

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2011. május 12.**

**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)

- |       |               |
|-------|---------------|
| 1. C  | <i>1 pont</i> |
| 2. D  | <i>1 pont</i> |
| 3. C  | <i>1 pont</i> |
| 4. B  | <i>1 pont</i> |
| 5. A  | <i>1 pont</i> |
| 6. B  | <i>1 pont</i> |
| 7. B  | <i>1 pont</i> |
| 8. A  | <i>1 pont</i> |
| 9. D  | <i>1 pont</i> |
| 10. C | <i>1 pont</i> |

### 2. Esettanulmány (15 pont)

- a) Füst: levegőben (gázban) szétesztelt szilárd anyag, a ködben pedig folyadék van szétesztelt állapotban. *1 pont*
- b) SO<sub>2</sub>: V-alakú molekula és poláris (dipólus) *1 pont*  
 SO<sub>3</sub>: síkháromszög-alakú és apoláris. *1 pont*  
 (Megoldás lehet a S<sub>8</sub>: gyűrűs (korona), apoláris és a H<sub>2</sub>S: Valak, dipólus is.)
- c)  $c(\text{Cl}^-) = 30 \text{ g/dm}^3 : 35,5 \text{ g/mol} = 0,845 \text{ mol/dm}^3$  *1 pont*  
 a szulfát-koncentráció egyhatede ennek: *1 pont*  
 $c(\text{szulfát}) = 0,12 \text{ mol/dm}^3$  (vagy:  $0,12 \text{ mol/dm}^3 \cdot 96 \text{ g/mol} = 11,6 \text{ g/dm}^3$ ) *1 pont*
- d) 200 millió tonna SO<sub>2</sub> keletkezik *1 pont*  
 $3,1 \cdot 10^8$  tonna az összes természeti folyamatban keletkezett kén. *1 pont*  
 $M(\text{SO}_2) = 64 \text{ g/mol}$ ,  $M(\text{S}) = 32 \text{ g/mol}$ , így 200 millió tonna SO<sub>2</sub>-ben *2 pont*  
 100 millió ( $1 \cdot 10^8$ ) tonna kén van  
 310 millió ( $3,1 \cdot 10^8$ ) tonna : 100 millió ( $1 \cdot 10^8$ ) tonna = *1 pont*  
 3,1-szer több kén szabadul fel.
- e) Pl. károsítja az emberek és állatok légzőszervét, rombolja az épületeket, savas esőt okoz. *2 pont*  
 (3 példa 2 pont, 2 példa 1 pont, de nem csak a szövegben szereplő példák fogadhatók el. A savas esők hatása is részletezhető.)
- f)  $\text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{S} = 3 \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$  *2 pont*  
 vagy:  $\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
 (1 pont a helyes képletekért, 1 pont a rendezésért.)

### 3. Egyszerű választás (8 pont)

Minden helyes válasz egy pontot ér.

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

#### 4. Alternatív feladat (13 pont)

##### A) Elemző feladat

- a) Glikol: etán-1,2-diol *1 pont*
- b) Etanol és dimetil-éter *1 pont*
- c) Acetamid (az ikerionos szerkezet miatt a glicin is elfogadható) *1 pont*
- d)  $^+\text{NH}_3\text{-CH}_2\text{-COO}^-$  *1 pont*
- e) Glicin, acetamid *1 pont*
- f) Dimetil-éter *1 pont*
- g) Etil-amin *1 pont*
- h) Glicin *1 pont*
- $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{HCl} = ^+\text{NH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{Cl}^-$   
(ikerionosan is megadható, vagy HCl helyett  $\text{H}^+$  ionnal) *1 pont*
- i)  $\text{CH}_3\text{CHO} + 2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- = \text{CH}_3\text{COOH} + 2 \text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$  *2 pont*
- j) Etanol és acetaldehid *1 pont*
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} = \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$  *1 pont*  
(vagy:  $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2 = \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ )

##### B) Számítási feladat

- a) A keverékben lévő vegyületek anyagmennyiségei:
- $n(\text{Zn}) = 10,175 \text{ g} : 65,4 \text{ g/mol} = 0,1556 \text{ mol}$  *1 pont*
- $n(\text{ZnO}) = 10,175 : 81,4 \text{ g/mol} = 0,125 \text{ mol}$  *1 pont*
- $n(\text{CCl}_4) = 20,35 \text{ g} : 154 \text{ g/mol} = 0,1321 \text{ mol}$  *1 pont*
- 0,125 mol ZnO-ból ugyanannyi Zn-kel és  $\text{CCl}_4$ -dal reagál,  
és 0,25 mol  $\text{ZnCl}_2$  keletkezik *1 pont*
- marad  $0,1556 - 0,125 = 0,0306 \text{ mol Zn}$  *1 pont*
- és  $0,1321 - 0,125 = 0,0071 \text{ mol CCl}_4$ , *1 pont*
- tehát a cink van feleslegben *1 pont*
- a 2. egyenlet alapján  $2 \cdot 0,0071 = 0,0142 \text{ mol ZnCl}_2$  keletkezik *1 pont*
- $m(\text{ZnCl}_2) = (0,25 + 0,0142) \text{ g} \cdot 136,4 \text{ g/mol} = \mathbf{36,04 \text{ g}}$  *2 pont*
- b) Mivel a  $\text{CCl}_4$  a reakciókban elfogyott,  
**nem kell foszgén keletkezésétől tartani.** *1 pont*
- c) Mivel 541 g  $\text{ZnCl}_2$  100 gramm vízben oldható,  
ezért 36,04 g  $\text{ZnCl}_2$  6,66 gramm vízben feloldható. *1 pont*
- Legalább 6,66 gramm nedvességet képes a  $\text{ZnCl}_2$  megkötni.** *1 pont*

