

Opponensi vélemény

Győrfi Katalin

“Környezettechnológiai célokra alkalmas kaolinit nanokompozitok előállítás, szerkezeti és felületi jellemzésük”

című Doktori (PhD) értekezéséről

Győrfi Katalin PhD munkája során az 1:1 típusú agyagásványok szerkezeti és felületi tulajdonságai valamint fotokémiai viselkedése közötti összefüggések megértését tűzte ki célul. Az agyagásványok fotokémiai aktivitásának fizikai-kémiai okai nem feltártak. A fotokémiai aktivitást hordozó szerkezeti és felületi tényezők azonosítása segítheti a fotokatalizátorok fejlesztését, melynek segítségével egyes környezeti szennyezések kezelésére nyílhat környezetbarát alternatíva. A téma katalitikus, környezetvédelmi és társadalmi szempontból is jelentős.

A dolgozat arányos felépítésű, gördülékeny fogalmazású, formai és szerkesztési szempontból is szép kivitelű. Az ábrák és táblázatok gondosan szerkesztettek, világosak. A bevezetés, az irodalmi áttekintés és az alkalmazott anyagvizsgálati módszerek elvének ismertetése kellően alapos. A téma tudományos előzményeit elemző módon mutatja be az irodalom megfelelő mélységű feldolgozásával. Tárgyalja az agyagásványok típusait, azok szerkezetét és a leggyakrabban alkalmazott felületmódosító eljárásokat a szakterületen nem jártas olvasó számára is jól érthető módon. Az alkalmazott anyagvizsgálati módszerek elvét tömören ismerteti. A disszertáció legterjedelmesebb része az Eredmények és értékelésük rész. Saját eredményeit összeveti a nemzetközi szakirodalomból ismert eredményekkel, az irodalomból ismert információkat eredményei értelmezéséhez aktívan használja. Különösen jónak találom, hogy az Eredmények és értékelésük rész egyes fejezeteinek végén az adott kísérletekből levonható következtetéseket, tapasztalatokat a dolgozat külön alfejezetekben foglalja össze. A dolgozat 241 hivatkozást tartalmaz, amit a Jelölt érdemben figyelembe is vesz a disszertációban.

A felületi tulajdonságok és a fotoaktivitás közötti összefüggés megismerése érdekében a jelölt szennyezésektől mentes kezeletlen és hőkezelt agyagásvány mintát és természetes lelőhelyről származó vassal szennyezett bányaminták fotokémiai aktivitását és tulajdonságait vizsgálta. A kiindulási és a hőkezeléssel módosított mintákat számos korszerű módszerrel jellemezte (XRD, NMR, FT-IR, BET, TEM, TPD), fotokémiai aktivitását oxálsav bontásán keresztül tanulmányozta. Az Al-koordinációs szám csökkenése, az Al-centrumok sav/bázis karaktere és a fotokémiai aktivitás között egyértelmű összefüggést tapasztalt.

A dolgozat második felében magas ásványos és szerkezeti vastartalommal rendelkező kaolin és savazott kaolin minták exfoliálhatóságát és fotokémiai aktivitását vizsgálta. A szerkezeti vas jelenléte az individuális TO rétegek kialakulását megakadályozta. A vastartalmú kaolin sósavas kezelésével módosított minták vizsgálata, majd a kiválasztott minta hőkezelése által lényegesen hatékonyabb oxálsav bontási hatékonyságot ért el. Az eredmények rávilágítottak az Al-koordinációs szám változásának szerepére a fotokémiai aktivitásban. Egyes kiválasztott minták esetén további tesztanyagok bontási hatékonyságát is

vizsgálta. A felület sav/bázis tulajdonságait új megközelítésben IGC módszerrel is jellemezte néhány kiválasztott minta esetén.

Itt jegyezném meg, hogy az előbírálathoz is bírálhattam a dolgozatot. Az előbírálathoz feltett kérdéseket, javaslatokat és megjegyzéseket a jelölt maradéktalanul figyelembe vette, megválaszolta és azokat beépítette a dolgozat végleges formájába. Így a végleges verzióhoz kapcsolódóan csak néhány kisebb kérdésem és megjegyzésem van.

Kérdések és megjegyzések a dolgozathoz:

1. A tartalomjegyzékben a dolgozat elején, nem számozott oldalakon szereplő, 3 nyelven (magyarul, angolul és németül) szereplő kivonat 10-14 oldalszámokkal szerepel.
2. A N_2 adszorpció mérések alapján a kereskedelmi forgalomban kapható halloysit mintához képest a vizsgált bányaminták mikropórus térfogata jelentősen nagyobb. Mivel magyarázható ez a lényeges különbség?
3. A 15. ábra egymás mellett ábrázolja a 200°C-os és 400 °C-os hőkezeléssel előállított minták FTIR spektrumait a kezelt mintához viszonyítva. A B ábrán az 1400-1800 cm^{-1} tartomány négyszeres nagyításban szerepel, az A ábrán azonban ez nincs feltüntetve. Ott is nagyított skálán ábrázolja ezt a tartományt?
4. A kiváló fotokémiai aktivitást és jó reprodukálhatóságot mutató K-8-3-W minta hőkezelésével a Jelölt további felületmódosított mintákat állított elő. A 400 °C-os 180 perces hőkezelés jelentősen növelte a minta fotokémiai aktivitását bizonyítva ezzel a hibahelyek jelenlétének aktivitást növelő hatását. A hőkezelt minták is megőrizték a jó fotokémiai reprodukálhatóságot?

A dolgozat eredményeiből 3 tudományos közlemény jelent meg rangos nemzetközi folyóiratokban. Ezen kívül a Jelölt számos nemzetközi és hazai konferencián, és tudományos fórumon mutatta be az eredményeket. Győrfi Katalin publikációs eredménye messzemenően teljesíti a Vegyészmérnöki és Anyagtudományok Doktori Iskola által előírt publikációs követelményeket.

A Jelölt a tudományos eredményeket 5 tézispontban foglalja össze, melyek jól összegezik a bemutatott munka eredményeit. A tézispontok újdonságértékét minden esetben elfogadom.

Összességében megállapítható, hogy a dolgozat sok tekintetben új és számos vizsgálattal alátámasztott eredményt mutat be. Győrfi Katalin PhD értekezését elfogadásra javaslom, részére a PhD fokozat odaítélését támogatom.

Budapest, 2022. 05. 09.

Novákné dr Czégény Zsuzsanna

Tudományos főmunkatárs

ELKH Természettudományi Kutatóközpont, Anyag- és Környezetkémiai Intézet

1114 Budapest, Magyar tudósok körútja 2

Tel: +36-1-3826510

Email: czegeny.zsuzsanna@ttk.hu