

Szépvölgyi János: Zöld technológiák a modern vegyiparban

Egy korábbi dolgozatában írja: „A gazdaság és környezet kapcsolatában a kémiai folyamatoknak és eljárásoknak kitüntetett szerepük van: a környezeti kapcsolatok jelentős részben kémiai jelenségek révén alakulnak ki. A kémia tehát meghatározó módon járulhat hozzá a fenntartható fejlődéshez és az ipari ökológia gyakorlatának elterjedéséhez.”¹ A gazdaság környezetre gyakorolt hatása azonban nem mindig kedvező. Számszerűsíthetők, mérhetők ezek a hatások?

Sokan javasoltak már sokféle mérési módszert. Talán az ökológiai lábnyom veszi figyelembe a legátfogóbban a környezeti hatásokat: a bemenő és a kimenő oldalon jelentkező hatásokat is követi. A lábnyom többféleképpen számítható. A részletek helyett inkább azt emelném ki, hogy mind a technológiák anyag- és energiafelhasználásáról, mind kilépő anyag- és energiaáramokról, ezek környezeti hatásairól rendelkezünk valamilyen információval, mert a kedvezőtlen hatásokat csak ennek ismertetében tudjuk csökkenteni.

Mitől válik hatékonyabbá ez a törekvés?

Nagyon alaposan meg kell ismerni a kémiai és technológiai folyamatokat. Azonosítani kell azokat a pontokat a rendszerben, ahol jelentős hulladékképződés várható. Ezután kezdhetünk hozzá a hulladékképződés visszaszorításához: a technológiai paramétereket úgy kell beállítani, hogy minél több céltermék és minél kevesebb hulladék, melléktermék képződjön. Így csökkenthető leghatékonyabban a környezetterhelés. A korábban bevezetett, de még most is széles körben alkalmazott „csővégi megoldások”, amelyek a technológiából kilépő anyagáramokat kezelik a környezeti hatások csökkentése céljából, kevésbé hatékonyak.

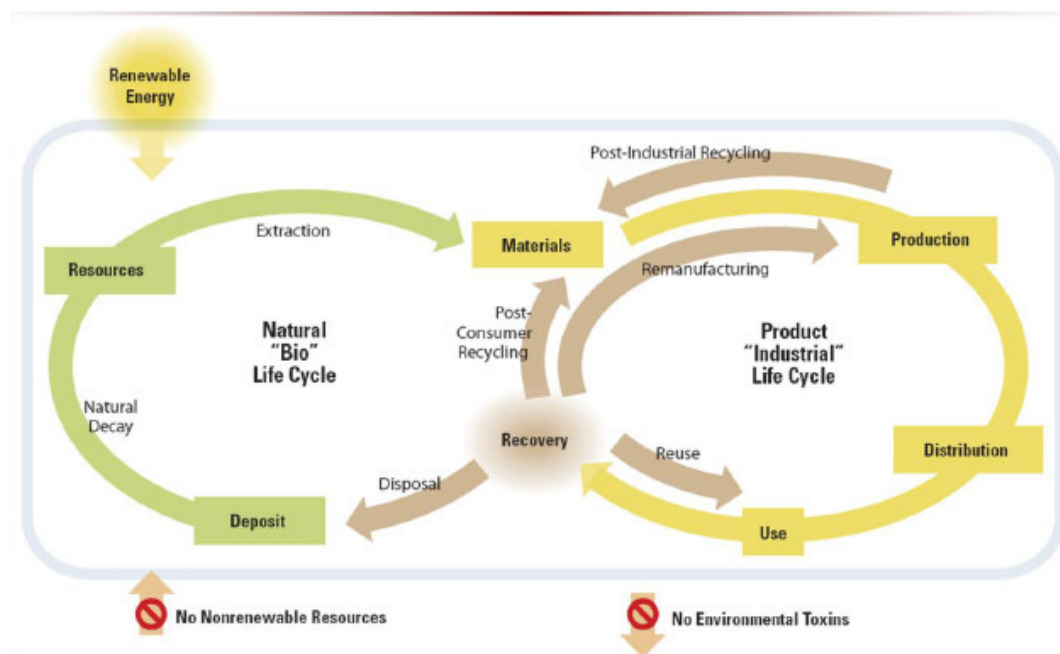
Hogyan takarékoskodhatunk az energiával?

