



Titán dioxid nanorészecskék viselkedése a talajban az idő függvényében: a talajoldatok hatása a hosszú távú stabilitásra és a fotokatalitikus aktivitásra

SOLYMOS Karolina^{1,4*}, DR. PAP Zsolt^{1,2,3}

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

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

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

⁴Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatika Kar, Természeti és Környezeti Földrajzi Tanszék, Egyetem u. 2, Szeged, HU-6720

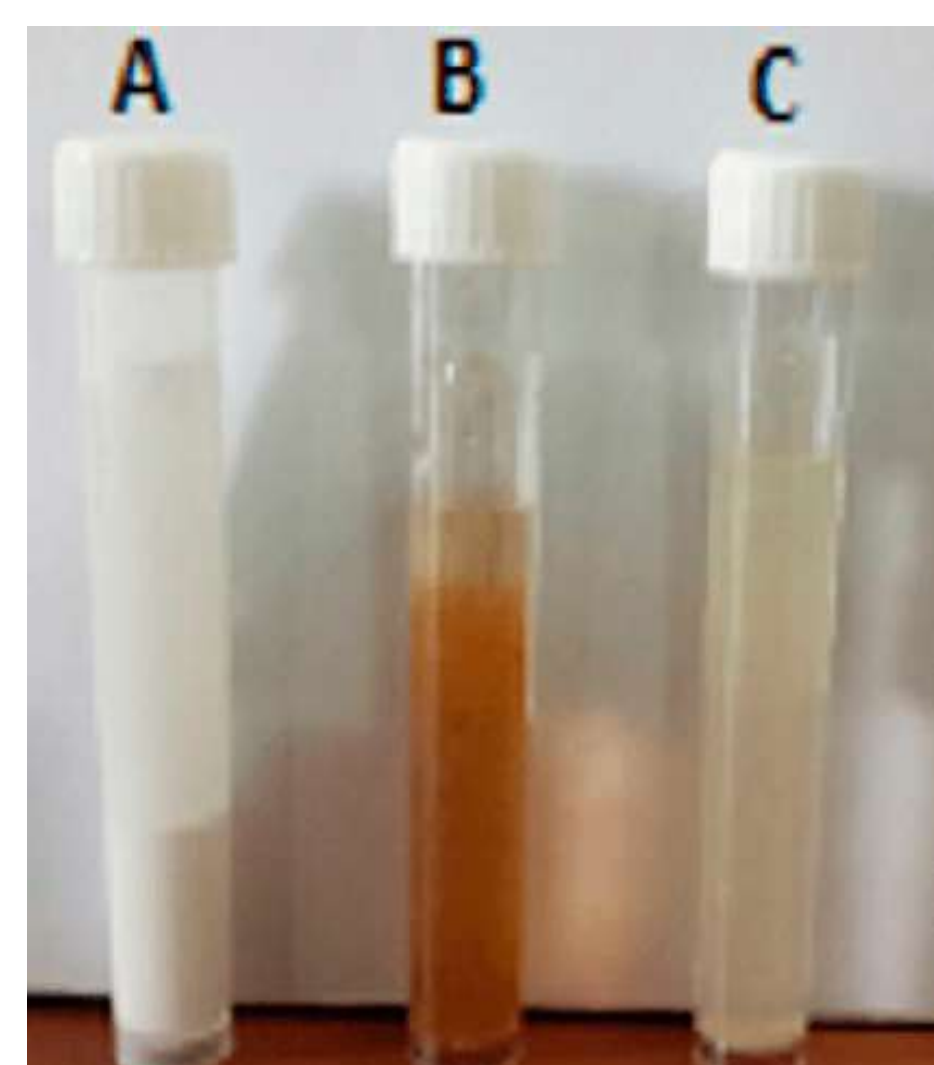
*solymoskarolina@geo.u-szeged.hu

Bevezetés, a kutatás aktualitása

A TiO₂ nanorészecskék számos úton keresztül kikerülhetnek a környezetbe, s elsődleges befogadójuk a talaj lesz. Mivel ezen anyagok könnyen akumulálódnak, és környezeti koncentrációjuk folyamatosan növekszik, ezért indokolt lehet a talajban való viselkedésének a kutatása. Jelen tanulmányban a talajoldatok **rövid (4 óra)** és **hosszú (168 óra)** távú hatásait vizsgáltuk két különböző kristályszerkezetű TiO₂ NR-re: anatázra és rutilra. A kísérleteket Regosol (savanyú kémhatás) és Solonetz (lúgos kémhatás) talajokban végeztük, amelyek kémiai tulajdonságai jelentősen eltérnek egymástól.

