නව තාක්ෂණය

21 වන සියවසට පරිසර දූෂණය අවම ඉන්ධනයක් ?

කැලණිය විශ්ව විද්‍යාලයේ සත්ත්ව විද්‍යා අංශයේ කථිකාචාර්ය

සෙනරත් වීරවර්ධන

අද අප කාබන් අඩංගු සංයෝග ඉන්ධන වශයෙන් භාවිත කරනු ලැබුවත් හයිඩ්‍රජන් වායුව ද ඉන්ධනයක් ලෙස භාවිත කිරීමට හැකි වීම නිසා සමහර අනාගත වාක්‍ය කියන්නන්ට අනුව අනාගත ලෝකය හයිඩ්‍රජන් පදනම් කරගත්තා වූ ආර්ථිකයකට බර වීමට හැකිවෙනවා.

හයිඩ්‍රජන් වායුව ඔක්සිජන් සමඟ ඇති වන ප්‍රතික්‍රියාවකින් අනතුරුව ජලය සෑදීමේ දී මෞලයකට කිලෝ ජූල් 242 ක ශක්ති ප්‍රමාණයක් නිකුත් වෙනවා. එම ශක්තිය අපට විවිධ ආකාරයට යොදා ගත හැකි වෙනවා.

අනාගතයේ ඉන්ධනය වීමට හයිඩ්‍රජන් ප්‍රයත්න දැරුවත් එම අදහස මෙලොවට ලබා දුන්නේ 1874 දී පමණ කාලයේ දී යි. Jules Verne විසින් රචිත Mysterious Isalnd නම් කෘතියේ දී මේ බව සඳහන් කර තිබෙනවා.

දැනටමත් H_2 ඉන්ධනයක් ලෙස භාවිත වන අතර සැටර්න් රොකට්ටු සඳ මතට ගිය ගමන්වල දී සහ ඇමරිකානු අභ්‍යවකාශ ෂටලවල ප්‍රධාන එන්ජිමට අවශ්‍ය ශක්තිය ලබා දෙනුයේ ද H_2 මගිනි.

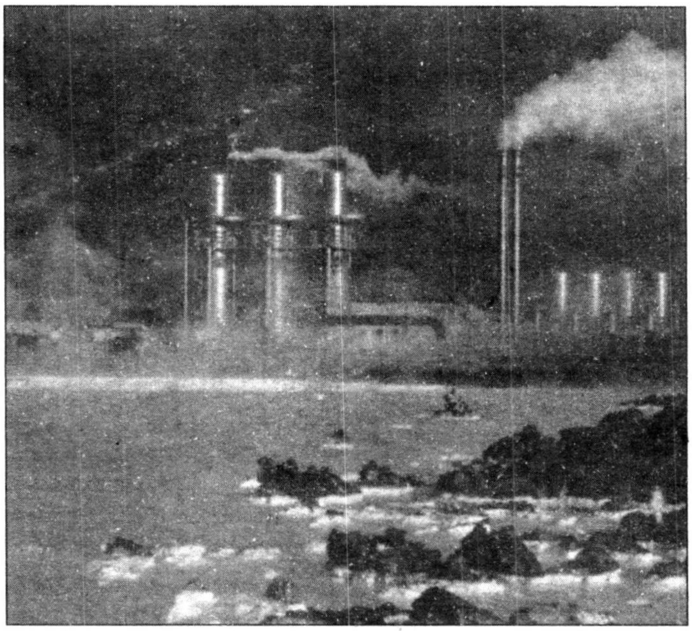
මෙයට ප්‍රධානතම හේතුව වී ඇත්තේ H_2 හි ඇති සැහැල්ලු භාවය යි. එලෙසම විශේෂයෙන් ම අභ්‍යවකාශ යානාවල ඉන්ධන කුටීරවලට අවශ්‍ය විද්‍යුතය ලබා ගැනීම සඳහා හයිඩ්‍රජන් වායුව ප්‍රධාන ලෙසට යොදාගනු ලබනවා. එහි දී ඔක්සිජන් වායුව ද එම ක්‍රියාවට ආධාර වෙනවා.

