

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2008. május 15.**

# **KÉMIA**

## **EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA**

### **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

**OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS  
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 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 feladatrészre** 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. Elemző feladat (12 pont)

- a) Pl. cisz-1,2-diklóretén és transz-1,2-diklóretén  
Egy szerkezeti képlet és név megadása együtt 1 pont. **2 pont**
- b) A sztírol helyes képlete és neve együtt. **1 pont**  
A polimerizáció helyes egyenlete. **1 pont**
- c) A buta-1,3-dién helyes képlete és neve együtt. **1 pont**  
Az 1,4 addíciós termék képlete és neve együtt. (1,4-dibrómbut-2-én) **1 pont**  
Az 1,2 addíciós termék képlete és neve együtt. (3,4-dibrómbut-1-én) **1 pont**
- d) A propén képlete és neve együtt. **1 pont**  
A Markovnyikov-szabály alkalmazása. **1 pont**  
A keletkező termék (2-klórpropán v. izopropil-klorid) helyes elnevezése. **1 pont**
- e) A helyes reakcióegyenlet. **1 pont**  
Az addíció és az etanol megadása együtt. **1 pont**

### 2. Esettanulmány (11 pont)

- a) Anódfolyamat:  $\text{H}_2 \rightarrow 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$  **1 pont**  
Katód-folyamat:  $4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$  ( $\text{O}_2 + 4 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{O}^{2-}$ ) **1 pont**
- b)  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C} + 2 \text{H}_2$  (Csak a jól rendezett egyenletért adható pont.) **1 pont**
- c) Pl. etán:  $\text{C}_2\text{H}_6$  (Csak helyes képlet és név esetén adható pont.) **1 pont**  
Pl. etanol  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (Csak helyes képlet és név esetén adható pont.) **1 pont**
- d) Invertert akkor kell alkalmazni, ha az üzemanyagcellával váltóáramot akarunk előállítani. **1 pont**
- e) Kisebb tömeg, kisebb kiterjedés, nagyobb hatásfok, érzéketlenség a külső hatásokra, alacsony károsanyag kibocsátás.  
(Minden jól megadott két válasz után 1 pont adható legfeljebb 2 pont) **2 pont**
- f) Az inverter helyére, **1 pont**  
mert ezen folyik át az elektromos áram. (vagy: mert itt történik az egyenáram váltóárammá alakítása) **1 pont**
- g) A hidrogéngáz a levegő oxigénjével robbanóelegyet alkot, ezért veszélyes. **1 pont**

---

### 3. Négyféle asszociáció (10 pont)

Minden helyes válasz egy pont.

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

### 4. Táblázatos feladat (16 pont)

- |   |        |
|---|--------|
| 1. 8 kötő és 8 nemkötő elektronpár (a kettő együtt 1 pont)  | 1 pont |
| 2. 6 kötő és 6 nemkötő elektronpár (a kettő együtt 1 pont)  | 1 pont |
| 3. $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$   | 1 pont |
| 4. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$   | 1 pont |
| 5. $2 \text{NO}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{HNO}_3$ vagy $2 \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$ vagy $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{HNO}_3$ (helyes anyagok 1 pont, helyes rendezés 1 pont) | 2 pont |
| 6. $\text{SO}_4^{2-}$ , szulfátion (a képlet és a név együtt 1 pont)  | 1 pont |
| 7. $\text{CO}_3^{2-}$ , karbonátion (a képlet és a név együtt 1 pont)   | 1 pont |
| 8. $\text{NO}_3^-$ , nitrátion (a képlet és a név együtt 1 pont)  | 1 pont |
| 9. Rossz.   | 1 pont |
| 10. Nem oldódik. (Rossz is elfogadható.)  | 1 pont |
| 11. Jól oldódik.  | 1 pont |
| 12. $2 \text{Ag} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$   | 1 pont |
| 13. $\text{Ag} + 2 \text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   | 1 pont |
| 14. lúgos   | 1 pont |
| 15. semleges  | 1 pont |

---

### 5. Egyszerű választás (9 pont)

Minden helyes válasz egy pont.

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

### 6. Számítási feladat (10 pont)

a) A vízmentes vegyületben az  $\text{Al}(\text{SO}_4)_2$  részlet 84,9%-ot tesz ki. *1 pont*

Ennek a részletnek a moláris tömeg: 219 g/mol. *1 pont*

A vízmentes só moláris tömege:  $M_{\text{só}} = \frac{219}{0,849} = 258 \text{ g/mol}$  *1 pont*

Az alkálifém moláris tömege:  $M = 258 - 219 = 39,0 \text{ g/mol}$  *1 pont*

**Ez a fém a kálium.** *1 pont*

b) A hevítés során a maradék vízmentes só tömege a kristályvizes só tömegének 54,4 %-a. *1 pont*

A kristályvíz tömege 1 mol vegyületben:  $M_{\text{víz}} = \frac{258 \cdot 45,6}{54,4} = 216 \text{ g/mol}$  *2 pont*

ami 12 mol kristályvizet jelent. *1 pont*

**A képlet:  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$**  *1 pont*

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

### 7. Számítási feladat (8 pont)

a)  $\text{HCHO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  **1 pont**

b) A gázok térfogat-százalékos és anyagmennyiség-százalékos összetétele megegyezik. (Vagy ennek alkalmazása) **1 pont**

1 mol formaldehid mellett 1 mol oxigén és 4 mol nitrogén volt. **1 pont**

A kiindulási elegy térfogatszázalékos összetétele:

