



MISKOLCI EGYETEM

---

**MŰSZAKI FÖLD- ÉS  
KÖRNYEZETTUDOMÁNYI  
KAR**

**Tantárgy neve:  
Környezetkémia**

**MŰSZAKI FÖLD- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR BSc KÉPZÉS  
(nappali munkarendben)**

**TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ**

**MISKOLCI EGYETEM  
MŰSZAKI FÖLD- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR  
NYERSANYAGELŐKÉSZÍTÉS ÉS KÖRNYEZETTECHNOLÓGIA INTÉZET**

**Ajánlott félév: 3. félév**

## Tartalomjegyzék

1. Tantárgyleírás, tárgyjegyző, óraszám, kreditérték
2. Tantárgytematika (óraóra lebontva)
3. Minta zárthelyi
4. Vizsgakérdések
5. Egyéb követelmények

## 1. TANTÁRGYLEÍRÁS

<b>Tantárgy neve: Környezetkémia</b> <b>Tárgyjegyző: Dr. Takács János c. egyetemi docens</b>	<b>Tantárgy kódja: MFEET6262</b> <b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia
	<b>Tantárgyelem: K</b>
<b>Javasolt félév: 3.</b>	<b>Előfeltétel: AKKEM6003</b>
<b>Óraszám/hét (ea+gyak): 2ea+2gy</b>	<b>Számonkérés módja (a/gy/k):</b> aláírás, gyakorlati jegy
<b>Kreditpont: 4</b>	<b>Tagozat: nappali</b>
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Megismertetni a hallgatókkal a környezetkémia feladatát: az emberi cselekvés során keletkező veszélyes anyagok környezeti hatásait. A tananyag lehallgatása után a hallgatók képesek lesznek meghatározni a környezetszennyezés várható hatását és mértékét, veszélyességét, dönteni tudnak a beavatkozás szükségességéről.	
<b>Fejlesztendő kompetenciák:</b>	
<b>tudás:</b> Átfogóan ismeri a környezeti elemek és rendszerek alapvető jellemzőit, összefüggéseit és az azokra ható környezetkárosító anyagokat. Ismeri a környezeti elemek és rendszerek mennyiségi és minőségi jellemzőinek vizsgálatára alkalmas főbb módszereket, ezek jellemző mérőberendezéseit és azok korlátait, valamint a mért adatok értékelésének módszereit.	
<b>képesség:</b> Képes a környezeti elemek és rendszerek korszerű mérőeszközökkel történő mennyiségi és minőségi jellemzőinek alapfokú vizsgálatára, mérési tervek összeállítására, azok kivitelezésére és az adatok értékelésére. Képes víz-, talaj-, levegő-, sugár- és zajvédelmi, valamint hulladékkezelési és -feldolgozási feladatok javaslat szintű megoldására, döntés előkészítésben való részvételre, hatósági ellenőrzésre és e technológiák üzemeltetésében részt venni.	
<b>attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli a környezetvédelem társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz.	
<b>autonómia és felelősség:</b> Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is	

### **Tantárgy tematikus leírása:**

1. Környezetvédelem és a környezet kémia kapcsolata.
2. A környezet kémia tárgya, fogalma, folyamatai.
3. A litoszféra, hidroszféra, atmoszféra kémiája.
4. A természeti környezet antropogén terhelése.
5. Anyag-, energia-körforgás a természetben.
6. Leggyakoribb szennyezőanyagok jellemzői hatásai az élő és élettelen környezeti tényezőkre, transzportfolyamatok és átalakulások az ökoszférában.
7. A víz öntisztulási folyamatai, a leginkább előforduló szerves szennyezők és hatásaik.
8. A vízben előforduló szerves szennyezők, nehézfémek jellemzői, hatásuk az élő szervezetekre.
9. A talaj felépítése, jellemzői, a talajban lejátszódó koncentráció csökkenéséhez vezető folyamatok.
10. A talaj – növény rendszerek, átviteli faktor
11. Az atmoszféra jellemzői, az atmoszférában lejátszódó folyamatok.
12. A leggyakoribb levegő szennyező anyagok (por, CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> stb.) és környezeti hatásai
13. A hulladék fogalma, fajtái, elhelyezés, ártalmatlanítás és környezeti hatásai.
14. A környezeti analitika alapelemei, célja és módszerei.

**Félévközi számonkérés módja:** Az aláírás feltétele a félév során a tanórák legalább 60%-án részvétel, illetve egy zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintre való megírása a szorgalmi időszak utolsó előtti hetén. A gyakorlati jegyet a zárthelyi dolgozat eredménye adja.

