Hidrogéntermelő iparifolyamat szimulációja Ca/Cu-alapú kémiai körciklusos technológia felhasználásával

Process Simulation of Hydrogen Production Cycle using Ca/Cu-based Chemical Looping Technology

BIRÓ Levente[1], MIHÁLY Norbert-Botond[2], SANDU Vlad-Cristian[2], CORMOȘ Ana-Maria[2]

[1]Babeș-Bolyai Tudományegyetem, Kémia- és Vegyészmérnöki kar, Vegyészmérnöki Doktori Iskola, RO-400028, Arany János 11 szám, Kolozsvár, Románia

[2]Babeș-Bolyai Tudományegyetem, Kémia- és Vegyészmérnöki kar, Vegyészmérnöki Intézet, RO-400028, Arany János 11 szám, Kolozsvár, Románia

levente.biro@ubbcluj.ro

ABSTRACT

Greenhouse Gas emissions are the primary drivers of global warming. To mitigate this phenomenon, Carbon Capture, Utilization and Storage (CCUS) technologies offer a viable solution. Over the past 50 years, implementation of CCUS processes has grown rapidly across various industrial applications. Chemical Looping (CL) is using circulated solid materials to isolate chemical reactions, enabling generation of pure product synthesis with highly efficient CO_2 capture. To date, CL has inspired multiple next-generation technologies, that differ in operational and kinetic parameters, but are optimized for specific industrial roles. While this technology has traditionally been applied mainly to carbon-free *in−situ* power and heat generation, recent decades have seen the emergence of a highly promising new application: hydrogen production. Hydrogen has the potential to be a next-generation energy carrier, offering an environmentally friendly alternative to other traditional energy sources. This work aims to develop a dynamic mathematical model for hydrogen production *via* Steam Enhanced Reforming (SER) integrated with a CO_2 capture process using Ca/Cu-based CL.

Keywords: Chemical Looping, Steam Enhanced Reforming, Cu-based Oxygen Carrier, Hydrogen production, Packed-bed configuration

KIVONAT

Az üvegházhatású gázok a globális felmelegedést okozó jelenségek közül rendelkeznek a legnagyobb ráhatással. Ezen jelenséget mérsékelni lehessen, a CO_2 elnyelő, felhasználó és tároló (CCUS) technológiák jelenthetnek megoldást. Az elmúlt 50 évben ezen technológiák alkalmazása több különböző ipari területen is felgyorsult. A kémiai körciklusok (Chemical Looping, CL) belső körrendszerben haladó szilárd anyagok segítségével választják el a kémiai folyamatokat, ezzel elősegítve a tiszta termékek előállítását nagy hatékonyságú CO_2 abszorpcióval. Napjainkban, ezen technológián alapszik több új generációs ipari folyamat, melyek különböző paraméterekkel működnek a kívánt ipari céloknak megfelelően. Kezdetekben ezen technológia főképp CO_2 mentes *in−situ* hő− és energiatermeléshez volt létrehozva, az utóbbi időkben hidrogén gyártásra is elkezdték használni. A hidrogénre a kutatók jelenleg egy potenciális új zöld energia hordozóként tekintenek. A munkám célja egy dinamikus matematikai modell megalkotása, hidrogén gyártási modellezésének céljából gőzzel segített átalakítás során egy integrált CO_2 elnyeléssel rendelkező Ca/Cu-alapú kémiai körciklusban.

Kulcsszavak: Kémiai körciklus, Gőzzel történő reformálás, Cu alapú oxigén hordozó, Hidrogén gyártás, Töltött ágyas konfiguráció