**16,7 % HCHO, 16,7 % O<sub>2</sub>, 66,6 % N<sub>2</sub>.** **1 pont**

c)  $2 \text{KOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  **1 pont**

d) Amennyiben 1 mol formaldehiddől indultunk ki, a termék 1 mol szén-dioxidot és 4 mol nitrogént tartalmaz. **1 pont**

Az égéstermék tömege:  $44 \text{ g} + 4 \cdot 28 \text{ g} = 156 \text{ g}$  **1 pont**

A tömegcsökkenés:  $\frac{44,0 \text{ g}}{156 \text{ g}} = 0,282$ , azaz **28,2 százalékos.** **1 pont**

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

### 8. Számítási feladat (11 pont)

a)  $2 \text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$  **1 pont**

A pH-ból:  $[\text{OH}^-]_{\text{NaOH}} = 0,100 \text{ mol/dm}^3$ , illetve  $[\text{H}^+]_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,0100 \text{ mol/dm}^3$  **1 pont**

1,00 dm<sup>3</sup> oldatokból kiindulva a NaOH anyagmennyisége 0,100 mol, a kénsav anyagmennyisége  $5,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ . **1 pont**

A reakcióban elreagál  $1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$  NaOH, a végén marad  $9,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$  NaOH fölösben. **1 pont**

NaOH-ra nézve a koncentráció:  $c_{\text{NaOH}} = \frac{9,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol}}{2,00 \text{ dm}^3} = 4,50 \cdot 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$  **1 pont**

keletkezik  $5,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$  Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> **1 pont**

Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-ra nézve a koncentráció:  $c_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = \frac{5,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{2,00 \text{ dm}^3} = 2,50 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$  **1 pont**

b) A reakcióegyenlet:  $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  (vagy ennek alkalmazása) **1 pont**

A semlegesítéshez  $4,50 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$  NaOH-ot kell elreagáltatni, **1 pont**

Amivel ugyanennyi HCl reagál. **1 pont**

A HCl térfogata:  $V_{\text{HCl}} = 4,50 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} = 0,110 \text{ dm}^3$  **1 pont**

**Ha az a) részt a vizsgázó nem tudta megoldani, akkor a megadott adatokkal:**

A HCl térfogata:  $V_{\text{HCl}} = 9,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} = 0,220 \text{ dm}^3$  **3 pont**

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

---

### 9. Számítási feladat (11 pont)

a) Az A gázból 1 mol alakult át. **1 pont**

Az egyenlet alapján a B gázból 1,5 mol alakult át, **1 pont**

ami **37,5 %-os átalakulást** jelent. **1 pont**

b) Az egyenlet alapján az egyensúlyi koncentrációk:

**[A] = 1,00 mol/dm<sup>3</sup>; [B] = 2,50 mol/dm<sup>3</sup>; (a kettő együtt 1 pont)** **1 pont**

**[C] = 0,500 mol/dm<sup>3</sup>; [D] = 1,00 mol/dm<sup>3</sup>; (a kettő együtt 1 pont)** **1 pont**

$K = \frac{[C] \cdot [D]^2}{[A]^2 \cdot [B]^3}$  (vagy ennek alkalmazása) **1 pont**

**$K = 3,20 \cdot 10^{-2} \frac{\text{dm}^6}{\text{mol}^2}$**  **1 pont**

c) Keletkezett 0,300 mol D gáz, az edény térfogata 0,5 dm<sup>3</sup>. **1 pont**

Az egyenlet alapján az új egyensúlyi koncentrációk:

**[A] = 1,40 mol/dm<sup>3</sup>; [B] = 4,10 mol/dm<sup>3</sup>; (a kettő együtt 1 pont)** **1 pont**

**[C] = 1,30 mol/dm<sup>3</sup>; [D] = 2,60 mol/dm<sup>3</sup>; (a kettő együtt 1 pont)** **1 pont**

Ha a b)-t nem számolta, akkor az eredmények:

Keletkezett 0,300 mol D gáz, az egyenlet alapján 0,150 mol C gáz, fogyott 0,300 mol A gáz és 0,450 mol B gáz, az edény térfogata 0,5 dm<sup>3</sup>.

Az anyagmennyiségek:

$n_A = 0,700 \text{ mol}; n_B = 0,55 \text{ mol}; n_C = 1,15 \text{ mol}; n_D = 1,30 \text{ mol};$  **1 pont**

**[A] = 1,40 mol/dm<sup>3</sup>; [B] = 1,10 mol/dm<sup>3</sup>; (a kettő együtt 1 pont)** **1 pont**

**[C] = 2,30 mol/dm<sup>3</sup>; [D] = 2,60 mol/dm<sup>3</sup>; (a kettő együtt 1 pont)** **1 pont**

d) Igen, eldönthető. Az új koncentrációkkal ki kell számolni az egyensúlyi állandót. Ha változott az értéke, akkor a hőmérsékletnek is változnia kellett. **1 pont**

**$K = 6,50 \cdot 10^{-2} \frac{\text{dm}^6}{\text{mol}^2}$** , tehát változott a hőmérséklet. (Ezt az eredményt a feladat szövege már

nem kérdezte, külön pont nem adható, de az erre az értékre való hivatkozással az indoklás helyes)

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

**Adatok pontossága a végeredményekben:**

**7. Számítási feladat:** 3 értékes jegyre megadott végeredmények

**8. Számítási feladat:** 2 vagy 3 értékes jegyre megadott végeredmények

**9. Számítási feladat:** 3 értékes jegyre megadott végeredmények