන්ට (discharge standards) අනුකූල වන ලෙස පිරියම් කර බැහැර කිරීම ජල පිරිපහදු කිරීමට අයත් වේ.

ජල පිරියම්කරණයේ පියවර

ප්‍රාථමික ජල පිරියම්කරණය

- මෙහි දී ජලයේ ඇති අද්‍රාව්‍ය කොටස් ඉවත් කිරීම සිදු කරයි.
- මේ සඳහා ජලය පෙරණයක් (දැලක්) තුළින් යැවීම (Screening) හෝ විශාල ටැංකියකට ජලය එකතු කර ගුරුත්වය යටතේ තැන්පත් වීමට සලස්වයි.
- එසේ ම ජලය වැලි පෙරණ තුළින් යැවීමෙන් ජලයේ අද්‍රාව්‍ය අංශු ඉවත් කළ හැක.
- ගුරුත්වය යටතේ දී තැන්පත් නොවන ඉතා කුඩා අංශු තැන්පත් වීම ඉක්මන් කිරීම සඳහා coagulating agent එකතු කිරීම සිදු කරයි.

(උදා: ඇලම් - බහු ඇලුමිනියම් ක්ලෝරයිඩ්)



ද්‍රාවිත වායු ඉවත් කිරීම

- ජලයේ ඇමෝනියා, සල්ෆර් ඩයොක්සයිඩ් වැනි වායු ද්‍රාවණය වීම හේතුවෙන් ගන්ධයක් පැවතිය හැකි ය.
- මෙම වායු ඉවත් කිරීමට ජලය වාතනය කිරීම සිදු කරයි.
- මේ සඳහා ජලය ඉහළ සිට පහළට පියවර කිහිපයකට වැටීමට සැලැස්වීමෙන් ජලයේ ඇති අහිතකර වායූ ඉවත් වෙයි.
- එසේ ම මෙහි දී ජලයේ පවතින ද්‍රාවිත යකඩ අයන ඔක්සිකරණය වී අවක්ෂේප වීම ද සිදු වෙයි.

ද්වීතීයික ජල පිරියම්කරණය

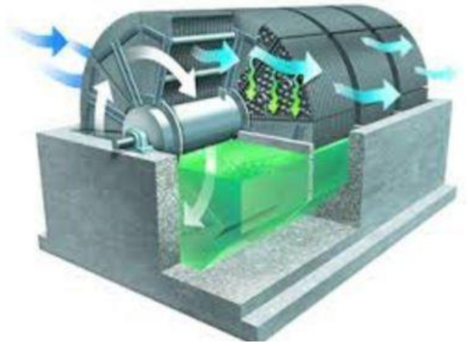
- මෙහි දී ජලයේ පවතින විෂ නොවන කාබනික සංයෝග ඉවත් කර BOD (Biochemical Oxygen Demand) අගය පහළ දැමීම සිදු කරයි.
- මේ සඳහා විශේෂ තත්ත්ව යටතේ දී බැක්ටීරියා යොදා ගනී.
- බැක්ටීරියා වර්ධනයේ දී මෙම කාබනික ද්‍රව්‍ය තම ආහාර ලෙස යොදා ගෙන CO_2 හා ජෛව ස්කන්ධ බවට පත් කර එම ද්‍රව්‍ය ඉවත් කරයි.

මෙය ක්‍රම කිහිපයකට සිදු කරයි.

- ස්වායු බැක්ටීරියා මගින් - අපද්‍රව්‍ය සහිත ජලය ඉතා ඉහළ වාතනයක් සහිත ව බැක්ටීරියාවලට නිරාවරණය කර මෙය සිදු කරයි.
  - ➢ මෙය තාක්ෂණික ව ප්‍රධාන ක්‍රම දෙකකට සිදු කරයි.

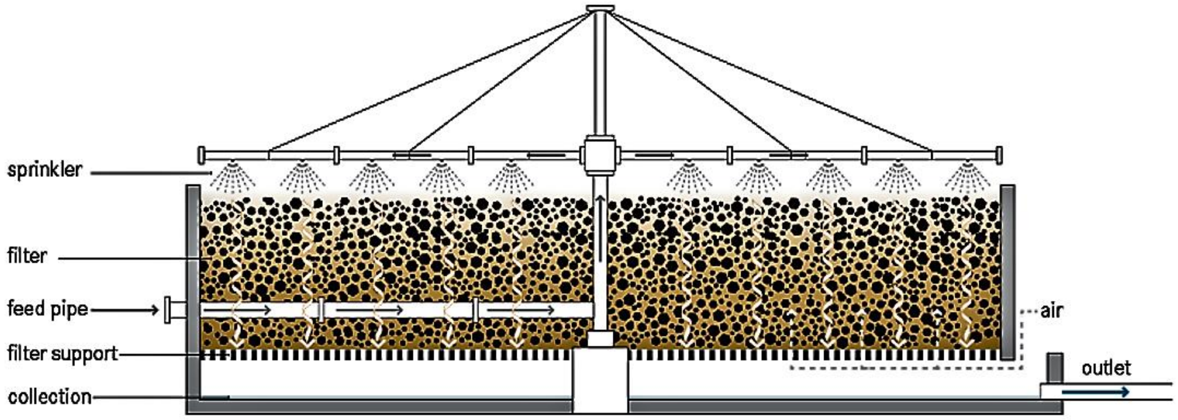
1. භ්‍රමණ සිලින්ඩර ක්‍රමය (Rotating drum method)

- මෙහි දී බැක්ටීරියා විශාල කැරකෙන සිලින්ඩරයක පෘෂ්ඨයේ වැඩීමට සලස්වා එම සිලින්ඩරය අඩක් ද්‍රව ජලයේ ද අඩක් වාතයේ ද ගැටෙන පරිදි සෙමින් කරකවයි.
- සිලින්ඩරය වාතයේ ගැටෙන විට බැක්ටීරියා හොඳින් වාතනය වී පසු ව අපජලයේ ගිලෙන විට බැක්ටීරියා අපජලයේ ඇති කාබනික ද්‍රව්‍ය වේගයෙන් වියෝජනය කරයි.



2. කාන්දු පෙරහන් ක්‍රමය (Trickling filter method)

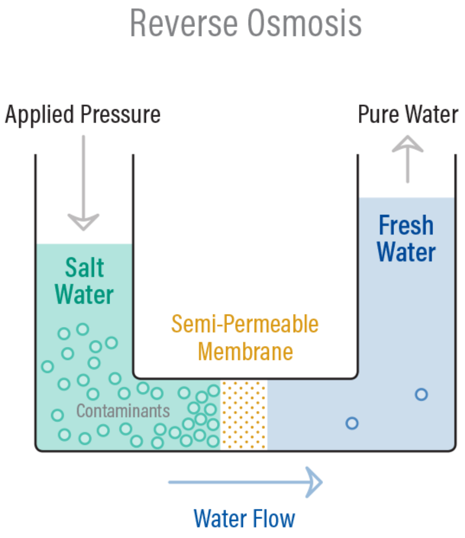
- මෙහිදී බැක්ටීරියා ඉතා ලිහිල්ව ඇසිරූ ගල්මත වැඩීමට සලස්වා අප ජලය ඒ මත ඉසිනු ලබයි.
- ඉසිමේ දී අප ජලය හිදැස් අතරින් පහළට ගලා යාමේ දී හොඳින් වාතනය වී බැක්ටීරියා මගින් කාබනික ද්‍රව්‍ය වියෝජනය කරයි.



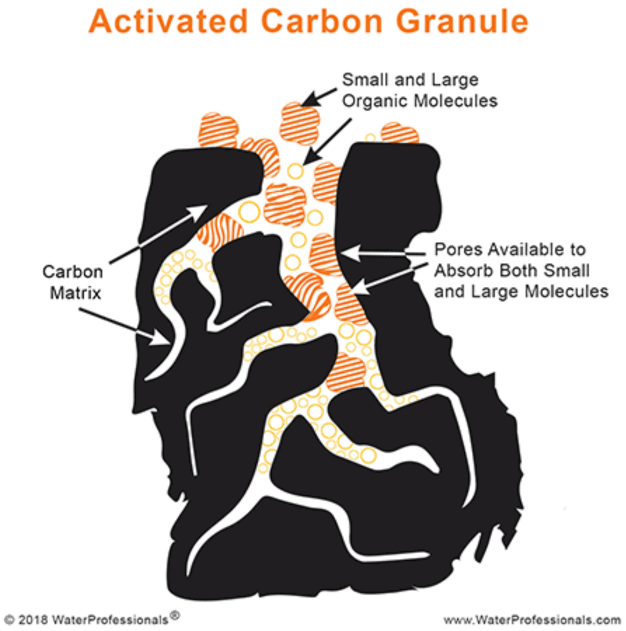
- තව ද අපජලය විශාල පොකුණකට එක් කර පොකුණේ ජලය හොඳින් වාතනය කර බැක්ටීරියා වර්ධනය වීමට සැලැස්වීම මගින් තරමක් සරලව ද ද්විතීයික ජල පිරියම්කරණය සිදු කරයි.
- එසේ ම අපජලයේ කාබනික ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය ඉතා අධික විට නිර්වායු බැක්ටීරියා මගින් වියෝජනය කර අපද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය අඩු කර පසු ව ස්වායු බැක්ටීරියා මගින් තව දුරටත් අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කරයි. (උදා: ආහාර සැකසුම් අප ජලය, කිරි ආශ්‍රිත නිෂ්පාදන අප ජලය)

තෘතීයික ජල පිරියම්කරණය

- මෙහි දී ජලයේ ද්‍රාවිත ලවණ වර්ග සහ වෙනත් විෂ සහිත කාබනික ද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීම අරමුණු කර ගනියි.
- මේ සඳහා ඉතා අධික වියදම් සහිත විද්‍යුත් කාන්දු පෙරණය සහ පසුආස්‍රැතිය (Reverse Osmosis)යොදා ගනියි.
- වියදම් අධික වීම හේතුවෙන් මෙය පානීය ජලය පිරිපහදුව සහ මුහුදු ජලයෙන් පිරිසිදු ජලය ලබා ගැනීම සඳහා භාවිත කරයි. (අප ජලය පිරිපහදුවට භාවිත නොකරයි.)
- ශ්‍රී ලංකාවේ වියළි කලාපයේ පැතිර යන වකුගඩු රෝගය හේතුවෙන් එම ප්‍රදේශවල ජනතාව පසු ආශ්‍රැති ජල පෙරණ භාවිතයට පෙලඹී ඇත.



- අරාබි රටවල් සහ මාලදිවයින වැනි රටවල පිරිසිදු ජලය ඉතාම සීමා සහිත හෙයින් ඔවුන්ගේ ජල අවශ්‍යතා සඳහා මහා පරිමාණ පසු ආශ්‍රැති ජල පිරිපහදුව මගින් මුහුදු ජලයෙන් පිරිසිදු ජලය ලබාගනියි.
- ශ්‍රී ලංකාවේ දැනට ඇති විශාලතම පසු ආශ්‍රැති ජල පිරිපහදු ඒකකය නොරොච්චෝල ගල්අඟුරු බලාගාරයේ පිහිටා ඇත.
- ජලයේ ඇති විෂ සහිත කාබනික සංයෝග ඉවත් කිරීම සඳහා සක්‍රිය කාබන් සහිත පෙරණයක් තුළින් ජලය යැවීම මගින් එම අහිතකර ද්‍රව්‍ය සක්‍රිය කාබන් මතට අධිශෝෂණය වීමෙන් ජලය පිරිපහදු කරයි.



- අවසානයේ ජලයේ ඇති අහිතකර ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් විනාශ කිරීම සඳහා ජලයට ක්ලෝරීන් එක් කිරීම, ඕසෝන් සමග ගැටීමට සැලැස්වීම සහ පාරජම්බුල කිරණවලට නිරාවරණ කිරීම මගින් සිදු කරයි.

