ISSN 2349-5596

ગ્રીન ઇનસાઇટ્સ

CERC
Since 1978

ન્યુઝલેટર ઓન "એન્વાયરમેન્ટ લિટરસી - ઈકો-લેબલીંગ એન્ડ ઈકો-ફ્રેન્ડલી પ્રોડક્ટ્સ"

વોલ્યુમ ૧૬ નંબર ૪, જાન્યુઆરી-માર્ચ ૨૦૨૨

હાઇડ્રોજન

સ્પોન્સર્ડ બાય

મિનિસ્ટ્રી ઓફ એન્વાયરમેન્ટ, ફોરેસ્ટ એન્ડ કલાઈમેટ ચેન્જ, ગર્વમેન્ટ ઓફ ઈન્ડીયા

ENVIS રિસોર્સ પાર્ટનર ઓન

એન્વાયરમેન્ટ લિટરસી - ઈકો-લેબલીંગ એન્ડ ઈકો-ફ્રેન્ડલી પ્રોડક્ટ્સ

ગ્રીન ઇનસાઇટ્સ

જાન્યુઆરી-માર્ચ ૨૦૨૨

શ્રી પ્રફુલ અમીન
સીઇઆરસી, ચેરમેન

ઉદય માવાણી
ચીફ એક્ઝિક્યુટિવ ઓફિસર

સંપાદકીય ટીમ

અનિંદિતા મહેતા
ENVIS પ્રોજેક્ટ કોઓર્ડિનેટર

દિવ્યા નમ્બુથિરી
પ્રોગ્રામ ઓફિસર

અપેક્ષા શર્મા
ઇન્ફોર્મેશન ઓફિસર

મયુરી ટાંક
આઇ. ટી. ઓફિસર

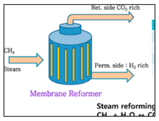
IZGARA DESIGN
ડિઝાઇન અને ગ્રાફિક્સ

અનુક્રમણિકા

પ્રસ્તાવના ૨

હાઇડ્રોજન: ઊર્જાનું વાહન ૩

હાઇડ્રોજન ઉત્પાદન ૫



ગ્રીન હાઇડ્રોજન: વૈકલ્પિક અક્ષય ઊર્જાનું ભાવિ ૯

ઈવેન્ટ્સ (જાન્યુઆરી - માર્ચ ૨૦૨૨) ૧૧

પ્રસ્તાવના

ઔદ્યોગિકીકરણ અને શહેરીકરણને કારણે પર્યાવરણ પર પડતી પ્રતિકુળ અસર જળવાયુ પરિવર્તન દ્વારા સ્પષ્ટપણે જોઈ શકાય છે, જેમ કે વિશ્વનાં વિવિધ ભાગોમાં પ્રતિકુળ હવામાન. IPCC નાં તાજેતરનાં અહેવાલમાં પણ વધતાં જતાં વૈશ્વિક તાપમાન સામે ચેતવણી આપવામાં આવી છે, જેના કારણે વૃક્ષો, પશુપક્ષીઓ પર પણ વિઘાતક અસર પડે છે. વૈશ્વિક નેતાઓ માટે આ ગંભીર ચિંતાનો વિષય છે. ૨૦૨૧માં ગ્લાસગોમાં આયોજિત COP 26 માં અનેક દેશોએ તેમનાં દેશનું નેટ એમિશન્સ ઘટાડીને ઝીરો કરવા અને ગ્રીનહાઉસ ગેસ ઉત્સર્જન ઘટાડવાની પ્રતિબધ્ધતા વ્યક્ત કરી હતી.

હાલમાં "સસ્ટેનેબલ ડેવલપમેન્ટ ગોલ્સ" હાંસલ કરવા માટે પર્યાવરણને કેન્દ્રમાં રાખીને ટેકનોલોજી ક્ષેત્રમાં પ્રગતિ અને ઇનોવેશન્સ કરવામાં આવી રહ્યા છે. નેટ ઝીરો એનર્જી સિસ્ટમ્સ હાંસલ કરવા માટે ગ્રીન હાઇડ્રોજનને હવે સૌથી કિફાયતી વિકલ્પ તરીકે ગણવામાં આવી રહ્યો છે. વૈશ્વિક ઊર્જા પરિવર્તનમાં ગ્રીન હાઇડ્રોજન અપાર સંભાવના ધરાવે છે. આજે, હાઇડ્રોજનનો સૌથી વધુ ઉપયોગ ઉદ્યોગ ક્ષેત્રમાં થાય છે. જેમ કે, ઓઇલ રિફાઇનિંગ, એમોનિયા ઉત્પાદન, મિથેનોલ ઉત્પાદન અને સ્ટીલ ઉત્પાદન.

પરિવહન માટે હાઇડ્રોજન આધારિત ઇંધણ આકર્ષક અને સ્વચ્છ/ગ્રીનર ઇંધણનો વિકલ્પ છે. બિલ્ડિંગ્સમાં પણ હાલના નેચરલ ગેસ નેટવર્કમાં હાઇડ્રોજનનું મિશ્રણ કરી શકાય છે. વીજ ઉત્પાદનમાં અક્ષય ઊર્જાના સંગ્રહમાં હાઇડ્રોજન મુખ્ય વિકલ્પોમાંનો એક છે. ગ્રીન હાઇડ્રોજનમાં નેટ-ઝીરો ગ્રીનહાઉસ ગેસ ઉત્સર્જનની ક્ષમતા હોવાથી તેને પર્યાવરણ સાનુકુળ ગણવામાં આવે છે.

ગ્રીન ઇનસાઇટ્સના આ અંકમાં હાઇડ્રોજનના વર્તમાન ઉપયોગ, હાઇડ્રોજનના ઉત્પાદનમાં ઉપયોગમાં લેવાતી વિવિધ ટેકનોલોજી, કલર કોડિંગ અને શા માટે ગ્રીન હાઇડ્રોજન અક્ષય ઊર્જા (નોન-રીન્યુએબલ એનર્જી) ના વિકલ્પ તરીકે વિચારી શકાય તે જણાવવામાં આવ્યું છે.

હાઇડ્રોજનઃ ઊર્જાનું વાહન

IPCCના અહેવાલ પ્રમાણે માનવ પ્રેરિત વોર્મિંગ ૨૦૧૭માં પ્રી-ઇન્ડસ્ટ્રિયલ લેવલ્સ કરતાં લગભગ ૧°C વધુ (સંભવતઃ ૦.૮°C અને ૧.૨°C વચ્ચે) હતું, જે પ્રતિ દાયકાએ ૦.૨°C (સંભવતઃ ૦.૧°C અને ૦.૩°C વચ્ચે) વધ્યું હતું. વૈશ્વિક સ્તરે અનેક પ્રદેશોના તાપમાનમાં સામાન્ય કરતાં વધારો થયો હતો, જ્યારે દરિયા કરતાં જમીન પર સરેરાશ તાપમાન વધ્યું હતું. તાપમાનમાં આ વધારા માટે ગ્રીનહાઉસ ગેસ (GHG) ઉત્સર્જન જેમ કે કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, મિથેન, SOx, NOx વગેરે જવાબદાર છે. તાપમાનમાં થતા વધારાથી પૃથ્વીની સિસ્ટમ બદલાય છે, જે અંતે જળવાયુ પરિવર્તનમાં પરિણમે છે. જળવાયુ પરિવર્તનનું પરિણામ આપણે ગંભીર દુકાળ, જંગલમાં આગ, ભયાનક પૂર, ધ્રુવીય બરફ ઓગળવો જેવા સ્વરૂપોમાં જોઈ રહ્યા છીએ. જળવાયુ પરિવર્તનના આ પડકારનો સામનો કરવા વૈશ્વિક સમુદાયે આ સદીમાં વૈશ્વિક તાપમાન વધારાને ૨ ડિગ્રી સેલ્સિયસથી નીચે સુધી મર્યાદિત રાખવા પગલાં લેવાની પ્રતિબધ્ધતા વ્યક્ત કરી છે, જે ઔદ્યોગિકીકરણ પૂર્વેનાં સ્તર કરતાં નીચું છે. વિશ્વનાં અનેક દેશોએ સસ્ટેનેબલ ડેવલપમેન્ટ ગોલ્સનાં પાલન માટે નેટ ઝીરો કાર્બન ડાયોક્સાઇડ માટે પ્રતિબધ્ધતા વ્યક્ત કરી છે. આ લક્ષ્યોને હાંસલ કરવા માટે અર્થતંત્રનું ડીકાર્બોનાઇઝેશન કરવાની અને જીવાશ્મ ઇંધણને બદલે સોલર અને વિન્ડ જેવી અક્ષય ઊર્જાનો ઉપયોગ કરવાની જરૂર છે. ટેકનોલોજીમાં આધુનિકતા અને આર્થિક પોષણક્ષમતાને કારણે વીજળી ઉત્પાદન માટે પરંપરાગત ઊર્જાને બદલે અક્ષય ઊર્જાનો ઉપયોગ શક્ય છે.