Az előadásban szó volt az anyag- és energiaintegrációról. Az energia esetében is az előbbi alapelveket követjük: meg kell keresni azokat a pontokat, ahol a rendszerbe betáplált energia a legrosszabb hatásfokkal hasznosul, és ezeken a pontokon kell beavatkozni a rendszerbe. Itt az a csővégi megoldás, hogy a rendszerből kikerülő energiát megpróbáljuk újrahasznosítani, visszavezetni a technológiai folyamatokba, vagy más célokra, például fűtésre, vagy villamosenergia-termelésre használjuk.

Ez az eljárás utánozza némiképp a természetes körfolyamatokat, amelyeket az ipari ökológia „példaképeként” említenek.

A természeti folyamatok nagyon bölcsen „ki vannak találva”, és sajnos újra fel kell fedoznünk őket. Tulajdonképpen meg kell próbálnunk, hogy a természeti folyamatokat uraló elveket alkalmazzuk az ipari termelésre is.

A jövő: ipari ökológia



Eppinger SD: MIT Sloan Management Review, October 1, 2010.

Amint az ábra is érzékelteti, egy vegyipari vagy más ipari rendszer igazán környezetbarát és hatékony módon csak a természeti folyamatokkal széleskörűen összehangolva működtethető.

Hogyan kapcsolódnak a munkáik a hatékonyságot javító lépésekhez?

Nézzük előbb a bemeneti oldalt. A fosszilis alapanyagok alkalmazása helyett inkább a megújuló, biomassza-alapú vegyipari termelést szeretnénk elősegíteni – részben a vegyipari alapanyagok előállításánál, részben az energiatermelés terén. Egyes folyamatok esetében az energiahatékonyság és az anyagátalakítás hatékonyságának javításán dolgozunk. A kimeneti oldal feladatai közé tartozik bizonyos hulladékok átalakítása a kedvezőtlen

környezeti hatás csökkentése céljából. Ez elsősorban a korábbi vegyipari termelésből származó, nagyrészt lerakott hulladékok ártalmatlanítását, kezelését jelenti.

Hogyan ültethetők át a laboratóriumi folyamatok az iparba?

Nem „ugorhatunk át” közvetlenül ipari méretre, szükség van félüzemi kísérletekre is. Ez az egyik szűk keresztmetszet, mert nagyon nehezen találunk olyan partnert, aki hajlandó pénzt áldozni a félüzemi kísérletekre. Ezek egy nagyságrenddel nagyobb volumenűek, mint a laboratóriumi kísérletek – jelentős összeget emésztenek fel.

Ennek ellenére sikerült már – részben fotokatalitikus, részben kémiai – eljárást kidolgoznunk kémiai anyagokkal erősen szennyezett talajvizek helyi tisztítására. A szennyezett terület körüli mintavevő kutakból kiszívtuk a talajvizet, azt egy kis kémiai „üzemben” megtisztítottuk – a szerves szennyezőket lebontottuk, illetve elválasztottuk –, majd a tisztított vizet visszavezettük a talajba. Különböző szerves vegyipari hulladékok ártalmatlanítására magas hőmérsékletű plazmatermikus eljárást is kidolgoztunk. Most pedig egy olyan európai projektünk zárul, amelynek a keretében autógumi-hulladékból hőkezeléssel kormot állítunk elő, majd ennek további feldolgozásával nanoméretű szilícium-karbidot, különleges kerámiai alapanyagot készítünk. A technológia egyediségét az adja, hogy egyetlen lépésben képes nanoméretű kerámiapor előállítására. A projekt keretében felépült egy nagylaboratóriumi kísérleti berendezés Olaszországban – a konzorciumot olaszok vezették –, és azt éppen most üzemeljük be.

1. <http://www.matud.iif.hu/2010/03/02.htm>