

**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**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. Egyszerű választás (5 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

1. E
2. B
3. C
4. A
5. E

### 2. Esettanulmány (12 pont)

- a) Mészköhegységekben **1 pont**  
A mészkő – kalcium-karbonát,  $\text{CaCO}_3$  **1 pont**
- b) A vízben oldott szén-dioxid / szénsav (mindkét válasz elfogadható) **1 pont**  
 $\text{CO}_2 / \text{H}_2\text{CO}_3$ (mindkét válasz elfogadható) **1 pont**
- c) A csapadékvíz oldott szén-dioxid tartalmától függ: nagyobb nyomáson / nagyobb szén-dioxid / szénsav koncentrációnál **több**, kisebb nyomáson / kisebb szén-dioxid / szénsav koncentrációnál **kevesebb** a víz „oldott mész” tartalma **1 pont**
- d) Kalcium-hidrogén-karbonát,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  **2 pont**
- e)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  **2 pont**  
(Ha szerepel az egyenletben baloldalon a  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ , jobboldalon a  $\text{CaCO}_3$ , de az egyenlet nem teljes, 1 pont jár.)
- f) A cseppkövek átlagosan 0,2 mm-t növekednek évente. **1 pont**  
1 méter = 1000 mm,  
 $1000/0,2 = 5000$  év szükséges a kialakulásukhoz **2 pont**

### 3. Négyféle asszociáció (7 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

### 4. Elemző feladat (16 pont)

- a) Allotrópia: ugyanannak az elemnek különböző kristályszerkezetű vagy molekulatömegű módosulatai. **1 pont**
- b) oxigén: ózon  
foszfor: vörös foszfor, fehér/sárga foszfor  
szén: grafit, gyémánt, fullerén  
(bármely két módosulat megadása: 1 pont) **3 pont**

- c) Molekularács **1 pont**  
 dioxid (O<sub>2</sub>): élet nélkülözhetetlen eleme / lélegzés **1 pont**  
 ózon (O<sub>3</sub>): védő ózonpajzs a Föld légkörének felső rétegeiben, ami megvédi a Földet a káros UV sugárzástól. **1 pont**

**d) Grafít**

1. atomrác **1 pont**
2. igen nem
3. kicsi nagy
4. puha kemény
5. vezető szigetelő **2 pont**  
 (bármely két helyes aláhúzásért 1 pont jár)

**Gyémánt**

6. atomrác **1 pont**
7. igen nem
8. kicsi nagy
9. puha kemény
10. vezető szigetelő **2 pont**  
 (bármely két helyes aláhúzásért 1 pont jár)

(A két allotróp módosulat felcserélhető. Ha valamelyik fenti módosulat helyett a fullerén szerepel az alábbiak szerint, az is teljes pontszámmal (3 pont) értékelhető.)

**fullerén**

1. molekularács **1 pont**
  2. igen nem
  3. kicsi nagy
  4. puha kemény
  5. vezető szigetelő **2 pont)**
- e) fehér / sárga foszfor **1 pont**  
 A bőrön keresztül is felszívódhat, **1 pont**  
 mert oldódik zsírokban, olajokban. **1 pont**

**5. Táblázatos feladat (8 pont)**

1. glükóz **1 pont**
2. polikondenzáció **1 pont**
3. buta-1,3-dién **1 pont**
4. CH<sub>2</sub>=CH-CH=CH<sub>2</sub> **1 pont**
5. polimerizáció **1 pont**
6. CH<sub>2</sub>=CHCl **1 pont**
7. polimerizáció (poliaddíció) **1 pont**
8. amilóz vagy amilopektin (keményítő) **1 pont**

