

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2017. május 19.**

**KÉMIA**

**KÖZÉPSZINTŰ  
ÍRÁSBELI 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** 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. Egyszerű választás (13 pont)**

Minden helyes válasz 1 pont.

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

**2. Esettanulmány (8 pont)**

- |   |               |
|---|---------------|
| a) Pl. Kisebb a sűrűsége.   | <i>1 pont</i> |
| Pl. Erősebb, keményebb.   | <i>1 pont</i> |
| b) Kisebb sűrűsége miatt csökken az autók üzemanyag-fogyasztása.  | <i>1 pont</i> |
| Megújuló nyersanyagokból készül.                                  | <i>1 pont</i> |
| c) Cellulóz (nanocellulóz)  | <i>1 pont</i> |
| d) Pl. banán, ananász, kókuszdió, Agave sisalana (Bármely kettő:) | <i>2 pont</i> |
| e) $1,5 \text{ kg}/0,01 = 150 \text{ kg}$ műanyag készíthető.     | <i>1 pont</i> |

**3. Négyféle asszociáció (12 pont)**

Minden helyes válasz 1 pontot ér.

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

#### 4. Táblázatos feladat (14 pont)

- |     |  |        |
|-----|--|--------|
| 1.  | 3  | 1 pont |
| 2.  | 6  | 1 pont |
| 3.  | Al <sup>3+</sup>   | 1 pont |
| 4.  | O <sup>2-</sup>  | 1 pont |
| 5.  | fémrács  | 1 pont |
| 6.  | molekularács   | 1 pont |
| 7.  |  |        |
| 8.  | X  | 2 pont |
| 9.  | X  | 2 pont |
| 10. |  |        |
| 11. | 4 Al + 3 O <sub>2</sub> = 2 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub><br>(helyes képletek: 1 pont, helyes rendezés: 1 pont) | 2 pont |
| 12. | redoxireakció  | 1 pont |
| 13. | exoterm folyamat   | 1 pont |

#### 5. Alternatív feladat (15 pont)

##### A) Elemző feladat

- |    |   |                            |
|----|---|----------------------------|
| a) | sósav (a sósav helyett az ecet is elfogadható)<br>CaCO <sub>3</sub> + 2 HCl = CaCl <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O + CO <sub>2</sub><br>(vagy CaCO <sub>3</sub> + 2 CH <sub>3</sub> COOH = Ca(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O + CO <sub>2</sub> )<br>(1 pont a helyes képletekért, 1 pont a helyes rendezésért.) | 1 pont<br>2 pont           |
| b) | hypo<br>NaOCl   | 1 pont<br>1 pont           |
| c) | nátrium-hidroxid (lefolyótisztító granulátum)   | 1 pont                     |
| d) | hypo és sósav (csak együtt:)<br>(a sósav helyett az ecet is elfogadható)<br>klór<br>Cl <sub>2</sub>   | 1 pont<br>1 pont           |
| e) | sósav és szódabikarbóna vagy ecet és szódabikarbóna (csak együtt:)<br>szén-dioxid<br>NaHCO <sub>3</sub> + HCl = NaCl + H <sub>2</sub> O + CO <sub>2</sub><br>(vagy ecetsavval)  | 1 pont<br>1 pont<br>2 pont |
| f) | Sósav és nátrium-hidroxid vagy ecet és nátrium-hidroxid (csak együtt:)<br>NaOH + HCl = NaCl + H <sub>2</sub> O<br>(vagy ecetsavval)   | 1 pont<br>1 pont           |

##### B) Számítási feladat

- |    |  |        |
|----|--|--------|
| a) | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (g) + 5 O <sub>2</sub> (g) = 3 CO <sub>2</sub> (g) + 4 H <sub>2</sub> O(f)      Δ <sub>r</sub> H <sub>1</sub>  | 2 pont |
|    | C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> (g) + 6,5 O <sub>2</sub> (g) = 4 CO <sub>2</sub> (g) + 5 H <sub>2</sub> O(f)      Δ <sub>r</sub> H <sub>2</sub>   | 2 pont |
|    | (1 pont a helyes képletért, 1 pont a rendezett egyenletért.)   |        |
| b) | Δ <sub>r</sub> H <sub>1</sub> = 3Δ <sub>k</sub> H(CO <sub>2</sub> (g)) + 4Δ <sub>k</sub> H(H <sub>2</sub> O(f)) - Δ <sub>k</sub> H(C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (g)) =<br>= 3 · (-394) + 4 · (-286) - (-104) = <b>-2222 kJ / mol</b>  | 2 pont |
|    | Δ <sub>r</sub> H <sub>2</sub> = 4Δ <sub>k</sub> H(CO <sub>2</sub> (g)) + 5Δ <sub>k</sub> H(H <sub>2</sub> O(f)) - Δ <sub>k</sub> H(C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> (g)) =<br>= 4 · (-394) + 5 · (-286) - (-144) = <b>-2862 kJ / mol</b> | 2 pont |
|    | (1 pont a Hess-tétel alkalmazásáért, 1 pont a reakció kiszámításáért.)   |        |

