

A tantárgy neve:	magyarul:	Szervetlen kémia V.						Kódja:	TTKME0203 TTKME0203_L	
	angolul:	Inorganic Chemistry V.								
A képzés 1. féléve (1. őszi félév)										
Felelős oktatási egység:		DE, TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	3	Heti	0	Heti	0	kollokvium	4	magyar
Levelező	X	Féléves	12	Féléves	0	Féléves	0			
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Buglyó Péter Dr. Lázár István				beosztása:	egyetemi docens egyetemi docens	
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
megismerkedjenek az elemorganikus kémia alapjaival, a szervetlen kémia és a kémiai anyagtudomány legújabb eredményeivel. A tanult ismeretek segítséget nyújtanak a modern katalizátorokkal, elemorganikus vegyületekkel, nanorészecskékkel és hasonló vegyületekkel kapcsolatos problémák megértésében, kezelésében.										
Tanulás eredmények, kompetenciák: a hallgató										
<i>Tudás:</i>										
Ismeri az elemorganikus vegyületek definícióját, az elem-szén kötés természetét, a vegyületek termikus, oxidatív és hidrolitikus stabilitását befolyásoló tényezőket, legfontosabb kémiai reakcióikat, előállítási és felhasználási lehetőségeiket.										
Ismeri a mezopórusos anyagok, a nanorészecskék, a különleges tulajdonságú kerámi anyagok és azok kompozitjainak a speciális tulajdonságait, jelentőségüket, legfontosabb előállítási módjaikat és gyakorlati felhasználási lehetőségeiket.										
<i>Képesség:</i>										
Képes az elemorganikus kémiai és modern szervetlen kémiai paradigmák elméleti és gyakorlati alkalmazására.										
Képes a kémia szakterületen szerzett tudását alapvető gyakorlati (kémiai laboratóriumi, vegyipari, környezetgazdálkodási és környezetvédelmi) problémák megoldására alkalmazni.										
Képes a modern szervetlen kémia szakterületen megalapozott véleményt alkotni társadalmi, tudományos vagy etikai kérdésekről. Ismeretei alapján rendelkezik a természettudományos alapokon nyugvó érvelés képességével.										
Képes a kapcsolatos ismereteinek kibővítésére/továbbfejlesztésére.										
<i>Attitűd:</i>										
Megszerzett kémiai ismereteinek alkalmazásával törekszik a természet - ezen belül hangsúlyozottan a kémiai jelenségek - és az ember viszonyának megismerésére, törvényszerűségeinek leírására.										
Szemléletmódja révén nyitott a szélesebb szakmai együttműködésre, befogadó az aktuális kémiai jellegű problémák iránt.										
Hitelesen képviseli a természettudományos világnézetet, és közvetíteni tudja azt a szakmai és nem szakmai közönség felé.										
<i>Autonómia és felelősség:</i>										
A természettudományos világnézetet szakmai megbeszélések, viták során felelősséggel vállalja.										
Szakmai irányítás mellett felelősséggel együttműködik más szakterületek (kiemelten a környezetgazdálkodási és környezetvédelmi területek) szakembereivel.										
Saját munkájának eredményét reálisan értékeli, azokat hasonló szakmai beosztásban dolgozó munkatársak eredményeivel összeveti.										
Folyamatos témavezetői irányítás mellett vesz részt tudományos kutatásban.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Az elemorganikus vegyületek definíciója, az elem-szén kötés természete, a főcsoportbeli és az átmenetifémek fémorganikus vegyületei eltérésének értelmezése.										
Az elemorganikus vegyületek termikus, oxidatív és hidrolitikus stabilitását befolyásoló tényezők, legfontosabb fizikai és kémiai tulajdonságaik, reakcióik.										
Az elemorganikus vegyületek előállítási lehetőségei. A legfontosabb η^1 - η^8 vegyületek áttekintése.										