**Értékelés:** gyakorlati jegyet a hallgató ötfokozatú skálán történő értékelést követően kaphat. A ponthatárok: ≤50% elégtelen; 51-60% elégséges; 61-70% közepes; 71-80% jó; 81%< jeles

### **Kötelező irodalom:**

1. Papp Sándor: Környezeti kémia, digitális tananyag, 2008
2. Berecz Endre: Kémia műszakiaknak. Tankönyvkiadó, Bp., 1991.

### **Ajánlott irodalom:**

3. Dr. Fekete Jenő: A környezetvédelmi analitika alapjai, Jáva-98 Kft. Budapest, 2003.
4. Kovács Margit: A környezetvédelem biológiai alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, Bp., 1975.
5. EPA (Environmental Protection Agency) toxikológiai adatbázisai
6. [Stefan Fränzle](#), [Bernd Markert](#), [Simone Wünschmann](#): Technische Umweltchemie: Innovative Verfahren der Reinigung verschiedener Umweltkompartimente
7. [Georg Schwedt](#): Taschenatlas der Umweltchemie; Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1996, ISBN 3-13-103111-5;

## 2. TANTÁRGYTEMATIKA

**Környezetkémia**  
**Tantárgytematika (ÜTEMTERV)**  
**Aktuális tanév őszi félév**  
**Környezetmérnök BSc, 3. félév, törzsanyag tárgya**

Hét	Előadás
1	Bevezetés; Környezet, környezetvédelem, típusai, fontosabb környezetvédelmi fogalmak
2	A környezetkémia fogalma, felépítése, ökológiai alapok (tápláléklánc, anyag-, energia körfolyam)
3	A víz jellemzői, vízkörforgás, típusai, vízminőség, felszíni vízminőség, vízminőségi határértékek, vízminőségi jellemzők
4	A víz leggyakoribb szerves szennyezői (olaj, szénhidrogén, detergens, növényvédőszer stb.)
5	A víz lehetséges fémion szennyezői és hatásai az élő szervezetekre
6	A talaj felépítése, összetétele, ökológiai szerepe, jellemzői
7	A talaj öntisztulási folyamatai, a talaj szennyező anyagok előfordulása, koncentráció csökkenésének természetes lehetőségei
8	A talaj – növény rendszerek, átviteli faktor, a növények káros anyag felvétele a talajból, az Altlast fogalma, jellemzői
9	Az atmoszféra felépítése, összetétele, ökológiai szerepe, az atmoszférában lejátszódó átalakulási folyamatok, a szennyező anyag koncentrációjának csökkenési lehetőségei
10	Az atmoszféra jellemző szennyezői (por, O <sub>3</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , SO <sub>4</sub> , sugárzás, stb.), és környezeti hatásai.
11	A hulladék fogalma, típusai, kommunális hulladék jellemzői, a helytelen lerakásból származó káros környezeti hatások
12	Az ipari hulladékok jellemzői, fajtái, veszélyes hulladékok tárolása, elhelyezése
13	A hulladékok ártalmatlanítása égetéssel, környezeti veszélyei.
14	Az égetéskor keletkező dioxin és furán jellemzői, típusai, környezetben való viselkedése, hatása az élő szervezetekre.

<b>Hét</b>	<b>Gyakorlati tematika</b>
1	Környezetanalitika célja, módszerei, Fizikai-kémiai és egyéb vizsgálati módszerek alapelvei;
2	Mintavétel; Tervezés, mintavételi eszközök, mintavételi helyek kijelölése, pontminta, átlagminta, mintavétel menete, jegyzőkönyv készítés, minta tárolás, tartósítás, szállítás 1;
3	Mintavétel; Tervezés, mintavételi eszközök, mintavételi helyek kijelölése, pontminta, átlagminta, mintavétel menete, jegyzőkönyv készítés, minta tárolás, tartósítás, szállítás 2;
4	Mintavétel vízből (folyó, tó, vezeték), helyszíni vizsgálatok, minták tartósítása, tárolása;
5	Legfontosabb vízminőségi jellemzők (KOI, BOI5, széntartalom, rothadás stb.) mérési módszerei
6	Mintavétel talajból? Mintavételi helyek kijelölése, mintavételi technikák, minták tárolása, tartósítása, feldolgozása, talaj eluátum típusai, készítése, 1;
7	Mintavétel talajból? Mintavételi helyek kijelölése, mintavételi technikák, minták tárolása, tartósítása, feldolgozása, talaj eluátum típusai, készítése, 2;
8	Mintavétel hulladékból (szilárd, paszta szerű, folyékony hulladékból) veszélyes hulladékból való mintavétel, Eluátum készítés;
9	Mintavétel levegőből. Por tartalom mérés, gáz minta vétele, mintavevő egységek, összeállításuk, minták kezelése
10	Számítási feladatok víz és levegő témakörből
11	Számítási feladatok talaj, hulladék témakörből
12	Oktatási szünet
13	ZH írás
14	Pót ZH írás

