

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2020. október 26.**

# **KÖRNYEZETVÉDELMI ISMERETEK**

## **KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

### **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA**

---

**Útmutató a vizsgázók teljesítményének értékeléséhez**  
(az értékelő tanárok részére)

**A javítási-értékelési útmutatóban feltüntetett válaszokra kizárólag a megadott pontszámok adhatóak.**

**A megadott pontszámok további bontása csak ott lehetséges, ahol erre külön utalás van. Az így kialakult pontszámok csak egész pontok lehetnek.**

A tesztfeladatoknál csak az egyértelmű javítás fogadható el! Ha a vizsgázó a helyes válaszok számánál több választ jelölt meg, akkor a többlet válaszok számával a pontszámot csökkenteni kell. A feladatokra kapott pontszám nem lehet negatív.

---

**I. Tesztfeladatok****Összesen 40 pont*****Egyszerű választás*****Karikázza be a helyes válasz betűjelét!***(Minden helyes válasz 2 pont.)***12 pont**

1. Atmoszféra rétegei a földfelszíntől távolodva:
  - a) troposféra, sztratosféra, mezosféra, exosféra, termosféra
  - b) sztratosféra, troposféra, mezosféra, termosféra, exosféra
  - c) **troposféra, sztratosféra, mezosféra, termosféra, exosféra**
2. Környezeti elem:
  - a) **föld, élővilág, épített környezet**
  - b) hőmérséklet, vízellátottság
  - c) talajok tápanyagtartalma
  - d) fény
3.  $\alpha$ -bomlás:
  - a) Az atommagban neutronból lesz proton, elektron kibocsátása közben.
  - b) **A bomlás után visszamaradó atom rendszáma kettővel, tömegszáma négyvel csökken.**
  - c) A folyamat során a protonok száma eggyel nő, a nukleonok száma változatlan.
4. A sűrűségkülönbség elvén alapuló eljárások közé tartozik:
  - a) szűrés
  - b) komposztálás
  - c) **ülepítés**
5. A világörökségi helyszínek:
  - a) Magyarországon nem található ilyen
  - b) **nemzetközi védelmi kategória**
  - c) kijelölését az UNESCO Ember és Bioszféra Bizottsága végzi
6. A biogáz előállítás:
  - a) **anaerob biológiai eljárás**
  - b) folyamata oxigén jelenlétét igényli
  - c) a keletkező biogáz 70%-a szén-dioxid, 30%-a metán

**Négyféle asszociáció****Írja a helyes válasz betűjelét az állítások után!****20 pont***(Minden helyes válasz 2 pont.)*

- A) Populáció
- B) Társulás
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

7. Egyed alatti szerveződési szint. .... **D**8. Szaporodási közösség. .... **A**9. Szupraindividuális szerveződési szint. .... **C**10. Az élőhelyen térben és időben együtt élő populációk kapcsolatrendszere. .... **B**11. Egy fajba tartozó egyedek tényleges szaporodási közössége. .... **A**

- A) Eleveniszapos szennyvíztisztítás
- B) Merülőtárcsás szennyvíztisztítás
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

12. Anaerob eljárás. .... **D**13. Hártás rendszerű aerob biológiai szennyvíztisztítás. .... **B**14. A módszer apró mikrobatelepekből álló szuszpenzió alapul. .... **A**15. Pelyhes, aerob rendszerű biológiai szennyvíztisztítás. .... **A**16. A lebontási folyamataikhoz mikroszervezetekre, oldott oxigénre és tápanyagra van szükség. .... **C****Többszörös választás****Az alábbi feladatoknál válassza ki a helyes válasz betűjelét, és azt írja a kipontozott helyre!***(Minden helyes válasz 2 pont.)***8 pont**

- A, ha 1., 2., 3. igaz
- B, ha 1., 3. igaz
- C, ha 2., 4. igaz
- D, ha 4. igaz
- E, ha 1., 2., 3., 4. igaz

17. A derítés során: .... **E**

- 1. a hatásfok kis iszapsűrűség esetén segéd-derítőszer alkalmazásával javítható
- 2. a nem ülepedhető kolloid anyagokat távolítjuk el
- 3. víztisztításra derítőszerként alumínium-szulfát és vas-szulfát is alkalmazható
- 4. koaguláció, flokkulálás és fázisszétválasztás történik

18. Természetvédelmi terület: ..... **A**

1. lehet országos jelentőségű természeti érték
2. területtel rendelkező természeti érték
3. lehet helyi jelentőségű természeti érték
4. tájképi adottságokban gazdag nagyobb, általában összefüggő terület