A fémorganikus vegyületek mint katalizátorok néhány fontosabb gyakorlati felhasználási lehetősége: izoprénygártás alumíniumorganikus katalízissel, (kereszt)kapcsolási reakciók, oxosztézis, hidroformilezés, alkének kinyomású										

<p>polimerizációja.</p> <p>Porózus szilárd anyagok, mezopórusok kialakítása. Nemszilika mezopórusos anyagok. Szol-gél technikán alapuló eljárások, anyagok. Aerogélek, aerogél kompozitok, hibridek.</p> <p>Nanorészecskék és nanoszálak; eltérésük a makroszkópikus anyagi tulajdonságoktól.</p> <p>Fémion-szerves ligandum hálózatok (MOF), önszerveződő részecskék tulajdonságai, előállításuk, gyakorlati felhasználásaik. Elektromosan félvezető sajátosságú kémiai anyagok, kvantumpontok jellemzői.</p> <p>Színváltó anyagok, az elektrokróm, termokróm, kemokróm, szolvatokróm tulajdonságok értelmezése. Színváltó anyagok kémiai összetétele, előállítása, gyakorlati alkalmazásai.</p>
<p>Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek</p> <p>Frontális előadás, PowerPoint diák felhasználásával. Az előadás során a kapcsolódó kísérleteket, anyagokat szerkesztett videó felvételek segítségével szemléltetjük.</p> <p>Az előadások alatti megértés elősegítésére „peer instruction” módszerrel történő, feleletválasztós és közös megbeszéléses problémamegoldást használunk.</p>
<p>Értékelés</p> <p>Szóbeli kollokvium. A vizsga jegye a kollokvium jegye.</p>
<p>Kötelező olvasmány:</p> <p>Emri József: Elemorganikus kémia, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2004</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <p>N. N. Greenwood, A. Earnshaw: Az elemek kémiája I-III, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004</p> <p>Sriver & Atkins' Inorganic Chemistry, W.H. Freeman and Company, New York, 2010</p>

Heti bontott tematika	
1. hét	<p>Az elemorganikus kémia kialakulásának rövid története. Az elemorganikus vegyületek definíciója, csoportosítása és általános és jellemzése.</p> <hr/> <p>TE: Ismeri az elemorganikus kémia kialakulásának fontosabb állomásait, képes elhatárolni az elemorganikus vegyületeket a kémián belül, ismeri csoportosítási lehetőségeiket, fontosabb tulajdonságaikat.</p>
2. hét	<p>A főcsoportbeli elemorganikus vegyületek általános jellemzése, szerkezet, fizikai és kémiai tulajdonságok, előállításuk általános lehetőségei.</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a főcsoportbeli elemorganikus vegyületek általános tulajdonságait, szerkezeti viszonyait, fizikai és kémiai tulajdonságaikat, előállításuk általános lehetőségeit.</p>
3. hét	<p>Ionos (poláris) fémorganikus vegyületek.</p> <hr/> <p>TE: Ismeri az ionos fémorganikus vegyületek fontosabb fizikai és kémiai tulajdonságait, felhasználási lehetőségeiket.</p>
4. hét	<p>Elektronhiányos fémorganikus vegyületek: lítium-, magnézium-, bór- és alumíniumorganikus vegyületek, szintetikus jelentőségük</p> <hr/> <p>TE: Ismeri az elektronhiányos fémorganikus vegyületek közül a lítium-, magnézium-, bór- és alumíniumorganikus vegyületek fontosabb tulajdonságait és szintetikus jelentőségüket.</p>
5. hét	<p>A szilícium szerves vegyületei és a szilikon polimerek</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a szilícium jelentősebb szerves vegyületeit és a szilikon polimereket, azok gyakorlati jelentőségét.</p>
6. hét	<p>Az átmenetifém-organikus vegyületek általános jellemzése: szerkezet, fizikai és kémiai tulajdonságok, előállítási lehetőségek. A haptocitás fogalma</p> <hr/> <p>TE: Ismeri átmenetifém-organikus vegyületek legfontosabb szerkezeti vonásait, fizikai és kémiai tulajdonságaikat, előállítási lehetőségeiket. Ismeri a haptocitás fogalmát és jelentőségét.</p>
7. hét	<p>Átmenetifém alkilok és arilok; (kereszt)kapcsolási reakciók Pd-alkil katalizátorokkal (Heck, Negishi, Suzuki reakció). Az átmenetifém-karbonilok és alkalmazási lehetőségeik (karbonilezési reakciók: Monsanto-féle ecetsav szintézis, alkének hidroformilezése).</p>

	TE: Ismeri az átmenetifém alkilok, arilok és karbonilek fontosabb képviselőit, tulajdonságait és néhány jelentős gyakorlati felhasználási lehetőségüket.