૧૭૬૬ માં હેનરી કેવેન્ડિશે તેની શોધ કરી હતી

ઊર્જા ક્ષેત્રમાં પરંપરાગત સ્ત્રોનું સ્થાન લેવા હાઇડ્રોજનને મજબૂત વિકલ્પ ગણવામાં આવે છે. હાઇડ્રોજનનો મુખ્ય ઉપયોગ ઔદ્યોગિક વપરાશ માટે મુખ્યત્વે ફીડસ્ટોક તરીકે કરવામાં આવે છે. હાલમાં, તેનો ઉપયોગ ઊર્જા વાહક તરીકે કરવામાં આવે છે, જે ટ્રાન્સપોર્ટેશન, બિલ્ડિંગ અને ઇન્ડસ્ટ્રીયલ સેક્ટર્સમાં ડિકાર્બનાઇઝેશનમાં મદદ કરશે. વિશ્વભરનાં દેશો ખર્ચમાં ઘટાડો અને માંગ સર્જન દ્વારા હાઇડ્રોજનનાં ઉપયોગને પ્રોત્સાહન આપવા માટે નવી હાઇડ્રોજન વ્યૂહરચના અને નીતિઓ વિકસાવી રહ્યાં છે. પરંપરાગત રીતે હાઇડ્રોકાર્બન સ્ત્રોતમાંથી હાઇડ્રોજન કાઢીને તેનું ઉત્પાદન કરવામાં આવે છે, પણ નજીકનાં ભવિષ્યમાં અક્ષય ઊર્જા સ્ત્રોતોનાં ઉપયોગ અને CO_2 રિકવરી જીવાશ્મ ઇંધણનાં ઉપયોગથી CO_2 ઉત્સર્જન ઘટશે.

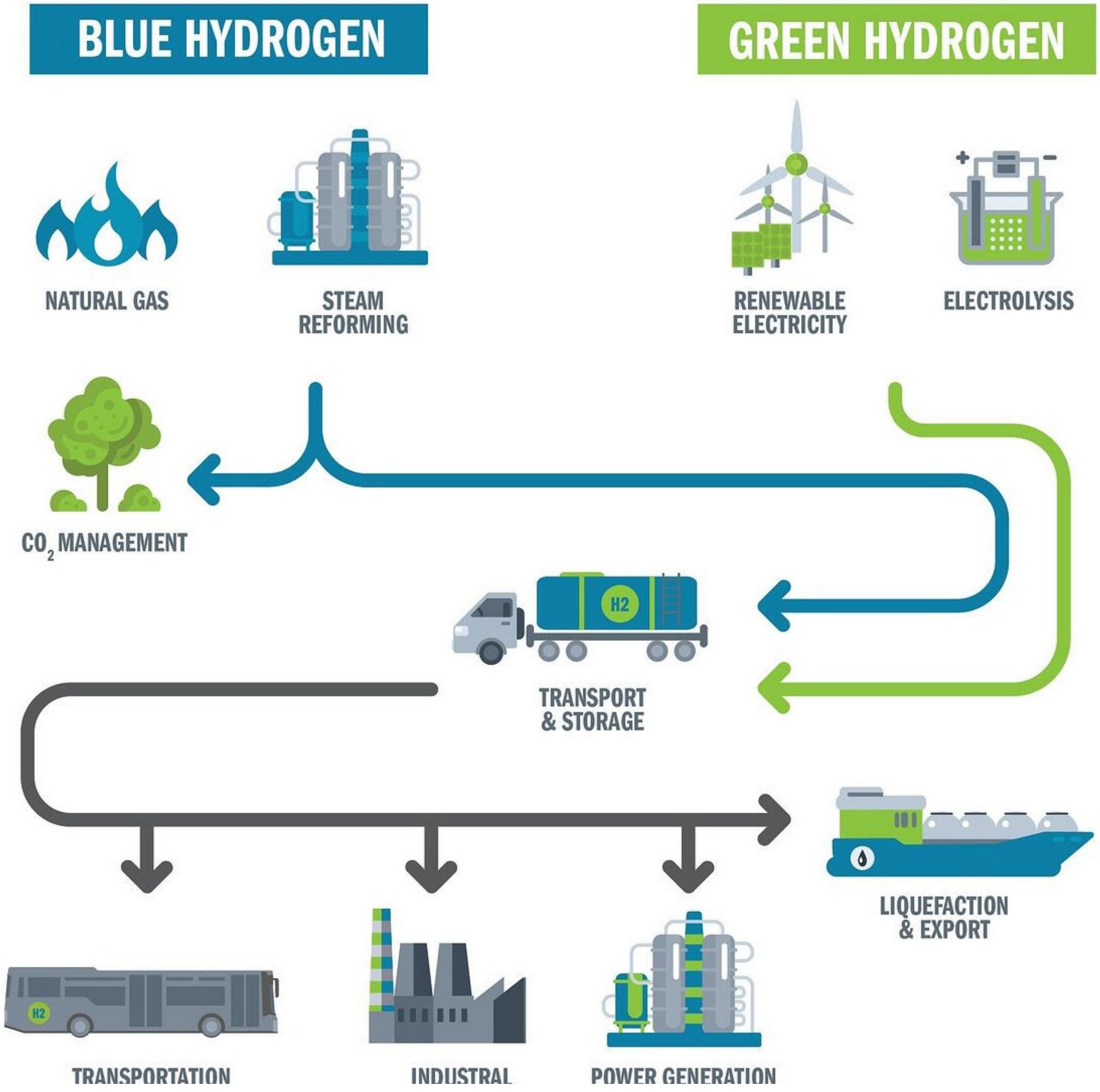
હાઇડ્રોજન અર્થ પાણીનો (હાઇડ્રો) સર્જક (જન): જેનું દહન માત્ર પાણી જ છોડે

હાઇડ્રોજનની પ્રોપર્ટીઝઃ

પીરિયોડિક ટેબલમાં હાઇડ્રોજન પ્રથમ ક્રમે છે. તેમાં એક પ્રોટોન અને એક ઇલેક્ટ્રોન હોય છે. તેમાં, એક અનપેર્ડ ઇલેક્ટ્રો હોવાથી તે ફ્રી રેડિકલ છે. જ્યારે બે હાઇડ્રોજન એટોમ બોન્ડ ભેગાં થાય છે ત્યારે હાઇડ્રોજન મોલેક્યુલ સર્જાય છે. તેમાં બે પ્રોટોન અને બે ઇલેક્ટ્રોન હોય છે. તે સ્ટેબલ અને ન્યુટ્રલ ચાર્જ હોય છે. કુદરતી રીતે ઉપલબ્ધ ન હોવાથી હાઇડ્રોજનને ઊર્જાના અન્ય સ્ત્રોમાંથી બનાવવામાં આવે છે અને તેથી તેને એનર્જી કેરિયર કહેવામાં આવે છે. સ્ટાન્ડર્ડ તાપમાન અને દબાણે હાઇડ્રોજન બિન-ઝેરી, નોન-મેટાલિક, ગંધરહિત, રંગરહિત અને હાઇલી કમ્બસ્ટિબલ ડાયટોમિક ગેસ હોય છે, જે H૨ મોલેક્યુલર ફોર્મ્યુલા ધરાવે છે. હાઇડ્રોજન દહનથી કાર્બન ડાયોક્સાઇડ(CO૨), રજકણો કે સલ્ફર ઉત્સર્જન નથી થતું.

