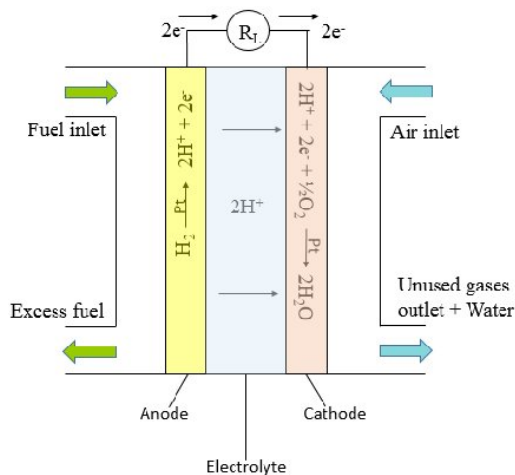


Katalizátorok és a kémiailag kötött hidrogén hasznosításának néhány előnye és hátránya vegyész szemmel

A hidrogén ígéretes nyersanyag a jövő energetikai alkalmazásaihoz. Az égetése során víz keletkezik. Ezért környezetbarát anyagnak tekinthető. Sajnálatosan azonban a hidrogén gáz a levegővel vagy oxigénnel alkotott keveréke igen széles összetételben is robbanógázelegyet képez. A robbanási tartományban egyenletes melegítésre is robbanásszerű reakció játszódik le. A gyökös folyamat során láncelágazás jön létre. Egy gyökből több gyök keletkezhet, ami exponenciális nyomásnövekedést eredményezhet azaz robbanást. [1]

A NASA Hold programja óta bebizonyosodott, hogy a tüzelőanyagcellák megbízható energiatárolók és -átalakítók. Egy PEM- (proton- exchange-membrane) cella sematikus képe mutatja (1. ábra), hogy ebben az elektródák tulajdonképpen katalizátorok.

1. ábra. Egy hidrogén tüzelőanyagcella elvi felépítése [2]



* Dunaiújvárosi Egyetem,
Műszaki Intézet
Email: kovacsimre@uniduna.hu

[1] Atkins, P. W. (1992): *Fizikai kémia*. Budapest: Tankönyvkiadó.

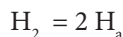
[2] Kulkarni, T.-Slaughter, G. (2015): *Journal of Biochips & Tissue Chips*. 5. (1000111)

[3] Szabó Zoltán–Kaló Dénes: *Kontakt katalízis*. Budapest: Akadémiai.

[4] Christmann, K. (1988): *Surface Science Reports* 9.

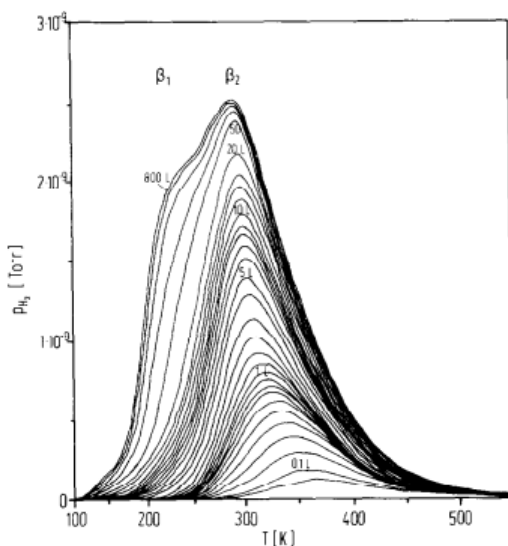
[5] Thomas, V. D.–Schwank, J. W.–Gland, J. L. (2000): *Surface Science*, 464. Pp. 153–164.

Amint az 1. ábrán is látható – a „megfordított vízbontó készülék” mindkét elektrodája platina. Erről a fémről tudjuk, hogy a többi VIII. csoportba tartozó fémhez hasonlóan, általában jó katalizátor [3]. Ez azt is jelenti, hogy nemcsak a H_2 és O_2 molekulák tudnak megkötődni a felületén hanem a CO is. Az üzemanyag-cellák működési körülményei között a gázban lévő szénmonoxid ha ütközik a felülettel, nagy számban meg is kötődik ott. Mivel magasabb hőmérsékleten lehet csak elűzni a felületről, a helyfoglalásával az aktív felületet csökkenti. Legyen bár a H_2 gáz „tisztá” a PPM-szinten jelenlévő CO lassan feldúsul a felületen és blokkolja mind a



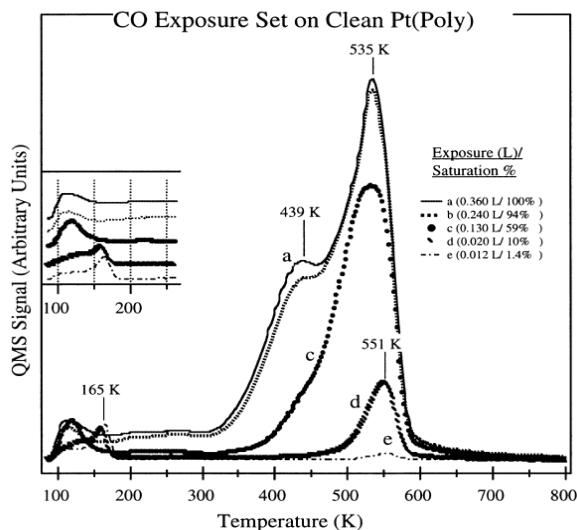
valamint az összes további reakciót, ahol az atomosan kötött, adszorbeált, „ H_a ” kell részt vegyen. A 2. ábrán látható a hidrogén molekulák termikus deszorpció spektruma:

2. ábra. A H_2 deszorpciója Pt(111) felületről változó fedettség esetén [4]



A versenytárs molekula, a CO-molekula, a tiszta platina felületről 100–150 K-nél magasabb hőmérsékleten történik (3. ábra). Tehát a felületi folyamatokat a CO-molekula mérgezi. Amint a mellékelt ábrán jól látható a dolgozat a S hatásával is foglalkozik ami úgyszintén erős felületmérge [5].

3. ábra. Szénmonoxid deszorpcióját mutatja platina lemeztől



A felmerült probléma megoldására kínálkozó egyik lehetőség, a H_2 -ban lévő CO eliminálása oxidációval. Ez természetesen a hidrogén egy részét is elégeti [6].

Egy másik megoldási lehetőség olyan katalizátor választása ami a $HCOOH$ -t csak H_2 és CO_2 elegyre bontja. [7, 8]

[6] Beck, A.–Frey, K.–Schay, Z.–Borkó, L.–Sajó, I.–Sáfrán, G.–Kruse, N.–Teschner, D. (2013): In: Rachel, R. (Szerk.): *11th European Congress on Catalysis: EuropaCat-XI*. 151 Pp. 150–150.

[7] Halasi, Gy.–Schubert, G.–Solymosi, F. (2012): *JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C*, 116., (29.), Pp. 15396–15405.

[8] Kovács, I.–Kiss, J.–Kónya, Z. (2020): *Catalysts*. 10., (675.)