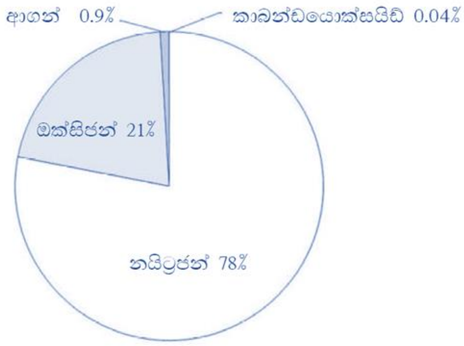
12.3 මානව ක්‍රියාකාරකම් නිසා වායු ගෝලයේ සිදුවන වෙනස් වීම්

- වායුගෝලය අධ්‍යයනයේ පහසුව තකා ස්තරවලට බෙදා ඇත.
  - ➢ පරිවර්තී ගෝලය - මුහුදු මට්ටමේ සිට 15 km දක්වා උසට
  - ➢ ස්තර ගෝලය - 15-50 km දක්වා
  - ➢ මීසෝ ගෝලය - 50-85 km දක්වා
  - ➢ තාප ගෝලය - 85-500 km දක්වා
- මෙසේ ස්තරවලට වෙන් කිරීම උෂ්ණත්වයේ විචලනය හා වායු ඝනත්වය අනුව සිදු කර ඇත.

උදා: - පරිවර්තී ගෝලයේ වායු ඝනත්වය අධික අතර ඉහළට යන විට උෂ්ණත්වය අඩු වෙයි.
- ස්තර ගෝලයේ වායු ඝනත්වය අඩු අතර ඉහළට යන විට උෂ්ණත්වය අඩු වෙයි.

- බොහෝ ගෝලීය පාරිසරික ගැටලු වායුගෝලයේ සංයුතිය වෙනස් වීම නිසා සිදු වී ඇත.

වායුගෝලයේ සංයුතිය



ප්‍රධාන වායු		පරිමාව
නයිට්‍රජන් (Nitrogen)	N_2	78%
ඔක්සිජන් (Oxygen)	O_2	21%
ආර්ගන් (Argon)	Ar	0.9%
කාබන්ඩයොක්සයිඩ් (Carbon dioxide)	CO_2	0.04%
ජල වාෂ්ප (Water vapor)	H_2O	1-3%
වෙනත් වායු		
නියෝන් (Neon)	Ne	
හීලියම් (Helium)	He	
මීතේන් (Methane)	CH_4	
නයිට්‍රස් ඔක්සයිඩ් (Nitrous oxide)	N_2O	
හයිඩ්‍රජන් (Hydrogen)	H_2	
කාබන් මොනොක්සයිඩ්(Carbon monoxide)	CO	
ඇමෝනියා (Ammonia)	NH_3	
ඝන අංශු, දූවිලි (Solid particles dust)		
පරාග (Pollen, etc.)		

- වායුගෝලයේ වායුමය සංඝටක පධාන (Major) සහ අංශුමාත්‍ර ලෙස කොටස් දෙකකට වර්ගීකරණය කළහැක.
- මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් නිසා වායුගෝලීය සංයුතිය වෙනස් වීමේ දී ප්‍රධාන වායුමය සංඝටකවල වෙනස් වීමක් සිදු නොවෙයි. (වෙනස් වුවත් ඉතා සුළු වශයෙන්)

- අංශු මාත්‍ර වායුවල සංයුතිය වෙනස් වීම මගින් වායුගෝලයේ සංයුතිය වෙනස් වේ.
- වාතයේ සංයුතිය වෙනස් කළ හැකි අංශු මාත්‍ර වායු ලෙස කාබන්ඩයොක්සයිඩ්, මීතේන්, වාෂ්පශීලි ක්ලොරිනීකෘත හයිඩ්‍රෝකාබන් (CFC, HCFC, PFC වැනි සංයෝග), ඕසෝන්, විකිරණශීලි වායු, වාෂ්පශීලි හයිඩ්‍රොකාබන්, SO_x, NO_x හඳුනාගත හැක.

විවිධ අහිතකර වායු පරිසරයට එකතු වන ආකාර

කාබන්ඩයොක්සයිඩ්

- පොසලි ඉන්ධන හා ජෛව ස්කන්ධ දහනය හා වියෝජනය මගින්.
- වන විනාශය නිසා (කපා දැමූ ජෛව ස්කන්ධ ජෛව වියෝජනයට ලක් වීමෙන්)

මීතේන්

- තෙත් බිම් ආශ්‍රිත ව සිදු කරන කෘෂිකර්මාන්තය හේතුවෙන් ඉතිරි වන ජෛව ස්කන්ධ නිර්වායු තත්ත්ව යටතේ දී පැසීම මගින්.
- වමාරා කන ගොවිපොළ සතුන් (ගවයන්, එළුවන් , බැටලුවන්) අධික ලෙස ඇති කිරීම මගින් ඔවුන්ගේ ආහාර ජීර්ණ පද්ධතියේ සිදු වන පැසීමේ ක්‍රියාවලිය තුළින්.

NO_x

- වාහන ධාවනයේ දී සිදු වන අභ්‍යන්තර දහනය හේතුවෙන්.
- නයිට්‍රජන් අඩංගු පොහොර පසේ ඇති බැක්ටීරියා මගින් N_2O සහ NO_x වායු බවට පරිවර්තනය කිරීම මගින්.

වාෂ්පශීලි හයිඩ්‍රෝකාබන්

- වාහනවල නොදැවුණු පොසිල ඉන්ධන වාතයට එකතු වීමෙන්.

ක්ලෝරිනීකෘත හයිඩ්‍රොකාබන්

- භාවිත කරන ලද වායුසමීකරණ සහ ශීතකරණ අලුත්වැඩියාවේ දී.

ඕසෝන්

- ඕසෝන් අස්ථායි වායුවක් වන අතර එය කෙලින් ම වාතයට එකතු නොවේ. නමුත් වාහනවල ඉන්ධන දහනයේ දී පිට වන හයිඩ්‍රොකාබන හා හඩං සූර්යාලෝකය හමුවේ එකිනෙක ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් ඕසෝන් (පහළ වායුගෝලයේ) නිපදවෙයි.

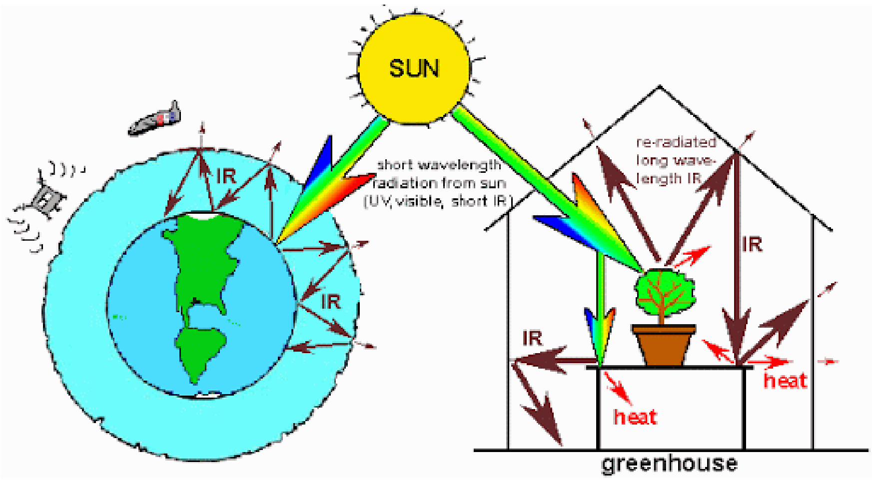
- එසේ ම බහු අවයවික සහ සමහර කාබනික ද්‍රව්‍ය වාතයේ අසම්පූර්ණ දහනයෙන් බහුචක්‍රීය ඇරෝමැටික සංයෝග පියුරින් ආදිය නිපදවයි.

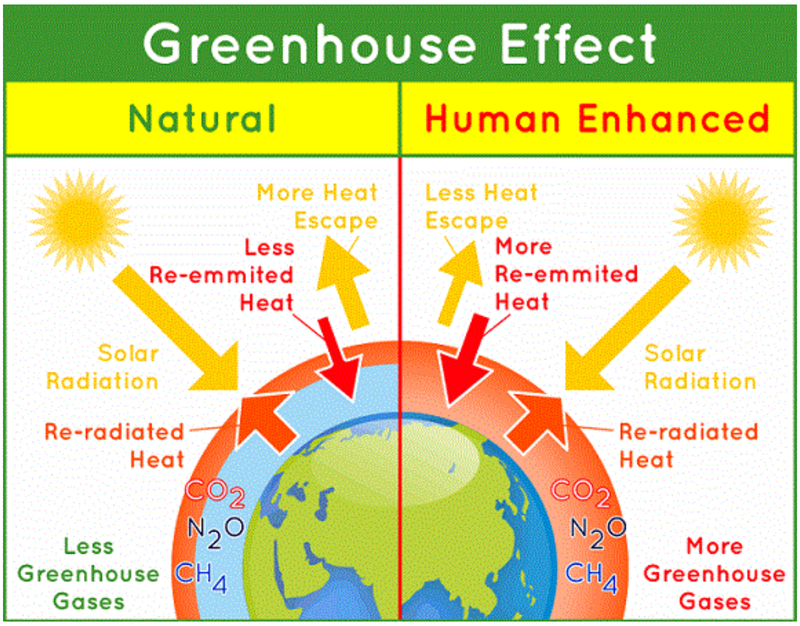
විවිධ අහිතකර වායු පරිසරයට එකතු වීම නිසා සිදුවන අයහපත් බලපෑම්

ගෝලීය උණුසුම්වීම කෙරෙහි බලපාන වායු

- මේ සඳහා මූලික වශයෙන් බලපාන්නේ හරිතාගාර වායුන්ය.

හරිතාගාර ආවරණය (greenhouse effect) සහ හරිතාගාරය (greenhouse)





හරිතාගාර වායුවල ලක්ෂණ සහ ඒ සඳහා නිදසුන්

- සූර්යයාගේ සිට පෘථිවි පෘෂ්ඨය කරා පැමිණෙන සූර්ය විකිරණ (දෘශ්‍ය සහ පාරජම්බුල කිරණ) පෘථිවි පෘෂ්ඨය මගින් උරාගනී.
- පෘථිවි වායු ගෝලය මෙම උරාගත් සූර්ය විකිරණ ශක්තියෙන් අඩු, දිගු තරංග ආයාම සහිත පාරජම්බුල විකිරණ සහ ශක්තියෙන් අඩු අධෝරක්ත විකිරණ ලෙස නැවත විමෝචනය කරයි.
- මෙසේ විමෝචනය කරන කිරණ අතරින් දිගු තරංග ආයාමයක් සහිත පාරජම්බුල සහ දෘශ්‍ය කිරණ නැවත අභ්‍යවකාශය කරා යන අතර අධෝරක්ත කිරණ වායුගෝලයේ ඇති සමහර වායු මගින් අවශෝෂණය කර පෘථිවිය උණුසුම් කරයි.
- **පරමාණුක සහ සම ද්වි පරමාණුක නොවන ඕනෑම වායුවකට** අධෝරක්ත කිරණ උරාගත හැකිය.
- මේ අනුව වායු ගෝලයේ 78% වන **නයිට්‍රජන්, ඔක්සිජන්, සහ ආගන් හරිතාගාර වායූන් නොවේ.**

අධෝරක්ත කිරණ උරා ගත හැකි වායු	අධෝරක්ත කිරණ උරා නොගන්නා වායු	හරිතාගාර වායු
CO	O_2	CO_2 , H_2O
NO/ NO_2	N_2	CH_4
CO_2	Ar	N_2O
H_2O	H_2	හේලෝකාබන්
CH_4	He	
N_2O	F_2	
O_3		

- අධෝක්ත කිරණ උරාගත හැකි අතර ම වායුගෝලයේ දිගු කලක් ස්ථායීව පවත්නා වායු හරිතාගාර වායු වෙයි.
- මේ අනුව CO, NO_2, NO අධෝරක්ත කිරණ උරාගත හැකි වුව ද අස්ථායී නිසා හරිතාගාර වායු ලෙස නොසලකයි.
- පරමාණු 3 ක් හෝ ඊට වැඩියෙන් ඇති ඕනෑම ස්ථායී (ප්‍රතික්‍රියාශීලී නොවන) වායුවක් හරිතාගාර වායුවක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.
- හරිතාගාර ආවරණය අහිතකර දෙයක් නොවන අතර එමගින් පෘථිවි උෂ්ණත්වය සාමාන්‍යයෙන් 15 ^{o}C පමණ අගයක පවත්වා ගනී.

- මෙය ජීවය පැවතීමට සුදුසු ප්‍රශස්ත උෂ්ණත්වයකි.
- සිකුරු ග්‍රහයා වටා වායුගෝලයේ 95% ක් පමණ ම ඇත්තේ හරිතාගාර වායුවක් වන CO_2 ය.
- එමනිසා සිකුරු ග්‍රහයාගේ මතුපිට උෂ්ණත්වය 465 ^{0}C පමණ අගයක් ගනී.

