

A KARBAMID ALAKIRÁNYÍTÓ HATÁSA BIZMUT-OXOBROMIDOK TULAJDONSÁGAIRA



MÁRTA Viktória^{1,*}, Dr. PAP Zsolt^{1,2,3}, Dr. BÁRDOS Enikő¹, Dr. GYULAVÁRI Tamás¹, Dr. VERÉB Gábor⁴, Dr. HERNÁDI Klára⁵

¹ Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatika Kar, Alkalmazott és Környezeti Kémiai Tanszék, Rerrich Béla tér 1, Szeged, HU-6720

² Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Nanostrukturált Anyagok és Bio-Nano Felületek Központja, Interdiszciplináris Bio-Nano Tudományok Kutatóintézete, Treboniu Laurian 42, Kolozsvár, RO-400271

³ Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Alkalmazott Természettudományi Kutatás-Fejlesztési és Innovációs Intézet, Fántánele 30, Kolozsvár, RO-400294

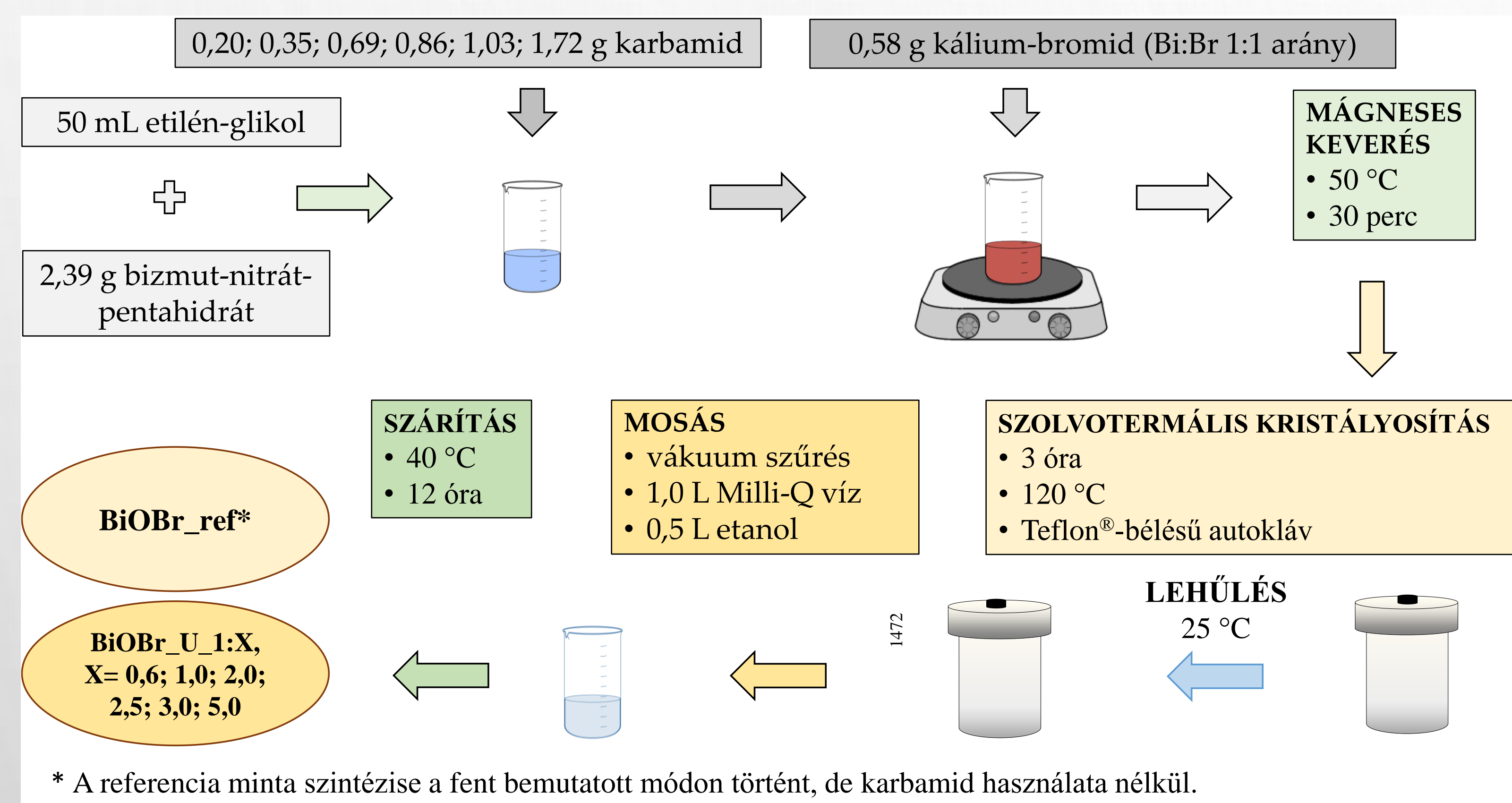
⁴ Szegedi Tudományegyetem, Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar, Biorendszertechnika Tanszék, Moszkvai út 9, 11 Szeged H-6725, Magyarország

⁵ Miskolci Egyetem Fizikai Fémtechnika, Fémalakítási és Nanotechnológiai Intézet, Miskolc-13 Egyetemváros, C/2-5, H-3515 Miskolc, Magyarország