එලෙසම තාප උත්ප්‍රේරකවල දී අඩු උෂ්ණත්වයක දී දහනය වී තාපය සැපයීමේ හැකියාවක් H_2 ට තිබීම ද එහි භාවිතය වැඩි කිරීමට හේතු වී තිබෙනවා.

අද වන විට H_2 වායුව ඉන්ධනයක් ලෙස භාවිත කිරීමට විද්‍යාඥයින් පොළඹවා ඇත්තේ එහි දහනයෙන් අතුරු ඵලයක් ලෙස පිටවන පරිසරය දූෂණය කිරීමට සමත් වායු පරිමාව ඉතා අඩු වීම හා යම් ශක්තියක් නිපදවීමට දැවිය යුතු H_2 ප්‍රමාණය අනෙක් ඉන්ධනවලට වඩා අඩු වීම ය. මන්ද යත් H_2 හි අණුක භාරය ඉතා අඩු බැවිනි. (2)

රොකට්ටුවල ද H_2 වායුව ගබඩාකර තබාගනුයේ ද්‍රවයක් ලෙසට ය. වායුගෝලීය පීඩනය එකක් යටතේ දී හයිඩ්‍රජන්වල තාපාංකය කෙල්වින් අංශක 20 එනම් සෙන්ටිග්‍රේඩ් -253 වේ.

එබැවින් ඉතා ශීතල තත්ත්ව යටතේ ද්‍රව H_2 තබා ගැනීමට අධික ලෙස ශක්තියක් අවශ්‍ය වේ. එම නිසා H_2 ද්‍රව තත්ත්වයෙන් භාවිත කිරීම බොහෝදුරට සීමා කර ඇත. එම නිසා රොකට්ටු වැනි විශේෂ අවස්ථාවල දී පමණක් H_2 ද්‍රව තත්ත්වයෙන් භාවිත කරනු ලැබේ.



එමනිසා අද දින එම ස්වාභාවික වායුවක් වන මීතේන් භාවිත කරන ආකරයට ම හයිඩ්‍රජන් ද සම්පීඩනයකට බඳුන් කළ වායුවක් ලෙස ගබඩා කර තිබෙනවා. එනමුත් ස්වාභාවික මීතේන් වායුව හා සසඳන කල යම් ඒකක ප්‍රමාණයක ශක්තියක් නිපදවීමට අධික H_2 වායු ප්‍රමාණයක් (මීතේන්වලට වඩා) අවශ්‍ය වීම අවාසියකි. ඉතාමත් ප්‍රායෝගික ආකාරයට සහ ආරක්ෂාකාරී ආකාරයට වාහනවල දී හයිඩ්‍රජන් භාවිත කිරීමට අද දින වන විට විද්‍යාඥයින් සමත්ව තිබෙනවා. ඒ ලෝහ හයිඩ්‍රජන් ලෙසට ය. විවිධ ලෝහවර්ග මෙන් ම ලෝහ මිශ්‍රණ ද හයිඩ්‍රජන් උරා ගැනීමේ හැකියාවක් දක්වයි. ඒ එම ලෝහවල ස්ඵටිකමය ව්‍යුහයේ ඇති කුඩා හිදැස් තුළට කුඩා පරමාණු ආකාරයට හයිඩ්‍රජන් ලබා ගැනීමෙනි.

නිදසුනක් ලෙස ටයිටේනියම් ලෝහය හයිඩ්‍රජන් සමඟ සම්බන්ධ වී ටයිටේනියම් හයිඩ්‍රයිඩ් සාදනවා. මෙම TiH_2 හි ඝනත්වය ද්‍රව හයිඩ්‍රයිඩ්වල ඝනත්වය මෙන් හතර ගුණයක් වන නිසා එය දහනය කිරීමෙන් අධික ශක්ති ප්‍රමාණයක් ලැබීම එම වාහනවල ඉන්ධන ලෙස H_2 යොදා ගැනීමට රුකුලක් වෙනවා.