હાઇડ્રોજન એ પૃથ્વી પરનું સૌથી વિપુલ તત્વ છે.

હાઇડ્રોજન સ્વચ્છ બળતણ ઇંધણ છે અને ફ્યુઅલ સેલમાં ઓક્સિજન સાથે મિશ્રીત થાય ત્યારે તે ગરમી અને વીજળીનું ઉત્પાદન કરે છે, અને બાયપ્રોડક્ટ તરીકે માત્ર પાણીની વરાળ જ છૂટી પડે છે. જીવાશ્મ ઇંધણ અથવા બાયોમાસ અથવા ઇલેક્ટ્રોલિસિસમાંથી હાઇડ્રોજન સીધું બનાવી શકાય છે. (એટલે કે વોટર મોલેક્યુલ તોડીને).



હાઇડ્રોજન ઉત્પાદન

જીવાશ્મ ઇંધણ, પરમાણુ ઊર્જા, બાયોમાસ અને અક્ષય ઊર્જાના વિશાળ સ્રોત દ્વારા હાઇડ્રોજનનું ઉત્પાદન થઈ શકે છે. અનેક પ્રક્રિયાઓ દ્વારા તેનું ઉત્પાદન થઈ શકે છે. ઉત્પાદિત હાઇડ્રોજનનો ઉપયોગ ઊર્જા પૂરી પાડવાના વાહક તરીકે કરવામાં આવે છે. હાલમાં, હાઇડ્રોજનનું મોટા ભાગનું ઉત્પાદન નેચરલ ગેસ અથવા કોલસાના સ્ટીમ રિફોર્મિંગ દ્વારા થાય છે, જે કુલ ઉત્પાદનના ૯૫% છે.

પ્રથમ ઔદ્યોગિક વોટર ઇલેક્ટ્રોલાઈઝર ૧૮૮૮ માં વિકસાવવામાં આવ્યું હતું.

વિવિધ ઊર્જા સ્ત્રોતોનો ઉપયોગ કરીને વિવિધ ફીડસ્ટોક્સમાંથી હાઇડ્રોજનનું ઉત્પાદન કરવાનો સાતત્યપૂર્ણ ઉપાય ભવિષ્ય માટે અનેક સંભાવનાઓ ધરાવે છે. હાઇડ્રોજનનું ઉત્પાદન કરવા માટેનાં સાત મહત્વનાં ટેક્નોલોજી વિકલ્પો છે, જે નીચે જણાવેલી ત્રણ વ્યાપક કેટેગરીમાં વિભાજીત કરી શકાય:

૧. થર્મલ પ્રોસેસ
૨. ઇલેક્ટ્રિક પ્રોસેસ
૩. ફોટોલિટિક પ્રોસેસ

થર્મલ પ્રોસેસ:
જ્યારે કોલસા કે બાયોમાસમાં સંગ્રહિત ઊર્જાનો ઉપયોગ તેનાં મોલેક્યુલ સ્ટ્રક્ચરમાં સમાવિષ્ટ હાઇડ્રોજન છૂટો પાડવા માટે કરવામાં આવે છે ત્યારે તેને થર્મલ પ્રોસેસ કહેવામાં આવે છે. બંધ કેમિકલ સાઇકલ્સ સાથેનાં સંયોજનમાં ગરમીનો ઉપયોગ પાણી જેવા ફીડસ્ટોક્સમાંથી હાઇડ્રોજનનાં ઉત્પાદન માટે કરવામાં આવે છે ત્યારે તેને થર્મોકેમિકલ પ્રોસેસ કહેવામાં આવે છે.
નીચે જણાવેલી ટેક્નોલોજી થર્મલ પ્રોસેસમાં આવે છે:

- ડિસ્ટ્રીબ્યુટેડ નેચરલ ગેસ રિફોર્મિંગ
- બાયો ડિરાઇવ્ડ લિક્વિડ રિફોર્મિંગ
- કોલ અને બાયોમાસ ગેસિફિકેશન
- થર્મોકેમિકલ પ્રોડક્શન

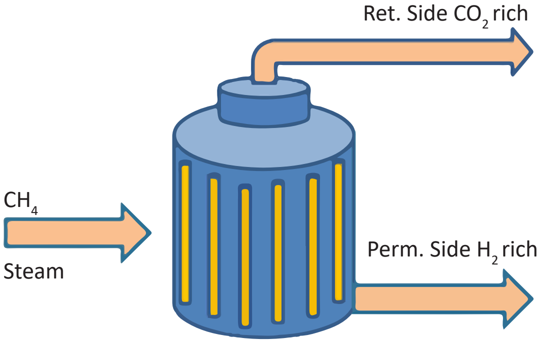
એ) ડિસ્ટ્રીબ્યુટેડ નેચરલ ગેસ રિફોર્મિંગ:
નજીકનાં ભવિષ્ય માટે આ સૌથી ટકાઉ વિકલ્પ છે. આ ટેક્નોલોજીમાં નેચરલ ગેસમાં મિથેનને હાઇડ્રોજન અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડમાં પરિવર્તિત કરવા ઉચ્ચ તાપમાનનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

સ્ટીમ રિફોર્મિંગ રિએક્શન:

$$CH_4 + H_2O \text{ ---- } CO + \boxed{3H_2}$$

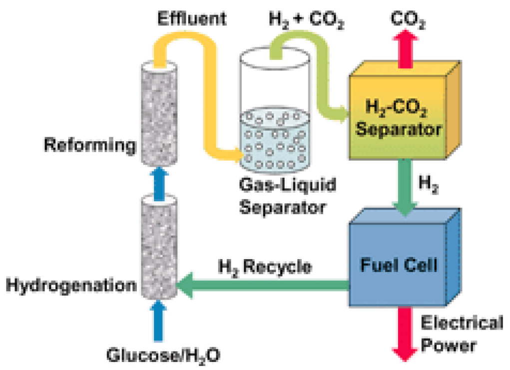
$$CO + H_2O \text{ ----- } CO_2 + \boxed{H_2}$$

આમાં, ફ્યુઅલિંગ સ્ટેશનો પર ડિસ્ટ્રીબ્યુટેડ મોડમાં ખર્ચ અસરકારક રીતે ચલાવવા માટે ઉપકરણોમાં ઘટાડો કરવાનો પડકાર છે.



સ્રોત: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360319917346396

બી) બાયો-ડિરાઇવ્ડ લિક્વિડ્સ રિફોર્મિંગ:
બાયોમાસમાંથી કાઢવામાં આવેલા પ્રવાહીને હાઇ ટેમ્પરેચર ટેક્નોલોજીનો ઉપયોગ કરીને હાઇડ્રોજનમાં પરિવર્તિત કરવામાં આવી શકે છે. કેટલાંક બાયો ડિરાઇવ્ડ લિક્વિડ્સમાં નીચા તાપમાને રિફોર્મિંગની સંભાવના હોય છે, જેનાથી સિસ્ટમની કાર્યક્ષમતામાં નોંધપાત્ર વધારો થાય છે અને રિફોર્મર ખર્ચ ઘટે છે. સંશોધકો એક્વિઅસ-ફેઝ રિફોર્મિંગ નામની અન્ય એક રિફોર્મિંગ ટેક્નોલોજી પણ ચકાસી રહ્યા છે. તેમાં સુગર્સ, ઇથેનોલ જેવા સુગર આલ્કોહોલ, બાયો-ઓઇલ્સ, ઓછી રિફાઇન્ડ સુગર સ્ટ્રીમ્સનો ઉપયોગ થઈ શકે છે.

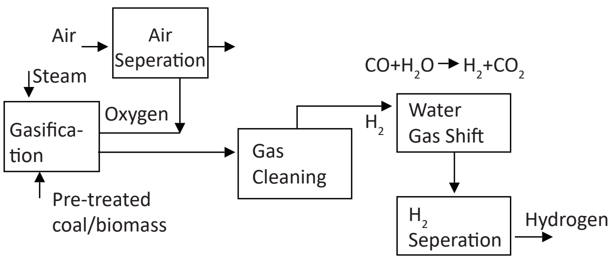


સ્રોત: https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2004 /cc/b310152e

નજીકના ભવિષ્યની વાત કરીએ તો, ઇથેનોલ સૌથી ટકાઉ વિકલ્પ છે, કારણ કે તે વ્યાપકપણે ઉપલબ્ધ છે. ભવિષ્યમાં બાયોમાસને પ્રથમ પ્રવાહીમાં પરિવર્તિત કર્યા વગર સીધાં હાઇડ્રોજનમાં પરિવર્તિત કરવું શક્ય છે.

