

A tantárgy neve:	magyarul:	Környezetbarát és katalitikus folyamatok						Kódja:	TTKME4402	
	angolul:	Environment-friendly and catalytic processes								
A képzés 3. féléve (2. őszi félév)										
Felelős oktatási egység:		DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Joó Ferenc				beosztása:	egyetemi tanár	
A kurzus célja:										
A vegyipari folyamatok környezetbaráttá, biztonságosabbá tételének megismertetése, a zöld kémia alapelveinek, a katalízis alapfogalmainak és ipari alkalmazásának bemutatásán keresztül.										
Tanulás eredmények, kompetenciák: a hallgató										
<i>Tudás:</i>										
Ismeri a vegyipari eljárások környezeti veszélyeit, a zöld kémia alapelveit, a fenntarthatóság kérdéseit, a homogén és heterogén katalízis alapjait, a katalizátorok jellemzőit (aktivitás, szelektivitás), az ipari eljárásokhoz használható oldószerek környezetre gyakorolt hatását, az oldószerek kiválasztásának szempontjait, a két fázisú reakcióelegyekben végrehajtott katalitikus folyamatok lehetséges előnyeit, a nem hagyományos termikus aktiválás lehetőségeit és előnyeit, az életciklus analízis fogalmát.										
<i>Képesség:</i>										
- Képes a fenti ismeretek alapján egyes vegyipari folyamatok környezeti hatásának elemzésére, több azonos végtermékhez vezető eljárás környezeti szempontú összehasonlítására.										
- Képes nem hagyományos oldószerek és aktiválási módszerek alkalmazásával környezetbarát katalitikus folyamatok elvi szintű tervezésére.										
- Képes a környezetbarát és katalitikus folyamatokról szerzett ismeretei bővítésére.										
<i>Attitűd:</i>										
Nyitott arra, hogy a témakörben új, tudományosan bizonyított ismereteket szerezzen, és felismerje, elutasítsa a megalapozatlan, esetleg megtévesztő állításokat.										
<i>Autonómia és felelősség:</i>										
Szakmai irányítás mellett megjelölt részfeladatokat önállóan képes a kurzusban szereplő témakörök kapcsán elvégezni, a kapott eredményt értelmezni valamint reálisan értékelni.										
A kurzus tartalma, témakörei										
- A katalízis és katalizátorok fogalma, fajtái, jellemzői.										
- A vegyipari eljárások és a környezet gazdasági és tisztasági összefüggései.										
- A katalitikus folyamatok kinetikája egy- és többfázisú rendszerekben.										
- A zöld és a fenntartható kémia alapfogalmai.										
- Oldószerek tulajdonságai és kiválasztásuk szempontjai egy konkrét szintézishez.										
- Alternatív oldószerek és bennük végzett szintézisek.										
- Példák környezetbarát és katalitikus ipari eljárásokra.										
Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek										
- A hallgatók heti két óra előadáson vesznek részt. Az ismereteket az előadó előadások formájában adják át, amelyekben animációk és videók használata is segíti a megértést.										
Értékelés										
írásbeli vizsga tételsor alapján										
Sikertelen teljesítés esetén a javítás módja, határideje: A kollokvium sikertelensége esetén javítás, utóvizsga keretében történhet, a TVSZ-ben meghatározottak szerint.										

Kötelező olvasmány:

1. G. A. Olah, A. Goepfert, G. K. Surya-Prakash: Beyond Oil and Gas: The Methanol Economy, Wiley-VCH, 2006.

Ajánlott irodalom:

1. B. C. Gates: Catalytic Chemistry, Wiley, 1991.
2. G. Rothenberg: Catalysis, Wiley, 2008.

Heti bontott tematika	
1. hét	A katalízis fogalma, jellemzői. Jelentősebb katalitikus eljárások történeti áttekintése. TE: A katalízis jelenségének és fejlődésének a megismerése
2. hét	A katalitikus folyamatok szelektivitása. A szelektivitás értelmezése. Enantioszelektív reakciók. TE: A katalitikus folyamatok szelektivitásának főbb típusai..
3. hét	Homogén katalitikus reakciók jellegzetes lépései és mechanizmusa. Fémkomplex katalízis és jellemzői. Példák ipari homogén katalitikus eljárásokra. TE: A homogén katalitikus reakciók főbb jellemzőinek, jelentőségének megismerése néhány ipari alkalmazáson keresztül.
4. hét	Heterogén katalitikus reakciók. A Langmuir-Hinshelwood és az Ealy-Rideal mechanizmus. Példák ipari heterogén katalitikus eljárásokra. TE: A heterogén katalitikus reakciók főbb jellemzőinek, jelentőségének megismerése néhány ipari alkalmazáson keresztül
5. hét	A zöld kémia alapelvei, összehasonlító példák hagyományos és zöld kémiai eljárásokra. A zöld kémia és a katalízis. Atomhatékonyság és környezeti tényező (példákkal). TE: A zöld kémia alapfogalmai, alapelvei és néhány környezetbarát katalitikus eljárás megismerése
6. hét	Vizes-szerves közegű kétfázisú fémorganikus katalízis 1. Két folyadékfázisú reakciók kivitelezésének alapkérdései, kinetikája és a transzportfolyamatok szerepe. TE: A két folyadékfázisú reakciókkal kapcsolatos alapfogalmak és összefüggések
7. hét	Vizes-szerves közegű kétfázisú fémorganikus katalízis 2. A reakciók szelektivitásának befolyásolása két folyadékfázisú katalitikus rendszerekben. Telítetlen aldehidek hidrogénezése – kinetika és szelektivitás. TE: A két folyadékfázisú katalitikus rendszerek kinetikai jellemzői és alkalmazásuk a szelektivitás befolyásolására.
8. hét	Vizes közegű ipari eljárások. A Rhone-Poulenc-Ruhrchemie és a Wacker-eljárás. TE: Ipari eljárások vizes közegben és kétfázisú rendszerekben.
9. hét	Reakciók alternatív oldószerekben: szuperkritikus fluidumokban és ionfolyadékokban végzett kémiai szintézisek. TE: Alternatív oldószerek alkalmazásának lehetőségeinek megismerése
10. hét	Mikrohullámú aktiválás. Mikrohullámú reaktorok és jellegzetes példák mikrohullámú szintézisekre. TE: A mikrohullámú aktiválás lehetőségeinek megismerése.
11. hét	Katalitikus racemizáció és dinamikus kinetikus rezolválás. Szekunder alkoholok komplexkatalizált racemizálása. TE: Fémkomplex katalízis és enzimikus katalízis összekapcsolásának lehetőségei
12. hét	Organokatalízis. Katalitikus folyamatok fémek nélkül. TE: Egy gyorsan fejlődő új katalízis terület megismerése.
13. hét	Fenntarthatóság, életciklus elemzés. TE: Folyamatok elemzése a zöld és fenntartható kémia szempontjai alapján.
14. hét	A reakciókörülmények gyors optimalizálása. Az H-Cube hidrogénező reaktor. Többmunkahelyes reaktorok.

	TE: Áttekintés a reakciókörülmények gyors optimalizálásának módszereiről
15. hét	Biokatalízis/ Enzimkatalízis. Az enzimek osztályozása és általános tulajdonságai
	TE: Az enzimkatalízis főbb kinetikai jellemzőinek, jelentőségének megismerése.