Módszertan

Két különböző típusú talajt választottunk ki, amelyek eltérő kémhatással (**savanyú/lúgos**) és iontartalommal (alacsony/magas) rendelkeznek. A kísérlet folyamán a talajkivonatokat deionizált vízzel készítettük el (talaj:d.v. = 1:2,5), és eltérő kristályszerkezetű TiO₂ nanorészecskéket alkalmaztunk.



A) TiO₂ tözrsoldat
B) Talajoldat
C) Talajoldat TiO₂ tözrsoldattal

A TiO₂ fotokatalitikus aktivitását a talajoldattal való kölcsönhatásukat követően **fenol** bontásával vizsgáltuk (c_{0, fenol} = 0,1 mM; lebontás: UV fény).



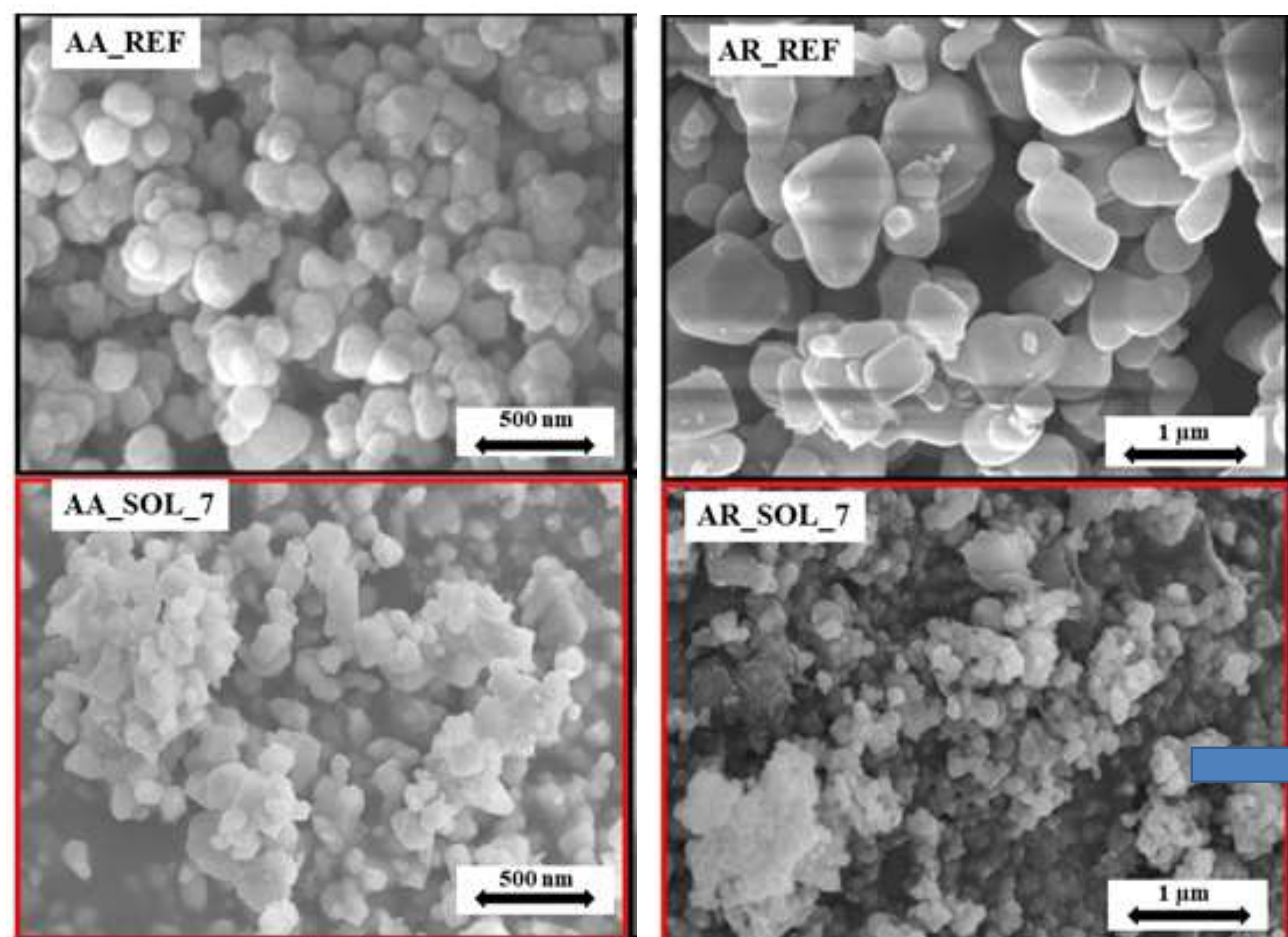
A talajoldatokban adszorbeálódott nanorészecskék esetleges morfológiai változásait pásztázó elektronmikroszkóppal (SEM), a kristálytani tulajdonságait pedig röntgen diffraktométerrel (XRD) határoztuk meg.