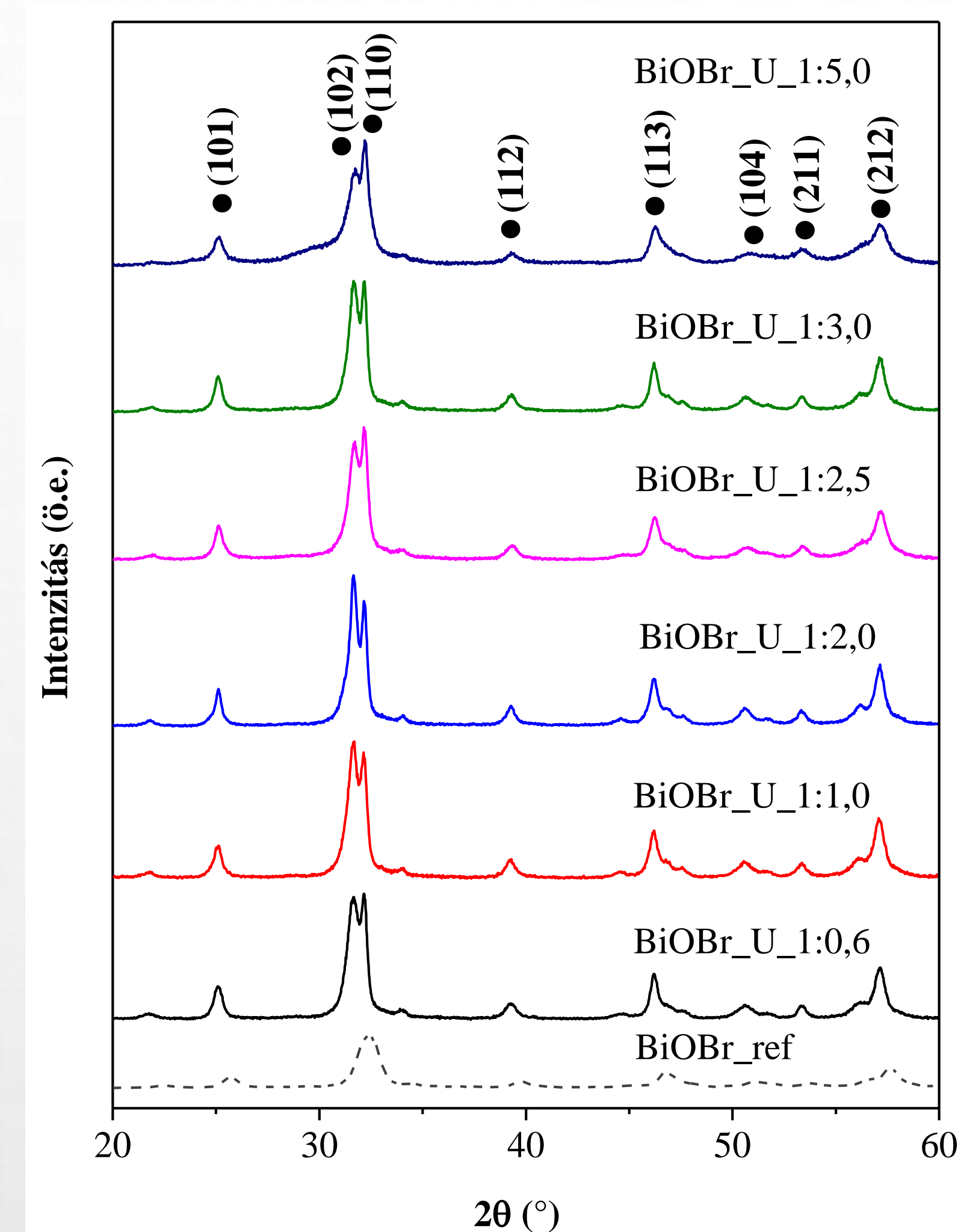
E-mail: *martaviktoria95@gmail.com

A bizmut-oxobromidokat szolvotermális módszerrel állítottam elő különböző mennyiségű karbamidot alkalmazva. A karbamid arányának hatását vizsgáltuk a minták morfológiai tulajdonságaira és fotokatalitikus aktivitására. A minták jellemzésére röntgendiffrakciót, diffúz reflexiós spektroszkópiát, infravörös spektroszkópiát, Raman-spektroszkópiát, pásztázó elektronmikroszkópiát és felületi feszültség méréseket végeztünk. Fotoaktivitásukat a rodamin B és az ibuprofen fotokatalitikus lebontásával határoztuk meg UV- és látható fény besugárzás mellett. A karbamid aránya jelentősen befolyásolta a morfológiát, a részecskeméret-eloszlást és a fotokatalitikus hatékonyságot. A bizmut-oxobromidok kristályos összetételére, primer krisztallit méretére és tiltottsáv-energiájára azonban csak korlátozott hatással volt. Megfigyeltük bizmut alapú komplexek és karbamid alapú bomlástermékek képződését, amelyekből arra következtettünk hogy befolyásolják a tiltottsáv-energiákat és ezáltal a fotokatalitikus aktivitást. Döntően az alacsony karbamid aránnyal előállított minták bizonyultak a legjobbakká mind a rodamin B, mind az ibuprofen lebontására mind UV-fény, mind látható fény besugárzása mellett.

