

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2013. október 22.**

# **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.)

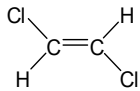
---

## 1. Egyszerű választás (5 pont)

Minden helyes válasz 1 pontot ér.

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

## 2. Esettanulmány (13 pont)

- a) 0 *1 pont*
- b) Redukálószer *1 pont*
- c) A vasszemcsék felülete kb. 100-szorosa a vasreszelék szemcséinek, így reakciókészsége is kb. 100-szoros. *1 pont*
- d) A) vegyület: tetraklórétén *1 pont*  
B) vegyület: triklórétén *1 pont*  
E) vegyület: etén *1 pont*
- e) Geometriai izoméria/cisz-transz-izoméria *1 pont*
- 
- transz-1,2-diklórétén *1 pont*
- f)  $4 \text{ Fe} + 3 \text{ O}_2 = 2 \text{ Fe}_2\text{O}_3$  *1 pont*
- g) Hidrogéngáz *1 pont*
- h)  $\text{Fe} + 2 \text{ H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$  *1 pont*

## 3. Négyféle asszociáció (8 pont)

Minden helyes válasz 1 pontot ér.

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

#### 4. Táblázatos feladat (15 pont)

- |  |        |
|--|--------|
| 1. Víz (név vagy helyes képlet megadása is jó)   | 1 pont |
| 2. Savas   | 1 pont |
| 3. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$   | 1 pont |
| 4. Acetátion   | 1 pont |
| 5. Pl. nátrium-hidrogén-karbonát (vagy $\text{NaHCO}_3$ )  | 1 pont |
| 6. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  | 1 pont |
| 7. Nátrium-acetát  | 1 pont |
| 8. Pl. etanol (vagy a helyes képlet)   | 1 pont |
| 9. Észter  | 1 pont |
| 10. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CO}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$<br>(Ha nem oda-vissza nyilat használ, csak 1 pont adható!) | 2 pont |
| 11. Etil-acetát (etil-etanoát)   | 1 pont |
| 12. Pl. nátrium  | 1 pont |
| 13. $2 \text{CH}_3\text{COOH} + 2 \text{Na} = 2 \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2$  | 1 pont |
| 14. Nátrium-acetát   | 1 pont |

#### 5. Alternatív feladat

##### A) Táblázatos és elemző feladat (14 pont)

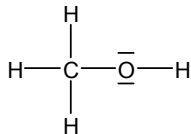
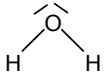
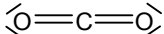
- |  |        |
|--|--------|
| 1. Benzol  | 1 pont |
| 2. Folyadék  | 1 pont |
| 3. Szubsztitúció   | 1 pont |
| 4. $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{Fe}} \text{C}_6\text{H}_5\text{Br} + \text{HBr}$ (katalizátor nélkül is)               | 2 pont |
| 5. Toluol  | 1 pont |
| 6. Folyadék  | 1 pont |
| 7. $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3 + 9 \text{O}_2 = 7 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$<br>(Ha az oxigén együtthatója hibás, 1 pont adható!) | 2 pont |
| 8. Fenol   | 1 pont |
| 9. Szilárd   | 1 pont |
| 10. Savas  | 1 pont |
| 11. Vinilcsoport / $\text{CH}_2=\text{CH}-$ csoport  | 1 pont |
| 12. Műanyaggyártás / polisztirol előállítás  | 1 pont |

##### B) Számítási feladat (14 pont)

- |   |        |
|---|--------|
| a) Tekintsünk $1000,0 \text{ cm}^3$ oldatot:  | 1 pont |
| $V(\text{oldat}) = 1000,0 \text{ cm}^3$ , $m(\text{oldat}) = 1000,0 \text{ cm}^3 \cdot 1,051 \text{ g/cm}^3 = 1051 \text{ g}$ | 1 pont |
| tömeg%: $7,30 = \frac{m(\text{NaCl})}{m(\text{oldat})} \cdot 100$ (vagy a fogalom használata)                                 | 1 pont |
| $m(\text{NaCl}) = 0,073 \cdot 1051 \text{ g} = 76,7 \text{ g}$  | 1 pont |
| $n(\text{NaCl}) = 76,7 \text{ g} / 58,5 \text{ g/mol} = 1,31 \text{ mol}$   | 1 pont |
| $c(\text{oldat}) = n(\text{NaCl}) / V(\text{oldat})$ (vagy a fogalom használata)  | 1 pont |
| $c(\text{oldat}) = 1,31 \text{ mol/dm}^3$   | 1 pont |