Rövidítések jegyzéke

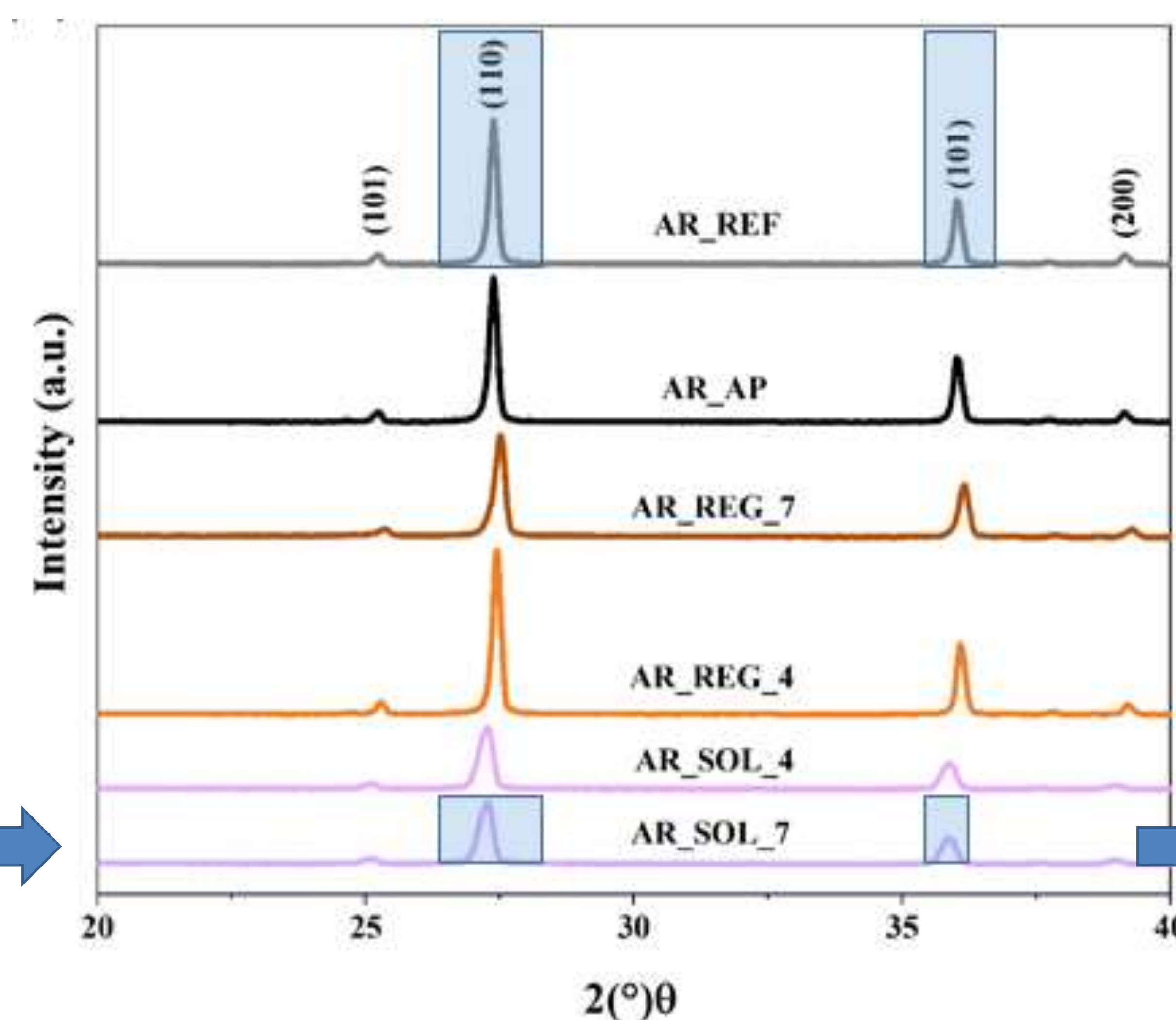
AA_REF: tiszta anatáz; AR_REF: tiszta rutil; AR_REG_4: rutil a Regosol talajoldattal 4 óra után; AR_REG_4_AP: rutil a Regosol talajoldattal való 4 óra kölcsönhatás és a fenolbontás után; AR_REG_7: rutil a Regosol talajoldattal 168 óra után; AR_SOL_4: rutil a Solonetz talajoldattal 4 óra után; AR_SOL_4_AP: rutil a Solonetz talajoldattal való 4 óra és a fenolbontás után; AR_SOL_7: rutil a Solonetz talajoldattal 168 óra után; AR_SOL_7_AP: rutil a Solonetz talajoldattal való 168 óra és a fenolbontás után; AA_SOL_7: anatáz a Solonetz talajoldattal 168 óra után.

