

Elektronok az anyagtudományban – mit tanulhatunk a szilárd felületekről elektronspektroszkópiai eszközök alkalmazásával?

Témavezetők: Hakkel Orsolya, Pászti Zoltán

MTA Természettudományi Kutatóközpont, Anyag- és Környezetkémiai Intézet

Az anyagtudományt legcélszerűbben olyan tevékenységek összességéként lehet meghatározni, amelyek kiindulópontja az anyagok viselkedését leíró fizikai és kémiai összefüggések rendszere, célja pedig meghatározott célra optimalizált új anyagok létrehozása. Végigtekintve az építészeti, gépészeti, energetikai, elektronikai, orvosbiológiai vonatkozások sokaságán, nyilvánvaló, hogy életünk mennyire más lenne az anyagtudomány eredményei nélkül. Mivel a funkcionális anyagok a környezetükkel a felületükön keresztül hatnak kölcsön, kézenfekvő, hogy a modern anyagtudományi kutatások egyik sarokköve a felületek, illetve a rajtuk lezajló folyamatok atomi/molekuláris szintű megértése. Az elmúlt évtizedek igazolták, hogy a vizsgálandó felületről fény vagy elektronsugár hatására kilépő elektronok analízise, az elektronspektroszkópia felbecsülhetetlen segítséget nyújt mindehhez.

Az anyagtudományi kutatások egyik fontos iránya olyan katalizátorok kialakítása, amelyek lehetővé teszik egyes új, megújulóknak tekinthető energiaforrások minél teljesebb kihasználását. A katalizátorfejlesztés módszertárának fontos eleme a katalizátor modellszintű vizsgálata, vagyis olyan rendszerek létrehozása, ahol az általában komplex katalitikus folyamat egyes lépései más hatásoktól elkülönítve jellemezhetőek. Miután felületi folyamatokról van szó, az elektronspektroszkópia hozzájárulása mind az eredményekhez, mind az értelmezésükhöz kimagasló jelentőségű.

A kutatótábori feladat az elektronspektroszkópia alkalmazására ad példát egy etil-alkohol reformálására (hidrogénre és szén-dioxidra való bontására) szolgáló modellkatalizátor vizsgálatán keresztül. A munka a minta elkészítésével kezdődik: nyomon követjük egy cérium-oxid vékonyréteg kialakulását, közben megismerkedünk a vékonyréteg-technológia eszköztárának alapjaival, majd kialakítjuk a katalizátor aktív elemét, nikkelt nanorészecskék sokaságát a cérium-oxid felületén. Végül megvizsgáljuk a rendszerünk kölcsönhatását különböző gázokkal, és megismerjük, milyen fizikai-kémiai ismeretekhez juthatunk az adataink feldolgozásával.

Olyan, fizika iránt is érdeklődő kíváncsi kémikus jelentkezését várjuk, aki egy nagyműszeres laboratórium mindennapjain keresztül szeretne bepillantani a modern anyagtudományi kutatások műhelytitkaiba.