

Opponensi vélemény Dobrádi Annamária „Természetes eredetű kalcium-foszfát adalék hatása az apatit-wollasztonit üvegkerámiák tulajdonságaira” című PhD értekezéséről.

A jelölt témaválasztása tudományos és gyakorlati szempontból egyaránt jelentős. A modern orvoslás egyik jellemzője a korrekciós műtétek, csontpótlások számának nagymértékű növekedése. Ehhez az anyagtudománnyal foglalkozó kutatóknak számos új, széleskörűen alkalmazható, olcsó, biokompatibilis, illetve bioaktív kerámiát kell kifejleszteniük. Ehhez a területhez kapcsolódik a dolgozat témája is: a jelölt a bioaktív csontpótlások, különösképpen a kalcium-foszfát alapú biokerámiák egy speciális változatának, az apatit üvegkerámiák előállításával, tulajdonságaival és rendeltetésszerű használati körülményeinek szimultációjával foglalkozik. Az üvegkerámia alapanyagok egy részét speciálisan előkezelt állati csontokkal helyettesíti, mely a jelentős költségcsökkentés mellett egy hulladék-anyag értékes feldolgozását is eredményezi.

A dolgozat **5 fejezetre tagozódik**. Egy rövid bevezetés után, az **1. Irodalmi összefoglaló** olvasmányos formában tárja eléink azokat az ismereteket, amelyekkel még a tématerületen kevésbé jártas olvasó is megértheti a dolgozat lényegét. **II** fejezet a tématerület alapos ismeretéről, jó tájékozottságról tanúskodik.

A **2. Célkitűzés** egyenes következménye az előző résznek. Új alapanyag, az előkezelt állati csont felhasználásával kíván létrehozni bioüvegkerámiát. A fritteléssel előállított bázisüveghez a Ca-P tartalmú kristályfázisok kialakítása céljából lecsapásos módszerrel előállított hidroxipatitot, vagy különbözőképpen előkezelt állati csontőrleményt használ fel. Az összetétel és az előállítási paraméterek szisztematikus változtatásával előállított bioaktív üvegkerámiák vizsgálata alapján javaslatot tesz az állati csontőrlemény felhasználhatóságára és az optimális előállítási paraméterekre.

A **3. Vizsgálati módszerek** fejezet a mérési/vizsgálati eljárások elvi alapjainak ismertetését és az alkalmazott készülékek típusait tartalmazza. A jelölt rendkívül nagyszámú, közöttük néhány modern méréstechnikát alkalmazott laboratóriumi munkája során. Ez különösen dicséretes, hiszen a több oldalról is alátámasztott bizonyítékok növelik a kapott eredmények megbízhatóságát és egyben igazolják a jelölt jártasságát a tématerületen.

A mintaelőkészítés és a minták vizsgálata/minősítése a munka legfontosabb részét képezi, melyet a **4. Vizsgálati eredmények és értékelésük** fejezetben ismertet. Ebben a részben az alapanyagok és adalékok jellemzőivel, kezelésével, majd az üvegkerámia nyerskeverékek előállításával és vizsgálatával foglalkozik. A jelölt 8 különböző összetételű nyerskeverékből állít elő üvegkerámiát. Vizsgálja a különböző előállítási körülményű minták fázisösszetételét, testsűrűségét, porozitását, morfológiáját, bioaktivitását és mechanikai tulajdonságait. Két kiválasztott összetétellel saválló acélra, korundra és titán ötvözetre plazmaszórással felvitt bevonatokat készít és a gyakorlati felhasználhatóság szempontjából minősíti. Az **5. fejezet** a végzett munka, tömör összefoglalása.

A dolgozat szerkezeti felépítése jó, kivitele tetszetős, elírások, fogalmazási és szerkesztési hibák alig találhatók. A közölt táblázatok, ábrák információja világos, az irodalmi hivatkozások szabályosak.

Az értekezés témaköréből nemzetközi folyóiratokban 3 szócikk jelent meg és mindháromban a jelölt az első szerző. Ezen túlmenően Dobrádi Annamária 19 különféle hazai, illetve nemzetközi rendezvényen szerepelt szóbeli, vagy poszter előadással.

Kérdéseim:

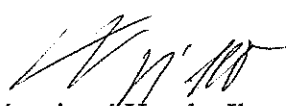
1. A szerző vizsgálataihoz egy adott helyről beszerzett, előkezelt marha-lábszárcsontot használt. Feltételezhető azonban, hogy a kiinduló csontanyag összetétele, jellemzői az állat fajtájától, életkorától, táplálkozási viszonyaitól, a csont előkezelésének körülményeitől függően jelentős variációt mutatnak. Hogyan befolyásolhatja ez a hosszas procedúrával előállított „termékek” jellemzőit?
2. Kérem, értelmezze az értekezés 101. oldalán található következő mondatot: A saválló acél hordozó keresztmetszeti csiszolatán a saválló acélnak a bevonatánál lényegesen nagyobb lineáris hőtágulási együtthatójából adódóan a bevonatban nyomófeszültség keletkezhet, így nem jelentkezik mikropedések, a bevonat hézag- és repedésmentesen kötődik a fémhez.
3. A plazmaszórás Ar/H₂ gáz eleggyel történt, tehát redukáló atmoszférában. Vajon ez hogyan befolyásolja a végterméket?

A jelölt 9 tézispontban csoportosította eredményeit. Ezek jól reprezentálják a dolgozat főbb megállapításait, összefoglalják az előállított biokerámiák jellemzőit. Külön tézispontok

foglalkoznak a minták oldódásával biofolyadékokban és bioaktivitásukkal. A kutatási eredmények alapján a megfelelően előkezelt állati csontörlemények alkalmasak lehetnek az élőszervezetbe kedvezően beépülő bioaktív üvegkerámiák kialakítására. Valamennyi tézispontot elfogadom.

A szép kivitelű és jól szerkesztett értekezés alapján javasolom annak nyilvános vitára bocsátását és sikeres védés esetén a jelölt számára a PhD fokozat odaítélését.

Budapest, 2018. április 11



Wojnárovitsné Hrapka Ilona

MTA doktora