### 3. MINTA ZÁRTHELYI megoldással

#### Környezetkémia Lehetséges zárthelyi feladatsor és megoldása aláírásért, gyakorlati jegyért

Név:

Neptunkód:

1. A környezetkémia fogalma, részei, feladata.

*Környezet minden dolog, ami az ember életterében található. A környezetvédelem egy intézkedési lánc, melynek 3 célja van: az ember számára olyan környezet biztosítása, amely biztosítja számára a méltó megélhetést és egészséget; a talaj a víz a levegő növény és állatvilág védelme az ember káros behatásaitól; az emberi káros behatásból származó hatások megszüntetése, felszámolása. A környezetvédelem interdiszciplináris tudomány, megfelelő kémiai alap kell, ismerni kell az ipari technológiákat, része a biológia, orvostudomány, földtan, földrajz, hidrogeológia. A környezetkémia egyik fő területe a környezetanalízis, a környezetben található anyagok, valamint az ember által kreált vegyületek kimutatásával foglalkozik. A környezet/ökotoxikológia a másik terület. A környezetbe kijutó anyagok viselkedését, átalakulását, hatását vizsgálja, a körfolyamatokat is beleértve.*

2. Mit jelentenek az alábbi rövidítések: MIK; MEK; KOI; BOI<sub>5</sub>; LD<sub>50</sub>;

*Megoldási szempontok:*

*MIK: Maximális imisszió, a megengedett maximális anyag koncentráció egy bizonyos területen az élő szervezet élet minőségének megőrzése érdekében.*

*MEK: Maximális emisszió koncentrátum, egy adott szennyező forrásból kibocsátható maximális szennyező anyag koncentráció.*

*KOI: Kémiai oxigén igény; A vízben levő szerves szennyező anyagok kémiai oxidálásához szükséges fajlagos oxigén igénye.*

*BOI<sub>5</sub>: Biológiai oxigén igény; A vízben lévő szerves szennyező anyagok biológiai lebontása közben a lebontó szervezetek által elfogyasztott fajlagos oxigén mennyisége.*

*LD<sub>50</sub>: Letále dózis 50; az adott szennyezőből 50 % eséllyel halált okozó dózis egyidejű felvételének mennyisége*

3. Ismertesse felsorolás szerűen az öntisztulás módjait vízben, levegőben, talajban!

*Megoldási szempontok:*

*Víz, szennyvíz esetében: ülepedés, kiszűrődés, adszorpció, anaerob, aerob biológiai átalakulás, felszínen, felszín közelben fotokémiai átalakulás, lebomlás;*

*Talajban: szállítódás, aprózódás, oldódás, kicsapódás a talajvízben, kémiai, bio-kémiai átalakulások, fotokémiai folyamatok, növények, élőszervezetek általi felvétel;*

*Levegőben: hígulás, kihullás, kimosódás, kémiai átalakulás, fotokémiai, fotofizikai átalakulás felsőbb rétegbe való kiáramlás*

4. Az olajszennyezés hatása a vízben!

*Megoldási szempontok:*

*Az olaj előfordulási lehetőségei( szilárd, oldott, felúszó emulzió, adszorbeál, lebegő) a vízben, azok jellemzői, viselkedései. A vízi növényekre, élőlényekre való hatása, felületi adszorpció és hatásai, a víz oxigén tartalmának, levegő tartalmának csökkentése, a víz gázcserejének a vízi élőlények lélegzésének akadályozása*

5. Mit jelent az átviteli faktor a talaj-növény kapcsolatában?

*Megoldási szempontok:*

*A talajból a szennyező anyagot a növények gyökerein keresztül fel tudják venni. A felvétel szennyező anyag illetve növény függő. Az átviteli faktor  $F = \frac{\text{szennyező anyag koncentráció a növényben}}{\text{szennyező anyag koncentráció a talajban}}$ , megadja, hogy egy növény milyen*

mértékben érzékeny a szennyezőanyag felvételre. E szerint a növény lehet a szennyező anyag felvétel tekintetében immobilis,  $F < 0,1$ ; közepesen mobilis,  $F = 0,1-1$ ; valamint mobilis,  $F > 1$ . E mellett természetesen fontos, hogy a növény hol tárolja a felvett szennyezőanyagot (gyökér, szár és levél, illetve a termés)

6. Milyen káros hatása lehet a nem megfelelő hulladéklerakásnak?

Megoldási szempontok:

