

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2010. október 26.**

**KÉMIA**

**KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI  
ÉRETTSÉGI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI  
ÚTMUTATÓ**

**NEMZETI ERŐFORRÁS  
MINISZTERIUM**

---

---

## 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 puszta 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. Négyféle asszociáció (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pontot ér.

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

## 2. Esettanulmány (15 pont)

- a) A gélből a folyékony komponenst eltávolítják. *1 pont*  
 A folyékony komponenst gázzal cserélik ki. *1 pont*  
*(Vagy ennek megfelelő értelmű válaszok.)*
- b) Szublimáció *1 pont*
- c) Hőszigetelő anyag, nedvszívó anyag, sportfelszerelések, páncélok  
*(két helyes példa 2x1 pont)* *2 pont*
- d) Csontpótlás, mérgező fémek (kadmium, higany, ólom) eltávolítása,  
 napkollektorok készítése *(két helyes példa 2x1 pont)* *2 pont*
- e) Szilárd, kékszínű / átlátszó, szigetelő (nem vezeti a hőt, elektromosságot),  
 nagy teherbíró képességű, nagyon kicsi sűrűségű, törékeny *(öt helyes példa)* *3 pont*  
*(három vagy négy példa: 2 pont, két vagy egy példa: 1 pont)*
- f)  $M(\text{CO}_2) = 44,0 \text{ g/mol}$ ,  $V_m = 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}$  *1 pont*  
 $n = 1,0 \text{ mol}$ ,  $\rho = 44,0 \text{ g} / 24,5 \text{ dm}^3 = \mathbf{1,80 \text{ g/dm}^3}$  *1 pont*  
 $\rho(\text{aerogél}) = 1,0 \text{ mg/cm}^3 = 1,0 \text{ g/dm}^3$  *1 pont*  
 $1,0 \text{ g/dm}^3$                       100 %,   
 $1,80 \text{ g/dm}^3$                       180 %, így **80,0 %-kal nagyobb** a  $\text{CO}_2$  sűrűsége. *1 pont*
- g) B) *1 pont*

## 3. Egyszerű választás (8 pont)

Minden helyes válasz 1 pontot ér.

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

#### 4. Elemző és számítási feladat (16 pont)

- a)  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HOCl} + \text{HCl}$  **1 pont**
- b) égetett mész:  $\text{CaO}$ , oltott mész:  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (képletek helyes használata) **1 pont**  
 $2 \text{HCl} + \text{CaO} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  **1 pont**  
 $2 \text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$  **1 pont**
- c) klórgáz oldódása az esővízben savas eső kialakulásához vezetne a klórgáz mérgező hatású (károsítja az élővilágot) (az egyik válasz megadása) **1 pont**
- d)  $m(\text{Cl}_2) = 130 \text{ kg} = 130000 \text{ g}$ ,  $M(\text{Cl}_2) = 71,0 \text{ g/mol}$  **1 pont**  
 $n(\text{Cl}_2) = 130000 \text{ g} / 71,0 \text{ g/mol} = 1831,0 \text{ mol}$  **1 pont**  
 $V(\text{Cl}_2) = n \cdot V_M$ ,  
 $V(\text{Cl}_2) = 1831,0 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 44\,860 \text{ dm}^3 = \mathbf{44,9 \text{ m}^3}$  **1 pont**
- e) *katód folyamat:*  $2 \text{H}_3\text{O}^+ + 2 \text{e}^- = \text{H}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$  (vagy  $2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- = \text{H}_2$ ) **1 pont**  
*anód folyamat:*  $2 \text{Cl}^- = \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$  **1 pont**  
*az egyenletek megfelelő helyre való írása* **1 pont**
- f)  $n(\text{Cl}_2) = 1831,0 \text{ mol}$ ,  $n(\text{HCl}) = 2 \cdot 1831,0 \text{ mol} = 3662,0 \text{ mol}$  **1 pont**  
 $m(\text{HCl}) = 3662,0 \text{ mol} \cdot 36,5 \text{ g/mol} = 133\,663 \text{ g} = 133,663 \text{ kg}$  **1 pont**  
a tömeg%-os összetétel ismerete **1 pont**  
 $m(\text{HCl-oldat}) = 133,663 \text{ kg} / 0,150 = 891,1 \text{ kg}$  **1 pont**  
 $V(\text{HCl-oldat}) = 891,1 \text{ kg} / 1,08 \text{ kg/dm}^3 = \mathbf{825 \text{ dm}^3}$  **1 pont**