මර්සිඩීස් බෙන්ස් සහ මැස්ඩා වර්ගවල වාහන හයිඩ්‍රජන් යොදා ගැනීමට හැකි වන පරිදි අද වන විට නිපදවා තිබෙනවා. එනමුත් මැස්ඩා වාහනයේ දී භාවිත වන මැග්නීසියම් හයිඩ්‍රයිඩ ඉන්ධන දහනයෙන් නැගෙන ශක්තියෙන් වාහනයට ඉතා අධික වේගයක් එක්වරම ලබාගත නොහැකි නිසා, එම වාහන අතිරේක ශක්ති ප්‍රභවයක් ලෙස බැටරි වර්ග යොදා ගෙන තිබෙනවා.

හයිඩ්‍රජන් ලෝහ හයිඩ්‍රයිඩ ලෙස ගබඩා කිරීමේ දී වාහනවල බර වැඩිවන නිසා එය මගහරවා ගැනීමට අද දින වන විට විද්‍යාඥයින් ලෝහ මිශ්‍රණ යොදා ගැනීමේ හැකියාව පිළිබඳ විවිධ පර්යේෂණ කරනවා.

අද දින වුවත් ද්‍රව හයිඩ්‍රජන් ගබඩා කිරීමට වඩා ලෝහ හයිඩ්‍රජන් ලෙස හයිඩ්‍රජන් භාවිතයට විද්‍යාඥයින් කැමති වී ඇත්තේ එහි බර අඩු නිසයි.

හයිඩ්‍රජන් දහනයෙන් පැන නැගෙනුයේ ජලවාෂ්ප වුවත් වාතයේ ඇති නයිට්‍රජන් (N_2 ද දහනයට බඳුන් වීම නිසා නයිට්‍රජන්වල ඔක්සයිඩ ප්‍රමාණය පොසිල ඉන්ධන දහනයෙන් නිපදවන නයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩවල ප්‍රමාණයට වඩා අඩු වීම හයිඩ්‍රජන් ඉන්ධනයක් ලෙස භාවිත කිරීමට

තව තවත් දිරි දෙනවා. (සමහර විටක H_2 දහනයෙන් H_2O_2 ද නිපදවෙනවා)

එනමුත් මෙලෙස නිපදවන නයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩ ප්‍රමාණය අවම කිරීමට අද දින වන විට විද්‍යාඥයින් සමත්ව තිබෙනවා. ඒ සඳහා ඔවුන් හයිඩ්‍රජන් දහනය සඳහා වාතය භාවිත කෙරෙනවා වෙනුවට සියයට සියයක් පිරිසිදු ඔක්සිජන් භාවිත කිරීමත්, දහනය වන උෂ්ණත්වය අඩු කිරීමත්, දහනයෙන් පිටවන වායු උත්ප්‍රේරක පරිවර්තකය නම් උපකරණය හරහා යැවීමත් සිදුකරනවා.

විද්‍යුත් වාහන වලින් සියයට සියයක් ම පරිසරය දූෂණය නොවෙනවා කියුවත්, එම විද්‍යුත් වාහනවල බැටරි නැවත ආරෝපණය කිරීම සඳහා පොසිල ඉන්ධන දහනයෙන් ලැබූ ශක්තිය භාවිත කරන බැවින් පොසිල, ඉන්ධන දහනයේ දී පරිසරය දූෂණය කරන NO_2 හා SO_2 පිටවනවා.

එනමුත් හයිඩ්‍රජන් වායුව භාවිත කරන විට එම වාහනවල එන්ජින්වල ඇති ලෝහ බට සහ හයිඩ්‍රජන් ගබඩාකරන ලෝහ ඇසුරුම් සමඟ හයිඩ්‍රජන් ප්‍රතික්‍රියා කර යම් ආකාරයක කුඩක් නිපදවා එමගින් එම ලෝහවල ස්වභාවය වෙනස් වීම නිසා එය හයිඩ්‍රජන් ඉන්ධනයක් ලෙස භාවිත කිරීමට අකුල් හෙලනවා. මෙම තත්ත්වය මගහරිනු වස් විද්‍යාඥයින් එම වාහනවල එන්ජිම ලෝහ මිශ්‍රණයකින් සැදුණු ලෝහවලින් තැනීම සිදුකරනු ලබනවා.