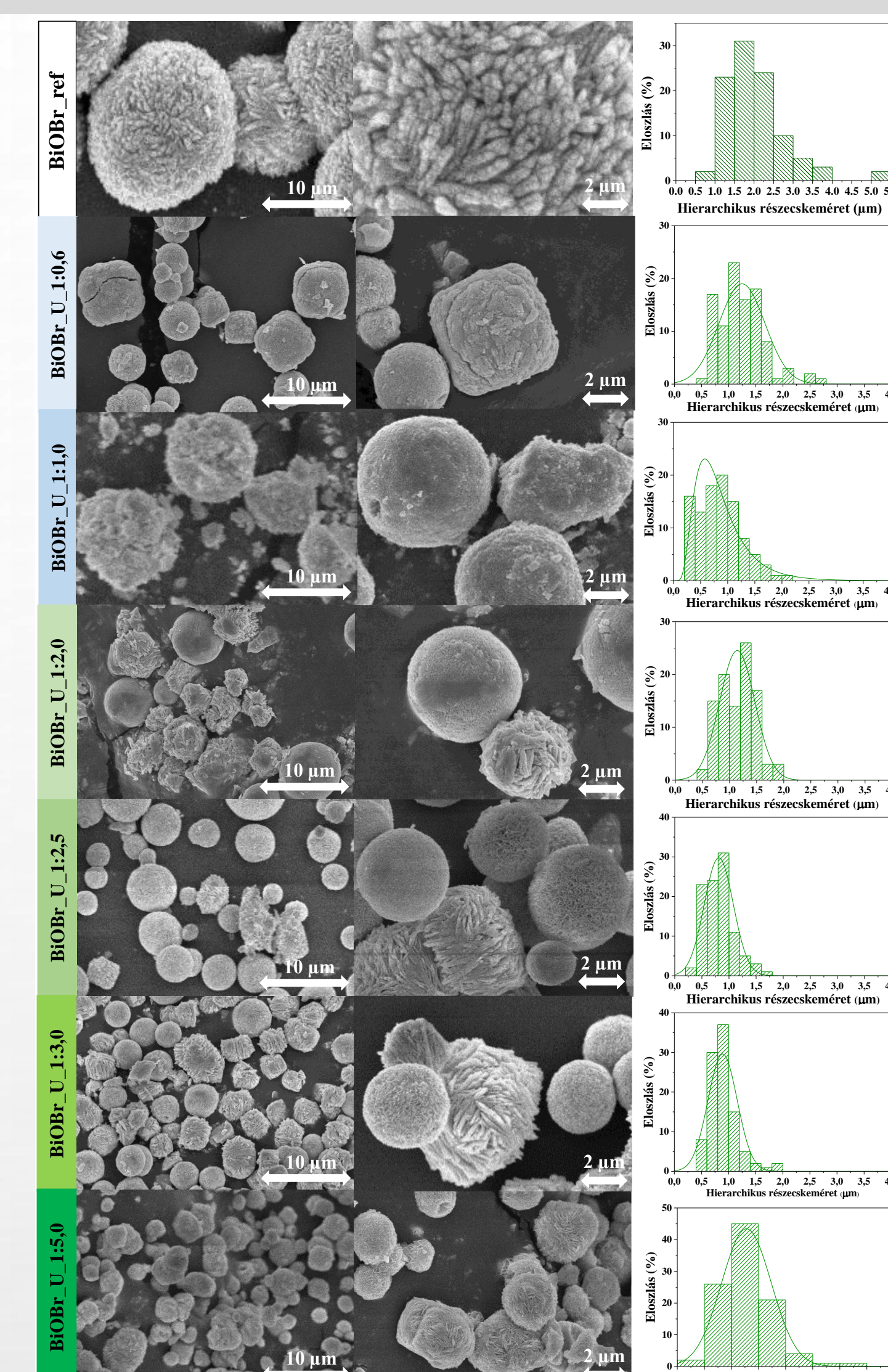
BiOBr ELŐÁLLÍTÁSA



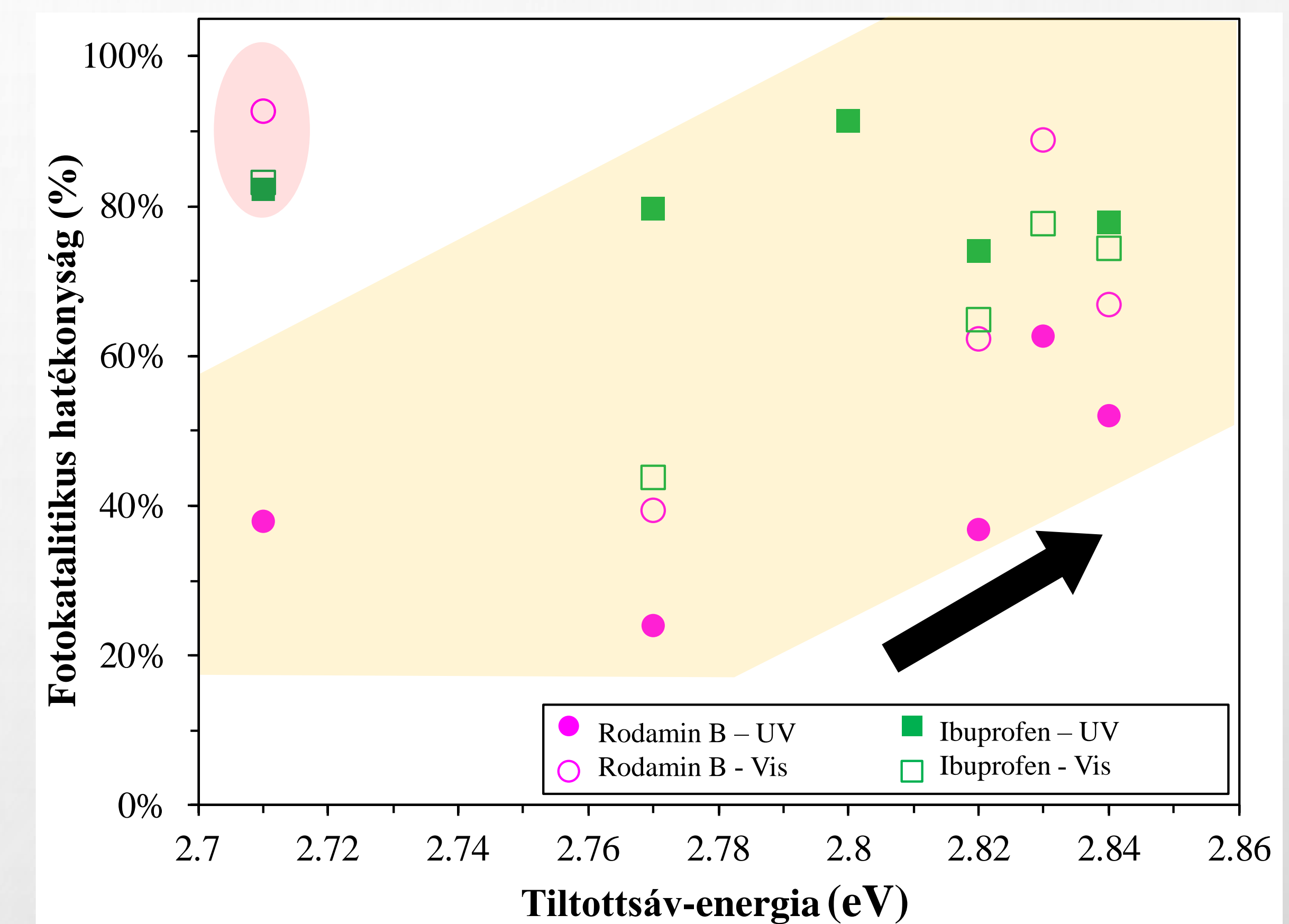