- (**Másik megoldás:** tekintsünk 100,0 g oldatot: **1 pont**
- tömeg%:  $7,30 = \frac{m(\text{NaCl})}{m(\text{oldat})} \cdot 100$  (vagy a fogalom használata) **1 pont**
- $m(\text{oldat}) = 100,0 \text{ g}$ ,  $m(\text{NaCl}) = 7,30 \text{ g}$  **1 pont**
- $V(\text{oldat}) = 100,0 \text{ g} / 1,051 \text{ g/cm}^3 = 95,15 \text{ cm}^3$  **1 pont**
- $n(\text{NaCl}) = 7,30 \text{ g} / 58,5 \text{ g/mol} = 0,125 \text{ mol}$  **1 pont**
- $c(\text{oldat}) = n(\text{NaCl}) / V(\text{oldat})$  (vagy a fogalom használata) **1 pont**
- $c(\text{NaCl}) = 0,125 \text{ mol} / 0,09515 \text{ dm}^3 = \mathbf{1,31 \text{ mol/dm}^3}$  **1 pont**
- b)  $V(\text{jég}) = 1,00 \text{ m}^2 \cdot 1 \text{ cm} = 10000 \text{ cm}^2 \cdot 1 \text{ cm} = 10000 \text{ cm}^3$  **1 pont**
- $m(\text{jég}) = m(\text{oldószer})$  **1 pont**
- $m(\text{oldószer}) = 10000 \text{ cm}^3 \cdot 0,917 \text{ g/cm}^3$  **1 pont**
- $m(\text{oldószer}) = 9170 \text{ g}$  **1 pont**
- $x \text{ g NaCl}$  hozzáadása esetén:
- $\frac{x}{9170 + x} \cdot 100 = 7,30$  **2 pont**
- $x = 722,1 \text{ g}$ , (legalább) **722 g sót kell kiszórni** **1 pont**
- (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**

## 6. Táblázatos feladat (15 pont)

1.  vagy  $\text{H}_3\text{C}-\bar{\text{O}}\text{H}$  **1 pont**
2.  **1 pont**
3.  **1 pont**
4. Folyadék **1 pont**
5. Folyadék **1 pont**
6. Gáz **1 pont**
7.  $2 \text{ H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{ H}_2\text{O}$  **1 pont**
8.  $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$  **1 pont**
9.  $\text{CH}_3\text{OH} + 1,5 \text{ O}_2 = \text{CO}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$  **1 pont**
10.  $\Delta_r H = \Delta_k H(\text{keletkezett termékek}) - \Delta_k H(\text{kiindulási anyagok})$  **1 pont**  
(vagy ennek alkalmazása)
- $\Delta_r H = 2 \cdot \Delta_k H(\text{H}_2\text{O}) + (\Delta_k H(\text{CO}_2) - \Delta_k H(\text{CH}_3\text{OH})) =$   
 $= (-286) \cdot 2 + (-394) + 239 = -727 \text{ kJ/mol}$  **1 pont**
11.  $m = n \cdot M = n \cdot 18,0 \text{ g/mol}$  (vagy ennek alkalmazása) **1 pont**  
 $n(\text{H}_2\text{O}) = 4 \text{ mol}$ ,  $m = \mathbf{72,0 \text{ g}}$  **1 pont**
12.  $V = n \cdot V_M = n \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}$  (vagy ennek alkalmazása) **1 pont**  
 $n(\text{CO}_2) = 2 \text{ mol}$ ,  $V = \mathbf{49,0 \text{ dm}^3}$  **1 pont**

## 7. Kísérletelemző és számítási feladat (15 pont)

- a) Az oldat színe ibolya / lila / vörös lesz, **1 pont**  
mert a fenolftalein lúgos közegben ibolya / lila / vörös színű. **1 pont**
- b)  $\text{pH} = -\lg[\text{H}_3\text{O}^+]$ ,  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,100 \text{ mol/dm}^3$