පෘථිවි තලය උණුසුම් වීම හා හරිතාගාර ආවරණය

- පෘථිවි වායුගෝලයේ ඇති හරිතාගාර වායු අතර ප්‍රධාන තැනක් ගනු ලබන්නේ CO_2, CH_4, N_2O සහ ජල වාෂ්ප සහ ක්ලෝරිනීකෘත වාෂ්පශීලී සංයෝග වේ.
- කාර්මික විප්ලවයෙන් පසු ඉතා අධික ලෙස පොසිල ඉන්ධන දහනය හේතුවෙන් දූරිය නොහැකි ලෙස CO_2 වායුගෝලයට ඇතුළු වෙමින් පවතී.
- වන විනාශය ආදී කරුණු නිසා CO_2 වායුගෝලයෙන් ඉවත් වන ක්‍රියාවලි අඩාළ වන නිසා ද ඉවත්කළ ශාක ද්‍රව්‍ය වේගයෙන් වියෝජනය වෙමින් වායුගෝලයට CO_2 එක් වන නිසා ද වායුගෝලයේ CO_2 මට්ටම ඉහළ යමින් පවතී.
- තව ද කෘෂිකාර්මික කටයුතු, නාගරික අපද්‍රව්‍ය වගුරු බිම්වලට දැමීම ගව, බැටළු, එළු පට්ටි පාලනය ආදිය නිසා CH_4 සංයුතිය ද ඉහළ යමින් පවති.
- පෘථිවි තලය උණුසුම් කිරීමේ හැකියාව ඉතා අධික එමෙන් ම ඉතා ම ස්ථායි CFC වැනි කෘත්‍රිම සංශ්ලේෂිත වායු වර්ග ද පෘථිවි වායු ගෝලයේ එක් රැස් වෙමින් පවතී.
- මෙම හරිතාගාර වායු එක් රැස් වීම නිසා එමගින් වැඩිපුර අධෝරක්ත කිරණ අවශෝෂණය කිරීමේ ප්‍රතිඵලය ලෙස පෘථිවියේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යයි.

ඕසෝන් ස්තරය ක්ෂයවීම කෙරෙහි බලපාන වායු Ozone depletion

- අප වායුගෝලයේ ඉහළින් ඇති ස්තර ගෝලයේ පහළ සීමාව ආසන්න ව ඕසෝන් වායුව වැඩි වශයෙන් පවතින ප්‍රදේශයක් ඇත (20-35 km).
- මෙම ප්‍රදේශය ඕසෝන් ස්තරය ලෙස හැඳින්වෙයි.
- මෙමගින් සූර්යාගේ සිට පැමිණෙන අහිතකර පාරජම්බූල කිරණ (UV) උරා ගනිමින් එම කිරණ පහළ වායු ගෝලයට ඇතුළුවීම වළකයි.
- මෙම ප්‍රදේශයේ දී ඔක්සිජන් හා ඕසෝන් පාරජම්බුල කිරණ සමග පහත ආකාරයට අන්තර ක්‍රියා සිදු කරයි.

සූර්යාගේ සිට පැමිණෙන පාරජම්බුල කිරණ මගින් O_2 (g) විඝටනය කර පරමාණුක ඔක්සිජන් නිපදවයි.

$$O_2(g) \xrightarrow{h\upsilon} O(g) + O(g)$$

පරමාණුක ඔක්සිජන්වලින් කොටසක් O_2 අණු සමග ගැටී ඕසෝන් සෑදේ.

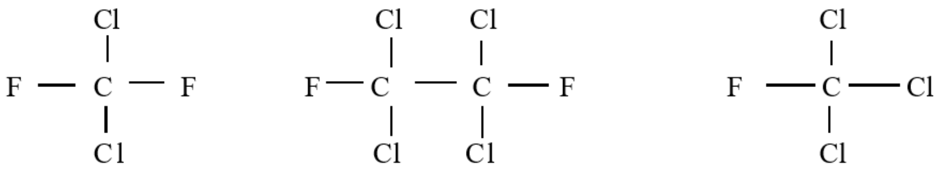
$$O_2(g) + O(g) \rightarrow O_3(g)$$

O_3 (g) වෙනස් සංඛ්‍යාත සහිත පාරජම්බුල කිරණ අවශෝෂණය කර ඔක්සිජන් වායුව සහ පරමාණුක ඔක්සිජන් බවට වියෝජනය වේ.

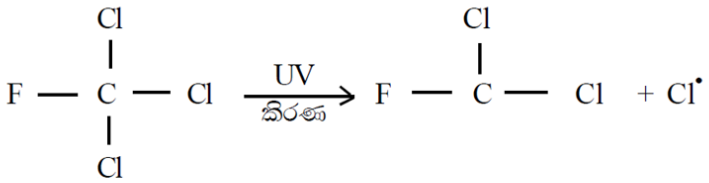
$$O_3(g) \xrightarrow{h\upsilon} O_2(g) + O(g)$$

$$O_3(g) + O(g) \rightarrow 2O_2(g)$$

- ඉහත පරිදි ඕසෝන් සෑදෙන සහ වියෝජනය වන ප්‍රතික්‍රියවල වේගයන්ගේ තුල්‍යතාව මගින් ඕසෝන් ස්තරය නියත ඝනකමින් යුක්තව පවත්වා ගනු ලැබේ.
- CFC, NO යන වායු ඕසෝන් ස්තරයට හානි පමුණුවන වායු වේ.
- ක්ලොරෝ ෆ්ලුවොරෝ කාබන් (CFC) සංයෝග ඕසෝන් වියනට හානි කරන ප්‍රධාන වායු වේ.



- මෙම සංයෝගය ඉහළ වායුගෝලයට ඇතුළු වූ විට අධික ශක්තිය ඇති පාරජම්බුල කිරණ වලට නිරාවරණය වීම නිසා Cl-Cl බන්ධනය විඝටනය වී Cl මුක්ත බණ්ඩ ඇති වෙයි.



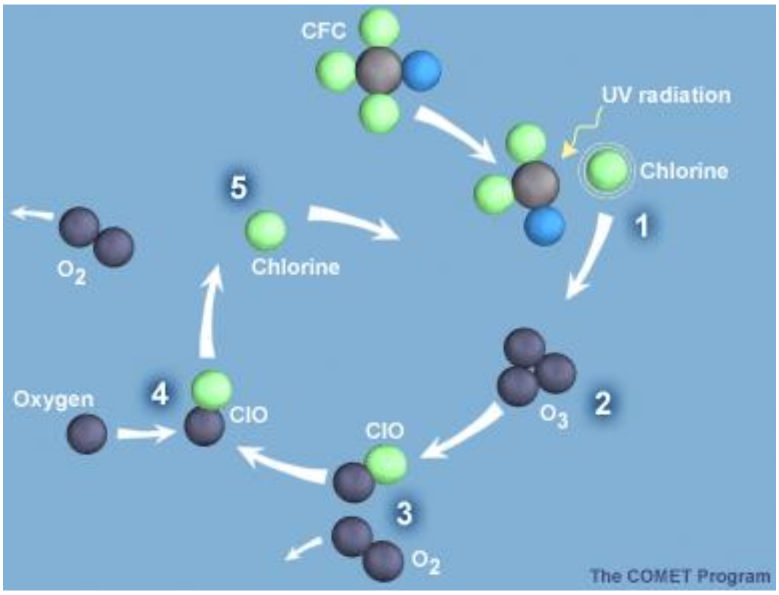
- මෙම ක්ලෝරීන් මුක්ත බණ්ඩ ඕසෝන් සමග ප්‍රතික්‍රියා කර ඕසෝන් වියෝජනය කර ClO• මුක්ත බණ්ඩ නිපදවයි.

$$O_3 + Cl^{\bullet} \rightarrow ClO^{\bullet} + O_2$$

- මෙම ClO• මුක්ත බණ්ඩ පරමාණුක ඔක්සිජන් සමග ප්‍රතික්‍රියා කර තවත් Cl• මුක්ත බණ්ඩයක් නැවත ජනනය කරයි.

$$ClO^{\bullet} + O \rightarrow Cl^{\bullet} + O_2$$

- මෙසේ Cl• මුක්ත බණ්ඩ නැවත ජනනය වීමෙන් එම Cl• මුක්ත බණ්ඩ නැවත නැවත ඕසෝන් අණු සමග ප්‍රතික්‍රියා කර ඕසෝන් වියෝජනය සඳහා උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.



අම්ල වැසි (Acid rains) ඇති කරන වායු

- වායු ගෝලයේ ඇති ආම්ලික වායු ජලයේ දිය වීමෙන් ජලය ආම්ලික වේ.

මේ අම්ලිකතාව රඳා පවතින්නේ,

(i) ආම්ලික වායු වායුගෝලයේ පවතින ප්‍රමාණ

(ii) ආම්ලික වායුව ජලයේ දියවන ප්‍රමාණය සහ

(iii) සෑදෙන අම්ලයේ ප්‍රබලතාවය අනුව ය.

- වායුගෝලයේ ඇති CO_2 ජලයේ දියවී දුර්වල අම්ලයක් වන කාබොනික් අම්ලය නිපදවෙයි.
- මෙම දුර්වල කාබොනික් අම්ලය ජලයේ දිය වීමෙන් ජලයේ pH අගය 5.7 ට වඩා පහළ නොයයි.
- ඒ නිසා CO_2 ජලයේ දියවී ජලය දුර්වල ලෙස ආම්ලික කිරීම අම්ල වැසි ලෙස නොසලකයි.
- නමුත් SO_2 හා NO_2 වැනි ආම්ලික වායු ජලයේ දිය වීමෙන් ප්‍රබල අම්ල වන සල්ෆියුරික් අම්ලය (H_2SO_4) සහ නයිට්‍රික් අම්ලය (HNO_3) සෑදීම නිසා ජලයේ pH අගය 5.7 ට වඩා පහළ යයි.
- මෙම තත්ත්වය අම්ල වැසි ලෙස හැඳින් වේ.

$$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$$

$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

$$NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3$$

අම්ල වැසි ඇති වීමේ අහිතකර බලපෑම්

- අම්ල වැසි නිසා ජලාශවල pH අගය පහළ යයි. මෙම පහළ pH අගයන් ජලජ ශාකවලට මෙන්ම ජලජ ජීවීන්ට ද හානිකර වෙයි.
- H_2SO_4 , HNO_3 වැනි අම්ල පසේ ඇති ඇලුමිනෝ සිලිකේටමය ද්‍රව්‍ය දිය කර හරිමින් ඇලුමිනියම් අයන (Al^{3+}) ජලයට මුදා හරියි. මෙය මත්ස්‍යයන්ගේ කරමල්වල වර්ධනයට සහ ක්‍රියාකාරීත්වයට බාධා පමුණුවයි.
- පස හරහා ගලා යන අම්ලික වැසි ජලය පෝෂක මූලද්‍රව්‍ය පසෙන් ඉවත් කරයි.
- හුනුගල් නිධි, කිරිගරුඬ ප්‍රතිමා, ලෝහමය ව්‍යුහ, පාලම්, නැව් හා මෝටර් වාහන ද අම්ල වැසිවල බලපෑම් නිසා වේගයෙන් විඛාදනයට ලක් වෙයි.
- ඩොලමයිට්, හුනුගල් සහ කිරිගරුඬ ආදිය ආම්ලික ජලයේ ද්‍රාවණය වේ.
- පාෂාණ ආශ්‍රිත බොහෝ ඛනිජ ලවණ ද අම්ල වැස්සේ ද්‍රාවණය වේ. මේ සමග ජලයේ Ca^{2+} හා Mg^{2+} සාන්ද්‍රණය ඉහළ ගොස් ජලයේ කඨිනත්වය වැඩි වේ.
- පසේ ඇති විෂ බැරලෝහ සංයෝග අම්ල වැසි මගින් දියවී ජලයට විෂ සහිත බැරලෝහ අයන එක් කරයි.
- මතුපිට ජලයේ ආම්ලිකතාව, ලවණතාව, නයිට්‍රජන් සංයෝග හා බැර ලෝහ අයන සාන්ද්‍රණය ඒ සමග වැඩි වේ.

ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව Photochemical smog

- මෝටර් රථවලින් නිකුත් කෙරෙන අපවාතයේ නයිට්‍රජන් අඩංගු වායු (NO_x) සහ නොදැවුණු හයිඩ්‍රොකාබන් (C_xH_y) අඩංගු වේ.
- සූර්ය කිරණ හමුවේ හා 15 ^0C ට ඉහළ උෂ්ණත්වවල දී ඒවා ඕසෝන්, ඇල්ඩිහයිඩ, පෙරොක්සි ඇසිටයිල් නයිට්‍රේට් (PAN) සහ පෙරොක්සි බෙන්සයිල් නයිට්‍රේට් (PBN) සංයෝග සහ කුඩා අවලම්බිත අංශු ඇති කරයි.
- මෙම රසායන ද්‍රව්‍ය සහ අංශු සූර්යාලෝකය හමුවේ සෑදෙන බැවින් මෙය ප්‍රකාශ රසායන ධූමිකාව නම් වේ.
- එමගින් නිපදවෙන කුඩා අවලම්භිත අංශු හේතුවෙන් වායුගෝලයේ පාරදෘශ්‍යතාව අඩු කර කහදුඹුරු තිමිර පටලයක් ලෙස දිස් වෙයි.

ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාවල බලපෑම

මිනිසාගේ සෞඛ්‍යය හා සනීපාරක්ෂාව කෙරෙහි බලපෑම් ඇති කරයි.

- ප්‍රකාශ රසායන ධූමිකා ශ්වසන පද්ධතියට බලපාන අතර කැස්ස, හතිය වැනි රෝගාබාධාවලට හේතු වේ. (අම්ලම්භබිත අංශු, O_3 සහ ඇල්ඩිහයිඩ ආඝ්‍රාණය වීමෙන්)

ඉංජිනේරුමය ද්‍රව්‍යවලට හානි වීම

- ඕසෝන් වායුව කාබනික සංයෝගවල ඇති කාබන් ද්විත්ව බන්ධන බිඳ දමයි.
- රබර් අණු තුල සහ වර්ණක සංයෝගවල ඇති මෙවැනි ද්විත්ව බන්ධන ඕසෝන් මගින් බිඳ දමන බැවින් රබර් අඩංගු නිෂ්පාදනවල (ටයර්) යාන්ත්‍රික ගුණ දුර්වල කරන අතර රෙදිවල වර්ණක විරංජනය කරයි.

වායු ගෝලය කෙරෙහි ඇති කරන බලපෑම්

- අවලම්බිත අංශු ආලෝකය ප්‍රකිරණය කරමින් වාතයේ පාරදෘශ්‍යතාව අඩු කරයි.
- ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාවන්හි ඵල මගින් ශාක වර්ධනය අඩාළ කරනු ලබයි.
- මෙය කෘෂිකාර්මික බෝගවල අස්වැන්න අඩු වීමට හේතු වෙයි.

12.4 මානව ක්‍රියාකාරකම් ශිලාගෝලයට ඇතිකරන බලපෑම්

- ශිලා ගෝලය යනු පෘථිවියේ පිටතම පිහිටි ඝන ස්තරයයි.
- මෙය ප්‍රධාන වශයෙන් ආග්නේය, විපරිත සහ අවසාධිත පාෂාණ ලෙස පාෂාණ වර්ග තුනකින් සැදී ඇත.
- මෙය පෘථිවිය මතුපිට සිට 100 km පමණ දක්වා ගැඹුරට විහිදී ඇත.
- ශිලා ගෝලය ගොඩ බිම සහ ජලයට යට වූ ලෙස කොටස් දෙකකින් යුක්ත ය.
- ශිලා ගෝලය ද අනෙකුත් ගෝල සමග අන්තර් ක්‍රියා කර ශක්තිය හා පදාර්ථය හුවමාරු කර ගනියි.
- ශිලා ගෝලය, ජල ගෝලය සමග අන්තර් ක්‍රියා කර ජල ගෝලයට ලවණ, ඛනිජ ද්‍රව්‍ය එක් කරයි.
- ශිලා ගෝලය, වායු ගෝලයෙන් විකිරණ ශක්තිය ලබා ගෙන එය තාප ශක්තිය බවට හරවා පෘථිවිය උණුසුම් කිරීමට ද දායක වේ.
- පස යනු ප්‍රබල අයන හුවමාරු මාධ්‍යයක් වේ. එනම් පස මගින් ජලයේ දිය වී ඇති අයන බඳවා තබා ගත හැක. මේ හේතුව නිසා අහිතකර ද්‍රව්‍ය පසට එක් වූ විට ඒවා පස් අංශු සමඟ තදින් බැඳීම හේතුවෙන් පස දූෂණය විය හැක.
- මේ හේතුවෙන් භූගත ජලය සහ මතුපිට ජලය දූෂණය වී ඇති විට ඒ සමගාමීව ජලයෙන් පසට දූෂිත ද්‍රව්‍ය හුවමාරු වීම හේතුවෙන් පස දූෂණය වේ.

මෙයට අමතරව පහත ආකාරයට ද පස දූෂණය වේ

- වාතය දූෂණයට හේතුවන SO_2, NO_2 වැනි වායූන් වැසි ජලයේ දිය වීම හේතුවෙන් සැදෙන ප්‍රබල අම්ල (H_2SO_4, HNO_3) පසට එක්වීමෙන් පසේ ආම්ලිකතාවය ඉහළ යයි.
- පාංශු ආම්ලිකතාව, ලවණතාව හා පාංශු ඛාදනය ද පස දූෂණය වන ආකාර වේ.
- කාර්මික අපජලය සහ කාර්මික අපද්‍රව්‍ය කෙළින් ම පසට එක්වීම මගින් ඒවායේ ඇති දූෂිත ද්‍රව්‍ය පසට එක්වී පස දූෂණය වෙයි.
- බොර තෙල් කැණීම, ලෝහ සඳහා සිදු වන ආකර කර්මාන්තය සහ ලෝහ පිරිපහදුව මගින් පස දූෂණය වීම සිදු වෙයි.
- කෘෂි කර්මාන්තය සඳහා දිගින් දිගටම ජල සම්පාදනය සිදු කිරීම හේතුවෙන් පසේ ලවණතාව ඉහලගොස් පස දූෂණය වෙයි.
- කෘෂි කර්මාන්තය සඳහා අධික ලෙස කෘෂි රසායනික ද්‍රව්‍ය (පොහොර, පළිබෝධ නාෂක) ආදිය පසට යෙදීම නිසා ද පස දූෂණය වෙයි.
- අසංවිධානාත්මක ලෙස භූමි පරිභෝජනය හේතුවෙන් පසට අහිතකර ද්‍රව්‍ය එකතු වීම සහ පසේ ඇති හිතකර වෙනත් ලවණ පසෙන් ඉවත් වීමෙන් පස දූෂණය වෙයි.

- ඝණ අපද්‍රව්‍ය අක්‍රමවත් ලෙස බැහැරකිරීමේදී එම ඝණ අපද්‍රව්‍ය තුළ ඇති බැර ලෝහ, ලවණ සහ විෂ කාබනික සංයෝග පසට එකතුවීමෙන් පස දූෂණය වීම සිදුවෙයි.
- එසේ ම කාර්මික ක්‍රියාකාරකම්, පොසිල ඉන්ධන දහනය නිසා වාතයට එකතු වන අවලම්භිත අංශු තුළ ඇති සල්ෆර්, ලෙඩ් සහ රසදිය අඩංගු අංශු පසට එක් වීමෙන් පස දූෂණය වෙයි.

12.5 දේශගුණික වෙනස්වීම් හා එහි බලපෑම

- දේශගුණය යනු යම් ප්‍රදේශයක දීර්ඝ කාලයක් තිස්සේ පවතින්නා වූ කාලගුණික රටාවන් වෙයි.
- මෙම රටා වර්ෂාපතනයේ, ආර්ද්‍රතාවයේ, වායුගෝලීය පීඩනයේ, සුළං ප්‍රවාහවල සහ උෂ්ණත්වයේ රටා ලෙස අප දීර්ඝකාලීනව අත් විඳියි.
- දේශගුණ තත්ත්ව ස්ථාවර ව නොපවතින කලින් කලට වෙනස් වන ස්වාභාවික ක්‍රියාවලියකි.
- මෙයට වසර 20,000 කට පමණ පෙර පෘථිවියේ උෂ්ණත්වය පහළ යාමෙන් අයිස් යුගයක් (ice age) ඇති වී ඇත.
- එහි දී පෘථිවි උෂ්ණත්වය අංශක 5 °C කින් පමණ අඩු වී ඇත.
- මේ හේතුවෙන් සයිබීරියාව වැනි විශාල තෘණබිම් ආශ්‍රිතව ජීවත් වූ මැමත් වැනි විශාල සතුන් ආහාර හිඟවීමෙන් වඳවීමට ලක්වී ඇති බව සොයාගෙන ඇත.
- මෙයට වසර 125000 කට පෙර පෘථිවි උෂ්ණත්වය සැලකිය යුතු ප්‍රමාණයකින් ඉහළ ගොස් තිබූ අතර ග්ලැසියර් සහ අයිස් තට්ටු දියවී යාම නිසා මුහුදු මට්ටම සාමාන්‍ය ප්‍රමාණයට වඩා මීටර් කිහිපයක් ඉහළ ගොස් (4-6 m) ඇත. (මෙය වසර 125000 කට පමණ වරක් සිදුවන ස්වභාවික ක්‍රියාවලියකි)

- පෘථිවියේ ඉතා හදිසියේ ඇතිවූ දේශගුණ වෙනස් වීමකින් පෘථිවියේ සිටි ඩයිනසෝරයන් එක්වරම මිය ගොස් ඇතැයි සොයා ගෙන ඇත.
- මෙයට හේතුව වශයෙන් අනුමාන කර ඇත්තේ විශාල උල්කාෂ්මයක් පෘථිවිය හා ගැටීම නිසා පෘථිවි වායුගෝලයට එක්වූ අධික දූවිලි අංශු පෘථිවියට පැමිණෙන සූර්ය කිරණ වැඩිපුර පරාවර්තනය කිරීම හේතුවෙන් ශාකවල ආහාර නිෂ්පාදනය අවම වීමයි.
- මේ හේතුවෙන් ශාක භක්ෂක ඩයිනොසරයන්ට ආහාර හිඟ වීමෙන් ඔවුන් මරණයට පත්වී ඇත. ශාක භක්ෂක සතුන් වඳවීම හේතුවෙන් මාංස භක්ෂක ඩයිනසෝරයන්ට ද ආහාර හිඟවීමෙන් ඔවුන්ද පෘථිවියෙන් කෙටි කාලයක් තුළ වඳවී යාමට ලක්වුණි.
- ධ්‍රැව ප්‍රදේශවල අයිස් තට්ටු අතර හිරවී ඇති වායු බුබුළුවල සංයුතිය හා කාල පරාසය නිර්ණය කිරීම මගින් අදාළ කාල වකවානු තුළ පෘථිවි වායු ගෝලයේ සංයුතිය සහ උෂ්ණත්වය පිළිබඳ දත්ත ලබාගත හැක.
- මෙම දත්ත අනුව පෘථිවියේ උෂ්ණත්වය වසර 100000 - 125000 කට වරක් සැලකිය යුතු ලෙස ඉහළ ගොස් ඇති බව සොයා ගෙන ඇත.
- මේ සඳහා ප්‍රධාන වශයෙන් හේතු වනුයේ පෘථිවියේ භ්‍රමණ අක්ෂය සිදුවන වෙනස් වීම් සහ පෘථිවියේ පරිභ්‍රමණ කක්ෂයේ සිදුවන ක්‍රමික වෙනස් වීම් වෙයි.
- පෘථිවියේ භ්‍රමණ අක්ෂය වර්තමානයේ එහි පරිභ්‍රමණ අක්ෂයට අංශක 23.5 ක ආනතියකින් පවතී.
- මේ හේතුවෙන් සූර්යයාලෝකය පතිත වන කෝණය පෘථිවියේ විවිධ ප්‍රදේශවලට විවිධ අගයන් ගන්නා බැවින් සමකය ආශ්‍රිත ප්‍රදේශවලට ඉහළ උෂ්ණත්වයකුත් ධ්‍රැව ආශ්‍රිත ප්‍රදේශවලට අඩු උෂ්ණත්වයකුත් පවතී.
- එසේම පෘථිවියේ සිදු වන සෘතු වෙනස්කම් සිදුවනුයේද මේ හේතුවෙනි.
- නමුත් වර්ෂ 41000 කාල පරාසයක් තුළ මෙම අගය 22.05 ත් 24.50 අතර පරාසයක වෙනස් වන බව සොයා ගෙන ඇත.
- මේ හේතුවෙන් පෘථිවියේ විවිධ ප්‍රදේශවලට ලැබෙන සූර්යාලෝකයේ ප්‍රමාණය (පතිත වන කෝණය වෙනස් වීම හේතුවෙන්) වෙනස් වීමෙන් දේශගුණ විපර්යාස ඇති වෙයි.
- එසේම පෘථිවියේ සූර්යයා වටා සිදුවන පරිභ්‍රමණ පථය ද ස්වාභාවිකව ආවර්තිතව වෙනස් වෙයි.
- මෙම වෙනස අවුරුදු 100,000කට පමණ වරක් සිදු වෙයි.
- මෙම පරිභ්‍රමණ පථයේ සිදුවන වෙනස් වීම නිසා සූර්යයා සහ පෘථිවිය අතර ඇති දුර වෙනස් වීමෙන් පෘථිවියට ලැබෙන සූර්යාලෝකයේ ප්‍රමාණය වෙනස් වීමෙන් ස්වාභාවික දේශගුණ විපර්යාස ඇතිවෙයි.
- පසුගිය වසර 650000 තුළ පෘථිවියේ ස්වාභාවිකව ඇති වූ ග්ලැසියර් හා අන්තර් ග්ලැසියර් යුග තුළ කාබන්ඩයොක්සයිඩ් ප්‍රමාණය මිලියනයකට කොටස් (ppm) 180 සිට 280 දක්වා වෙනස් වී ඇත.
- විසිවන සියවසේ මැද සිට අද දක්වා වායුගෝලයේ හරිතාගාර වායුවල සංයුතිය සන්තතිකව වැඩි වීම නිසා ඇති වන ගෝලීය මෙන්ම ස්ථානීය දේශගුණ රටා වෙනස් වීම හෝ විතැන් වීම දේශගුණයේ වෙනස් වීම ලෙස විස්තර කළහැක.
- එමෙන්ම මෙම දේශගුණ රටා වෙනස් වීම ස්වාභාවිකවම සිදුවන ඉහත දක් වූ වෙනස්කම්වලින් වියුක්තව මිනිසා විසින් පරිසරයට සිදු කරන ලද අහිතකර බලපෑම් නිසා සිදු වූවක් බව හඳුනා ගෙන ඇත.
- මෙය ප්‍රධාන වශයෙන් සිදුවනුයේ මිනිසා විසින් පොසිල ඉන්ධන දහනය සහ වෙනත් හරිතාගාර වායු වාතයට වැඩි වශයෙන් එක් කිරීම නිසා පෘථිවියේ සිදු වන ශක්ති තුලනය විතැන් වීම නිසාය.

