**Tantárgy neve: Környezeti elemek védelmének alkalmazott kémiája**

* Kód: TKONB125
* Szemeszter: 3.
* Kreditszám: 5
* Órák száma (ea/gy/lab): 2/0/2
* Számonkérés módja: vizsga
* Előfeltételek: Termikus eljárások
* Tantárgy felelős: Dolgosné dr. Kovács Anita
* Tantárgy koordinátor: Dolgosné dr. Kovács Anita

**Rövid leírás:**

Társadalom-gazdaság-természet hármas rendszere és kapcsolódó területei. A környezeti kémia fogalma, határterületek. A környezeti elemek kémiájának alapjai, az elemek biogeokémiai ciklusai és az azokat befolyásoló antropogén hatások. Szennyező anyagok kémiai jellemzése, transzportfolyamataik és átalakulásaik az ökoszférában.

A litoszféra kémiája; a litoszféra szerkezete, mállásfolyamatok, a talaj kémiája, szennyező anyagok. Az atmoszféra kémiája; az atmoszféra szerkezete, összetétele, tulajdonságai, kémiai folyamatok a légkörben. A sztratoszférikus és a troposzférikus ózon. Az atmoszféra szennyeződése antropogén emissszió révén; szénhidrogének, szén-oxidok, kén-oxidok, nitrogén-oxidok, szilárd és cseppfolyós szennyezők. A hidroszféra kémiája; a víz előfordulása, tulajdonságai és körforgása, víz és vizes oldatok kémiája, öntisztulás, az élővizek szennyezése antropogén emissziók révén. Transzportfolyamatok és kémiai reakciók a környezetben. Szervetlen kémia alapjai; elemek és vegyületeik; előfordulás, tulajdonságok, előállítás, felhasználás. A hidrogén, a nemesgázok, a halogének, az alkáli-, alkáliföldfémek, a földfémek, a szén és a szilicíum, a nitrogén és a foszfor, az oxigén és a kén, az ón és az ólom, az arzén és az antimon, a króm-, a mangán-, a vas-, a réz- és a cinkcsoport elemei. Az előző alapismeretek az elemek biogeokémiai körforgásával kerülnek bővített tárgyalása, kiemelten kezelve a szén, az oxigén, a kén, a nitrogén, a foszfor, a higany, a kadmium, az arzén, az ón, az ólom, a króm, a vas, a mangán, az alumínium, a réz folyamatait.

Szerves kémiai ismeretek, környezetvédelmi (környezeti elemek védelme) szempontból kiemelendő példákkal. A szerves kémia nomenklatúrája, a reakciótípusok. Az alkán, az alkén, az alkin normál és izo szénhidrogén vegyületek. A cikloparaffinok. Az aromás vegyületek. Az alkoholok, az enolok, a fenolok, az éterek. Az aldehidek, a ketonok, a karbonsavak, az észterek. Nitrogén-, kéntartalmú és heterociklusos vegyületek. A halogénezett vegyületek, különös tekintettel a karcinogén hatású vegyületekre. Biokémiai alapfogalmak és vegyületek. Műanyagok. Növényvédelem környezeti szerves kémiai vonatkozásai.

A laboratóriumi gyakorlat keretében alapvető kémiai laboratóriumi ismeretek. Balesetvédelem. Laboratóriumi eszközök. Laboratóriumi alapműveletek. Oldatkészítés, szűrés, desztilláció, ioncsere, szublimáció, átkristályosítás. Tömegmérés. Sűrűségmérés. Viszkozitás, törésmutató, optikai forgatóképesség mérése. Bevezetés a kémiai analitikába. Analitikai alapfogalmak. Analitikai módszerek csoportosítása és jellemzése. A módszerek teljesítményjelzői, az eredmények megbízhatósága. A laboratóriumi gyakorlatokon a felsorolt témákban mérések elvégzése.

**Általános követelmények:**

Előadásokon és gyakorlatokon való részvétel a TVSZ szerint. Eredményes vizsga.

**Cél:**

A környezetmérnöki gyakorlatban kiemelkedően fontos szervetlen, környezeti kémiai és szerves kémiai ismeretek elsajátítása; továbbá a gyakorlatok végére készségszintű elvárás az alapvető laboreszközök felismerése, az elemi labortechnikák ismerete.

**Módszer:**

Frontális előadás ppt-vel támogatott vizualizációval. Laboratóriumi gyakorlatok.

