

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Környezeti kémia II.</b>						Kódja:	<b>TTKME0414</b>	
	angolul:	<b>Environmental chemistry II.</b>								
<b>A képzés 2. féléve (1. tavaszi félév)</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	1	Heti	1	<b>Kollokvium</b>	<b>4</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Kéri Mónika</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanársegéd</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
felismerjék a fizikai kémiai törvényszerűségeket az atmo-, hidro- és litoszférában lejátszódó természeti folyamatokban, alkalmazzák a megszerzett ismereteket a természeti környezetben lejátszódó folyamatok leírására, megismerjenek és gyakorlatban is alkalmazzanak olyan számítási módszereket, melyek hozzájárulnak a környezetben is fellépő jelenségek, összefüggések jobb megértéséhez.										
<b>Tanulás eredmények, kompetenciák: a hallgató</b>										
Tudás:										
Ismeri a környezeti kémia alapvető elveit és fogalmait, főbb kérdéseit és megoldandó problémáit.										
Ismeri a környezeti kémiai jelenségek fizikai kémiai hátterét.										
Ismeri a környezeti kémiai problémák modellezéséhez és megoldási lehetőségeinek kidolgozásához szükséges elméleti és gyakorlati ismereteket.										
Ismeri a környezeti kémia specifikumait a kémia többi területéhez képest.										
Képesség:										
Érti a környezeti kémiai jelenségeket és azok fizikai kémiai hátterét. Képes az elvek, ismeretek gyakorlati alkalmazására.										
Képes átlátni, értelmezni a környezeti kémiával kapcsolatos problémákat, és szakmailag megítélni azokat, illetve a megoldási lehetőségeket.										
Képes az elsajátított módszerek alapján a környezetkémiái állapotokat rögzítő adatgyűjtésre, adatrögzítésre, az adatok feldolgozására és értelmezésére. Adatok segítségével képes a környezeti problémákat modellezni, és megoldási lehetőségeket kidolgozni.										
Attitűd:										
Törekedik a környezeti kémiai elméletek és elvek minél teljesebb megismerésére és felismeri a környezeti kémiai problémáknak a kémia más területeivel való összefüggéseit.										
Törekedik az elméleti tudás és gyakorlati ismeretek alapján a környezeti problémák megoldására.										
Nyitott arra, hogy a témakörben új, tudományosan bizonyított ismereteket szerezzen, de elutasítsa a megalapozatlan, esetleg megtévesztő állításokat.										
Autonómia és felelősség:										
Felelősséggel vizsgálja a környezetszennyező, a környezetet terhelő kémiai folyamatokat, azok kockázatait és megoldási lehetőségeit.										
A környezeti kémiával kapcsolatos szakirodalom feldolgozását önállóan végzi és a megszerzett ismereteket gyakorlatban alkalmazza.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
A tárgy célja a fizikai kémiai törvényszerűségek felismerése az atmo-, hidro- és litoszférában lejátszódó természeti folyamatokban, a megszerzett ismeretek alkalmazása a természeti környezetben lejátszódó folyamatok leírására. A modellszámítások módszerei, pontossága, a fizikai kémiai adatbázisok helyes használata. Az energia- és munkatermelés valamint az ellátás fizikai kémiája (külső és belső égésű motorok, villanymotorok, hidrogén és metanol gazdaság, bioüzemanyagok), termodinamikai modellszámítások. Egyensúlyi, komplexképződési folyamatok a környezeti kémiában, speciáció számítások. A kémiai környezetszennyezések hatásának elemzése és elhárításának lehetőségei. Kémiai kinetika: korrózió és környezetszennyezés, transzportfolyamatok, a szennyezők áramlása a környezetben, fotokinetika. A kinetikai modellek felállítása és numerikus megoldása. A környezeti szennyezés										

kommunikációja, az „őszinteség” jelentése és jelentősége, az adatok és értelmezésük közérthető megfogalmazása. A szellemi környezetszennyezés felismerése és az ellene való védekezés tanítása. Az elméleti ismeretek alkalmazása a gyakorlatban: fémion megkötődés vizsgálata agyagásványon és ivóvíz-tisztítási iszap kezelése laborgyakorlat formájában.

#### Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek

Előadás, ismeretanyag átadása és a gondolkodásmód kialakítása fejlesztése. Közös feladatmegoldás, konzultáció. Előre megadott témakörök alapján beszámoló készítése. Két alkalommal tömbösített laboratóriumi gyakorlat.

