

Vizes közegű hidrogéntárolás a Ru(II)-foszfa-urotropin katalizátor-rendszerekkel

Hydrogen storage in aqueous media catalyzed by Ru(II)-phospha-urotropin catalyst systems

DR. UDVARDY Antal¹, MOLNÁR Dávid¹, BARA Gabriella¹, DR. BUNDA Szilvia¹,
DR. PAPP Gábor¹

¹ Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Kar, Fizikai Kémiai Tanszék,
4032, Debrecen Egyetem tér 1.
udvardya@unideb.hu

ABSTRACT

Our planet's energy needs are growing exponentially, which is currently met by burning fossil fuels. We can utilize several renewable energy sources to replace these, but due to their fluctuating nature, the energy produced must be stored, for example, in hydrogen. Hydrogen gas is highly flammable, so it is advisable to use hydrogen storage media (e.g., formic acid and its salts, or ammonia-borane complexes) from which hydrogen can be released at the place of use, and the resulting products can be recycled.

In the Homogeneous Catalysis Research Group at the University of Debrecen, we increasingly focus on the water-soluble complexes of 1,3,5-triaza-7-phosphadamantane (PTA) for hydrogen storage. A significant advantage of PTA over sulfonated phosphines is that it is not oxygen-sensitive even in basic solutions.

Our research focuses on the development of catalyst systems containing Ru(II)-phospha-urotropins, which dehydrogenate formic acid and formate and are also suitable for the hydrogenation of hydrogen carbonate. We investigated whether these Ru(II) catalyst systems can dehydrogenate aqueous solutions of ammonia-borane complexes.

Keywords: ammonia-borane complex, catalysis, hydrogen storage, ruthenium, water,

ÖSSZEFOGLALÓ

Földünk energiaigénye exponenciálisan nő, amelyet jelenleg a fosszilis energiahordozók elégetése fedez. Ezek kiváltására több megújuló energiaforrást használhatunk, azonban ezek ingadozó-jellege miatt a megtermelt energiát tárolni kell pl. hidrogénben. A hidrogéngáz veszélyes, ezért célszerű olyan hidrogéntárolókat (pl. a hangyasav és sói a formiátok, vagy az ammónia-borán-komplex) alkalmazni, amelyekből a hidrogén a felhasználása helyén szabadítható fel, illetve a keletkező termék vissza is hidrogénezhető.

A Debreceni Egyetemen működő Homogén Katalízis Kutatócsoportban egyre nagyobb figyelmet fordítunk a vízzoldható 1,3,5-triaza-7-foszfaadamantán (PTA) komplexeire a hidrogéntárolásban is. A PTA nagy előnye a szulfonált foszfinokkal szemben, hogy még lúgos oldatban sem oxigénérzékeny.

Kutatásunk középpontjában Ru(II)-foszfa-urotropinokat tartalmazó katalizátor-rendszerek kifejlesztése áll, amelyek készségesen dehidrogénezik a hangyasavat és a formiátot, valamint alkalmasak a keletkező hidrogénkarbonát hidrogénezésére is. Megvizsgáltuk, hogy ezek a Ru(II)-katalizátor-rendszerek képesek-e az ammónia-borán-komplex vizes oldatának dehidrogénezésére.

Kulcsszavak:

Köszönetnyilvánítás: A kutatás az RRF-2.3.1-21-2022-00009, azonosítószámú, Megújuló Energiák Nemzeti Laboratórium megnevezésű projekt a Széchenyi Terv Plusz program keretében, az Európai Unió Helyreállítási és Ellenállóképességi Eszközének támogatásával valósult meg.