ස්වභාවයේ දී හයිඩ්‍රජන් නිදහස් මූලද්‍රව්‍යයක් ලෙස පෘථිවියේ නොතිබෙන නිසා ජලය විද්‍යුත් විච්ඡේදනයට භාජනය කර හයිඩ්‍රජන් නිපදවනවා.

එනමුත් මෙහි දී අප ලබාදෙන විද්‍යුත් ශක්තියෙන් වැඩි ප්‍රමාණයක් තාපය ලෙස අපතේ යන නිසා මෙම ක්‍රමය එතරම් වාසිදායක නොවේ. එබැවින් මේ සඳහා න්‍යෂ්ටික ශක්තිය යොදගැනීමට ද විද්‍යාඥයින් උත්සහකර තිබෙනවා.

එමනිසා සූර්ය ශක්තිය මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සිදු කිරීමට යොදගත්තත් ජලය ආලෝකය එතරම් අවශෝෂණය නොකරන නිසා එයත් අද තරමක ප්‍රශ්නයක්ව පවතිනවා. මෙහි දී සූර්යාලෝකය යොද ගැනීමේ දී පරිසරයට හානි සිදු නොවීම අප හට වැදගත් වනවා. සූර්යාලෝකය යොද ගැනීමේ දී සිලිකන් කෝෂ අවශ්‍ය වන බැවින්, ඒවා තැනීමට අධික වියදමක් යාමත් සූර්යාලෝකය භාවිතයට අවාසියක් වී තිබෙනවා. මෙයට විකල්පයක් ලෙස ගල් අඟුරු හෝ ස්වාභාවික වායු වර්ග (උද CH_4) ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට සැලැස්වීමෙන් H_2 ලබාගත හැකි වේ.

ඉහත ආකාරයට ස්වාභාවික වායු හෝ ගල්අඟුරු සමඟ ජලය ප්‍රතික්‍රියා කර හයිඩ්‍රජන් වායුව කෙලින් ම නිපදවා ගත නොහැක. එය පියවර දෙකකින් සිදුවේ.

මුලින්ම කාබන්, ජලවාෂ්ප සමග ප්‍රතික්‍රියා කර කාබන් මොනොක්සයිඩ සහ හයිඩ්‍රජන් සුළු ප්‍රමාණයක් ලැබෙන අතර සුදුසු උත්ප්‍රේරණයක් ඇතිවිට CO_2 හා H_2 මිශ්‍රණය නැවතත් ජලවාෂ්ප අතරින් යවන විට අමතර H_2 සහ CO_2 ලැබේ.

පරිසර දූෂණය අවම වුවත්, මෙම නවතම ඉන්ධනය සතුව යම් ආකාරයක භයානක තත්වයක් ද ඇත. එනම් හයිඩ්‍රජන් පිපිරීමේ හැකියාවක් දැරීමත්, අධික ලෙස ගිනිගන්නාසුළු වීමත් ය.

එනමුත් ද්‍රව හයිඩ්‍රජන් පොළොව මත වැටුණත් එය ඉතා ඉක්මනින් ම වාෂ්පීභවනය වී අවට පරිසරය දූෂණය නොකර වායුගෝලයට පිට වීම භාවිතයට රුකුලත් වෙනවා.

ඉහත ආකාරවලට හයිඩ්‍රජන් නිපදවීමට යාමේ දී නිෂ්පාදන වියදම අධික වීම ද එක්තරා ප්‍රශ්නයක් බවට අද දින පත්වෙලා.

අධික ලෙස ගිනිගන්නාසුළු වීමත්, වහා පිපිරෙන ස්වභාවත් නිසා හයිඩ්‍රජන් එදිනෙද භාවිතයට ගැනීමට ලොව ජනයා යම් තරමකින් මැලිබවක් දැක්වුවත් 21 වන සියවසේ සමස්ථ ලෝකයේ ඉන්ධනය වීමට හයිඩ්‍රජන්වල ඇති අවම පරිසර දූෂණ හැකියාව රුකුලක් වෙනවා.

❑