8. hét	<p>Átmenetifém-alkén és -alkin komplexek és néhány alkalmazásuk (Wacker eljárás, Ziegler-Natta-féle kisnyomású alkén polimerizáció)</p> <p>TE: Ismeri az átmenetifém-alkén és -alkin komplexek fontosabb tulajdonságát és néhány alkalmazási lehetőségüket (Wacker eljárás, Ziegler-Natta-féle kisnyomású alkén polimerizáció)</p>
9. hét	<p>Fontosabb átmenetifém η^3-η^8-ligandum rendszerek és néhány gyakorlati alkalmazási lehetőségük. Metallocének.</p> <p>TE: Ismer néhány jelentős tri-oktahapto kötésmódú ligandumot tartalmazó, gyakorlati szempontból is jelentős fémorganikus vegyületet.</p>
10. hét	<p>Porózus szilárd anyagok általános előállítási módjaik, mezopórusok kialakítása. Nemszilika mezopórusos anyagok sajátosságai, gyakorlati felhasználások, speciális adszorbensek. Szol-gél technikán alapuló eljárások, anyagok. Aerogélek, aerogél kompozitok, hibridek. Szilika alapú aerogél nanokompozitok, gyakorlati alkalmazásaik a katalizátorkutatástól az orvosi terápiáig.</p> <p>TE: Ismeri a mezopórusos anyagok tulajdonságait, speciális eljárási módjait és gyakorlati felhasználási lehetőségeit.</p>
11. hét	<p>Nanorészecskék és nanoszálak általános jellemzése, különleges tulajdonságaik, eltérések a makroszkópikus anyagi tulajdonságoktól. Nanorészecskék előállítási eljárásai, különleges kísérleti technikák. Molekuláris mágnesek, egydimenziós fémek.</p> <p>TE: Ismeri a nanorészecskék speciális tulajdonságait, jelentőségüket, előállításuk módját és gyakorlati felhasználásaikat.</p>
12. hét	<p>Fémion-szerves ligandum hálózatok (MOF), önszerveződő részecskék tulajdonságai, előállításuk, gyakorlati felhasználásaik.</p> <p>Elektromosan félvezető sajátosságú kémiai anyagok, kvantumpontok jellemzői, előállításuk kémiai módszerei, vizsgálatukra használható kísérleti technikák, gyakorlati felhasználásaik.</p> <p>TE: Ismeri a fémion-szerves ligandum hálózatok kialakítási lehetőségeit, tulajdonságait és felhasználásaikat. Tisztában van az elektromos félvezető anyagokkal, a kvantumpontok fogalmával, ismeri előállításuk módját, tulajdonságait, gyakorlati felhasználásaikat.</p>
13. hét	<p>Transzparens kerámiák anyagai, előállítási technikák, tulajdonságok, gyakorlati felhasználások az ablak alkalmazásuktól a lézerekig. Szilárd fázisú kémiai reakciók, szilárd elektrolitok, tüzelőanyag cellák. Kerámia-fém és fém-kerámia kompozitok, fémüvegek.</p> <p>TE: Ismeri a különleges tulajdonságú kerámai anyagokat és azok kompozitjainak tulajdonságait, előállítását, gyakorlati felhasználásait.</p>
14. hét	<p>Színváltó anyagok, elektrokróm, termokróm, kemokróm, szolvatokróm tulajdonságok értelmezése. Színváltó anyagok kémiai összetétele, előállítása, gyakorlati alkalmazásaik.</p> <p>A szén különleges módosulatai, egy és többfalú szén nanocsövek, grafének, fullerének, fulleridek, fulleritek, szén nanoszálak tulajdonságai, előállításuk, gyakorlati felhasználásaik.</p> <p>TE: Ismeri a szén különleges allotrop módosulatait, azok tulajdonságait, előállításuk módját, gyakorlati felhasználásait.</p>