XRD



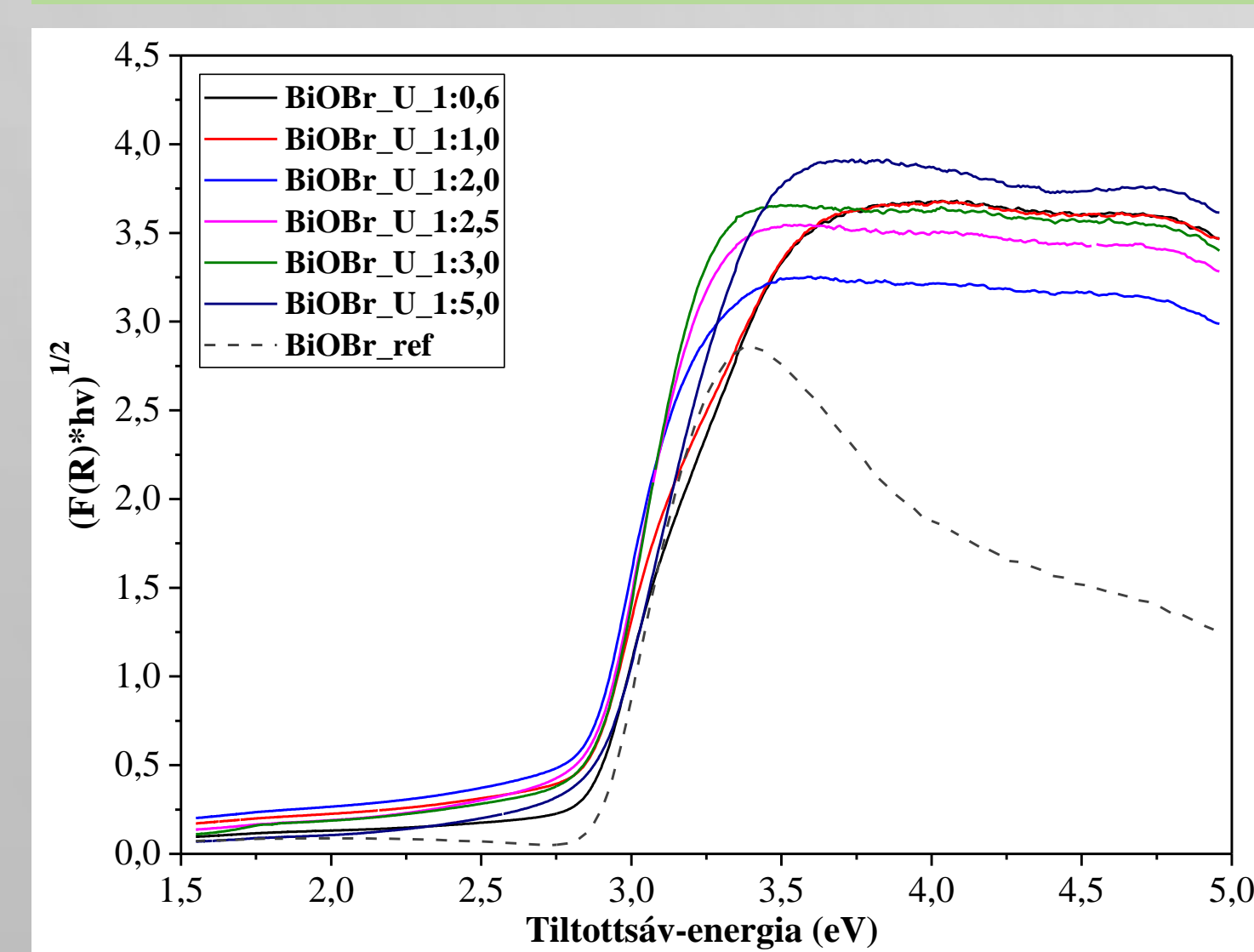
SEM