19. A rácsok feladata a szennyvíztisztításban: ..... **B**

1. rácsszemét leválasztása
2. iszapok víztelenítése
3. a rács mögötti gépészeti, illetve technológiai berendezések védelme
4. a lebegőanyag eltávolítása a szennyvízből

20. Az adszorpció: ..... **C**

1. a gázoknak folyadékban való elnyelődése
2. anyagok különböző halmazállapotú fázisok határfelületén történő felhalmozódása
3. kémiai eljárás
4. felületi megkötő képességet jelent

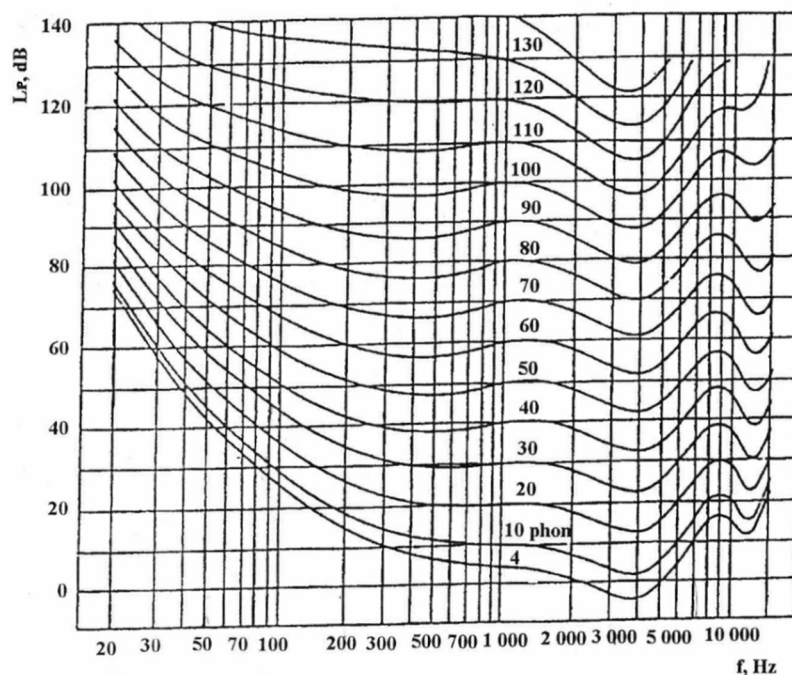
## II. Számítást igénylő és ábrafelismerési feladatok

### 1. feladat

**Határozza meg az alábbi hangok szubjektív hangosságát a phone-görbék segítségével!**  
(Minden helyes válasz 2 pont, mértékegység nélküli megoldásra csak 1 pont adható!)

**10 pont**

- a) 100 Hz, 50 dB      **40 phon**  
 b) 7000 Hz, 80 dB    **79 phon**  
 c) 2 kHz, 70 dB      **72 phon**



Forrás: Birkó, S., Borián, Gy., Bubonyi, M., Budayné Juhász, N., Cserkútiné Illés, Á., Forgács, J., Lukács Lászlóné, Molnár, F., (2011). *Környezettechnika példatár*. Budapest: VITUKI Nonprofit Kft.

**d) Állapítsa meg, hogy az alábbi állítások igazak (I) vagy hamisak (H), írja a kipontozott részre a megfelelő betűjelet!**

(Minden helyes válasz 1 pont)

30 dB-es zaj vegetatív problémákat okoz az emberi szervezetben ..... **H**

65 dB feletti zaj kizárólag pszichés hatásokkal jár az emberek többségénél ..... **H**

85 dB feletti zaj a hallószerv károsodásához vezethet ..... **I**

120 dB felett a dobhártya átszakadhat ..... **H**

## 2. feladat

**A táblázatban jelölje x-szel, melyik folyamatra jellemző az adott állítás!** **5 pont**

(Minden helyes válasz 1 pont)

Jellemző	Emisszió	Transzmisszió	Immisszió
Légszennyező anyag kibocsátás egy kéményen keresztül	<b>x</b>		
Levegőterhelés	<b>x</b>		
Határértékének mértékegysége kg/m <sup>2</sup> /év			<b>x</b>
Terjedés, keveredés		<b>x</b>	
Légszennyezettség			<b>x</b>

## 3. feladat

**Oldja meg az alábbi feladatot!**

**16 pont**

(A számolási feladatban a mértékegység nélküli megoldásra pont nem adható! A feladat más módszerrel is megoldható, amennyiben a megoldás logikailag helyes, az adott feladatrészre a pont megadható!)

