

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2016. május 13.**

# **KÉMIA**

## **KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA**

## **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

**EMBERI ERŐFORRÁSOK  
MINISZTERIUMA**

---

---

## Az írásbeli feladatok értékelésének alapelvei

Az írásbeli dolgozatok javítása a kiadott javítási útmutató alapján történik.

### Az elméleti feladatok értékelése

- A javítási útmutatótól eltérni nem szabad.
- $\frac{1}{2}$  pontok nem adhatók, csak a javítókulcsban megengedett részpontozás szerint értékelhetők a kérdések.

### A számítási feladatok értékelése

- A javítási útmutatóban szereplő megoldási menet szerinti dolgozatokat az abban szereplő részpontozás szerint kell értékelni.
  - Az objektivitás mellett a **jóhiszeműséget** kell szem előtt tartani! Az értékelés során pedagógiai célzatú büntetések nem alkalmazhatók!
  - Adott – hibátlan – megoldási menet mellett nem szabad pontot levonni a **nem kért** (de a javítókulcsban megadott) részeredmények hiányáért. (Azok csak a részleges megoldások pontozását segítik.)
  - A javítókulcstól eltérő – helyes – levezetésre is maximális pontszám jár, illetve a javítókulcsban megadott csomópontok szerint részpontozandó!
  - **Levezetés, indoklás nélkül** megadott pusztá végeredményért **legfeljebb** a javítókulcs szerint arra járó 1–2 pont adható meg!
  - A számítási feladatra a maximális pontszám akkor is jár, ha **elvi hibás reakcióegyenletet** tartalmaz, de az a megoldáshoz nem szükséges (és a feladat nem kérte annak felírását)!
  - Több részkérdésből álló feladat megoldásánál – ha a megoldás nem vezet ellentmondásos végeredményre – akkor is megadható az adott részkérdésnek megfelelő pontszám, ha az **előzőekben kapott, hibás eredménnyel** számolt tovább a vizsgázó.
  - A számítási feladat levezetésénél az érettségien **trivialitásnak** tekinthető összefüggések alkalmazása – részletes kifejtésük nélkül is – maximális pontszámmal értékelendő. Például:
    - a tömeg, az anyagmennyiség, a térfogat és a részecskeszám átszámításának kijelölése,
    - az Avogadro törvényéből következő trivialitások (sztöchiometriai arányok és térfogatarányok azonossága azonos állapotú gázoknál stb.),
    - keverési egyenlet alkalmazása stb.
  - Egy-egy **számítási hibáért** legfeljebb 1–2 pont vonható le (a hibás részeredménnyel tovább számolt feladatra a többi részpont maradéktalanul jár)!
  - **Kisebb elvi hiba** elkövetésekor az adott műveletért járó pontszám nem jár, de a további lépések a hibás adattal számolva pontozandók. Kisebb elvi hibának számít például:
    - a sűrűség hibás alkalmazása a térfogat és tömeg átváltásánál,
    - más, hibásan elvégzett egyszerű művelet,
    - hibásan rendezett reakcióegyenlet,amely nem eredményez **szembetűnően** irreális eredményt.
-

- 
- **Súlyos elvi hiba** elkövetésekor a javítókulcsban **az adott feladatrésze**re adható további pontok nem járnak, ha hibás adattal helyesen számol a vizsgázó. Súlyos elvi hibának számít például:
    - **elvileg hibás reakciók** (pl. végbe nem menő reakciók egyenlete) alapján elvégzett számítás,
    - az adatokból **becslés alapján** is **szembetűnően irreális** eredményt adó hiba (például az oldott anyagból számolt oldat tömege kisebb a benne oldott anyag tömegénél stb.). (A további, külön egységként felfogható feladatrészek megoldása természetesen itt is a korábbiakban lefektetett alapelvek szerint – a hibás eredménnyel számolva – értékelhető, feltéve, ha nem vezet ellentmondásos végeredményre.)

---

### 1. Esettanulmány (11 pont)

- a) A források (növényi hínár) időszakossága, *1 pont*  
és azok változó minősége, illetve szódatartalma. *1 pont*  
(Elfogadható ezek helyett: nem volt gazdaságos,  
vagy  
a növekvő igényeket nem elégítette ki.)
- b) Sótűrő növények összessége. *1 pont*
- c)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{C} = \text{Na}_2\text{S} + 2 \text{CO}_2$  *2 pont*  
(1 pont a helyes képletekért.)
- d)  $\text{NaCl}$ ,  $\text{C}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$  *2 pont*  
(2 vagy 3 helyes képlet megadása 1 pont.)
- e) Lúgos kémhatású. *1 pont*  
 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$  *1 pont*
- f)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2 \text{NaOH} + \text{CaCO}_3$  *2 pont*  
(1 pont a helyes képletekért.)