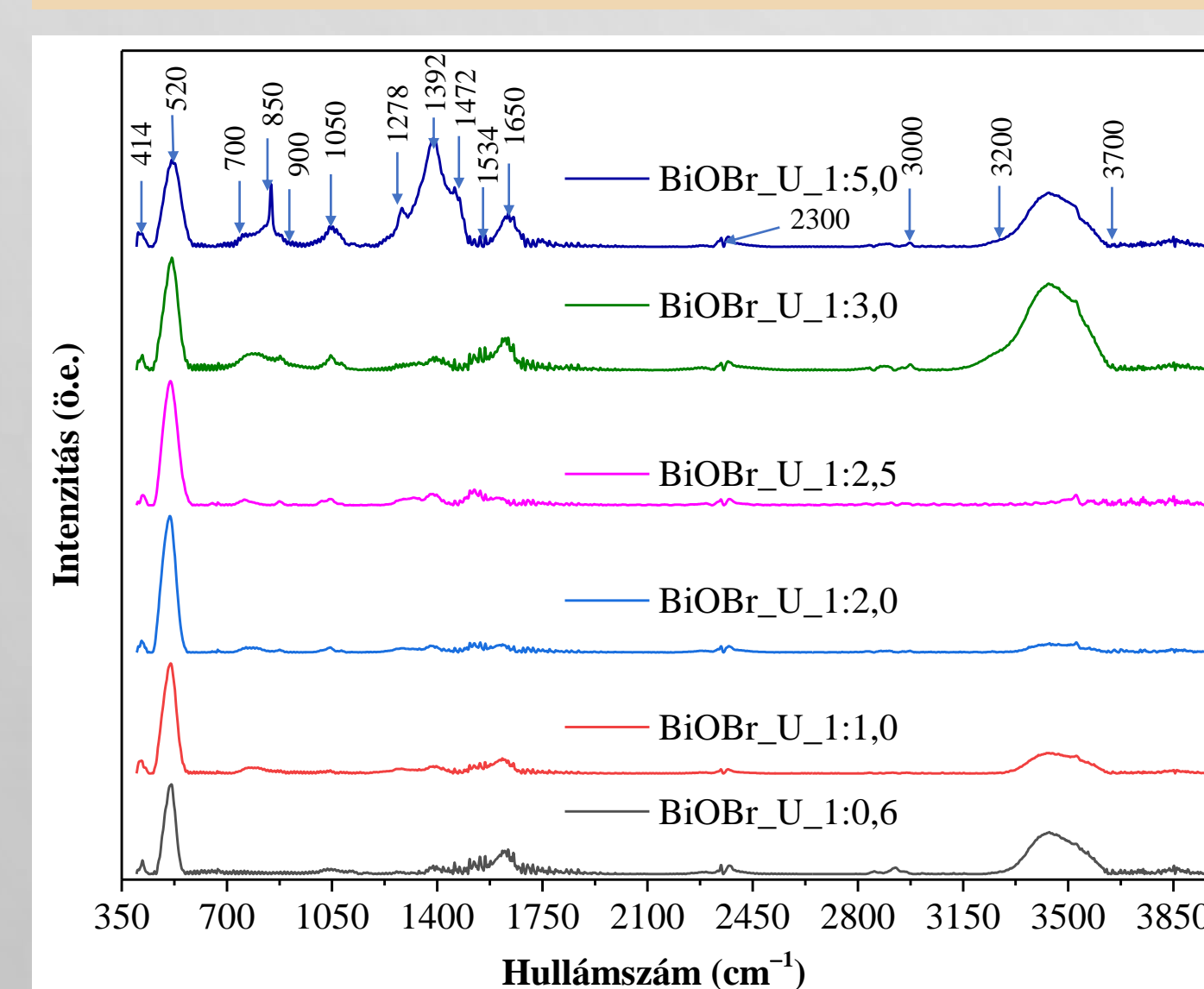
FOTOKATALITIKUS AKTIVITÁS