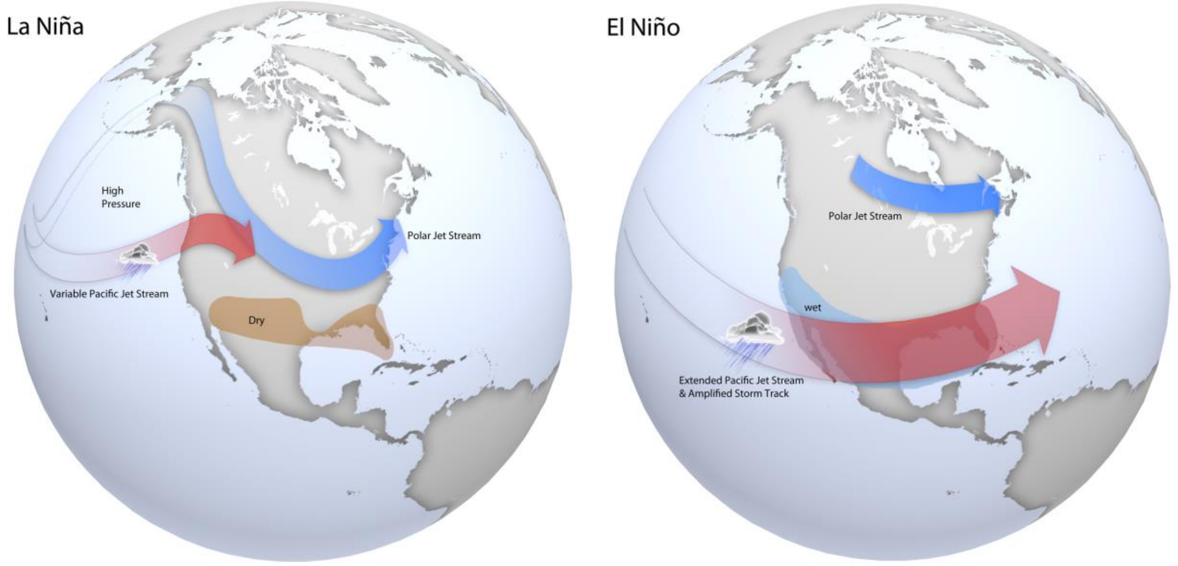
පහත දක්වා ඇති සිදුවීම් මිනිසා විසින් පරිසරයට සිදු කරන ලද අහිතකර බලපෑම් නිසා සිදුවන දේශගුණික විපර්යාසවලට හේතුවූ බව හඳුනා ගෙන ඇත/සැක කරයි.

- ගෝලීය වශයෙන් සලකන කල සිසිල් දිවා සහ රාත්‍රි දින සංඛ්‍යාව ක්‍රමයෙන් අඩු වෙමින් පවත්නා අතර උෂ්ණ දිවා සහ රාත්‍රී සංඛ්‍යාව ක්‍රමයෙන් වැඩි වෙමින් පවත්නා බව දත්ත ඇසුරෙන් පෙන්වා දී ඇත.
- 1880 සිට 2012 දක්වා කාලය තුළ පෘථිවියේ සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වය 1.08 ^{0}C කින් පමණ වැඩිවී ඇත.
- පෘථිවියේ පහළ වායුගෝලයේ උෂ්ණත්වය විසිවන සියවසේ මැද භාගයේ සිට සන්තතිකව වැඩිවී ඇත.
- උතුරු අර්ධගෝලයේ මධ්‍ය අක්ෂාංශවල පිහිටි රටවලට ලැබෙන වර්ෂාපතනය 1950ට පසු ක්‍රමයෙන් වැඩි වී ඇති අතර සමහර සමකය ආසන්න ප්‍රදේශවලට ලැබෙන වර්ෂාපතනය ක්‍රමයෙන් අඩු වී ඇත. (ශ්‍රී ලංකාව ඇතුලු ව)
- යුරෝපයේ, ආසියාවේ සහ ඔස්ට්‍රේලියාවේ සමහර ප්‍රදේශවල ග්‍රීස්ම ඍතුවේ ඇතිවන උෂ්ණ ප්‍රවාහ (Heat wave) සංඛ්‍යාව 1950 න් පසු වැඩි වී ඇත.
- ලෝකයේ සමහර ප්‍රදේශවල අධි නියං තත්ත්ව වැඩිපුර ඇති වී ඇති අතර එම නියං කාල පරාසය ද වඩාත් දීර්ඝ වී ඇත.
- නිවර්තන කලාපය ආශ්‍රිතව ඇති වන සුළි සුළං බහුලවත් වඩාත් ප්‍රබලවත් ඇති වෙමින් පවතී.
- මහුදු ජල මට්ටම ඉහළ යාමේ තීව්‍රතාවත් විසිවන සියවසේ අග භාගය වන විට ක්‍රමයෙන් වැඩි වීමේ ප්‍රවණතාවක් පවතී.
- පසුගිය දශක දෙකක කාලය තුල ලොව වටා ඇති ග්ලැසියර්වල අයිස් ප්‍රමාණය ශීඝ්‍රයෙන් අඩු වී ඇත.
- එසේම ඇන්ටාක්ටිකාව සහ ග්‍රීන්ලන්තය වටා තිබෙන අයිස් තට්ටුවල අයිස් ප්‍රමාණයේ අඩුවීම වසරකට ගිගාටොන් 34 (1992-2001) සිට වසරකට ගිගාටොන් 215 දක්වා වැඩි වී ඇත. (2002-2011 දශකය තුළ)
- එසේම ආක්ටික් ප්‍රදේශයේ මුහුදේ මිදී ඇති අයිස් තට්ටුවල විස්තාරය සියයට 3 ත් 4 ත් අතර ප්‍රමාණයකින් පසුගිය දශකය තුළ අඩු වී ඇත.
- උතුරු අර්ධගෝලයේ හිම ප්‍රමාණය විසිවන සියවසේ මැදභාගයේ සිට දශකයකට සියයට 1.6 ක් පමණ අඩු වෙමින් පවතී.
- දහනව වන සියවසේ මැද භාගයේ සිට මුහුදු මට්ටම ඉහළ යාමේ වේගය පසුගිය ශතවර්ෂ 2 හි එම වේගයට වඩා ඉහළ අගයක් ගන්නා අතර 1900 සිට 2010 දක්වා මුහුදු මට්ටම ඉහළ යාම මීටර 0.19 පමණ වෙයි. මෙය වසරකට මි.මී. 3.2 පමණ අගයකින් ඉහළ යාමකි.
- අද වන විට වාතයේ කාබන්ඩයොක්සයිඩ් ප්‍රමාණය මිලියනයකට කොටස් 400 ක් ද, මීතෙන් ප්‍රමාණය බිලියනයකට කොටස් 1803 හා නයිට්‍රස් ඔක්සයිඩ ප්‍රමාණය බිලියනයකට කොටස් 324 ක් දක්වා වැඩි වී ඇත.
- මෙම ප්‍රමාණය කාර්මික විප්ලවයට පෙර පැවති අගයන්ට වඩා පිළිවෙළින් 40%, 150% හා 20% ක වැඩි වීමකි.
- මෙම වායු වර්ග තුන ම පසුගිය වසර 800,000 තුළ පැවති උපරිම අගයන්ට වඩා සැලකිය යුතු ප්‍රමාණයක වැඩි අගයකි.
- කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වැඩිපුර උරා ගැනීම නිසා කාර්මික විල්පවයට පෙර පැවතියාට වඩා මුහුදු ජලයේ pH අගය 0.1 කින් අඩු වී ඇත.

දේශගුණික වෙනස් වීම් මගින් සිදුවන අන්තගාමී කාලගුණ විපර්යාස

- ප්‍රබල සුළි සුළං නිතර නිතර ඇති වීම මගින් ජීවිත හා දේපළ හානි ඇති වීම
- ටොනාඩෝ තත්ත්ව නිතර නිතර වර්ධනය වීම මගින් ජීවිත හා දේපළ හානි ඇති වීම
- නිතර නිතර ඇතිවන විශාල ගංවතුර තත්ත්ව නිසා රට රටවල ආර්ථිකයට ප්‍රවාහන ක්ෂේත්‍රයට හා ඉදිකිරීම් ක්ෂේත්‍රයට වන අහිතකර බලපෑම් අධික වීම.
- නිතර සිදුවන නියං තත්ත්ව නිසා සමහර ප්‍රදේශවල ආහාර සුරක්ෂිතතාවට බලපෑම් ඇති වීම
- මුහුදු ජල මට්ටම ඉහළයාම සහ මුහුදු කුණාටු හේතුවෙන් වෙරලාශ්‍රිත පහත් බිම්වල සහ දූපත්වල වෙසෙන ජනතාව විතැන් වීම
- ආක්ටික් ප්‍රදේශවල මුහුදු අයිස් දියවීම නිසා හිමවලසුන්, සීල් මත්ස්‍යයන් යන ශීත ප්‍රදේශවල ජීවත් වන ක්ෂීරපායි සත්ත්වයින්ට දඩබිම් සහ වාසභූමි අහිමි වීමෙන් වඳ වී යාම
- පරිසර උෂ්ණත්වය ඉහළයාම නිසා උෂ්ණ ප්‍රදේශවල සිටින ජීවීන් වඩාත් ශීත ප්‍රදේශවලට ආක්‍රමණකාරී ලෙස සංක්‍රමණය වීමෙන් එම ප්‍රදේශවල කලින් සිටි සතුන් වඳ වී යාම
- මුහුදු ජලයේ උෂ්ණත්වය හා ආම්ලිකතාව ඉහළ යාම නිසා කොරල්පර විරංජනයට ලක් වීම
- අධික වියලි කාලගුණයක් ඇතිවීම නිසා ලැව් ගිනි ඇති වීමේ වැඩි ප්‍රවණතාවක් ඇති වීමෙන් වනාන්තර අධික ලෙස විනාශ වීම