**A felszíni vízből vett mintában 60 mg CaSO<sub>4</sub>-ot, és 95 mg Mg(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-ot mértek dm<sup>3</sup>-enként.**

$$M_{\text{CaSO}_4} = 136 \frac{\text{g}}{\text{mol}}; \quad M_{\text{Mg(HCO}_3)_2} = 146 \frac{\text{g}}{\text{mol}}; \quad M_{\text{CaO}} = 56 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

**Számítsa ki a felszíni víz állandó, változó és összes keménységét mmol/dm<sup>3</sup>-ben és német keménységi fokban!**

**Állandó keménység:**

$$M_{\text{CaSO}_4} = 136 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 136 \frac{\text{mg}}{\text{mmol}}$$

$$n_{\text{CaSO}_4} = \frac{m_{\text{CaSO}_4}}{M_{\text{CaSO}_4}} \quad 1 \text{ pont}$$

$$n_{\text{CaSO}_4} = \frac{60 \text{ mg}}{136 \frac{\text{mg}}{\text{mmol}}} = 0,44 \text{ mmol} \quad 1 \text{ pont}$$

$$V_{\text{felszíni víz}} = 1 \text{ dm}^3$$

$$c_{\text{állandó}} = \frac{n_{\text{CaSO}_4}}{V_{\text{felszíni víz}}} \quad 1 \text{ pont}$$

$$c_{\text{állandó}} = \frac{0,44 \text{ mmol}}{1 \text{ dm}^3} = 0,44 \frac{\text{mmol}}{\text{dm}^3} \quad 1 \text{ pont}$$

1 nk°-ú az a víz, mely 10 mg/dm<sup>3</sup> kalcium-oxiddal (CaO) egyenértékű kalcium és magnéziumionot tartalmaz:

$$M_{\text{CaO}} = 56 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 56 \frac{\text{mg}}{\text{mmol}}$$

$$n_{\text{CaO}} = \frac{m_{\text{CaO}}}{M_{\text{CaO}}} \quad 1 \text{ pont}$$

$$n_{\text{CaO}} = \frac{10 \text{ mg}}{56 \frac{\text{mg}}{\text{mmol}}} = 0,18 \text{ mmol} \quad 1 \text{ pont}$$

$$1 \text{ nk}^\circ \longrightarrow 0,18 \text{ mmol} \quad 1 \text{ pont}$$

$$x \text{ nk}^\circ \longrightarrow 0,44 \frac{\text{mmol}}{\text{dm}^3}$$

$$x_{\text{állandó}} = 2,44 \text{ nk}^\circ \quad 1 \text{ pont}$$

**Változó keménység:**

$$M_{\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2} = 146 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 146 \frac{\text{mg}}{\text{mmol}}$$

$$n_{\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2} = \frac{m_{\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2}}{M_{\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2}} \quad 1 \text{ pont}$$

$$n_{\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2} = \frac{95 \text{ mg}}{146 \frac{\text{mg}}{\text{mmol}}} = 0,65 \text{ mmol} \quad 1 \text{ pont}$$

$$V_{\text{felszíni víz}} = 1 \text{ dm}^3$$

$$c_{\text{változó}} = \frac{n_{\text{változó}}}{V_{\text{felszíni víz}}} \quad 1 \text{ pont}$$

$$c_{\text{változó}} = \frac{0,65 \text{ mmol}}{1 \text{ dm}^3} = 0,65 \frac{\text{mmol}}{\text{dm}^3} \quad 1 \text{ pont}$$

$$1 \text{ nk}^\circ \longrightarrow 0,18 \text{ mmol} \quad 1 \text{ pont}$$

$$x \text{ nk}^\circ \longrightarrow 0,65 \frac{\text{mmol}}{\text{dm}^3}$$

$$x_{\text{változó}} = 3,61 \text{ nk}^\circ \quad 1 \text{ pont}$$

**Összes keménység:**

$$c_{\text{összes}} = c_{\text{állandó}} + c_{\text{változó}} = 0,44 \frac{\text{mmol}}{\text{dm}^3} + 0,65 \frac{\text{mmol}}{\text{dm}^3} = 1,09 \frac{\text{mmol}}{\text{dm}^3} \quad 1 \text{ pont}$$

$$\text{Összes keménység} = 2,44 \text{ nk}^\circ + 3,61 \text{ nk}^\circ = 6,05 \text{ nk}^\circ \quad 1 \text{ pont}$$