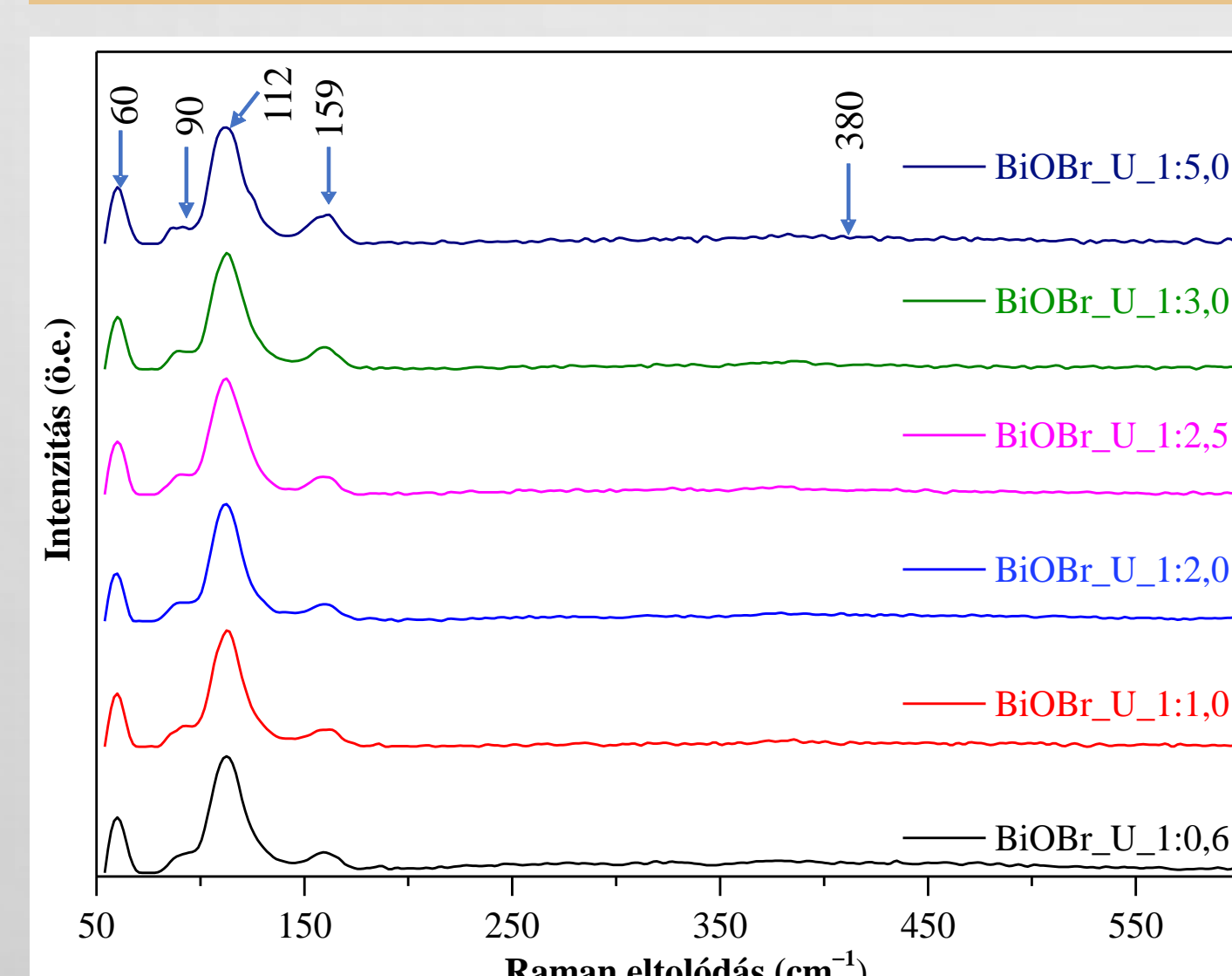
DRS



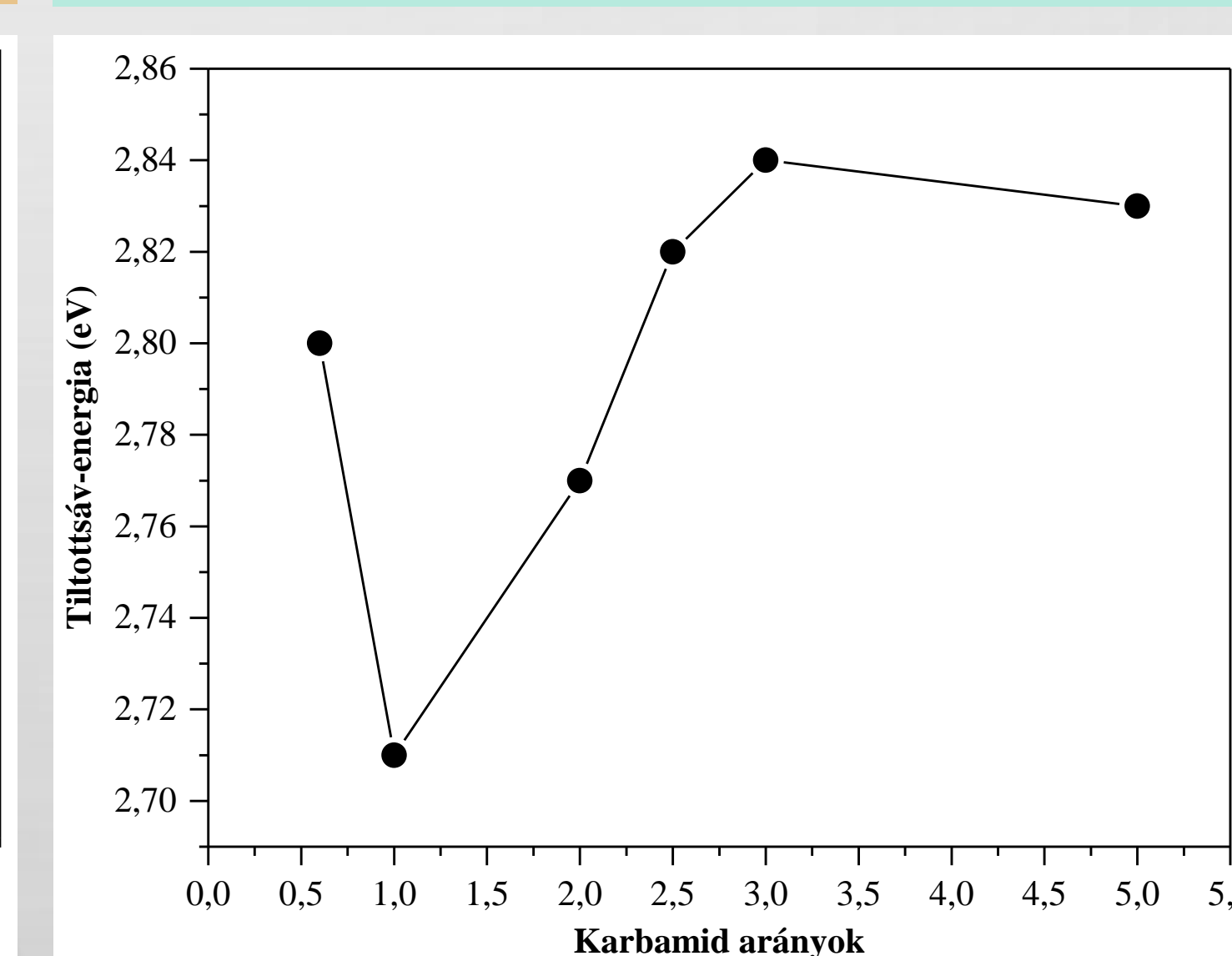
IR