સી)કોલ અને બાયોમાસ ગેસિફિકેશન

ગેસિફિકેશનની પ્રક્રિયા કોઈ પણ કાર્બન આધારિત ફીડસ્ટોકને કેમિકલ્સ પાર્ટ્સમાં તોડી શકે છે. જ્યારે કોલસો અને બાયોમાસને ઊંચા તાપમાન અને દબાણ હેઠળ હોટ સ્ટીમ અને અંકુશિત પ્રમાણમાં હવા/ઓક્સિજન સાથે આધુનિક ગેસિફિકેશન કરવામાં આવે તો તેનાથી થતાં કેમિકલ રિએક્શનને કારણે મોલેક્યુલ્સ કાર્બન મોનોક્સાઇડ અને નાના પ્રમાણમાં હાઇડ્રોજનમાં પરિવર્તિત થાય છે. એ પછી CO નાં વોટર ગેસ શિફ્ટ (WGS) ને કારણે હાઇડ્રોજનનું નિર્માણ થાય છે.

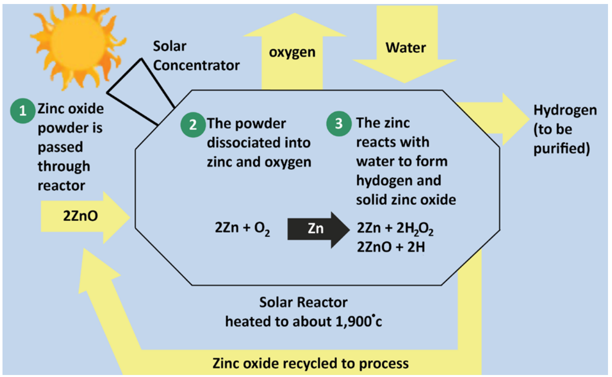


સ્રોત:https://www.energy.gov/eere/articles/hydrogen-clean-flexible-energy-carrier

પાવર કેમિકલ્સ અને સિન્થેટિક ફ્યુઅલ્સનું વ્યાપારી ધોરણે ઉત્પાદન કરવા માટે ઉપયોગમાં લેવાતા કોલ ગેસિફાયર્સ મોટી માત્રામાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડનું ઉત્પાદન કરે છે. હાઇડ્રોજનનું ઉત્પાદન કરવા અને કાર્બનનો સંગ્રહ કરવા નીચા ખર્ચની પદ્ધતિ વિકસાવવા સિસ્ટમનું ઓપ્ટિમાઇઝેશન કરવું એ પડકાર છે. કોલસા અને બાયોમાસના કો-ગેસિફિકેશન દ્વારા સ્વચ્છ ઇંધણનાં ઉત્પાદનથી કોલસો અને ખર્ચ સંબંધિત કાર્બનના મુદ્દા અને બાયોમાસના પુરવઠા અંગેની સમસ્યાનું નિરાકરણ આવી શકે છે.

ડી) થર્મોકેમિકલ ઉત્પાદન:

પાણીને હાઇડ્રોજન અને ઓક્સિજનમાં પરિવર્તિત કરવા કેમિકલ રિએક્શન કરી શકે તેટલાં ૨૦૦૦ ડિગ્રી સુધીનું તાપમાન પેદા કરવા માટે સૌર ઊર્જાનો ઉપયોગ થઈ શકે છે. તેમાં ઉપયોગમાં લેવાતા કેમિકલ્સનું રિસાઇકલિંગ કરી શકાય છે અને આ પ્રક્રિયામાં માત્ર પાણીનો ઉપયોગ થાય છે, જે તેનાથી માત્ર હાઇડ્રોજન અને ઓક્સિજનનું ઉત્પાદન કરે છે.



સ્રોત: https://www1.eere.energy.gov/hydrogenandfuelcells/pdfs/h2_tech_roadmap.pdf

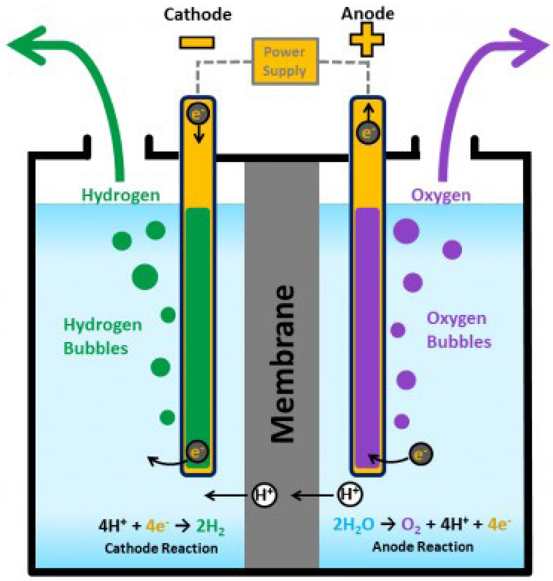
આમાં ઊંચા તાપમાને કેમિકલ્સનું કટાઇ જવું અને આર્થિક ટકાઉપણું મોટાં પડકારો છે. આ પ્રક્રિયા પ્રારંભિક અવસ્થામાં હોવાથી તેને હજુ વિકસાવવાની જરૂર છે. આ માટે સંભવિત મટિરિયલ્સમાં રિફ્રેક્ટરી મેટલ્સ, રિએક્ટિવ મેટલ્સ, સુપર એલોય્ઝ, સિરેમિક્સ, પોલિમર્સ અને કોટિંગ્સનો સમાવેશ થાય છે.

ઇલેક્ટ્રોલિટીક પ્રોસેસ:

ઇલેક્ટ્રોલિસિસ દ્વારા નિર્મિત હાઇડ્રોજન વપરાયેલી વીજળીના સ્રોતને આધારે ઝીરો ગ્રીનહાઉસ ગેસમાં પ્રતિકાર કરી શકે છે.

એ) વોટર ઇલેક્ટ્રોલિસિસ:

વીજળીનો ઉપયોગ કરી પાણીને છેદીને હાઇડ્રોજનનું ઉત્પાદન કરવામાં આવે છે. ઇલેક્ટ્રોલિસિસ પ્રોસેસમાં કોઈ પ્રદૂષણ કે ઝેરી બાયપ્રોડક્ટ્સ છૂટી થતી નથી. નીચા તાપમાને વોટર ઇલેક્ટ્રોલાઇસિસમાં ઓછી જગ્યા રોકાય છે અને તેથી તેને ઓનસાઇટ ફ્યુઅલિંગ સ્ટેશન ખાતે પણ સ્થાપી શકાય છે.



સ્રોત: https://www.pemteco.com/pfsaionmembrane/pem-water-electrolysis.html

સૌથી મોટી ખામી વીજળીનો ખર્ચ અને ઊર્જા સ્રોતમાં થતાં કાર્બન ઉત્સર્જનનો છે. ડાયરેક્ટ કેમિકલ પાથને બદલે ઇલેક્ટ્રોલાઇસિસ ઓછી કાર્યક્ષમ પ્રક્રિયા છે. આ પડકારનો સામનો કરવા સેન્ટ્રલ અથવા સેમિ સેન્ટ્રલ ફેસિલિટી ખાતે અક્ષય ઊર્જા (વિન્ડ/સોલર) સંચાલિત વોટર ઇલેક્ટ્રોલાઇસિસનો ઉપયોગ થઈ શકે છે.

ફોટોલિટિક પ્રોસેસ:

ફોટોલિસિસ એક કેમિકલ પ્રોસેસ છે, જેમાં મોલેક્યુલ્સને લાઇટનાં એબ્સોર્પ્શન દ્વારા નાના એકમોમાં તોડી પાડવામાં આવે છે. નીચે જણાવેલી બે ટેક્નોલોજી દ્વારા હાઇડ્રોજનનું ઉત્પાદન કરી શકાય છે, જેમાં ફોલોલિટિક પ્રોસેસનો ઉપયોગ થાય છે.