- කෘතීම ජලාශ ආශ්‍රිත ව ගබඩා කරගත හැකි ජල ප්‍රමාණය අවම වීම හේතුවෙන් කෘෂිකර්මාන්තයට සහ ජල විදුලි නිෂ්පාදනයට අහිතකර බලපෑම් එල්ල වීම
- වාතයේ පවත්නා ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණය වෙනස් වීම හේතුවෙන් වර්ෂා කාලයේ දී වර්ෂාපතනය අධික වීමෙන් ගංවතුර ද, වියළි කාලවල දී අධික ජල හිඟයක් ද ඇති වන බැවින් කෘෂිකර්මාන්තයට අහිතකර බලපෑම් එල්ල වීම
- වෙරල තීරයෙන් එහා කොරල් පර විනාශ වීම්, කඳු ආශ්‍රිත ව හිම පතන අඩු වීම්, ගංවතුර, නියඟ හා වසංගත රෝග අධික වීම නිසා සංචාරක කර්මාන්තයට අහිතකර බලපෑම් එල්ල වීම
- වසංගත රෝග (කොලරාව, ඩෙංගු සහ පාචනය) අධික ව පැතිරී යාම හේතුවෙන් සෞඛ්‍ය ක්ෂේත්‍රයට, ජනජීවිතයට සහ ආර්ථිකයට බලපෑම් ඇති වීම
- ස්වාභාවික ව ඇති වන එල් නිනෝ , ලා නිනා තත්ත්ව(පැසිෆික් සාගරයේ ජලය උණුසුම්වීම නිසා ඒ ආශ්‍රිතව ඇතිවන වායු ධාරා හේතුවෙන් ඇති වන සංසිද්ධි දෙකකි) වඩාත් තීව්‍ර වීමත් දිගු කාලයක් පැවතීම නිසා දිගු නියඟ සහ අධික ගංවතුර තත්ත්ව ඇති වීම.



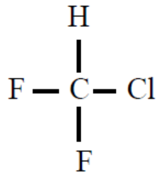
- එසේ ම වර්ෂයක් තුළ ඇතිවන මෝසම් වැසි ප්‍රමාණය වෙනස් වීම සහ ඒවායේ වාර්ෂික රටා වෙනස් වීමෙන් ඒ හා බද්ධ වූ කෘෂිකර්මාන්තයට සිදු වන බලපෑම් ඉහළ යාම.

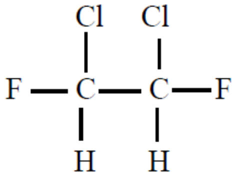
12.6 මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් නිසා පරිසරයට ඇතිවිය හැකි බලපෑම් අවම කිරීමේ විධි ක්‍රම

- කාර්මික දියුණුව හේතුවෙන් මේ දක්වා සිදුවී ඇති පාරිසරික ගැටලු සම්පූර්ණයෙන්ම ඉවත් කළ නොහැකි අතර, සිදු කළ හැකි වනුයේ මනා කළමනාකරණයක් තුළින් පරිසරයට සිදුවන හානිය අවම වන ආකාරයට කාර්මික කටයුතු සිදුකිරීමයි.

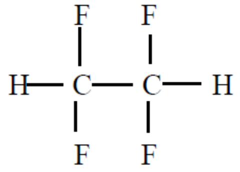
CFC වෙනුවට HCFC, HFC භාවිතය

- HCFC යනු හයිඩ්‍රජන් සහිත ක්ලොරෝ ෆ්ලුවරෝ කාබන් සංයෝග වෙයි.





- HCFC වල ඇති C-H බන්ධන ඉහළ වායුගෝලයට යෑමට පෙර විඝටනය වීම නිසා HCFC ඉහළ වායුගෝලයට යාම අඩුවී ඕසෝන් වියනට වන හානිය අඩු වෙයි.
- HFC යනු හයිඩ්‍රජන් අඩංගු ෆ්ලුවොරෝ කාබන් සංයෝග වෙයි.



හයිඩ්‍රෝ ෆ්ලුවොරෝ කාබන් (HFC)

- මෙහි ක්ලෝරීන් පරමාණු නොමැති නිසා ඉහළ වායුගෝලයේ දී ක්ලෝරීන් මුක්ත ඛණ්ඩ නිපදවීම සිදු නොවෙයි.
- මෙනිසා HFC මගින් ඕසෝන් වියනට හානි නොකරයි.
- ඊයම් එක්කරන ලද පෙට්‍රල් වෙනුවට ඊයම් රහිත පෙට්‍රල් භාවිතය
- වාහනවලින් පිටවන අපවාතයේ ඇති දූෂක වායු හානිකර නොවන වායු බවට පත් කිරීමට උත්ප්‍රේරක පරිවර්තක භාවිතය.
- වඩාත් පරිසර හිතකාමී බලශක්ති ප්‍රභව වන සුළං බලය, සූර්ය බලශක්තිය ආදි බලශක්ති ප්‍රභවවලට නැඹුරු වීම.
- එසේම යොදා ගත හැකි අනෙක් විකල්පය වනුයේ දූෂිතව ඇති ද්‍රව්‍ය ප්‍රයෝජනයට ගත හැකි ආකාරයට පිරියම් කිරීමයි.

උදා: ජලය යම් ලෙසකින් දූෂණය වී ඇතිනම් එය පිරියම් කර නැවත භාවිත කළ හැක.

- ප්‍රධාන ගෝලීය පාරිසරික ගැටලු වන පෘථිවි ගෝලය උණුසුම් වීම, ඕසෝන් වියන ක්ෂය වීම ආදි පරිසරික ගැටලු කළමනාකරණය සඳහා ලෝක මට්ටමේ උත්සාහයන් ගතයුතුය.
- ඕසෝන් වියනට හානි කරන රසායන ද්‍රව්‍ය නිපදවීම වැඩි වශයෙන් සිදු කරනුයේ කාර්මිකව දියුණු රටවල වුව ද, ඉන් වන බලපෑමට වැඩිපුර මුහුණ දෙනුයේ වෙනත් රටවල සිටින ජනතාවයි.
- ගෝලීය උණුසුම වැඩිවීම නිසා ඇති වන අහිතකර බලපෑමක් වන සාගර ජල මට්ටම ඉහළ යාමෙන් වැඩිපුර බලපෑම් සිදුවනුයේ කුඩා දූපත් ආශ්‍රිතව ජීවත්වන ජනතාවටය.
- මේ නිසා මෙවැනි ගැටලු කළමනාකරණයට ලෝකයේ සියලු ජාතීන් එක්වී විසඳුම් යෝජනා කළයුතුය.

මේ සඳහා මොන්ට්‍රියල්, කියෝටො සම්මුති වැනි එකඟතා ඇති කරගෙන ඇත.

1. මොන්ට්‍රියල් සම්මුතිය :

ඕසෝන් වියනට හානි කරන වායු අවම කිරීමට එකඟ වීම

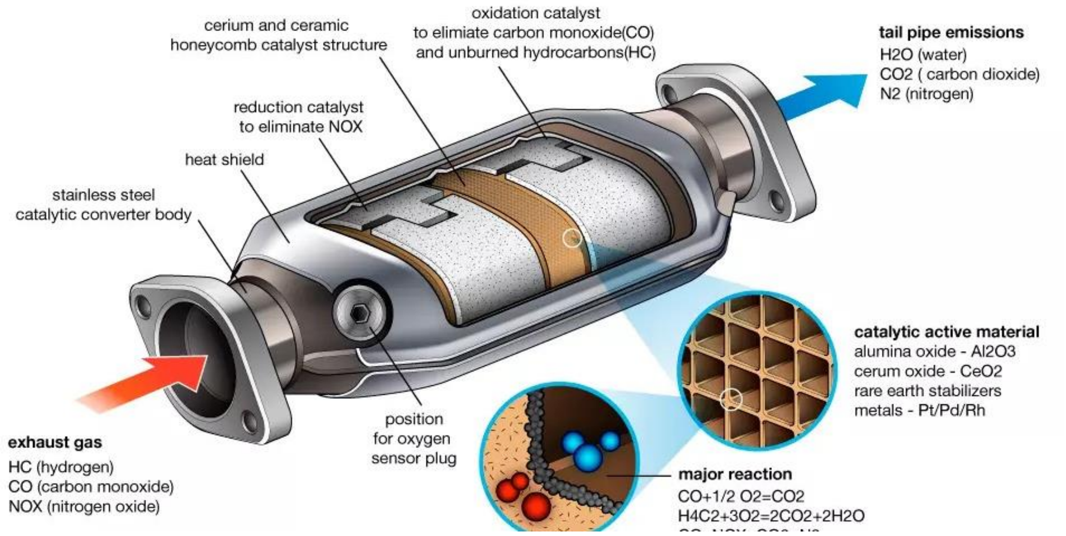
2. කියෝටෝ සම්මුතිය :

හරිතාගාර වායු විමෝචනය අවම කිරීම සඳහා එකඟත්වය එලකිරීම

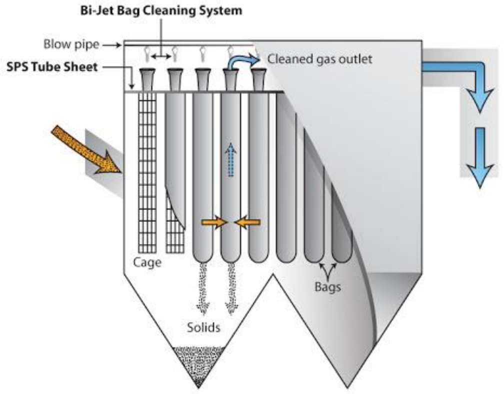
3. පැරිස් එකඟතාව :

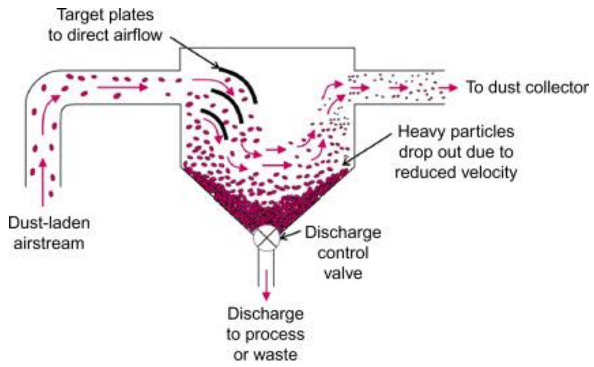
හරිතාගාර වායු විමෝචනය අවම කිරීමට ගතහැකි ක්‍රියාමාර්ග සඳහා එකඟවීම

- මොන්ට්‍රියල් සම්මුතියෙන් එකඟවූ පරිදි CFC නිෂ්පාදන සහ අලුතින් භාවිතය 2010 දී සම්පූර්ණයෙන් නවතන ලදි.
- හරිතාගාර වායු විමෝචනය අවම කිරීම මගින් ගෝලීය උණුසුම ඉහළ යාම 2 ^{o}C වඩා අඩුවෙන් පවත්වාගෙන යාම
- කාර්මික නිෂ්පාදනයන් සහ පොසිල ඉන්ධන දහනයෙන් පිටවන අපවාතයේ ඇති දූෂක අවම වන ආකාරයට එවැනි කාර්මික ක්‍රියාකාරකම් සිදුකිරීමෙන් පරිසරයට සිදු කරන හානිය අවම කළ හැක.
- වාහන අපවාතයෙන් පිටවන NO_x ,කාබන්මොනොක්සයිඩ්, නොදැවුණු හයිඩ්‍රොකාබන් වැනි වායු අහිතකර නොවන ද්‍රව්‍ය බවට පරිවර්තනය සඳහා උත්ප්‍රේරක පරිවර්තක භාවිතය.



- ගල් අඟුරු දහනයේ දී ඒවායේ අපද්‍රව්‍ය ලෙස පවත්නා ගෙන්දගම් (සල්ෆර්) දහනයෙන් පිටවන සල්ෆර් ඩයොක්සයිඩ් අපවාතයෙන් පෙරා වෙන් කිරීම සඳහා කැල්සියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් $Ca(OH)_2$ පල්පයක් යෙදීම සිදුකළ හැක.
- සිමෙන්ති නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියේ දී අධිකව නිපදවන සිමෙන්ති අංශු (particulate matter) බාහිර වාතයට එක් නොවන ආකාරයට ඉවත් කිරීම සඳහා bag house සහ sedimentation chambers යොදා ගැනීම.