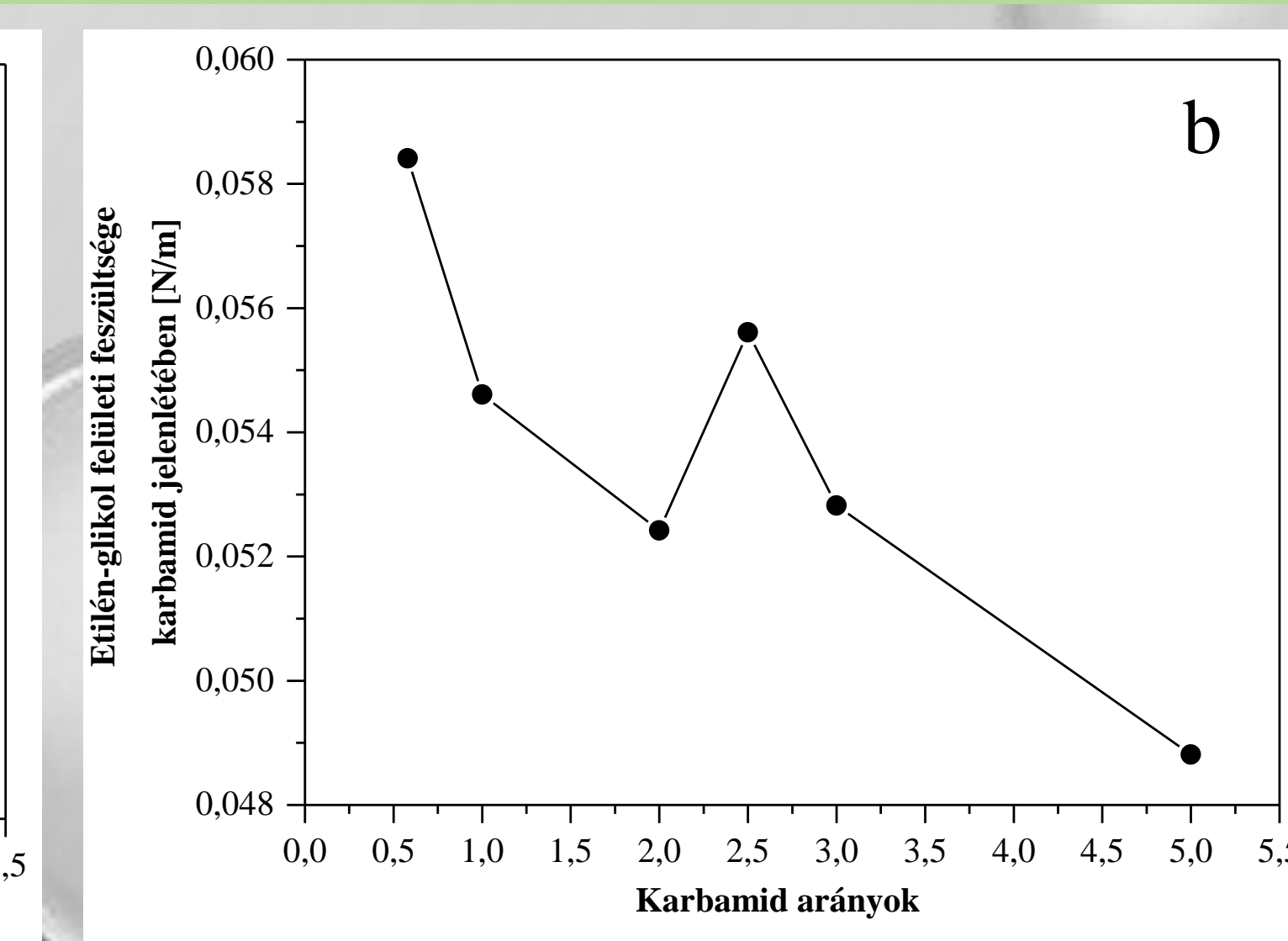
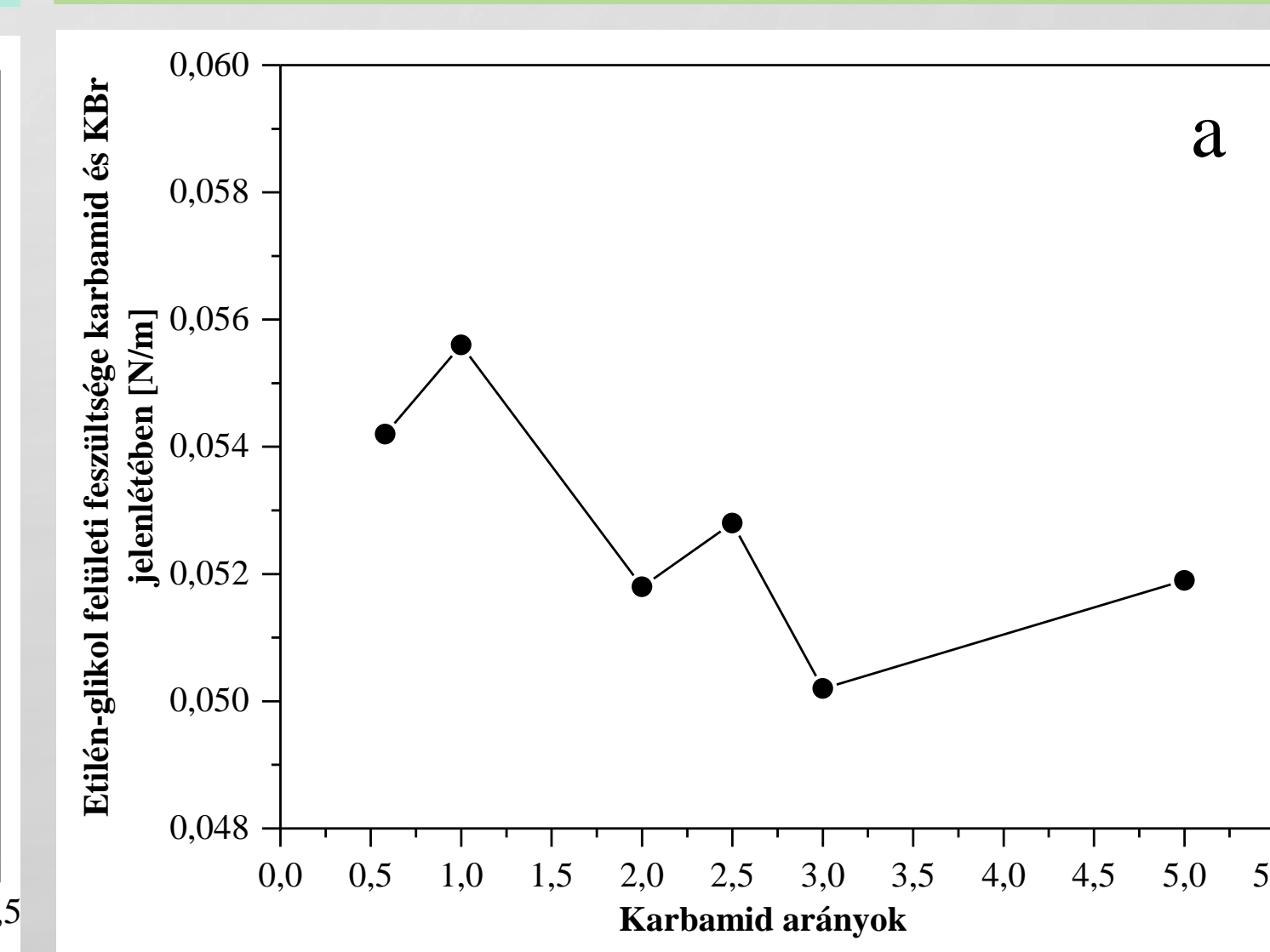
RAMAN