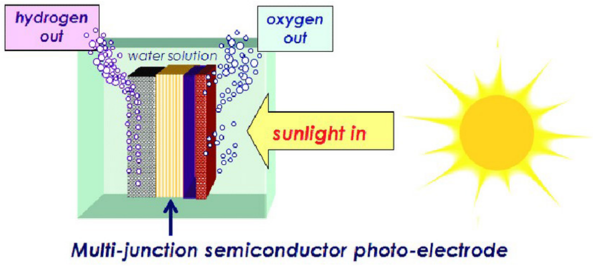
એ) ફોટો-ઇલેક્ટ્રોકેમિકલ હાઇડ્રોજન ઉત્પાદન:

પાણી, સૂર્યપ્રકાશ અને સેમિકન્ડક્ટર મટિરિયલનો ઉપયોગ કરીને હાઇડ્રોજનનું ઉત્પાદન કરવામાં આવે છે. આ ટેક્નોલોજીમાં ફોટો-ઇલેક્ટ્રોકેમિકલ હાઇડ્રોજન ઉત્પાદન માટે અત્યંત ટકાઉ અને કાર્યક્ષમ મટિરિયલ્સની જરૂર પડે છે.

વિજ્ઞાનીઓએ એવું મટિરિયલ શોધી કાઢ્યું છે જે પાણી સહિતનાં પદાર્થોને કાર્યક્ષમ રીતે વિભાજીત કરે છે, જે ઉચ્ચ ટકાઉપણું ધરાવે છે. સંશોધકો એવું મટિરિયલ શોધી રહ્યા છે, જે બંને માપદંડોનું પાલન કરતા હોય, જેમ કે ફોટો-ઇલેક્ટ્રોકેમિકલ મટિરિયલ અથવા નેનો મટિરિયલ કોટિંગ્સ, મેટલ ડોપિંગ અથવા વિવિધ હાઇબ્રિડ મટિરિયલ.

બી) બાયોલોજિકલ હાઇડ્રોજન પ્રોડક્શનઃ

પાણીને છેદીને તેની બાયપ્રોડક્ટ તરીકે હાઇડ્રોજનનું ઉત્પાદન કરવા માટે સૂર્યપ્રકાશ ઉપરાંત લીલી શેવાળ, સાયનો બેક્ટેરિયા જેવાં સજીવોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ કામગીરીમાં પડકાર એ છે કે હાઇડ્રોજનની સાથે સાથે ઉત્પાદિત થતો ઓક્સિજન ભેગો થાય છે અને એન્ઝાઇમ્સ બનાવતા હાઇડ્રોજનનાં કામમાં અવરોધ આવે છે. આ ઉપરાંત, તેજ સૂર્યપ્રકાશ હેઠળ ક્લોરોફિલ દ્વારા ઝડપી ગતિથી ફોટોન્સનું શોષાઇ જવું એ પણ મોટો પડકાર છે. આમાં ૮૦% ઊર્જા વેડફાઇ જાય છે. આ ટેક્નોલોજીમાં વધુ રિસર્ચની જરૂર પડે છે.



સ્રોતઃ https://www.researchgate.net/figure/Illustration-of-PEC-solar-hydrogen-production-using-a-semiconductor-photoelectrode_fig1_257712379

હાઇડ્રોજન કલર કોડિંગઃ

હાઇડ્રોજનનું ઉત્પાદન કઇ રીતે કરવામાં આવી રહ્યું છે તેનાં આધારે કલર કોડિંગ થાય છે. તેમાં ગ્રે, ગ્રીન, બ્લેક, બ્રાઉન સહિતનાં વિવિધ કલર કોડ હોય છે. દેશ અને સમયનાં આધારે તે બદલાતાં રહે છે. હાઇડ્રોજનનાં દહનમાં માત્ર પાણીનું જ નિર્માણ થાય છે, પણ તેનાં સર્જનમાં કાર્બનની મોટી માત્રા હોય છે.

ગ્રીન હાઇડ્રોજનને ક્લાઇમેટ-ન્યુટ્રલ સ્થિતિમાં ઉત્પાદિત કરવામાં આવતું હોવાથી તેને ભવિષ્યનો ક્લિન એનર્જી સ્રોત ગણવામાં આવે છે. તેને “ક્લિન હાઇડ્રોજન”તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. પાણીને ઇલેક્ટ્રોલાઇસિસ નામની પ્રોસેસ દ્વારા હાઇડ્રોજનના બે અને ઓક્સિજનના એક એટમમાં વિભાજીત કરવા માટે અક્ષય ઊર્જા (સૌર/પવન)નો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. વધારાની ઊર્જાને સંગ્રહિત કરીને જ્યારે પણ વધુ માંગ હોય ત્યારે ગ્રિડમાં નાખી શકાતી હોવાથી તેને શ્રેષ્ઠ ટકાઉ વિકલ્પ માનવામાં આવે છે. તેને ઔદ્યોગિક, પરિવહન અને કેમિકલ સેક્ટર્સમાં ડીકાર્બનાઇઝિંગ તરીકે વિચારી શકાય.

	ગ્રે હાઇડ્રોજન	“સ્ટીમ રિફોર્મિંગ” નામની પ્રોસેસ દ્વારા નેચરલ ગેસ અથવા મિથેનમાંથી તેનું ઉત્પાદન થાય છે. ઉત્પાદિત થતું મોટા ભાગનું કાર્બન કેપ્ચર નથી થતું.
	બ્લેક હાઇડ્રોજન	તેનું ઉત્પાદન બિટુમિનસ કોલના સ્ટીમ રિફોર્મિંગ દ્વારા થાય છે. ઉત્પાદિત થતું મોટા ભાગનું કાર્બન કેપ્ચર નથી થતું.
	બ્રાઉન હાઇડ્રોજન	તેનું ઉત્પાદન લિગ્નાઇટ કોલના સ્ટીમ રિફોર્મિંગ દ્વારા થાય છે. ઉત્પાદિત થતું મોટા ભાગનું કાર્બન કેપ્ચર નથી થતું.
	બ્લુ હાઇડ્રોજન	તેનું ઉત્પાદન સ્ટીમ રિફોર્મિંગ દ્વારા થાય છે અને ઉત્પાદિત થતું કાર્બન ભુગર્ભમાં કેપ્ચર થાય છે અને ઇન્ડસ્ટ્રિયલ CCS (કાર્બન કેપ્ચર સિસ્ટમ) દ્વારા સંગ્રહિત થાય છે.
	ટરકોઇસ હાઇડ્રોજન	જ્યારે નેચરલ ગેસ મિથેન પાયરોલિસિસ થાય ત્યારે તેનું ઉત્પાદન થાય છે. આ પ્રોસેસમાં કાર્બન બ્લેકનું ઉત્પાદન થાય છે, જેનો સંગ્રહ કરવો ગેસથી ભરપૂર કાર્બન ડાયોક્સાઇડની સરખામણીમાં સરળ છે. કાર્બન બ્લેકનું પોતાનું પણ અલગ બજાર છે અને તે વધારાની આવક પૂરી પાડે છે. આ ઉત્પાદન પાયલટ સ્ટેજમાં છે.
	પિંક હાઇડ્રોજન	તેનું ઉત્પાદન ઊર્જાના સ્રોત તરીકે ન્યુક્લિયર એનર્જી (અક્ષય ઊર્જાનો સ્રોત)નો ઉપયોગ કરીને ઇલેક્ટ્રોલાઇસિસ પ્રોસેસ દ્વારા થાય છે.
	ગ્રીન હાઇડ્રોજન	તેનું ઉત્પાદન અક્ષય ઊર્જા એટલે કે પવન અને સૌર ઊર્જાનો ઉપયોગ કરીને પાણીનાં ઇલેક્ટ્રોલાઇસિસની પ્રોસેસ દ્વારા થાય છે.