- රබර් කිරි ආශ්‍රිත නිෂ්පාදනවල දී රබර් කිරි කැටි ගැසීමට යොදන ඇසිටික් අම්ලය/ෆෝමික් අම්ලය ජලයට එක් කිරීම නිසා ජලයේ pH අගය අඩුවන අතර රබර් කිරි කැටි නොගැසී කල් තබාගැනීමට යොදන ඇමෝනියා ජලයට එක් කිරීමෙන් ජලයේ pH අගය වැඩිවේ.
- මෙම ඇසිටික් අම්ලය සහ ඇමෝනියා උදාසීන කර අප ජලය ඉවත් කිරීම වඩා යෝග්‍ය වේ.
- එසේ ම වෙළඳ කලාප ආශ්‍රිතව ඇති කර්මාන්තශාලා තුළින් පිටවන අප ජලය පිරිපහදුව සඳහා විශාල මධ්‍යස්ථ ජල පිරිපහදු පද්ධති යොදා ඇත.

3R හරිත සංකල්පය

3R යන්නෙන් අදහස් වන්නේ,

Reduce - අවමකරණය

Reuse - නැවත නැවත භාවිතය

Recycle - ප්‍රතිචක්‍රීකරණය

යන සංකල්ප 3 යි.

අවමකරණය

- මෙහි අරමුණ වන්නේ භාවිත කරන අමුද්‍රව්‍ය අවම ලෙස භාවිත කිරීමෙන් අමුද්‍රව්‍ය ඉතිරිය සහ අපද්‍රව්‍ය ජනනය වීම අවම කිරීමයි.
  උදා:
  - රබර් කිරි කැටිගැසීම සඳහා යොදන ඇසිටික් අම්ලය අවශ්‍ය ප්‍රමාණය පමණක් භාවිත කිරීමෙන් පිටවන අපජලයේ ඇති ආම්ලිකතාව අවම කර ගත හැකි වීම

නැවත නැවත භාවිතය

- භාණ්ඩයක් නැවත නැවත භාවිත කිරීම මගින් අමුද්‍රව්‍ය ඉතිරිය සහ අපද්‍රව්‍ය ජනනය අවම කිරීම මෙහි අරමුණයි.
  උදා:
  - වරක් භාවිතයෙන් පසු ඉවත ලන පොලිතීන් බෑග් වෙනුවට නැවත නැවත භාවිත කළ හැකි රෙදි බෑග් භාවිතය
  - වරක් භාවිත කර ඉවතලන ප්ලාස්ටික් බෝතල් වෙනුවට නැවත නැවත භාවිතයට හත හැකි වීදුරු බෝතල් භාවිතය

ප්‍රතිචක්‍රීකරණය

- මෙම සංකල්පයට අනුව අදාළ භාණ්ඩය පාවිච්චියෙන් පසු එම අමුද්‍රව්‍ය නැවත යොදාගෙන එම නිෂ්පාදනය හෝ වෙනත් නිෂ්පාදනයන් සිදු කරයි.
  උදා:
  - පාවිච්චි කර ඉවත දමන ලද යකඩ, ඇලුමිනියම් උණු කර නැවත පිරිපහදු කර ලෝහ භාණ්ඩ නිපදවීම සඳහා යොදා ගැනීම
  - පාවිච්චි කරන ලද කඩදාසි නැවත පල්ප බවට පත් කර කාඩ්බෝඩ්, කඩදාසි ආදිය නිපදවීමට යොදා ගැනීම
  - ඉවතලන ප්ලාස්ටික් පිරිසිදු කර නැවත උණුකර වෙනස් භාණ්ඩ නිපදවීම සඳහා යොදා ගැනීම

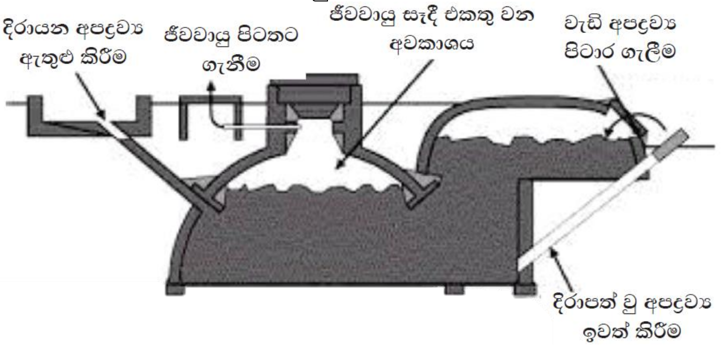
- ඝන අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණයේ එක් වැදගත් අවස්ථාවක් ලෙස දිරායන අපද්‍රව්‍ය කොම්පෝස්ට් බවට පරිවර්තනය සහ ජීව වායු නිපදවීම සඳහන් කළහැක.
- ඝන අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීමේ දී ඒවා දිරායන හා දිරානොයන ලෙස වෙන්කර බැහැර කිරීමෙන් කොම්පෝස්ට් නිෂ්පාදනයෙන් ආර්ථික වාසි ලබාගත හැක.
- දිරායන අපද්‍රව්‍ය බැක්ටීරියා මගින් අර්ධව වියෝජනය කිරීම මගින් එහි කාබන් නයිට්‍රජන් (C/N) අනුපාතය අඩු වන අතර. මෙම C/N අනුපාතය කොම්පෝස්ට් පොහොරවල ගුණාත්මක බව මනින මිම්මකි.
- කාබනික පොහොරවල ඇති ප්‍රධාන ශාක පෝෂක ප්‍රමාණය (N.P.K) රසායනික පොහොරවල ඇති එම අගයන්ට සාපේක්ෂව ඉතා පහළය.
- කාබනික පොහොරවල ප්‍රධාන කාර්යයන් වනුයේ ශාකවලට ක්‍ෂුද්‍ර පෝෂක සැපයීමත්, ඒවා ජලයට සේදී නොයන ලෙස බන්ධනය කර තබා ගැනීම, පසේ ව්‍යුහය දියුණු කිරීම සහ පසේ කැටයාන හුවමාරු ධාරිතාව වැඩි කිරීමයි.
- කොම්පොස්ට් නිපදවීමේ සංකල්පය ශාක කොටස් ඒවා දිරායාමට උපකාරි වන ක්‍ෂුද්‍ර ජීවීන්ට අවශ්‍ය ප්‍රශස්ත තත්ත්වයන් ලබාදීම මගින් එම ද්‍රව්‍ය වේගයෙන් අර්ධව වියෝජනය කිරීමයි.
- වාතයේ ඇති තෙතමනය සහ උෂ්ණත්වය ප්‍රශස්ත ව පාලනය කිරීම මගින් ඉතාමත් හොඳ කොම්පෝස්ට් ලබා ගත හැක.
- තෙතමනය පවත්වා ගැනීම සඳහා නිතර ජලය යෙදීමත් උෂ්ණත්ව පාලනය හා වාතනය ලබා දීම සඳහා කොම්පෝස්ට් මිශ්‍රණය නිතර ඒ මේ අත පෙරලීමත් සිදු කළ යුතුය.
- කාබනික පොහොරවල ඇති ප්‍රධාන ශාක පෝෂක ප්‍රමාණය රසායනික පොහොරවලට සාපේක්ෂව අඩු වුවත් ඒවායේ ඇති ක්ෂුද්‍ර පෝෂක ප්‍රමාණය (Mg, Zn, Cu, Mo, Fe, Ca) ඉහළ විය හැක. මෙය කොම්පොස්ට් සෑදීම සඳහා යොදගන්නා මාධ්‍ය අනුව අධික ලෙස වෙනස් විය හැක.
- නාගරික අපද්‍රව්‍ය මගින් කොම්පොස්ට් නිෂ්පාදනයේ ඇති එක් අවාසියක් ලෙස බැර ලෝහ සහ වෙනත් දූෂිත ද්‍රව්‍ය අහිතකර මට්ටම්වලින් කොම්පෝස්ට්වල තිබිය හැකිවීම ගතහැක.

- මේ නිසා නාගරික අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීමේ දී අපද්‍රව්‍ය වෙන් කර බැහැර කිරීම ඉතා වැදගත්ය.
- ජීව වායුව යනු කාබනික ද්‍රව්‍ය නිර්වායු තත්ත්ව යටතේ දී බැක්ටීරියා මගින් වියෝජනයෙන් නිපදවන මීතෙන් වායුවයි.
- නියම වශයෙන් ජීව වායුව යනු කාබනික ද්‍රව්‍ය, ඔක්සිජන් රහිතව ජෛව විද්‍යාත්මකව බිඳ දැමීමේ දී නිපදවෙන වායුවකි. ජීව වායුව උත්පාදනය වනුයේ ජීව ජන්‍ය ද්‍රව්‍ය වලින් බැවින් එය ජෛව ඉන්ධන ආකාරයකි. නිර්වායු ජීරණ ක්‍රියාවලියේ ප්‍රභවය අනුව ජීව වායු සංයුතියේ වෙනස්කම් ඇතිවේ.

ජීව වායුවේ නියම සංයුතිය වන්නේ

මීතෙන්, CO_2, N_2, H_2 *සහ* H_2S *ය.*

- ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රධාන වශයෙන් භාවිතවන ජීව වායු ජනකවල තාක්ෂණය.



- ජීව වායු ජනකයෙන් ඉතිරි වන ඝන අවශේෂය ශාක සඳහා ඉතා හොඳ පෝෂක මාධ්‍යයකි.

සුපිරිසිදු නිෂ්පාදන සංකල්පය

- භාණ්ඩ සේවා සහ කාර්මික ක්‍රියාවලින් වල කාර්යක්‍ෂමතාව වර්ධනයටත් ඒ මගින් මිනිසාට සහ පරිසරයට සිදුවන අවදානම අඩු කිරීම සඳහා සන්තතිකව ඒකාබද්ධ පාරිසරික උපාය මාර්ග යොදා ගැනීමත් සුපිරිසිදු නිෂ්පාදනයයි.
- සුපිරිසිදු නිෂ්පාදන සංකල්පයේ දී අපද්‍රව්‍ය (waste) යන්න සලකනුයේ වැරදි ස්ථානයක වැරදි ආකාරයක සහ වැරදි මාධ්‍යයක පවතින මිලැති සම්පතක් ලෙසයි.

උදා:

- ➢ ඝන නාගරික අපද්‍රව්‍යවල ඇති දිරායන ද්‍රව්‍ය කොම්පෝස්ට් ලෙස මිලැති ද්‍රව්‍යයකි,
- ➢ කාඩ්බෝඩ්, යකඩ, ප්ලාස්ටික් ආදිය ප්‍රතිචක්‍රීකරණය මගින් ඒවාට මිලක් ලබාදිය හැක,
- ➢ කෘෂිකාර්මික කටයුතුවලින් ඉවත ලන පිදුරු ආදිය ද, වීමෝල්, කොහුමෝල් සහ ලී-මෝල් වලින් ඉවත ලද දහයියා, කොහුබත්, ලී කුඩු නැවත ප්‍රයෝජනවත් ආර්ථික ද්‍රව්‍ය බවට පරිවර්තනය කළ හැක.

සුපිරිසිදු නිෂ්පාදනයක ප්‍රධාන අරමුණු 3ක් ඇත.

1. අමුද්‍රව්‍ය භාවිතය අඩු කිරීම
2. ප්‍රතිචක්‍රීකරණය
3. භාණ්ඩ ප්‍රතිනිර්මාණය මගින් අපද්‍රව්‍ය අවම කිරීම

අමුද්‍රව්‍ය භාවිතය අවම කිරීම

- මේ සඳහා භාණ්ඩ ප්‍රශස්ත ආකාරයෙන් ගබඩා කිරීම මගින් කාන්දු වීම්, ඉහිරීම් සහ වෙනත් ක්‍රම මගින් දූෂණය වීමෙන් සිදුවන නාස්තිය අවම කිරීම සුපිරිසිදු නිෂ්පාදනයේ එක් සංකල්පයකි.
- එසේ ම භාණ්ඩ ගබඩා කිරීමේ දී අදාළ සම්මත නිර්දේශිත ක්‍රමෝපායන් අනුගමනය කිරීම ද මෙහි තවත් එක් අංගයකි.
- අමුද්‍රව්‍ය භාවිතයේ අනෙක් මූලධර්මය වනුයේ ක්‍රියාවලින් සඳහා අවශ්‍යවන වෙනස්කම් සිදුකරමින් නාස්තිය අවමකිරීම සහ සම්පත්වල කාර්යක්ෂම යෙදවීම සන්තතිකව සිදු කිරීමයි.