Eredmények

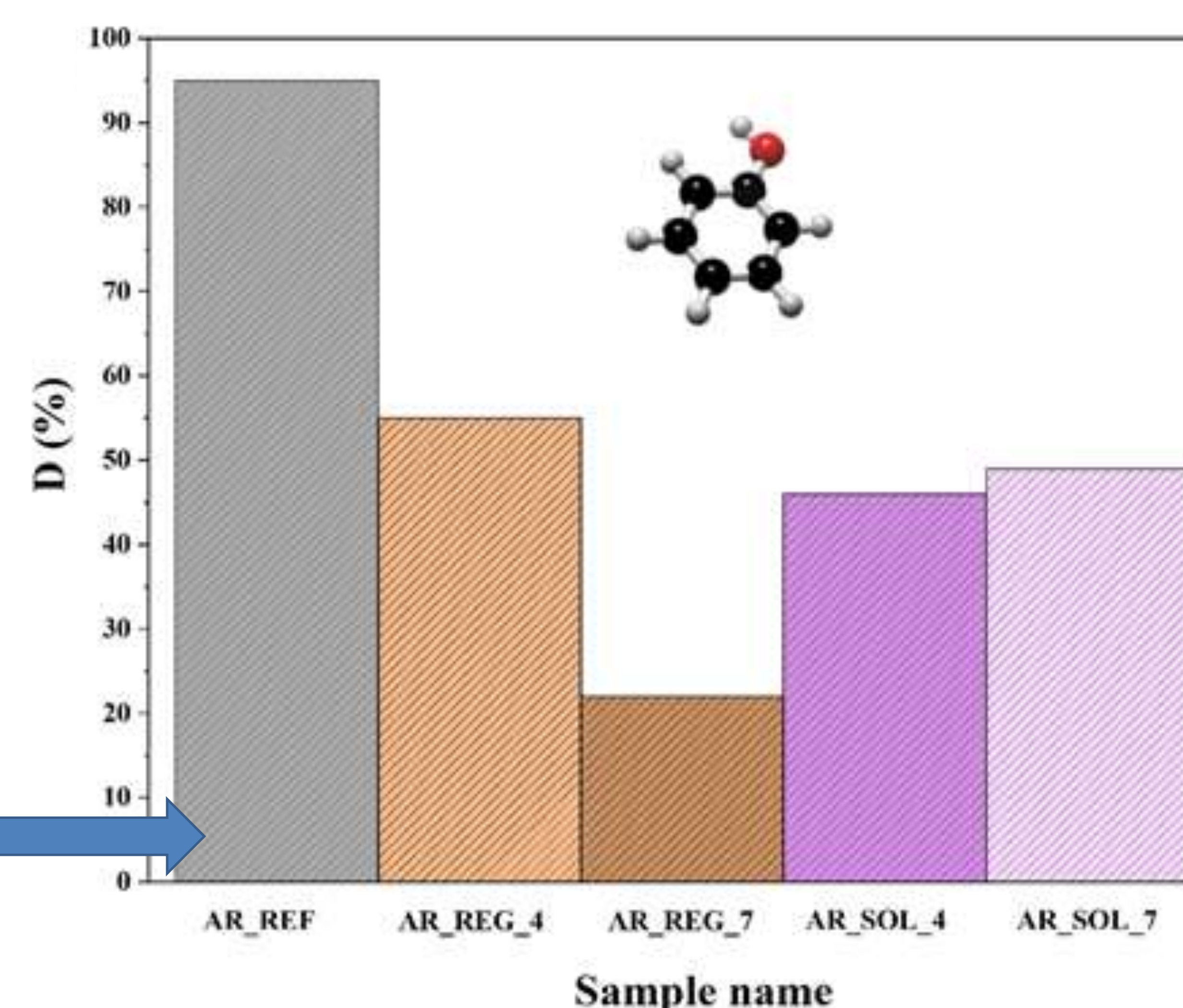
Morfológia



Kristálytani tulajdonságok



Fotokatalitikus aktivitás



Összefoglalva

A savas talajoldatok növelik a TiO₂ NR-k stabilitását, mivel megakadályozzák azok aggregációját.

A lúgosak elősegítik az aggregációt és csökkentik a fotokatalitikus aktivitást az aktív helyek blokkolásán keresztül.

A hosszabb ideig tartó talajoldatokkal való interakció a primer kristallit méret csökkenését idézte elő, amely szintén jelentősen befolyásolhatja az anyagok fotokatalitikus tulajdonságait.

Köszönetnyilvánítás: a szerzők szeretnék kifejezni köszönetüket a **2021-1.2.6-TÉT-IPARI-MA-2022-00009** projekt által nyújtott pénzügyi támogatásért.