વર્તમાન ઉપયોગમાં હાઇડ્રોજન એપ્લિકેશનઃ

૧. ઓઇલ રિફાઇનરીઝ

- હાઇડ્રો-ડિસલ્ફ્યુરાઇઝેશન (HDS): નેચરલ ગેસ અને ડિઝલ, કેરોસિન, પેટ્રોલ, જેટ ફ્યુઅલ જેવી રિફાઇન્ડ પેટ્રોલિયમમાંથી સલ્ફર દૂર કરવી.

- હાઇડ્રોક્રેકિંગ ઓપરેશન્સઃ ભારે રિફાઇનરી પ્રોડક્ટ્સનાં મોટાં મોલેક્યુલ્સને નાનામાં વિભાજીત કરો.

૨. કૃષિઃ

ખાતર તરીકે એમોનિયાનું ઉત્પાદન

૩. ફુડ ઇન્ડસ્ટ્રીઃ

અનસેચ્યુરેટેડ ફેટ્સને સેચ્યુરેટેડ ઓઇલ અને ફેટ્સમાં પરિવર્તિત કરવું. એટલે કે માર્ગરિન અને બટર જેવું હાઇડ્રોજનેટેડ વેજીટેબલ ઓઇલ બનાવવું.

૪. મેટલવર્કિંગઃ

મેટલ એલોયિંગ અને આયર્ન ફ્લેશ મેકિંગ સહિતનાં અનેક કામોમાં હાઇડ્રોજનનો ઉપયોગ થાય છે.

૫. વેલ્ડિંગ

એટોમિક હાઇડ્રોજન વેલ્ડિંગ (AHW) આર્ક વેલ્ડિંગનો પ્રકાર છે, જેમાં હાઇડ્રોજન એન્વાયર્નમેન્ટનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

૬. ફ્લેટ ગ્લાસ શીટ્સનું ઉત્પાદનઃ

ઓક્સિડિએશનને અટકાવવા માટે હાઇડ્રોજન અને નાઇટ્રોજનનાં મિશ્રણનો ઉપયોગ થાય છે અને તેથી ઉત્પાદન દરમિયાન ડિફેક્શન થાય છે.

૭. ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉત્પાદનઃ

સેમિકન્ડક્ટર્સ, એલઇડી, ડિસ્પ્લે, ફોટોવોલ્ટેઇક સેગમેન્ટ્સ અને સિલિકોન ચિપ્સ વગેરે ઇલેક્ટ્રોનિક ચીજો બનાવવા માટે કાર્યક્ષમ રીડ્યુસિંગ અને ઇચિંગ એજન્ટ તરીકે હાઇડ્રોજનનો ઉપયોગ થાય છે.

૮. મેડિકલઃ

હાઇડ્રોજન પેરોક્સાઇડ (H_2O_2) નાં ઉત્પાદન માટે હાઇડ્રોજનનો ઉપયોગ થાય છે. તાજેતરમાં, સંખ્યાબંધ રોગ માટે થેરાપેટિક ગેસ તરીકે હાઇડ્રોજન ગેસનાં ઉપયોગ અંગે પણ અભ્યાસ થઈ રહ્યો છે.

૯. કુલન્ટઃ

પાવર પ્લાન્ટ જનરેટર્સના કુલિંગ માટે હાઇડ્રોજનનો જ ઉપયોગ થઈ રહ્યો છે.

૧૦. સ્પેસ એક્સપ્લોરેશન

નેશનલ એરોનોટિક્સ એન્ડ સ્પેસ એડમિનિસ્ટ્રેશન (NASA) દ્વારા રોકેટ ફ્યુઅલ તરીકે લિક્વિડ હાઇડ્રોજનનો જ ઉપયોગ થાય છે.

૧૧. સાયક્લોહેક્સેનનું ઉત્પાદન

(પ્લાસ્ટિકના ઉત્પાદનમાં ઇન્ટરમિડિયેટ)

૧૨. મિથેનોલનું ઉત્પાદન

(ફાર્માસ્યુટિકલ્સનાં ઉત્પાદનમાં ઇન્ટરમિડિયેટ)

૧૩. સર્ચિંગ ગેસઃ

પર્યાવરણ પર હાઇડ્રોજનની અસર CClF3 આધારિત ગેસ કરતાં ઓછી થતી હોવાથી લીકેજ ચેક કરવા માટે અનેક મેન્યુફેક્ચરિંગ પ્લાન્ટમાં હાઇડ્રોજનનો ઉપયોગ થાય છે.

૧૪. રીડ્યુસિંગ એજન્ટઃ

રેડોક્સ રિએક્શન્સમાં હાઇડ્રોજન મહત્વનું તત્વ છે. જેમ કે, ફ્લોટ બાથમાં સ્ટેનસ ઓક્સાઇડ (SnO) નું ફોર્મેશન અટકાવવા પ્લેટ ગ્લાસનાં ઉત્પાદનમાં તેનો ઉપયોગ થાય છે.

૧૫. ગેસ ક્રોમેટોગ્રાફીઃ

હાઇડ્રોજન એક અવો ગેસ છે જેનો ઉપયોગ વોલેટાઇલ સબસ્ટન્સિસને અલગ પાડવા ગેસ ક્રોમેટોગ્રાફીમાં કેરિયર ફેઝ તરીકે થઈ શકે છે.

ગ્રીન હાઇડ્રોજન :
વૈકલ્પિક અક્ષય ઊર્જાનું ભાવિ

આધુનિક વૈશ્વિક અર્થતંત્ર ઓઇલનાં ભાવોપર થતી વધઘટ / આધારીત છે. ઓઇલની માગં હંમેશા તેની પરાકાષ્ઠા પર હોય છે, લગભગ તમામ ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રો અને પરિવહન ક્ષેત્રો ઓઇલ પર ચાલે છે. અત્યાર સુધીની ટેક્નોલોજિકલ પ્રગતિ જીવાશ્મ ઇંધણનાં વપરાશનાં આધાર પર જથતી હોય છે.. વિવિધ જરૂરિયાતો પૂરી કરવા માટે માનવજાતે જીવાશ્મ ઇંધણનો બેફામ ઉપયોગ કર્યો છે અને હવે તેનો અંત થવાને આરે છે. પરંપરાગત ઊર્જા સ્ત્રોતની આબોહવા પર મોટી અસર પડે છે કારણ કે તે ગ્રીનહાઉસ ગેસ છોડે છે અને તેને કારણે હવામાં પ્રદૂષણ ફેલાય છે અને જળવાયુ પરિવર્તન સર્જાય છે. હવે, આપણે પરંપરાગત સ્ત્રોત પરનું અવલંબન છોડીને અક્ષય ઊર્જા સ્રોત તરફ વળવાનો સમય આવી ગયો છે.

પર્યાવરણલક્ષી સંસાધનો અને ઉપાયો તરફ વળવા ટેક્નોલોજીમાં સુધારા કરવા માટે અનેક ઇનોવેશન્સ અને પ્રયાસો થયા છે. આજકાલ **“ગ્રીન હાઇડ્રોજન”** શબ્દનું ચલણ છે.

હાઇડ્રોજનને વૈશ્વિક સ્તરે ગ્રીન એજન્ડામાં સર્વોચ્ચ સ્તરે ગણવામાં આવે છે, કારણ કે તે ઇંધણ, વાહક અને ઊર્જાના સંગ્રહ તરીકે ઉપયોગમાં લેવાઇ શકે છે, જે કાર્બન ફ્રી છે. તે કોલસો, ડિઝલ અને હેવી ફ્યુઅલ કરતાં પણ સ્વચ્છ છે અને નેચરલ ગેસનાં વિકલ્પ તરીકે ઉપયોગમાં લેવાઈ શકે છે.

નવેમ્બર ૨૦૨૧માં ગ્લાસગોમાં યોજાયેલા COP ૨૬ માં વિશ્વભરનાં અનેક દેશોએ ગ્રીનહાઉસ ઉત્સર્જનમાં નોંધપાત્ર ઘટાડો કરવા પ્રતિબદ્ધતા વ્યક્ત કરી હતી. આ સંમેલનમાં ભારતે પાંચ પ્રતિબધ્ધતા વ્યક્ત કરી હતી: ૨૦૭૦ સુધીમાં નેટ ઝીરો હાંસલ કરવું, ૨૦૩૦ સુધીમાં કુલ બિન જીવાશ્મ ઇંધણ ઉત્પાદન ક્ષમતા વધારીને ૫૦૦ GW કરવી, ૫૦ ટકા ઊર્જા અક્ષય ઊર્જા સ્રોમાંથી મેળવવી, અર્થતંત્રની ઊર્જા તીવ્રતામાં ૪૫ ટકાનો ઘટાડો કરવો અને કાર્બન ઉત્સર્જનમાં ૧ અબજ ટનનો ઘટાડો કરવો.