## 6. Alternatív feladat

### A) Elemző feladat (10 pont)

- a) aceton ( $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$ )  
 ammónium-klorid ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ )  
 ecetsav ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )  
 etanol ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ )  
 glükóz ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )  
 rézgálic ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )
- b) aceton ( $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$ )  
 benzol ( $\text{C}_6\text{H}_6$ )  
 dietil-éter ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{—O—C}_2\text{H}_5$ )  
 ecetsav ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )  
 etanol ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ )
- c) ammónium-klorid ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ )  
 ecetsav ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )  
 (rézgálic ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )) *(Nem várható el az ismerete, de felsorolása esetén nem tekinthető hibás válasznak!)*
- d) ezüst-klorid ( $\text{AgCl}$ )  
 ammónium-klorid ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ )  
 glükóz ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )
- e) glükóz ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )
- f) ecetsav ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )  
 etanol ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ )  
 glükóz ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )

*(Bármely két helyes válaszáért 1 pont jár, bármely két, rossz válaszáért 1 pont levonás jár.)  
 (Ha helytelen képlettel adja meg a választ, nem tekinthető helyes válasznak!) 10 pont*

### B) Számítási feladat (10 pont)

- a)  $\text{CH}_3\text{CHO} + 2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- = 2 \text{Ag} + \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$  **2 pont**
- b) Az ezüst bevonat térfogatának számítása:  $0,0100 \text{ mm} = 0,00100 \text{ cm}$
- $V = 314 \text{ cm}^2 \cdot 0,00100 \text{ cm}$  **1 pont**
- $V = 0,314 \text{ cm}^3$  **1 pont**
- Az ezüst bevonat tömege:  $m = \rho \cdot V$  **1 pont**
- $m(\text{Ag}) = 0,314 \text{ cm}^3 \cdot 10,5 \text{ g/cm}^3 = 3,30 \text{ g}$  **1 pont**
- $n(\text{Ag}) = 3,30 \text{ g} / 108 \text{ g/mol} = 0,0306 \text{ mol}$  **1 pont**
- $n(\text{acetaldehyd}) = n(\text{Ag}) / 2 = 0,0153 \text{ mol}$  **1 pont**
- $M(\text{acetaldehyd}) = 44,0 \text{ g/mol}$ ,
- $m(\text{acetaldehyd}) = 0,0153 \text{ mol} \cdot 44,0 \text{ g/mol} = 0,673 \text{ g}$  **1 pont**
- $m(\text{acetaldehyd-oldat}) = 0,673 \text{ g} / 0,40 = 1,68 \text{ g}$  **1 pont**

**(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**

### 7. Táblázatos feladat (14 pont)

1. poláris	<i>1 pont</i>
2. poláris	<i>1 pont</i>
3. apoláris	<i>1 pont</i>
4. hidrogénkötés	<i>1 pont</i>
5. dipólus-dipólus kölcsönhatás	<i>1 pont</i>
6. diszperziós kölcsönhatás	<i>1 pont</i>
7. jó	
8. jó	
9. rossz	<i>2 pont</i>
<i>(3 helyes válaszért 2 pont, 2 helyes válaszért 1 pont jár)</i>	
10. lúgos	<i>1 pont</i>
11. savas	<i>1 pont</i>
12. $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$	<i>1 pont</i>
13. ammónium-klorid (szalmiáksó)	<i>1 pont</i>
14. $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{HCl} = \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2\text{Cl}$	<i>1 pont</i>
15. klóretán (etil-klorid)	<i>1 pont</i>