**4. feladat**

**Párosítsa az alábbi szennyező anyagokat az eltávolításukhoz szükséges berendezéssel és a hozzá kapcsolódó környezettechnikai eljárással!** **12 pont**

(Minden helyes válasz 1 pont)

**Szennyeződés:** homok, nem ülepezhető kolloid méretű lebegőanyag, gravitációs erő hatására kiülepezhető anyag, rácsszemét, fertőző mikroszervezetek, szerves anyag

**Berendezés:** ~~fertőtlenítő medence, Mélyépterv-vízgép típusú derítő,~~ homokfogó, síkrács, Lipcsei-medence, csepegtetőtestes szennyvíztisztító

**Környezettechnikai eljárás:** aerob lebontás, szűrés, derítés, ~~ülepítés,~~ oxidáció, ülepítés

Szennyeződés	Berendezés	Környezettechnikai eljárás
<b>nem ülepezhető kolloid méretű lebegőanyag</b>	Mélyépterv-vízgép típusú derítő	<b>derítés</b>
gravitációs erő hatására kiülepezhető anyag	<b>Lipcsei-medence</b>	<b>ülepítés</b>
<b>rácsszemét</b>	síkrács	<b>szűrés</b>
<b>fertőző mikroszervezetek</b>	fertőtlenítő medence	<b>oxidáció</b>
szerves anyag	<b>csepegtetőtestes szennyvíztisztító</b>	<b>aerob lebontás</b>
<b>homok</b>	<b>homokfogó</b>	ülepítés

**5. feladat**

**Írja a kipontozott részre a nemzetközi védelmi kategória megnevezését!** **6 pont**

(Minden helyes válasz 2 pont)

Kiemelkedően értékes, nemzetközileg is jelentős vizes élőhelyek, melyeknek célja a vízimadarak fészkelő és táplálkozási területeinek védelme. **Ramsari területek**

Egy olyan összefüggő európai ökológiai hálózat, amely a közösségi jelentőségű természetes élőhelytípusok, vadon élő állat- és növényfajok védelmén keresztül biztosítja a biológiai sokféleség megővését és hozzájárul kedvező természetvédelmi helyzetük fenntartásához, illetve helyreállításához. **Natura 2000-es területek**

Azon jellegzetes szárazföldi és tengerparti ökoszisztémák, amelyek az UNESCO Ember és Bioszféra Programja (MAB) keretében nemzetközileg elismertek. **Bioszféra rezervátum**



**6. feladat****Oldja meg az alábbi feladatot!****11 pont**

a) Három különböző talajmintából sorra bemérünk 50-50 g-ot. Az Arany-féle kötöttségi szám ( $K_A$ ) meghatározása során a képlékenység felső határának eléréséhez a következő vízmennyiségek voltak szükségesek:

Minta	Vízmennyiség $\text{cm}^3$
1. minta	12,9
2. minta	20,5
3. minta	33,2

Számítsa ki az Arany-féle kötöttségi szám értékeit az egyes mintákra, majd a 1. táblázat segítségével állapítsa meg a talajok fizikai talajféleségét!

Fizikai talajféleség	Arany-féle kötöttség
Durva homok	<25
Homok	25-30
Homokos vályog	31-37
Vályog	38-42
Agyagos vályog	43-50
Agyag	51-60
Nehéz agyag	61<

1. táblázat

**1. minta:**

$$K_A = \frac{V_{1.minta}}{m_{1.minta}} \cdot 100$$

*1 pont*

$$K_A = \frac{12,9 \text{ cm}^3}{50 \text{ g}} \cdot 100 = 25,8$$

*1 pont*

Az 1. minta fizikai talajfélesége: homok

*1 pont***2. minta:**

$$K_A = \frac{V_{2.minta}}{m_{2.minta}} \cdot 100$$

*1 pont*

$$K_A = \frac{20,5 \text{ cm}^3}{50 \text{ g}} \cdot 100 = 41$$

*1 pont*

A 2. minta fizikai talajfélesége: vályog

*1 pont***3. minta:**

$$K_A = \frac{V_{3.minta}}{m_{3.minta}} \cdot 100$$

*1 pont*

$$K_A = \frac{33,2 \text{ cm}^3}{50 \text{ g}} \cdot 100 = 66,4$$

*1 pont*

A 3. minta fizikai talajfélesége: nehéz agyag

*1 pont***b) Ismertesse az Arany-féle kötöttségi szám fogalmát!***2 pont*

Az Arany-féle kötöttségi szám az a 100 g légszáraz talajra vonatkoztatott vízmennyiség, amelyet a talaj a képlékenység felső határán tartalmaz.