૧૫ ઓગસ્ટ, ૨૦૨૧નાં રોજ વડાપ્રધાન નરેન્દ્ર મોદીએ ભારતને **“ગ્રીન હાઇડ્રોજનનાં ઉત્પાદન અને નિકાસનું વૈશ્વિક કેન્દ્ર બનાવવા, “ઊર્જામાં સ્વનિર્ભર” બનવા અને “પ્રોત્સાહિત કરવા” “ગ્રીન ગ્રોથ દ્વારા ક્લિન એનર્જી” તરફ વળવા “નેશનલ હાઇડ્રોજન મિશન”ની જાહેરાત કરી હતી”**. ગ્રીન હાઇડ્રોજનની સર્વગ્રાહી નીતિ ઘડનાર ભારત **૧૮મો દેશ** બન્યો છે.

સ્રોત : https://finshots.in/archive/understanding-indias-green-hydrogen-policy/

ગ્રીન હાઇડ્રોજન અર્થતંત્ર વિકસાવવા માટે વાસ્તવિક વ્યૂહની કલ્પના કરતી નીતિથી સ્ટીલ, સિમેન્ટ ઉદ્યોગો અને લાંબા અંતરના પરિવહન જેવા ક્ષેત્રો જ્યાં ઘટાડવું મુશ્કેલ છે, ત્યાંડી કાર્બોનાઇઝેશન પ્રક્રિયા શરૂ થઈ છે. પોલિસીમાં અક્ષય ઊર્જાની ખરીદી માટે ગ્રીન હાઇડ્રોજનના ઉત્પાદકોને સંખ્યાબંધ પ્રોત્સાહનો આપવામાં આવ્યા છે.

- ૩૦ જૂન, ૨૦૨૫ પહેલાં કાર્યાન્વિત પ્રોજેક્ટ્સ માટે ૨૫ વર્ષ સુધી ઇન્ટરસ્ટેટ ટ્રાન્સમિશન સિસ્ટમ્સ (ISTS) ચાર્જીસમાંથી મુક્તિ

- ૩૦ દિવસની બેન્કિંગ સુવિધા સાથે રાજ્યોની યુટિલિટી દ્વારા અક્ષય ઊર્જા મળશે. (સરપ્લસ અક્ષય ઊર્જાના સંગ્રહ અને પાછી ખેંચવાનું વ્યવસ્થાતંત્ર)
- ISTS નેટવર્ક સાથે કનેક્ટિવિટી એક્સેસની પ્રાથમિકતા.
- પાવર એક્સેચન્જમાંથી અક્ષય ઊર્જાની ખરીદી અને ઓપન એક્સેસ મિકેનિઝમનું ઝડપી એક્સેસ.
- ડિસ્ટ્રીબ્યુશન કંપનીઓને સામાન્ય વ્હિલિંગ ચાર્જીસે હાઇડ્રોજન અને એમોનિયા ઉત્પાદકોને અક્ષય ઊર્જા મેળવવા અને સપ્લાય કરવા નિર્દેશ.
- ગ્રીન હાઇડ્રોજનનાં ઉત્પાદકો તેમનાં ઉત્પાદન એકમો સ્થાપવા માટે રાજ્યોમાં સોલર પાર્ક્સમાં જમીન મેળવી શકે છે. તેમને મેરિટાઇમ સેક્ટર અને નિકાસ માટે પોર્ટ નજીક બંકર્સ સ્થાપવાની પણ મંજૂરી આપવામાં આવશે.
- પ્રોક્યોરમેન્ટ પ્રોસેસ સરળ કરવા અને સ્પર્ધાત્મક પ્રાઇસિંગ સુનિશ્ચિત કરવા મિનિસ્ટ્રી ઓફ ન્યુ એન્ડ રીન્યુએબલ એનર્જી (MNRE) ને વિવિધ સેક્ટર્સની માંગ ભેગી કરવા અને સ્પર્ધાત્મક બિડિંગ રૂટ દ્વારા ગ્રીન હાઇડ્રોજન મેળવવા માટે નિર્દેશ આપવામાં આવ્યો છે.

જોકે, દૈનિક જીવનમાં ગ્રીન હાઇડ્રોજનનું પ્રચલન સુગમ કરવા માટે પ્રયાસો કરવામાં આવી રહ્યાં છે. હાલમાં, ગ્રીન હાઇડ્રોજન લેવા માટે ઊંચા ઉત્પાદન ખર્ચ જેવા કેટલાંક અવરોધો આવે છે. સરેરાશ ફ્યઇ પ્લાન્ટ્સ દ્વારા ઉત્પાદિત ગ્રીન હાઇડ્રોજન ગ્રે હાઇડ્રોજન કરતાં બેથી ત્રણ ગણો મોંઘો હોય છે. ફ્યુઅલ સેલ્સ અને હાઇડ્રોજન ટેન્ક્સ સાથેનાં વાહનો જીવાશ્મ ઇંધણનાં વાહનોની સરખામણીમાં ૧.૫થી ૨ ગણા મોંઘા હોય છે. આજે પણ ઉડ્ડયન ક્ષેત્રમાં ઉપયોગમાં લેવાતું સિન્થેટિક ઇંધણ જીવાશ્મ ઇંધણ જેટ ફ્યુઅલ કરતાં ઘણું મોંઘું હોય છે. અત્યાર સુધી જ્યાં ઉત્પાદન થાય છે ત્યાં જ વપરાશ થાય છે. નેચરલ ગેસનાં ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચરનો પુનઃઉપયોગ હાઇડ્રોજન માટે થઈ શકે છે. અહીં વેલ્યુ રેકોગનિશનનો અભાવ છે, જેનો તાત્કાલિક ઉકેલ લાવવાની જરૂર છે. ગ્રીન હાઇડ્રોજન માર્કેટ નથી અથવા નીચા ગ્રીનહાઉસ ગેસ ઉત્સર્જન માટે કોઇ વેલ્યુએશન નથી. ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રનાં હાઇડ્રોજનના જથ્થાબંધ ગ્રાહકો ઓછું કાર્બન ઉત્સર્જન કરતાં વિકલ્પો તરફ વળવાની સંભાવના નથી કારણ કે તેમાં ઊંચો સંલગ્ન ખર્ચ સંકળાયેલો છે અને ઉત્સર્જન ઘટાડા માટે કોઇ પ્રોત્સાહન કે વેલ્યુએશન નથી.

ગ્રીન હાઇડ્રોજન હાલમાં વિશિષ્ટ કહી શકાય તેવી ટેકનોલોજી છે અને તેને મુખ્ય ધારામાં લાવવાની જરૂર છે. આ માટે, ચોવીસે કલાક ગ્રીન હાઇડ્રોજનનું ઉત્પાદન થવું જોઇએ. હાઇડ્રોજનને ઊર્જા વાહકમાં રૂપાંતરિત કરવામાં સરળતા હોવી જોઇએ અને ડિકાર્બોનાઇઝ્ડ પાવર સિસ્ટમ હોવી જોઇએ. વિવિધ પ્રદેશોને જોડીને ગ્રીન હાઇડ્રોજન કોરિડોર્સ વિકસાવવાની જરૂર છે, જેથી માંગ પ્રમાણે ઓછા ખર્ચમાં અક્ષય ઊર્જાનું ઉત્પાદન કરી શકાય. નેટ ઝીરો એમિશન્સ જેવા લાંબા ગાળાના ધ્યેય દ્વારા તે હાંસલ કરી શકાય છે. ટૂંકા ગાળાની નીતિઓથી રોકાણ અને કામગીરીનો અવકાશ પૂરાવો જોઇએ. તેમાં R7D ફન્ડિંગ, રિસ્ક મિટિગેશન પોલિસી અને કો-ફન્ડિંગનો સમાવેશ થાય છે.