### 8. Kísérletelemzés és számítási feladat (17 pont)

- a) 1. főzőpohár: a fém (vas) oldódott, (színtelen) gáz fejlődött,  
az oldat halványzöld színű lett. *1 pont*
2. főzőpohár: a fém (alumínium) oldódott, (színtelen) gáz fejlődött,  
az oldat színtelen maradt. *1 pont*
3. főzőpohár: nem történik változás *1 pont*
- b) A vas és alumínium standardpotenciálja kisebb, mint 0, míg a réz nagyobb mint 0.  
Így a vas és az alumínium hidrogént fejleszt sósavból, míg a réz nem. *1 pont*
1. főzőpohár:  $\text{Fe} + 2 \text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$  *1 pont*
2. főzőpohár:  $\text{Al} + 3 \text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 1,5 \text{H}_2$  *1 pont*
- c)  $V(\text{oldat}) = 200,0 \text{ cm}^3$ ;  $\rho = 1,06 \text{ g/cm}^3$ ;  $m(\text{oldat}) = 200,0 \cdot 1,060 \text{ g} = 212,0 \text{ g}$ : *1 pont*
- $m(\text{HCl}) = 212,0 \cdot 0,120 \text{ g} = 25,4 \text{ g}$  *1 pont*
- $n(\text{HCl}) = 25,4 \text{ g} / 36,5 \text{ g/mol} = 0,696 \text{ mol}$  *1 pont*
- $n(\text{Fe}) = 8,12 \text{ g} / 55,8 \text{ g/mol} = 0,145 \text{ mol}$  *1 pont*
- $n(\text{Al}) = 8,12 \text{ g} / 27,0 \text{ g/mol} = 0,300 \text{ mol}$  *1 pont*
1. főzőpohár:
- $2 \cdot n(\text{Fe}) < n(\text{HCl})$ , így a vas feloldódik, *1 pont*
- $n(\text{H}_2) = n(\text{Fe}) = 0,145 \text{ mol}$  *1 pont*
- $V(\text{H}_2) = 0,145 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 3,55 \text{ dm}^3$  *1 pont*
2. főzőpohár:
- $3 \cdot n(\text{Al}) > n(\text{HCl})$ , így az alumínium nem oldódik fel teljesen, a HCl elfogy *1 pont*
- $n(\text{H}_2) = 0,5 \cdot n(\text{HCl}) = 0,5 \cdot 0,696 \text{ mol} = 0,348 \text{ mol}$  *1 pont*
- $V(\text{H}_2) = 0,348 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 8,53 \text{ dm}^3$  *1 pont*

**(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**

**9. Számítási feladat (11 pont)**

- a)  $\text{C}_2\text{H}_6 + 3,5 \text{O}_2 = 2 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$  **2 pont**  
(a kiindulási anyagok és termékek helyes felírása 1 pont, rendezés 1 pont)
- b) a helyes képződéshő adatok kikeresése **1 pont**  
 $\Delta_{\text{k}}H(\text{CO}_2(\text{g})) = -393,5 \text{ kJ/mol}$ ;  $\Delta_{\text{k}}H(\text{H}_2\text{O}(\text{f})) = -285,8 \text{ kJ/mol}$ ;  
 $\Delta_{\text{k}}H(\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})) = -83,8 \text{ kJ/mol}$ ;  
A fenti egyenlethez tartozó reakcióhő:  
 $\Delta_{\text{r}}H = 2 \cdot \Delta_{\text{k}}H(\text{CO}_2(\text{g})) + 3 \cdot \Delta_{\text{k}}H(\text{H}_2\text{O}(\text{f})) - \Delta_{\text{k}}H(\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}))$  **1 pont**  
(az összefüggés helyes alkalmazásáért is jár a pont)  
 $\Delta_{\text{r}}H = 2 \cdot (-393,5) + 3 \cdot (-285,8) - (-83,8) = -1561 \text{ kJ/mol}$  **1 pont**  
 $n(\text{C}_2\text{H}_6) = -10925 \text{ kJ}/(-1561 \text{ kJ/mol})$  **1 pont**  
 $n(\text{C}_2\text{H}_6) = 7,00 \text{ mol}$  **1 pont**  
 $V(\text{C}_2\text{H}_6) = 7,00 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}$  (a moláris térfogat ismerete) **1 pont**  
 $V(\text{C}_2\text{H}_6) = 171,5 \text{ dm}^3$  **1 pont**  
Így a gázelegy  $100 \cdot 171,5/200 = 85,7$  térfogatszázalékban tartalmaz etánt. **2 pont**  
**(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**