A helytelen lerakás környezetének ismerete (talaj minőség, csapadék elvezetés stb), a lerakóban lejátszódó kémiai. Biológiai folyamatok és azok termékei (szennyezett víz-szivárgó víz, sók, nehézfémek, szerves anyagok beoldódása, biogáz). Ezek jellemzői, mobilitásuk, környezetbe való kijutás, élő, illetve felszín alatti vizek veszélyeztetése, levegő szennyezés lehetősége (veszélyes porok, mikroorganizmusok, biogáz, szél lehetséges hatásai), esztétikai hatások, rágcsálók, legyek, madarak megjelenése, fertőzési veszélye

7. Milyen kötelező tartalmi elemei vannak a vízmintavételi jegyzőkönyvnek?

- minta azonosítója
- mintavétel célja, helye, ideje
- mintavevő neve, jogosultsága
- mintavételi gyakoriság
- mintavételi eljárás, mintakezelés módja
- mintavétel időtartama
- különleges körülmények, ha releváns: pl. csapadék, extrém hőmérséklet

8.  $6,8 \text{ m}^3/\text{s}$  vízhozamú csatornában a víz  $\text{O}_2$  tartalma  $8 \text{ mg}/\text{dm}^3$ . Ebbe a csatornába tisztítatlan szennyvizet eresztenek naponta  $900 \text{ m}^3$ -t, melynek  $\text{BOI}_5$  értéke  $1400 \text{ mg}/\text{dm}^3$ . A leeresztés folyamatos, a szennyvíz a csatornában teljesen elkeveredik. Mennyi a befogadó oldott  $\text{O}_2$  tartalma az öntisztulás után, ha a lebontáshoz szükséges  $\text{O}_2$  85%-át az oldott oxigén fedezi?

Megoldás:

$$Q = 6,8 \text{ m}^3/\text{s} * 24 \text{ h}/\text{d} * 3600 \text{ s}/\text{h} = 587520 \text{ m}^3/\text{nap}$$

A bevezetett szennyvíz oxigénigénye a lebontáshoz:

$$D_{\text{O}_2} = 900 \text{ m}^3/\text{nap} * 1,4 \text{ kg}/\text{m}^3 = 1260 \text{ kg}/\text{nap}$$

Ebből 85%-ot fedez a csatornában lévő oldott oxigén, amely:

$$D_{\text{O}_2 \text{ cs}} = 1260 \text{ kg} * 0,85 = 1071 \text{ kg}/\text{nap}$$

A csatornában lefolyó víz  $\text{O}_2$  tartalma:

$$O_{2 \text{ cs}} = 587520 \text{ m}^3/\text{nap} * 8 * 10^{-3} \text{ kg}/\text{m}^3 = 4700 \text{ kg}/\text{nap}$$

A szerves anyag lebomlása után maradó  $\text{O}_2$ :

$$O_{2 \text{ maradék}} = 4700 - 1071 = 3629 \text{ kg}/\text{nap}$$

A befogadó tényleges hozama a beengedés után:

$$Q_t = 587520 + 900 = 588420 \text{ m}^3/\text{nap}$$

és az oxigén tartalom a lebomlás után:

$$C_{\text{O}_2} = 3629 \text{ kg}/\text{nap} / 588420 \text{ m}^3/\text{nap} = 6,16 * 10^{-3} \text{ kg}/\text{m}^3 = \underline{\underline{6,16 \text{ g}/\text{m}^3}}$$

9. A talajra kiömlött 2,1 liter motorolaj. A talajvíz 3 m mélyen van. A beszivárgás felülete  $2,5 \text{ dm}^2$ . Kavicsos homok talaj esetén veszélyezteti-e a talajvizet az olajszenyezés?

$$R = 8 \text{ L}/\text{m}^3 \text{ kavicsos homok talajra}$$

$$k = 2$$

Megoldás:

$$H = V_{\text{olaj}} / (A * R * k)$$

$$H = 2,1 \text{ dm}^3 / (0,025 \text{ m}^2 * 8 * 2) = \underline{\underline{5,25 \text{ m}}}, \text{ tehát az olajszenyezés eléri a talajvizet.}$$



#### **4. VIZSGAKÉRDÉSEK**

A tantárgy gyakorlati jeggyel zárul a zárthelyi eredménye alapján.

#### **5. EGYÉB KÖVETELMÉNYEK**

A zárthelyi dolgozat írása közben a mobiltelefon használata tilos!

Miskolc, 2023.

---

Dr. Nagy Sándor  
intézetigazgató egyetemi docens

---

Dr. Takács János  
címzetes egy. docens