#### Értékelés

A hallgató a félév során beszámolót készít, melyre érdemjegyet kap. Az értékelés során a téma irodalmának feldolgozása és a kapcsolódó modellszámítások kreatív megoldása kap szerepet. A két laborgyakorlaton elvégzett kísérlet tapasztalataiból jegyzőkönyv készül, amire szintén érdemjegyet kap a hallgató.

A tantárgyat kollokvium zárja, melyre tételesor alapján készül a hallgató. A számonkérés módja: írásbeli vizsga (a hallgató kérésére a C vizsga szóbeli is lehet). A kollokvium sikertelensége esetén a javításra a TVSZ-ben meghatározott szabályok szerint kerülhet sor.

Az érdemjegy megállapítása a kollokviumi jegy (50%), a beszámoló (25%) és a laborjegyzőkönyvek (25%) érdemjegyeinek együttes értékelése alapján történik.

#### Kötelező olvasmány:

1. Dr. Papp Sándor. (további szerzők: Albert Levente. Bajnóczy Gábor. Dombi András, Horváth Ottó): Környezeti kémia
2. HEFOP 3.3.1-P.-2004-0900152/1.0 „A Felsőoktatás szerkezeti és tartalmi fejlesztése” című pályázat keretében készült. <http://mkweb.uni-pannon.hu/tudastar/anyagok/09-kornykem-2013.pdf>

#### Ajánlott szakirodalom:

1. Papp Sándor, Rolf Kümmel: Környezeti kémia, Tankönyvkiadó, Budapest, 1992
2. Dózsa László: A környezeti kémia alapjai, Debrecen, 1993
3. P.W.Atkins: Fizikai kémia, Tankönyvkiadó, Budapest, 2002
4. Van Loon D.W., Duffy S.J.: Environmental Chemistry, Oxford Univ. Press, 2005
5. Ian Williams: Environmental Chemistry, Wiley, 2001

Heti bontott tematika	
1. hét	A környezeti kémia fogalma, kialakulása, jelentősége, kutatási módszerei, kapcsolata a tudomány és a gazdaság egyes ágazataival. A zöldkémia alapelvei. Fizikai kémiai alapok, a termodinamika főtételei. <hr/> TE: A hallgató ismeri a környezeti kémia legfontosabb fogalmait és a társtudományokkal való kapcsolatrendszerét, valamint áttekinti a fizikai kémia termodinamikai alapjait.
2. hét	Termodinamikai táblázatok használata, modellszámítások. Szellemi környezetszennyezés. <hr/> TE: Alkalmazza a fizikai kémia termodinamikai alapjait. Felismeri a szellemi környezet-szennyezést, avagy a környezeti kémiai problémák helytelen megítélését.
3. hét	Az energia- és munkatermelés valamint az ellátás fizikai kémiája: külső és belső égésű motorok, villanymotorok, hidrogén és metanol gazdaság, bioüzemanyagok. <hr/> TE: Megismeri a munka- és energiatermelés lehetőségeit, a hőerőgépek működését.
4. hét	A légkör felépítése, tulajdonságai. A termoszféra, mezoszféra, sztratoszféra és troposzféra jellemzése. Légköri nyomás és a fény energiájának számítása a termoszférában. Légköri transzport folyamatok. <hr/> TE: A hallgató ismeri a légkör tulajdonságait, azok változásának magyarázatát, számításait.
5. hét	Klíma fogalma. A Planck-egyenlet alkalmazása. A napsugárzás energia spektruma, a felszíni hőmérséklet számítása. A globális sugárzási egyenleg, az üvegházhatású gázok és a globális felmelegedés kérdései. <hr/> TE: A hallgató ismeri a Föld energiamérlegét befolyásoló tényezőket és a globális felmelegedés problémáját. Értelmezi a sugárzási és elnyelési szinképeket.
6. hét	A londoni és los angelesi szmog fogalma. A fotokémiai szmog reakciói, azok magyarázata.