TILTOTSÁV-ENERGIA - KARBAMID ARÁNY



FELÜLETI FESZÜLTÉG KARBAMID HOZZÁADÁSÁVAL (a) KBr JELENLÉTÉBEN (b) HIÁNYÁBAN.



ÖSSZEFOGLALÁS

A karbamid koncentrációjának finomhangolása a BiOBr szintézise során különböző hatással van az egyes mintákra. A várakozásokkal ellentétben a morfológia nem változott jelentősen a karbamid koncentrációjával. Kiseb változásokat figyeltünk meg a primer krisztallit méretben, a hierarchikus kristálméret-eloszlásban és a morfológiában. Az infravörös spektroszkópiai mérések alapján a részecskék felületén karbamid alapú vegyületek maradtak, ami a méretirányító hatást hangsúlyozza. Ezen túlmenően bizmut-alapú komplexek és karbamid-alapú bomlástermékek is megfigyelhetők voltak, mivel a megfelelő sávok intenzitása a karbamid koncentrációjával együtt nőtt. E specicszek képződése befolyásolja az egyes minták tiltottsáv-energiáját. Bár ezek a változások csekélyek voltak, a fotokatalitikus aktivitás nagymértékben változott az alkalmazott sugárzás hullámhosszától (UV vagy Vis) és a modellszennyező anyagi minőségétől (ibuprofen vagy rodamin B) függően. A növekvő tiltottsáv-energia értékek korrelálnak a növekvő fotokatalitikus aktivitással. Az eredmények háttérében többek között a magasabb kvantumhatásfok és a töltéshordozó-rekombináció elnyomása áll.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatást a 2019-2.1.13-TÉT_IN-2020-00015 projekt támogatta. Gyulavári T. köszönetét fejezi ki a NKFI-PD-138248 projektnek és a Magyar Tudományos Akadémia által biztosított Bolyai János ösztöndíjnak. Köszönet továbbá a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alap forrásából a Kulturális és Innovációs Minisztérium ÚNKP-23-4 Új Nemzeti Kiválósági Programjának. A TKP2021-NVA-19 az Innovációs és Technológiai Minisztérium támogatásával valósult meg a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alap forrásából, a TKP2021-NVA pályázat támogatásával.