- 
- $c(\text{HCl}) = 0,100 \text{ mol/dm}^3$  **1 pont**
- $\text{pOH} = -\lg[\text{OH}^-]$  ( $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ )  $[\text{OH}^-] = 0,0100 \text{ mol/dm}^3$
- $c(\text{NaOH}) = 0,0100 \text{ mol/dm}^3$  **1 pont**
- c)  $n = c \cdot V$
- $100,0 \text{ cm}^3 \text{ NaOH-oldatban } n(\text{NaOH}) = 0,00100 = 1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$  **1 pont**
- $V(\text{HCl}) = 100,0 \text{ cm}^3, n(\text{HCl}) = 0,010 \text{ mol}$  **1 pont**
- Miután  $n(\text{HCl}) > n(\text{NaOH})$ , összeöntés után a HCl lesz feleslegben, az oldat savas kémhatású lesz, a fenolftalein savas közegben színtelen, tehát az oldatunk elszíntelenedik. **1 pont**
- d) – Mészke esetén a szilárd anyag oldódik és pezsgést tapasztalunk. **1 pont**
- A mészke  $\text{CaCO}_3$ , ami sósavval szén-dioxid képződése közben reagál.  
 $(\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2)$  **1 pont**
- a válasza reakcióegyenlet nélkül is jár a pont*
- a helyes reakcióegyenletre (szöveg nélkül) is jár a pont*
- Az égetett mész esetén a szilárd anyag oldódik (de pezsgést nem tapasztalunk).  
*(a „nem tapasztalunk semmit” válasz nem fogadható el)* **1 pont**
- Az égetett mész  $\text{CaO}$ , ami sósavval reagál kalcium-klorid képződik. **1 pont**
- $(\text{CaO} + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O})$
- a válasza reakcióegyenlet nélkül is jár a pont*
- a helyes reakcióegyenletre (szöveg nélkül) is jár a pont*
- Igen, el lehet dönteni: amelyik esetében pezsgést tapasztalunk, az a mészke, a másik pedig az égetett mész (ahol nem tapasztalunk pezsgést). **1 pont**
- e) Nem tapasztalunk változást. **1 pont**
- A réz nem oldódik sósavban / nem reagál sósavval/ nem tudja redukálni a sósav hidrogénionjait, mert pozitív standardpotenciálú. **1 pont**

### 8. Számítási feladat (15 pont)

- a)  $m(\text{víz}) = 40,0 \text{ g}$ , illetve  $m(\text{víz}) = 60,0 \text{ g}$  **1 pont**
- $m(96\% \text{-os alkohol}) = 1010,0 \text{ cm}^3 \cdot 0,802 \text{ g/cm}^3 = 810,02 \text{ g}$  **1 pont**
- $m(\text{oldat}) = m(\text{KI}) + m(\text{I}_2) + m(\text{víz}) + m(\text{alkohol})$  **1 pont**
- $m(\text{oldat}) = 1000 \text{ g}$  **1 pont**
- b) a tömeg% számításának alkalmazása bármelyik lépésben **1 pont**
- tömeg% KI-ra:  $\frac{40,0\text{g}}{1000,0\text{g}} \cdot 100 = 4,00 \text{ (m/m) \%}$  **1 pont**
- tömeg% I<sub>2</sub>-ra:  $\frac{50,0\text{g}}{1000,0\text{g}} \cdot 100 = 5,00 \text{ (m/m) \%}$  **1 pont**
- $m(\text{etanol}) = 0,96 \cdot 810,0 \text{ g} = 777,6 \text{ g}$  **1 pont**
- tömeg% etanolra:  $\frac{777,6\text{g}}{1000,0\text{g}} \cdot 100 = 77,8 \text{ (m/m) \%}$  **1 pont**
- c)  $n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = c \cdot V$  (az összefüggés alkalmazása) **1 pont**
- $n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,0126 \text{ dm}^3 \cdot 0,281 \text{ mol/dm}^3 = 0,00354 \text{ mol}$  **1 pont**
- $n(\text{I}_2) = 0,5 \cdot n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,00177 \text{ mol}$  **1 pont**
- $m(\text{I}_2) = 0,00177 \text{ mol} \cdot 253,8 \text{ g/mol} = 0,449 \text{ g}$  **1 pont**
- $m(\text{oldat}) = 0,449 \text{ g} / 0,05 = 8,98 \text{ g}$  **1 pont**
- $\rho(\text{oldat}) = 8,98 \text{ g} / 10,0 \text{ cm}^3 = 0,898 \text{ g/cm}^3$  **1 pont**
- (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**
-