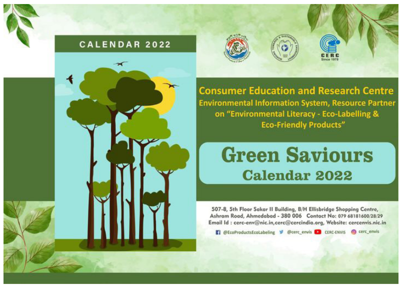
સ્રોતઃ

1. https://www.moneycontrol.com/news/opinion/green-hydrogen-policy-a-giant-leap-for-indias-climate-aspirations-8148491.html
2. https://www1.eere.energy.gov/hydrogenandfuelcells/pdfs/h2_tech_roadmap.pdf
3. https://www.orfonline.org/expert-speak/indias-green-hydrogen-policy/
4. https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen
5. https://www.iea.org/reports/hydrogen
6. IRENA (2020), Green Hydrogen: A guide to Policy Making, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi
7. IRENA (2019), Hydrogen: A renewable energy perspective, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi

Cover page photo source:
https://www.azocleantech.com/article.aspx?ArticleID=1443

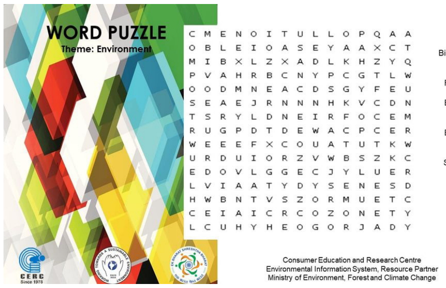
Back page photo source:
https://www.eqmagpro.com/cabinet-nod-sought-for-setting-green-hydrogen-purchase-obligation-for-refineries-fertiliser-plants-r-k-singh-eq-mag-pro/

ઈવેન્ટસ (જાન્યુઆરી - માર્ચ ૨૦૨૨)

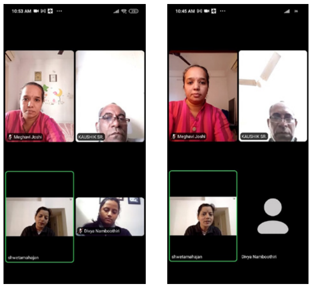


ગ્રીન સેવિયર્સ પર ઇ-કેલેન્ડર ૨૦૨૨

લિન્ક :http://cercenvis.nic.in/PDF/Calendar2022.pdf



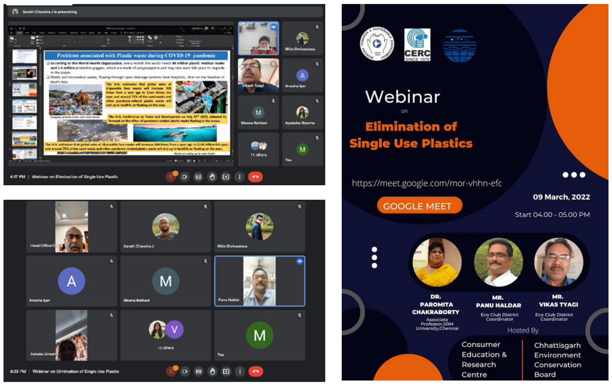
એક ભારત શ્રેષ્ઠ ભારત પ્રોગ્રામની થીમ પર વર્લ્ડ પઝલ ચેલેન્જ



ડોમેસ્ટીક એનર્જી યુસેઝ, કન્ઝર્વેશન એન્ડ એનર્જી સેવિંગ, ઇન્ટ્રોડક્શન ટુ હોમ એનર્જી ઓડિટ પર ઓનલાઇન સેશન

'લેબોરેટરી ટેકનિશિયન્સ ફોર એનર્જી એફિશિયન્સી, સ્ટાર લેબલિંગ એન્ડ અધર ઇલેક્ટ્રિકલ ટેસ્ટિંગ ફોર એન્વાર્યનમેન્ટલ ક્રાઇટેરિયા' પર GSDP સર્ટિફિકેટ કોર્સનો ઉદ્ઘાટન સમારોહ.

'લેબોરેટરી આસિસ્ટન્ટ ફોર ઇકો ફ્રેન્ડલી ફુડ ટેસ્ટિંગ લેબોરેટરી' પર GSDP સર્ટિફિકેટ કોર્સનો ઉદ્ઘાટન સમારોહ.



એક ભારત શ્રેષ્ઠ ભારત પ્રોગ્રામ હેઠળ સિંગલ યુઝ પ્લાસ્ટિક્સની નાબૂદી પર વેબિનાર

વિવિધ પર્યાવરણ થીમ પર પોસ્ટર્સ

ENVIS ના ટૂંકા નામે જાણીતી ધ એન્વાયર્નમેન્ટ ઇન્ફોર્મેશન સિસ્ટમનો અમલ છઠ્ઠી પંચવર્ષીય યોજનાના અંતમાં પર્યાવરણ અને વન મંત્રાલય દ્વારા કરવામાં આવ્યો હતો. નીતી નિર્ધારકો, નિર્ણય લેનારાઓ, વિજ્ઞાનીઓ, પર્યાવરણવિદો, સંશોધકો, શિક્ષણવિદો અને અન્ય હિતધારકોમાં એન્વાયર્નમેન્ટલ ઇન્ફોર્મેશન સિસ્ટમ, કોલેશન, સ્ટોરેજ, રીટ્રાઇવલ અને વિતરણ માટે તેનો પ્રારંભ કરવામાં આવ્યો હતો. પર્યાવરણ અને વન મંત્રાલયે “એન્વાર્યનમેન્ટ લિટરસી-ઇકો લેબલિંગ અને ઇકો-ફ્રેન્ડલી પ્રોડક્ટ્સ”ની માહિતી એકત્ર અને વિતરિત કરવા કન્ઝ્યુમર એજ્યુકેશનએન્ડ રિસર્ચ સેન્ટર (CERC) અમદાવાદની પસંદગી કરી હતી. ENVIS રિસોર્સ પાર્ટનરનો મુખ્ય હેતુ ઇકો પ્રોડક્ટ્સ, આંતરરાષ્ટ્રીય અને રાષ્ટ્રીય ઇકો લેબલિંગ પ્રોગ્રામ્સની માહિતી પ્રસાર કરવાનો છે.

સામયિકનાં મુદ્રક અને પ્રકાશક

પ્રોજેક્ટ કોઓર્ડિનેટર, CERC-ENVIS રિસોર્સ પાર્ટનર, કન્ઝ્યુમર એજ્યુકેશન એન્ડ રિસર્ચ સેન્ટર વતી

૫૦૭-૫૦૮, પાંચમો માળ, સાકાર ૨ બિલ્ડીંગ, એલિસબ્રીજના છેડે,
એલિસબ્રીજ શોપિંગ સેન્ટરની પાછળ, એલિસબ્રીજ,
અમદાવાદ-૩૮૦૦૦૬, ગુજરાત, ભારત, ફોન: ૦૭૯-૬૮૧૮૧૬૦૦/૨૮/૨૯

cerc@cercindia.org
<cerc@cercindia.org>;
http://www.cercenvis.nic.in/

@EcoProductsEcoLabeling
@cerc_envis
@CERC - ENVIS

અમને લખો: અમે તમારા અભિપ્રાય અને સૂચનોને આવકારીએ છીએ. આ મુદ્દે તમારા પ્રતિભાવ મોકલો. ઇકો પ્રોડક્ટ અને ઇકો લેબલિંગ અંગે આપનો યોગદાન આવકાર્ય છે

સૂચના

આ ન્યૂઝલેટરમાં પ્રકાશિત કરવામાં આવેલી માહિતી CERC અથવા ENVIS ના અભિપ્રાય રજૂ કરે તે જરૂરી નથી. અહીં પ્રકાશિત કરવામાં આવેલી તસવીરોનો હેતુ ગૌણ સ્રોતમાંથી માહિતી પૂરી પાડવાનો છે.

મુદ્રણ

પ્રિન્ટ એક્સપ્રેસ, અમદાવાદ