	<p>A NO képződésének termodinamikai számításai, valamint továbbalakulásának termodinamikai és kinetikai megfontolásai.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató ismeri a troposzférikus légszennyezés típusait, azok kémiai reakcióit és fizikai kémiai magyarázatát. Fizikai kémiai összefüggéseket alkalmaz a légköri reakciók modellezésére.</p>
7. hét	<p>A sztratoszféra jellemzése, az UV sugárzás és a kémiai UV védelem. Az ózon koncentrációjának mérése, eloszlásának számítása. Az ózon képződése, bomlása és az azokat befolyásoló tényezők. Stacionárius kinetika, aktiválási elméletek, a fotokémia alaptörvényei. Az ózonképződés kinetikai modellezése.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató ismeri a sztratoszféra kémiai reakcióit. Alkalmazza a fotokémia alaptörvényeit az ózon képződés kinetikai modellezése során.</p>
8. hét	<p>A hidroszféra összetétele, a vízkészlet kérdései. A víz környezetkémiai tulajdonságai, a tengervíz és édesvíz jellemzése. A víz, mint oldószer. Speciáció számítása vizes rendszerekben.</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a víz kémiai és fizikai tulajdonságait, redoxi sajátosságait, a vízben lejátszódó oldódási folyamatokat (gázok oldódása, csapadékképződési reakciók, fémek oldódása). Alkalmazza a Medusa és Hydra szoftvereket vizes oldatok összetételének modellezésére.</p>
9. hét	<p>Kémiai kinetika a környezetben. Transzportfolyamatok: fluxus, viszkozitás, diffúzió fogalma. A tisztai ciánszennyezés kérdései. Kolloidok szerepe a transzportfolyamatokban, a részecsketranszport egyenletei. Diffúziós állandó számítása, ionok vándorlása.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató ismeri a környezetben lejátszódó transzportfolyamatok fizikai kémiai összefüggéseit és a kolloidok jelentőségét. A megszerzett tudást alkalmazza a tisztai ciánszennyezés értelmezése során.</p>
10. hét	<p>Határfelületek jellemzése, környezeti jelentősége: felületi töltés és adszorpciós folyamatok. A vörösiszap katasztrófa okai, hatásai, megoldási és megelőzési lehetőségei.</p> <hr/> <p>TE: Tisztában van a kolloid rendszerekre jellemző határfelületi folyamatokkal és értelmezi azokat a valós rendszerekre.</p>
11. hét	<p>Ivóvíz-tisztítási technológiák: az ivóvíz arzénmentesítésének és az ivóvíz-tisztítási arzénos vasiszap kezelésének lehetőségei. Laborgyakorlat 1. Ivóvíz tisztítási arzénos vasiszap ártalmatlanítása és vizsgálata mobilanalitikai módszerekkel.</p> <hr/> <p>TE: A hallgató tisztában van az ivóvíz-tisztítás aktuális problémáival, a keletkező vasiszap arzénmentesítésének módjaival. Gyakorlatban alkalmazza a megismert kezelési technológiát korszerű mobilanalitikai rendszer használatával.</p>
12. hét	<p>A talaj fontosabb tulajdonságai, összetétele. A szilikátok és humuszanyagok jellemzése, reakciói. A talaj képződése: kémiai mállási folyamatok. Talajkolloidok. A talaj kémiai jellemzése, sav/bázis pufferkapacitása. Talajszennyezéssel kapcsolatos számítások.</p> <hr/> <p>TE: Megismeri a talaj szerkezetét, a fizikai és kémiai mállási folyamatokat, az ásványok és kőzetek hidrolízisét, oxidációs és redukciós folyamatait. Számításokat végez a talajt érő környezeti terhelések megbecslésére.</p>
13. hét	<p>Az agyagásványok szerkezetének, határfelületi reakcióinak jellemzése. Laborgyakorlat 2. Talajalkotó ásványok jellemzése: szemcseméret, fémmegkötő tulajdonság, a pH hatása.</p> <hr/> <p>TE: Ismeri az agyagásványokon lejátszódó ioncsere folyamatokat. Vizsgálja Ca-bentonit és szilícium-dioxid szemcseméretét és <math>\text{Cu}^{2+}</math>-ion megkötését, valamint a pH hatását.</p>
14. hét	<p>A földkéreg felépítése, a litoszféra szerkezete és alkotói (kőzetek, ásványok), kőzetek csoportosítása. Ásványok és kőzetek keletkezésének folyamatai. Vulkáni tevékenységek kémiai vonatkozásai.</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a földkéreg összetételét, ásványok és kőzetek főbb típusait és azok keletkezését. Megismeri a vulkáni tevékenységek fizikai kémiai hátterét.</p>