### 2. Egyszerű választás (12 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

1. D
2. E
3. A
4. C
5. D
6. A
7. E
8. A
9. C
10. B
11. B
12. C

### 3. Négyféle asszociáció (9 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

1. B
2. A
3. B
4. D
5. A
6. B
7. B
8. A
9. C

**4. Táblázatos feladat (12 pont)**

|   |                |
|---|----------------|
| 1. Alumínium  | <i>1 pont</i>  |
| 2. Szilícium  | <i>1 pont</i>  |
| 3. IV. A  |                |
| 4. VI. A  |                |
| 5. $3s^23p^1$   |                |
| 6. $3s^23p^4$   |                |
| 7. 1 db   |                |
| 8. 2 db   |                |
| 9. 2 db   |                |
| 10. Fémrács   |                |
| 11. Atomrács  |                |
| 12. Molekularács  |                |
| 13. Könnyűfém, passzíválódás (a 2 válasz együtt 1 pont)   |                |
| 14. Félvezető   |                |
| 15. Allotrópia  |                |
| 16. $Al_2O_3$   |                |
| 17. $SiO_2$   |                |
| 18. $SO_2$  |                |
| 19. Pl. alumínium előállítása   |                |
| 20. Pl. üveggyártás   |                |
| 21. Pl. konzerválás   |                |
| <i>A 3-12. és a 14-21. pontban megjelöltek közül bármely két helyes válasz megadása 1 pont.</i> |                |
|   | <i>10 pont</i> |

**5. Alternatív feladat (14 pont)****A) Elemző feladat**

|  |               |
|--|---------------|
| 1. Etánamid  | <i>1 pont</i> |
| 2. Szilárd   | <i>1 pont</i> |
| 3. Metil-amin (IUPAC: metánamin)   | <i>1 pont</i> |
| 4. $CH_3NH_2 + HCl = CH_3NH_3Cl$ (vagy ionos felírással)                                       | <i>1 pont</i> |
| 5. Metanol   | <i>1 pont</i> |
| 6. $C_nH_{2n+2}O$  | <i>1 pont</i> |
| 7. $2 CH_3OH + 2 Na = 2 CH_3ONa + H_2$ (vagy ionos felírással)                                 | <i>1 pont</i> |
| 8. Propanon  | <i>1 pont</i> |
| 9. Aceton (dimetil-keton is elfogadható)   | <i>1 pont</i> |
| 10. Korlátlan elegyedés  | <i>1 pont</i> |
| 11. Ecetsav  | <i>1 pont</i> |
| 12. H-kötés  | <i>1 pont</i> |
| 13. $CH_3COOH + CH_3CH_2OH = CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O$<br>(A víz lebegése esetén 1 pont adható.) | <i>2 pont</i> |

**B) Számítási feladat**

|  |               |
|--|---------------|
| a) $HNO_3 + NaOH = NaNO_3 + H_2O$  | <i>1 pont</i> |
| b) $M(HNO_3) = 63 \text{ g/mol}$ , $M(NaOH) = 40 \text{ g/mol}$ , $M(NaNO_3) = 85 \text{ g/mol}$ | <i>1 pont</i> |
| $m(NaOH\text{-oldat}) = 250 \text{ cm}^3 \cdot 1,26 \text{ g/cm}^3 = 315 \text{ g}$              | <i>1 pont</i> |
| $m(NaOH) = 315 \text{ g} \cdot 0,381 = 120 \text{ g}$  | <i>1 pont</i> |

---

|  |               |
|--|---------------|
| $n(\text{HNO}_3) = 3 \text{ mol}$  | <b>1 pont</b> |
| $V(\text{HNO}_3\text{-oldat}) = 3 \text{ mol} : 3,55 \text{ mol/dm}^3 = 0,845 \text{ dm}^3 = 845 \text{ cm}^3$ | <b>1 pont</b> |
| $m(\text{HNO}_3\text{-oldat}) = 315 \text{ g} \cdot 3 = 945 \text{ g}$   | <b>1 pont</b> |
| $\rho = m : V = 945 \text{ g} : 845 \text{ cm}^3 = 1,12 \text{ g/cm}^3$  | <b>2 pont</b> |
| <b>c)</b> $n(\text{NaNO}_3) = 3 \text{ mol}$   |               |
| $m(\text{NaNO}_3) = 3 \text{ mol} \cdot 85 \text{ g/mol} = 255 \text{ g}$                                      | <b>1 pont</b> |
| $m(\text{oldat}) = 315 \text{ g} + 945 \text{ g} - 722 \text{ g} = 538 \text{ g}$                              | <b>2 pont</b> |
| $m(\text{víz}) = 538 \text{ g} - 255 \text{ g} = 283 \text{ g}$  | <b>1 pont</b> |
| Az oldhatóság: $(255/283 =) 90,1 \text{ g NaNO}_3\text{-ot old } 100 \text{ g víz}$                            | <b>1 pont</b> |