**Irodalom:**

Dr. Berecz Endre: Kémia műszakiaknak. Tankönyvkiadó, Budapest, 1991

Dr. Bodor Endre: Szervetlen kémia I-III., Veszprémi Egyetem, Veszprém, 1994

Dr. Bot György: Általános és szervetlen kémia. Medicina, Budapest, 1987

Papp Sándor – Rolf Kümmel: Környezeti kémia. Tankönyvkiadó, Budapest, 1992

Papp Sándor: Biogeokémia – Körfolyamatok a természetben. Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém, 2002

Dr. Papp Sándor(szerk.): Környezeti kémia. HEFOP 3.3.1-P.-2004-0900152/1.0 az. „A Felsőoktatás szerkezeti és tartalmi fejlesztése” c. pályázat anyaga

Vesztergom J.: Műszaki kémiai, termosztatikai táblázatok, diagramok. PTE PMMFK jegyzet, Pécs

Dolgosné Kovács A.: Általános kémia praktikum környezetmérnök hallgatóknak. PTE PMMK, multimédiás PHARE jegyzet, Pécs, 2004, 161 p.

**Követelmények a szorgalmi időszakban:**

A félévközi teljesítménnyel max. 50 pont szerezhető az alábbiak alapján:

* Jegyzőkönyvek: hetente 2 pont/db; maximum 14, minimum 7 pont
* I. Labor ZH: 9. héten; maximum 16, minimum 8 pont
* II. Nomenklatúra ZH: 15. héten; maximum 20, minimum 10 pont.

Az index-aláírás megtagadására kerül sor:

* ha az előadásokról való hiányzás 30%-nál több
* a laboratóriumi órájáról való igazolatlan hiányzás esetén (csak indokolt esetben, igazolás ellenében, pótlaboron pótolható)
* ha hiányzik bármely mérésről írandó jegyzőkönyv (az A/4-es méretű füzetbe írt jegyzőkönyveket, a mérés hetét követő hétfő 12.00 h-ig kell leadni a tanszéken; ha a jegyzőkönyvek késnek, akkor a leadás 25%-os pontlevonással jár)
* ha a laboratóriumi gyakorlatok előtt a felkészültséget ellenőrző „belépő” ZH pontszáma nem éri el az 50%-ot (balesetvédelmi okokból kifolyólag pótlásra nincs lehetőség, aki nem éri el az 50%-ot, nem végezheti el aznap a laboratóriumi munka feladatát, pótlabor köteles (7db laborgyakorlat előtti kis ZH a félévi pontszámba nem számít bele, azonban a félévi aláíráshoz 4 db-nak el kell érni a „megfelelt” szintet; az 1. gyakorlatról a 2. laboron történik a beszámoltatás)
* ha a jegyzőkönyvek, a labor ZH és a nomenklatúra ZH pontszáma nem éri el (külön-külön) az 50%-ot
* ha a félévi tevékenységgel szerezhető 50 pontból a szerzett pontszám 25-nél kevesebb.

**Követelmények a vizsgaidőszakban:**

Sikeres (min. 50%-os eredményű) vizsga letétele.

**Pótlások:**

Pótlás a vizsgaidőszakban 1 alkalommal lehetséges a szorgalmi időszakban megírt, de sikertelen zárthelyi(k) anyagából.

**Félévközi ellenőrzések (beszámolók, zárthelyi dolgozatok) számát, témakörét és időpontját, pótlásuk és javításuk lehetőségét:**

Ha a ZH-kon a teljesítmény nem éri el az 50%-ot, kettő alkalommal pót ZH írható. Az első pót ZH teljes pontért írható, azonban ha ez is sikertelen, akkor az azt követő pótlás csak a maximum pontszám max. 70%-át éri. Egyebekben útmutatók a TVSZ előírásai.

**Vizsga jellege (szóbeli, írásbeli, vagy mindkettő):**

A vizsga két részből áll: írásbeli teszt, szóbeli vizsga.

Bővebben: A vizsga szintfelmérő („belépő”) teszttel kezdődik, amellyel max. 14 pont szerezhető, majd ennek sikerességétől (min. 7 pont) függően kerülhet sor a szóbeli vizsgára, amellyel max. 36 pont (min. 18) szerezhető. Az így szerezhető max. 50 pont hozzáadódik a félévi max. 50 ponthoz.