#### 5. Táblázatos feladat (12 pont)

1. Magnézium. *(1., 4. együtt)* **1 pont**
2. Fémrács. **1 pont**
3.  $3s^2$  **1 pont**
4.  $\text{Mg}^{2+}$
5.  $\text{Mg} = \text{Mg}^{2+} + 2 \text{e}^-$  **1 pont**
6. Oxidáció. **1 pont**
7. 12
8. 10 *(7., 8. együtt)* **1 pont**
9. Oxigén.
10. 8 *(9., 10. együtt)* **1 pont**
11. Molekularács. **1 pont**
12.  $2s^2 2p^4$  **1 pont**
13.  $\text{O} + 2 \text{e}^- = \text{O}^{2-}$  **1 pont**
14. Redukció. **1 pont**
15. 8
16. 10 *(15., 16. együtt)* **1 pont**

## 6. Alternatív feladat (15 pont)

### A) Táblázatos feladat

1. NaOH		1 pont
2. CH <sub>3</sub> COOH		1 pont
3. NaCl		1 pont
4. Marónátron / lúgkő (egyik helyes válasz)		1 pont
5. Konyhasó / kősó (egyik helyes válasz)		1 pont
6. Szilárd.		
7. Folyadék.		
8. Szilárd.	(6., 7., 8. együtt)	2 pont
	(2 helyes válasz: 1 pont)	
9. Molekularács.		1 pont
10. Ionrács.		1 pont
11. Lúgos.		
12. Savas.		
13. Semleges.	(11., 12., 13. együtt)	2 pont
	(2 helyes válasz: 1 pont)	
14. Étélizésítő (ecet), vízkőoldó. (egy példa)		1 pont
15. Étélizésítő, tartósítószer (konyhasó). (egy példa)		1 pont
16. CH <sub>3</sub> COOH + NaOH = CH <sub>3</sub> COONa + H <sub>2</sub> O		1 pont
17. nátrium-acetát		1 pont

### B) Számítási feladat

- a) Induljunk ki 5,00 g NaOH-ból és 1,00 g NaCl-ból,  $m(\text{keverék}) = 6,00 \text{ g}$  1 pont  
 (m/m)%-os összetétel (a fogalom ismerete, használata): 1 pont  
 $\frac{5,00}{6,00} \cdot 100 = 83,3 \text{ \% NaOH}, \frac{1,00}{6,00} \cdot 100 = 16,7 \text{ \% NaCl}$  1 pont
- b)  $p\text{OH} = 2,00$ , 1 pont  
 $[\text{OH}^-] = 0,0100 \text{ mol/dm}^3$  1 pont  
 $c(\text{NaOH}) = 0,0100 \text{ mol/dm}^3$  1 pont  
 $V(\text{oldat}) = 2,50 \text{ dm}^3, n(\text{NaOH}) = 2,50 \cdot 0,0100 \text{ mol/dm}^3 = 0,0250 \text{ mol}$  1 pont  
 $M(\text{NaOH}) = 40,0 \text{ g/mol}, M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g/mol}$  1 pont  
 $m(\text{NaOH}) = 0,0250 \text{ mol} \cdot 40,0 \text{ g/mol} = 1,00 \text{ g}$  1 pont  
 $m(\text{NaCl}) = 1/5 \cdot 1,00 \text{ g} = 0,200 \text{ g}$  1 pont  
 $m(\text{keverék}) = 1,20 \text{ g}$  1 pont
- c)  $V(\text{oldat}) = 0,250 \text{ dm}^3, n(\text{NaOH}) = 0,0250 \text{ mol}$ , 2 pont  
 $c(\text{NaOH}) = 0,100 \text{ mol/dm}^3$  (a koncentráció tízszeres) 1 pont  
 $[\text{OH}^-] = 0,100 \text{ mol/dm}^3$ , 1 pont  
 $p\text{OH} = 1,00, \text{pH} = 13,0$  1 pont  
 (szöveges válaszáért – tized térfogat miatt tízszeres a koncentráció,  
 így a pH 12,0 helyett 13,0 – is teljes értékű pont jár)