## 6. Kísérletelemző feladat (14 pont)

|   |               |
|---|---------------|
| <b>a)</b> Kolloid-oldat (szuszpenzió).  | <b>1 pont</b> |
| <b>b)</b> Keményítőt.<br>(A keményítő nagyméretű molekulái a kolloid mérettartományba esnek, a H-kötések miatt azonban oldódnak vízben.)                  | <b>2 pont</b> |
| <b>c)</b> Formil-csoport (aldehid-csoport vagy a képlet felírása is elfogadható).   | <b>1 pont</b> |
| <b>d)</b> $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$   | <b>1 pont</b> |
| <b>e)</b> Igen,<br>mert a konyhasó az oldatában lévő ionok miatt vezeti az elektromosságot, a szőlőcukor oldata (a semleges molekulák miatt) viszont nem. | <b>1 pont</b> |
| <b>f)</b> $\text{Zn} + 2 \text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$<br>$\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$    | <b>1 pont</b> |
| <b>g)</b> Nem.<br>Tapasztalatok megadása (mindkét ismeretlen oldódik sósavban, és egyaránt színtelen gázok keletkeznek).                                  | <b>1 pont</b> |
| <b>h)</b> Egy lehetséges megoldás: a fejlődő gázokat meszes vízbe vezetve csak a $\text{CO}_2$ esetén tapasztalnánk zavarosodást.                         | <b>1 pont</b> |

## 7. Elemző és számítási feladat (13 pont)

|   |               |
|---|---------------|
| <b>a)</b> Aminosavak, a fehérjék felépítésében vesznek részt.   | <b>1 pont</b> |
| <b>b)</b> Szén: $118 \text{ g} : 0,4068 = 48 \text{ g}$ , ami 4 mol<br>Hidrogén: $118 \text{ g} : 0,0508 = 6 \text{ g}$ , ami 6 mol<br>Oxigén: $118 \text{ g} : 0,5424 = 64 \text{ g}$ , ami 4 mol<br>A „succinid acid” képlete: $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$   | <b>1 pont</b> |
| <b>c)</b> $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$<br>Addíció   | <b>1 pont</b> |
| <b>d)</b> $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 2 \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2 \text{ CO}_2$<br>(1 pont a résztvevő anyagok helyes képletéért.)  | <b>2 pont</b> |
| <b>e)</b> $n(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 2 \text{ cm}^3 \cdot 0,01 \text{ mmol/cm}^3 = 0,02 \text{ mmol}$<br>$n(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = 3/2 \cdot 0,02 = 0,03 \text{ mmol (legalább)}$<br>$m(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = 0,03 \text{ mmol} \cdot 46 \text{ mg/mmol} = 1,38 \text{ mg (legalább)}$<br>Ilyen érték mellett <b>indulna eljárás</b> a sofőr ellen. | <b>1 pont</b> |
|   | <b>1 pont</b> |

---

### 8. Számítási feladat (15 pont)

- a) A katódon is  $14,7 \text{ dm}^3$  gáz fejlődött. **1 pont**
- b) Az elektrolízis során a HCl bontása történik  
 vagy az egyenlet:  $2 \text{ HCl} = \text{H}_2 + \text{Cl}_2$   
 vagy ezek helyes használata: **1 pont**  
 $m(\text{HCl}) = 400 \cdot 0,146 = 58,4 \text{ g}$  **1 pont**  
 $n(\text{H}_2) = n(\text{Cl}_2) = 14,7 \text{ dm}^3 : 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,600 \text{ mol}$  **1 pont**  
 Az elbontott HCl:  
 $n(\text{HCl}) = 1,20 \text{ mol}$   
 $m(\text{HCl}) = 1,20 \text{ mol} \cdot 36,5 \text{ g/mol} = 43,8 \text{ g}$  **1 pont**  
 Az elektrolízis végén:  
 $m_o = 400 - 43,8 = 356,2 \text{ g}$  **1 pont**  
 $m(\text{HCl}) = 58,4 - 43,8 \text{ g} = 14,6 \text{ g}$  **1 pont**  
 $m/m \% = (14,6 : 356,2) \cdot 100 = 4,1$  **1 pont**
- c)  $\text{H}_{2(\text{g})} + \text{Cl}_{2(\text{g})} = 2 \text{ HCl}_{(\text{g})}$  (a pont akkor is jár, ha nem termokémiai  
 egyenletet ír a vizsgázó) **1 pont**  
 reakció során 107 kJ:  $92,3 \text{ kJ/mol} = 1,16 \text{ mol HCl}$  képződött  
 0,58 mol hidrogén (klór) gázból. **1 pont**  
 A gázok  $(0,58 : 0,6) \cdot 100 = 96,7\%$ -**át** sikerült felfogni. **1 pont**
- d) A kiindulási oldat 10,0 grammjában  
 $n(\text{HCl}) = (10,0 \text{ g} \cdot 0,146) : 36,5 \text{ g/mol} = 0,04 \text{ mol}$  **1 pont**  
 A közömbösítéshez szükséges NaOH:  
 $n(\text{NaOH}) = 0,04 \text{ mol}$  **1 pont**  
 $\text{pH} = 13,0$ -ből következik, hogy a  $[\text{OH}^-] = 0,1 \text{ mol/dm}^3$  **1 pont**  
 $V(\text{oldat}) = 0,04 \text{ mol} : 0,1 \text{ mol/dm}^3 = 0,4 \text{ dm}^3$  **1 pont**