මේ සඳහා,

1) යොදන අමුද්‍රව්‍ය වෙනස් කිරීම එක් අංගයකි.

මෙහි දී,

- අන්තරායකාරීවන අමුද්‍රව්‍ය වෙනුවට එසේ නොවන අමුද්‍රව්‍ය භාවිතය
- නැවත භාවිත නොවන අමුද්‍රව්‍ය වෙනුවට පුනරාවර්තියව භාවිත කළ හැකි අමුද්‍රව්‍ය යොදා ගැනීම
- භාණ්ඩයේ සේවා ආයු කාලය දීර්ඝව පවත්වා ගත හැකි අමු ද්‍රව්‍ය භාවිතය මූලික අරමුණු වේ. උදා:
  - ➢ යකඩ වෙනුවට කල් පවත්නා මල නොබැඳෙන වානේ අමුද්‍රව්‍ය යොදා ගැනීම

- විෂ කැඩ්මියම් අඩංගු බැටරි වෙනුවට එසේ නොවන ලිතියම් අයන් බැටරි උපකරණ සඳහා භාවිතය.
- පාවිච්චි කර ඉවත දමන බැටරි වෙනුවට නැවත නැවත ආරෝපණය කළ හැකි බැටරි භාවිතය

2) ක්‍රියාවලීන් (Process) ප්‍රශස්ත ආකාරයට පාලනය කිරීම

මෙහි දී

- නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලින් නවීකරණයට ලක් කිරීම
- සංඛ්‍යාත්මක වාර්තා තබාගැනීම මගින් සිදුවන වෙනස්කම් හඳුනාගෙන ඒවාට පිළියම් යෙදීම
- ක්‍රියාවලින්හි කාර්යක්‍ෂමතාව ඉහළ නැංවීම
- නාස්තිය සහ අහිතකර වායුන් හා අපද්‍රව්‍ය නිපදවීම අවම කිරීම, මූලික අරමුණු ලෙස සලකයි.

3) උපකරණ නවීකරණය සහ යාවත්කාලීන කිරීම

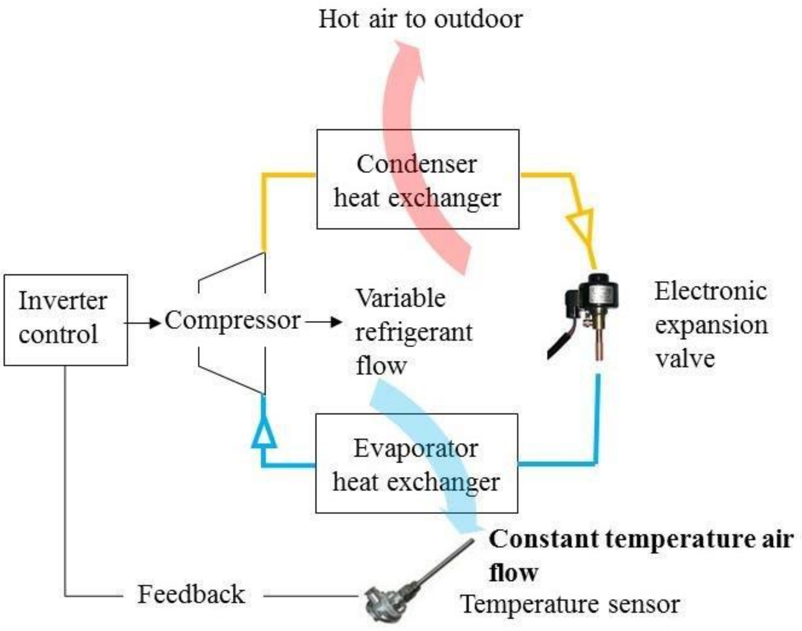
මෙහි දී,

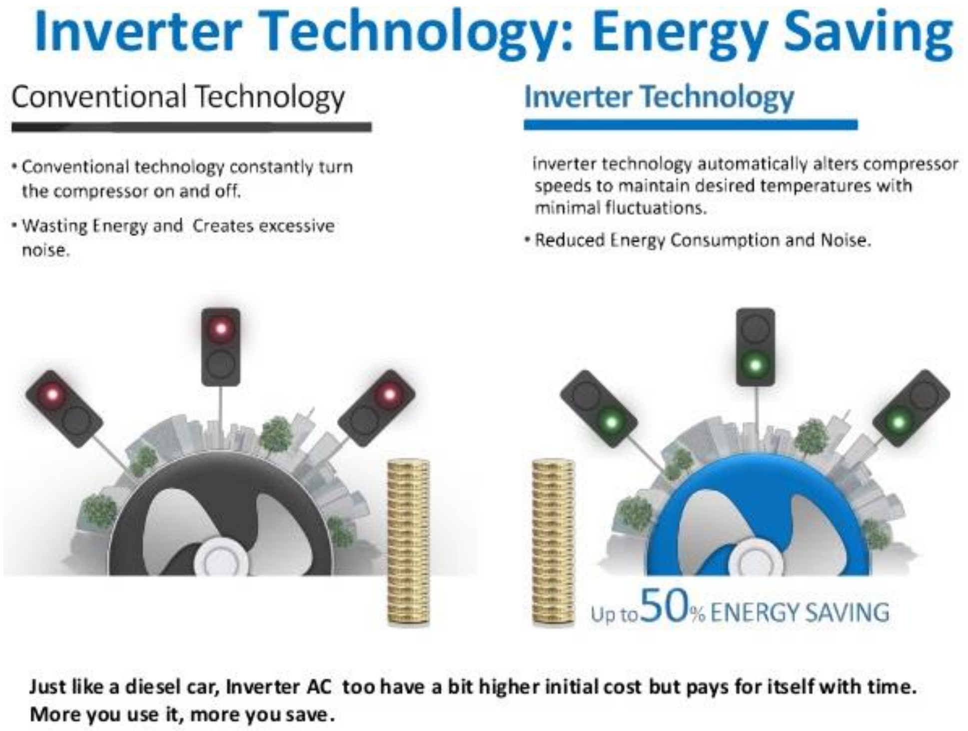
- නිෂ්පාදන උපකරණ නවීකරණය හා යාවත්කාලීන කිරීම මගින් ක්‍රියාවලින්හි කාර්යක්‍ෂමතාව ඉහළ නැංවීම
- නාස්තිය සහ අහිතකර ද්‍රව්‍ය පිටවීම අවම කිරීම මූලික අරමුණු වේ.
- උපකරණවල ඉන්ධන කාර්යක්‍ෂමතාව ඉහළ දැමීම
- උපකරණ ස්වයංක්‍රියකරණය මගින් බලශක්ති යෙදවුම් අවම කිරීම
- නාස්තිය අවම කිරීම

4) යොදාගන්නා තාක්‍ෂණය වෙනස් කිරීම

මේ සඳහා

- නවීන තාක්‍ෂණික ක්‍රම කර්මාන්තයට සහ ක්‍රියාවලීන්ට හඳුන්වා දීම තුළින් නාස්තිය සහ අපද්‍රව්‍ය පිටවීම අවම කිරීම මූලික අරමුණු වේ.
- වායුසමන යන්ත්‍රවල ශීතකාරක ක්‍රියාවලිය සඳහා පැරණි ශීතකාරක ක්‍රම වෙනුවට අපවර්තක (inverter) තාක්ෂණය යොදා ගැනීම මගින් ශක්ති කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කිරීම.





- රත්කිරීම සඳහා සාමාන්‍ය රත්කිරීම වෙනුවට ක්ෂුද්‍ර තරංග භාවිතය
- තහඩු නැවීම සහ කැපීම සඳහා සාම්ප්‍රදායික ක්‍රම වෙනුවට ලේසර් තාක්ෂණය භාවිතය

ඊලඟ සුපිරිසිදු සංකල්පය නම් ප්‍රතිචක්‍රීකරණයයි.
මේ සඳහා,
1) අපතේ යන ද්‍රව්‍ය අදාළ ක්‍රියාවලිය තුළම නැවත භාවිතය

- මේ සඳහා උදාහරණයක් ලෙස ලෝහ භාණ්ඩ නිෂ්පාදන කර්මාන්තයේ දී කැපී ඉවත් වන ලෝහ කැබලි නැවත භාවිතය මගින් වෙනත් ද්‍රව්‍ය නිපදවීම
- ගෘහ භාණ්ඩ නිෂ්පාදන කර්මාන්තයේදී කැපී ඉවත් වන කොටස් විසිතුරු භාණ්ඩ නිෂ්පාදනයට භාවිතය

2) යම් යම් ආයතන මගින් ඉවත් කරන ලද අපද්‍රව්‍ය වෙනත් කර්මාන්ත සඳහා අමු ද්‍රව්‍ය ලෙස භාවිතය

- ඇඟලුම් නිෂ්පාදන කර්මාන්ත ශාලාවක කැපී ඉවත් කරන රෙදි යොදාගෙන පාපිසි, පිරවුම් (කොට්ට, මෙට්ට) සඳහා යොදා ගැනීම
- කොහු ලණු නිෂ්පාදනයේ ඉවත ලන කොහු බත් දර සඳහා විකල්පයක් ලෙස භාවිතය
- කොප්පරා නිෂ්පාදනයේ අතුරුඵල ලෙස ලැබෙන පොල් වතුර එතනෝල් නිෂ්පාදනය සඳහා යොදා ගැනීම
- කැපී ඉවත් වන ලෝහ කැබලි උණුකර නැවත භාවිත කිරීම
- ආයතනවලින් ඉවත් කරන පොලිතීන්, කාඩ්බෝඩ් ආදිය මගින් ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කරන ලද පොලිතීන් හා කාඩ්බෝඩ් නිෂ්පාදනය

තුන්වැනි සුපිරිසිදු සංකල්පය නම් භාණ්ඩය නවීකරණය කිරීමයි.
මේ සඳහා,
1) අමු ද්‍රව්‍ය අවම කර ගත හැකි ආකාරයට භාණ්ඩ නිෂ්පාදනය
2) භාණ්ඩයේ ආයු කාලය තුළ පරිසරයට වන හානිය අවම වන පරිදි භාණ්ඩය නිෂ්පාදනය

- ඕසෝන් වියනට හානිදායක වන CFC භාවිතයෙන් තොර ශීතකරණ හා වායුසමන යන්ත්‍ර භාවිතය
- ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාව ඉහළ දෙමුහුන් වාහන (Hybrid) නිපදවීම
- ඉන්ධන කාර්යක්ෂමතාව අඩු, සිලින්ඩර ධාරිතාව වැඩි වාහන වෙනුවට කුඩා වාහන භාවිතය
- කිරිපිටි පැකට් නිෂ්පාදනයේ දී ආවරණ 2ක් වෙනුවට එක් ආවරණයක් භාවිතය

- පැරණි කැතෝඩ කිරණ නළ රූපවාහිනි වෙනුවට, බල ශක්ති කාර්යක්ෂමතාව ඉහළ LED රූපවාහිනි භාවිතය
- ශක්ති කාර්යක්ෂමතාව ඉහළ CFL හා LED බල්බ ආලෝකකරණය සඳහා භාවිතය
- භාණ්ඩවල ඉවත් කළ හැකි කඩදාසි ලේබල් වෙනුවට ස්ථිර ලේබල් භාවිතය

(උදා: පලතුරු බීම බෝතල්)

- වරක් භාවිතයෙන් ඉවත දමන ඇසුරුම් සහිත භාණ්ඩ වෙනුවට නැවත නැවත භාවිත කළහැකි ඇසුරුම් සහිත භාණ්ඩ නිපදවීම (බීම වර්ග සහ පානයන් සඳහා ප්ලාස්ටික් බෝතල් වෙනුවට වීදුරු බෝතල් භාවිතය.)
- ග්‍රොසරි බෑග් වෙනුවට නැවත නැවත භාවිතයට ගත හැකි පරිසරයේ දිරාපත් වන කඩදාසි හෝ රෙදි බෑග් භාවිතය.