- c)  $V_m = 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}$  **1 pont**
- A gázelegy anyagmennyisége:  
 $n = V / V_m = 2000 \text{ dm}^3 / 24,5 \text{ dm}^3 / \text{mol} = \mathbf{81,6 \text{ mol}}$  **1 pont**
- A gázelegy térfogatszázalékos összetétele megegyezik az anyagmennyiség százalékos összetételével (vagy ennek alkalmazása) **1 pont**
- $n(\text{C}_3\text{H}_8) = 81,6 \text{ mol} \cdot 0,45 = \mathbf{36,7 \text{ mol}}$  **1 pont**
- $n(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 81,6 \text{ mol} - 36,7 \text{ mol} = \mathbf{44,9 \text{ mol}}$  **1 pont**
- A felszabaduló hőmennyiség:  
 $Q = 36,7 \text{ mol} \cdot 2222 \text{ kJ/mol} + 44,9 \text{ mol} \cdot 2862 \text{ kJ/mol} = 210051 \text{ kJ} = \mathbf{2,10 \cdot 10^5 \text{ kJ}}$  **2 pont**
- (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**

### 6. Kísérletelemzés (11 pont)

- a) B **1 pont**
- b)  $\text{Ca} + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$  **2 pont**  
*(1 pont a helyes képletekért, 1 pont a helyes rendezésért.)*
- c) kalcium-oxid (égetett mész) **1 pont**  
 $\text{CaO}$  **1 pont**
- d)  $\text{CaO} + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  **2 pont**  
*(1 pont a helyes képletekért, 1 pont a helyes rendezésért.)*
- e) A színük különbözött. A: fehér, B: szürke **1 pont**
- f) Nagyon rosszul oldódik vízben. **1 pont**
- g) Az első esetben halk pukkanást, a második esetben éles csattanást hallunk. **1 pont**  
 $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O}$  **1 pont**

### 7. Számítási feladat (12 pont)

- $2 \text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  **2 pont**
- $m(\text{NaOH}) = 50,0 \text{ g} \cdot 0,2 = 10,0 \text{ g}$  **1 pont**
- $n(\text{NaOH}) = m / M = 10,0 \text{ g} / 40,0 \text{ g/mol} = 0,250 \text{ mol}$  **1 pont**
- $n(\text{CO}_2) = V / V_m = 0,612 \text{ dm}^3 / 24,5 \text{ dm}^3 / \text{mol} = 0,0250 \text{ mol}$  **1 pont**
- $m(\text{CO}_2) = 0,0250 \text{ mol} \cdot 44,0 \text{ g/mol} = 1,10 \text{ g}$  **1 pont**
- A  $\text{CO}_2$  elfogy, NaOH marad feleslegben:  
 $0,250 \text{ mol} - 2 \cdot 0,0250 \text{ mol} = 0,200 \text{ mol}$  **1 pont**
- A maradék NaOH tömege:  $m(\text{NaOH}) = 40,0 \text{ g/mol} \cdot 0,200 \text{ mol} = 8,00 \text{ g}$  **1 pont**
- A keletkező  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  tömege:  
 $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0250 \text{ mol} \cdot 106 \text{ g/mol} = 2,65 \text{ g}$  **1 pont**
- A végső oldat tömege:  $m = 50,0 \text{ g} + 1,10 \text{ g} = 51,1 \text{ g}$  **1 pont**
- $m/m \% (\text{NaOH}) = (8,00 \text{ g} / 51,1 \text{ g}) \cdot 100 = \mathbf{15,7 \%}$  **1 pont**
- $m/m \% (\text{Na}_2\text{CO}_3) = (2,65 \text{ g} / 51,1 \text{ g}) \cdot 100 = \mathbf{5,19 \%}$  **1 pont**
- (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**

**8. Számítási feladat (15 pont)**

- a)  $C_2H_6O + C_2H_4O_2 = C_4H_8O_2 + H_2O$  **2 pont**  
(Konstitúciós képletekkel felírt reakcióegyenlet is elfogadható!)  
(1 pont a kiindulási anyagok hibátlan képlete, 1 pont a termékek hibátlan képlete)
- b) Etil-acetát. **1 pont**  
Az etil-acetát konstitúciós képlete. **1 pont**
- c)  $m(\text{etil-alkohol}) = 2,00 \text{ cm}^3 \cdot 0,789 \text{ g/cm}^3 = 1,58 \text{ g}$  **1 pont**  
 $n(\text{etil-alkohol}) = 1,58 \text{ g} : 46,0 \text{ g/mol} = 0,0343 \text{ mol}$  **1 pont**  
 $n(\text{etil-acetát}) = 2,11 \text{ g} : 88,0 \text{ g/mol} = 0,0240 \text{ mol}$  **1 pont**  
A folyamatban tehát 0,0240 mol etil-alkohol reagált el. **1 pont**  
Ez a kiindulási mennyiségnek  $0,024 \text{ mol} / 0,0343 \text{ mol} = 70,0\%$ -a. **1 pont**
- d) A reakció megfordítható, ezért egyensúlyra vezet. **1 pont**
- e)  $m(\text{ecetsav}) = 4,00 \text{ cm}^3 \cdot 1,05 \text{ g/cm}^3 = 4,2 \text{ g}$  **1 pont**  
 $n(\text{ecetsav}) = 4,2 \text{ g} : 60,0 \text{ g/mol} = 0,0700 \text{ mol}$  **1 pont**  
Reakcióba lépett 0,0240 mol ecetsav. **1 pont**  
Maradt:  $0,0700 \text{ mol} - 0,0240 \text{ mol} = 0,0460 \text{ mol}$  **1 pont**  
Ennek tömege:  $0,0460 \text{ mol} \cdot 60,0 \text{ g/mol} = 2,76 \text{ g}$  **1 pont**
- (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**