### 7. Kísérletelemző feladat (13 pont)

- a)  $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \underline{\text{CaCO}_3} + 2 \text{NaCl}$  **1 pont**  
 a csapadék jelölése **1 pont**
- b) Szódavíz:  $\text{CO}_2$ -tartalmú víz, szénsavat ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) tartalmaz  
 (mindkét típusú válasz elfogadható) **1 pont**  
 $\underline{\text{CaCO}_3} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$   
 vagy  $\underline{\text{CaCO}_3} + \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  (egy egyenlet elegendő) **2 pont**  
 a mészkőhegységekben a  $\text{CO}_2$  (szénsav)-tartalmú víz oldja a mészkövet  
 (barlangképződés, üregképződés a mészkőhegységekben) **1 pont**
- c) Kalcium-karbonát,  $\text{CaCO}_3$  **1 pont**  
 Vízkő **1 pont**
- d) Nagy szénatomszámú karbonsavból (annak sója) **1 pont**
- e) Kalcium-foszfát,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  **1 pont**  
 a  $\text{Ca}^{2+}$  ionok jelenléte akadályozza a szappan habzását /  
 rontja a tisztító hatását (csapadékot képez a szappan anionjaival). **1 pont**  
 A csapadék képzésével és leszűrésével eltávolítottuk az oldatból  
 a  $\text{Ca}^{2+}$ -ionokat, és így már a szappan habzását nem akadályozza /  
 nem rontja a tisztító hatást **1 pont**
- f) Az 1. és 5. kísérletet (csapadékképzést),  
 valamint a 3. kísérletben alkalmazott forralást (két helyes kísérlet megadása) **1 pont**

### 8. Számítási feladat (11 pont)

- a) 100 g vegyületből kiindulva:  
 83,3 g szén és 16,7 g hidrogén tartalmaz a vegyület **1 pont**  
 $n(\text{C}) = 83,3 \text{ g} / 12,0 \text{ g/mol} = 6,94 \text{ mol}$ ,  $n(\text{H}) = 16,7 \text{ mol}$  **1 pont**  
 $n(\text{C}) : n(\text{H}) = 6,94 : 16,7 = 1 : 2,4 = 5 : 12$  **1 pont**  
 A vegyület képlete:  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  **1 pont**
- b) Az égés egyenlete:  $\text{C}_5\text{H}_{12} + 8 \text{O}_2 = 5 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$  **2 pont**  
 (a helyes kiindulási anyagok és termékek felírásáért 1 pont jár)
- c) A táblázatból a pentán felel meg ennek a képletnek:  $\Delta_k H(\text{C}_5\text{H}_{12}) = -147 \text{ kJ/mol}$   
 a helyes képződéshő kiválasztása **1 pont**  
 $\Delta_r H = 5 \cdot \Delta_k H(\text{CO}_2(\text{g})) + 6 \cdot \Delta_k H(\text{H}_2\text{O}(\text{f})) - \Delta_k H(\text{C}_5\text{H}_{12})$  (vagy alkalmazása) **1 pont**  
 $\Delta_r H = 5 \cdot (-394) + 6 \cdot (-286) - (-147) \text{ kJ/mol} = -3539 \text{ kJ/mol}$  **1 pont**
- d)  $M(\text{C}_5\text{H}_{12}) = 72,0 \text{ g/mol}$ ,  $n(\text{C}_5\text{H}_{12}) = 14,4 \text{ g} / 72,0 \text{ g/mol} = 0,200 \text{ mol}$  **1 pont**  
 0,20 mol szénhidrogén elégésekor:  
 $Q_r = 0,200 \cdot (-3539) = -707,8 \text{ kJ}$   
 Az égetés során **708 kJ** hő szabadult fel. **1 pont**