**Érdemjegy kialakítása:**

Az érdemjegy megállapítása:

0-49: elégtelen (1)

50-62: elégséges (2)

63-75: közepes (3)

76-85: jó(4)

86-100: jeles(5)

**Program (előadás):**

1. hét

Társadalom-gazdaság-természet hármas rendszere és kapcsolódó területei. A környezeti kémia fogalma, határterületek. Az elemek biogeokémiai körforgása; szennyező anyagok az ökoszférában.

2. hét

A litoszféra kémiája; a litoszféra szerkezete, mállásfolyamatok, a talaj kémiája, szennyező anyagok. A hidroszféra kémiája; a víz előfordulása, tulajdonságai és körforgása, víz és vizes oldatok kémiája, öntisztulás, az élővizek szennyezése antropogén emissziók révén.

3. hét

Az atmoszféra kémiája; az atmoszféra szerkezete, összetétele, tulajdonságai, kémiai folyamatok a légkörben. Az atmoszféra szennyeződése antropogén emissszió révén.

4. hét

A hidrogén fizikai, kémiai tulajdonságai, főbb vegyületei

A nemesgázok fizikai, kémiai tulajdonságai

5. hét

A szén biogeokémiai körforgása, kémiai tulajdonságai, főbb vegyületei

6. hét

Az oxigén biogeokémiai körforgása, kémiai tulajdonságai, főbb vegyületei

7. hét

A kén biogeokémiai körforgása, kémiai tulajdonságai, főbb vegyületei

8. hét

Őszi szünet

9. hét

A nitrogén biogeokémiai körforgása, kémiai tulajdonságai, főbb vegyületei

10. hét

A foszfor és az arzén biogeokémiai körforgása, kémiai tulajdonságai, főbb vegyületei

11. hét

A halogének jellemzése, vegyületeik

12. hét

A fémes elemek és vegyületeik, csoportosításuk és általános jellemzésük

Az alkálifémek, alkáli földfémek és vegyületeik;

Az alumínium-csoport elemei és vegyületeik, kiemelten: Al

13. hét

Az ón-csoport elemei és vegyületeik, kiemelten: Sn; Pb

14. hét

A réz-csoport és a cink-csoport elemei és vegyületeik, kiemelten: Cu; Zn; Cd; Hg

15. hét

A króm-csoport, a mangán-csoport és a vas-csoport elemei és vegyületeik, kiemelten: Cr; Fe; Mn

**Program (gyakorlat):**

1. hét

Balesetvédelem; Eszközbemutató

2. hét

Tömegmérés táramérleggel, analitikai mérleggel, kétkarú analitikai mérleggel a mérés elve

3. hét

Térfogatmérő eszközök kalibrációja: mérőlombik, pipetta, büretta, valamint szakszerű használatuk

4. hét

Oldatkészítés szilárd kristályos anyagból, oldatkészítés különböző koncentrációjú oldatok keverésével, oldatsorozat készítése hígítással

5. hét

Sűrűségmérés piknométerrel, areométerrel, Mohr-Westphal mérleggel

6. hét

Törésmutató mérése Abbe féle refraktométerrel, dinamikus viszkozitás mérése Höppler féle viszkoziméterrel. Kinematikus viszkozitás mérése Ostwald-féle viszkoziméterrel. Optikai forgatóképesség mérése Lippich féle polariméterrel.

7. hét

Fizikai, kémiai elválasztó alapműveletek és laboratóriumi eszközeik: extrakció: szilárd-folyadék (soxlet), folyadék-folyadék (választótölcsér); aprítás: dörzsmozsár, golyósmalom; szűrés, bepárlás, kristályosítás, szárítás, abszorpció, adszorpció, ioncsere)

8. hét

Őszi szünet

9. hét

A szerves kémia nomenklatúrája, a reakciótípusok. Az alkán, az alkén, az alkin normál és izo szénhidrogén vegyületek. A cikloparaffinok. Az aromás vegyületek.

10. hét

Az alkoholok, az enolok, a fenolok, az éterek

11. hét

Az aldehidek, a ketonok, a karbonsavak, az észterek

12. hét

Nitrogén-, kéntartalmú és heterociklusos vegyületek

13. hét

A halogénezett vegyületek, különös tekintettel a karcinogén hatású vegyületekre

14. hét

Biokémiai alapfogalmak és vegyületek

15. hét

Műanyagok

Növényvédelem környezeti szerves kémiai vonatkozásai