#### 5. Elemző feladat (13 pont)

- a) Lúgkő (vagy marónátron). *1 pont*
- b) Higroszkópos (vagy vízmegkötő) tulajdonságú. *1 pont*
- c) Szén-dioxidot ( $\text{CO}_2$ ) *1 pont*
- $2 \text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  *2 pont*
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{HCl} = 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  *2 pont*
- (mindkét egyenletnél 1 pont a képletekért, 1 pont a rendezésért)

- 
- d) Nem, mert mindkét oldat reagál. (Vagy: Nincs tapasztalható változás.) **1 pont**  
 A megfelelő reagens:  $\text{NaHCO}_3$  **1 pont**  
 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  **2 pont**  
 (1 pont, ha az ecetsavat választotta, mint reakciópartnert, 1 pont az egyenletért)
- e) Elszappanosítás (a lúgos hidrolízis is elfogadható). **1 pont**  
 Na-sztearát és glicerin. **1 pont**

### 6. Táblázatos feladat (14 pont)

1.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$  **1 pont**  
 (vagy a konjugált rendszer feltüntetésével)
2.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$  **1 pont**
3. 9 **1 pont**
4. 5 **1 pont**
5. 2 **1 pont**
6. 1 **1 pont**
7. gáz
8. gáz (7. és 8. csak együtt!) **1 pont**
9. Addíció vagy polimerizáció (bármelyik jó) **1 pont**
10. Polimerizáció vagy addíció (bármelyik jó) **1 pont**
11.  $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CHBr}-\text{CH}=\text{CH}_2$  **1 pont**  
 $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Br}$  **1 pont**
12.  $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{HCl} = \text{CH}_2=\text{CHCl}$  **1 pont**
13. Műgumit. **1 pont**
14. PVC-t. **1 pont**

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

- a) Hidrogén: pl. cink és sósav reakciójával. **1 pont**  
 Klór: kálium-permanganát és sósav reakciójával. **1 pont**
- b) Hidrogén felfogásakor szájjával: **lefelé** **1 pont**  
 Klór felfogásakor szájjával: **felfelé** **1 pont**  
 Indoklás: a klór nagyobb sűrűségű, a hidrogén kisebb sűrűségű a levegőnél.  
 (a „könnyebb”, „nehezebb” nem fogadható el) **1 pont**  
 Számítás: a gázok sűrűsége azonos nyomáson és hőmérsékleten csak moláris tömegüktől függ, azzal egyenesen arányos (vagy ennek alkalmazása). **1 pont**  
 A levegő moláris tömege 29 g/mol, **1 pont**  
 a klórénál nagyobb, a hidrogénéénél kisebb. **1 pont**  
 (Konkrét relatív sűrűségek kiszámítása is elfogadható. A 3 pont akkor is megadható, ha konkrétan (pl. 25 °C, 101,3 kPa-ra) kiszámítja a sűrűségeket.  
 Ha csak kiolvassa a periódusos rendszerből, akkor ahhoz a megfelelő körülményeket meg kell adnia, és ki kell számítani a levegő sűrűségét az adott körülményekre.)
- c)  $\text{pH} = 2 \rightarrow [\text{H}^+] = 0,01 \text{ mol/dm}^3$  **1 pont**  
 $n(\text{HCl}) = 14,6 \text{ g} : 36,5 \text{ g/mol} = 0,4 \text{ mol}$  **1 pont**  
 $V(\text{sósav}) = 0,4 \text{ mol} : 0,01 \text{ mol/dm}^3 = 40,0 \text{ dm}^3$  **1 pont**
-

---

<b>d)</b> $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{HCl}$ (vagy ennek alkalmazása)	<b>1 pont</b>
0,4 mol HCl 0,2 mol $\text{H}_2$ és 0,2 mol $\text{Cl}_2$ reakciójával keletkezett	<b>1 pont</b>
$n(\text{kiindulási gázelegy}) = 12,25 \text{ dm}^3 : 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,5 \text{ mol}$	<b>1 pont</b>
a színtelen gázelegy miatt a $\text{H}_2$ volt fölöslegben	
<b>klórtartalom:</b> $(0,2 : 0,5) \cdot 100 = 40,0 \text{ térfogat\%}$ ,	
<b>hidrogéntartalom:</b> <b>60,0 térfogat%</b>	<b>1 pont</b>

### 8. Számítási feladat (12 pont)

<b>a)</b> $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	<b>1 pont</b>
$\text{Ca} + 2 \text{HNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2$	<b>1 pont</b>
<b>b)</b> $n(\text{CaCO}_3) = 5,00 \text{ g} : 100 \text{ g/mol} = 0,05 \text{ mol}$	
$m(\text{CO}_2) = 0,05 \cdot 44 \text{ g/mol} = 2,2 \text{ g}$	<b>1 pont</b>
András főzőpoharának tömege $(5 - 2,2 =) 2,8$ grammal nőtt	<b>1 pont</b>
$n(\text{Ca}) = 3,00 \text{ g} : 40 \text{ g/mol} = 0,075 \text{ mol}$	
$n(\text{H}_2) = 0,075 \text{ mol} \cdot 2 \text{ g/mol} = 0,15 \text{ g}$	<b>1 pont</b>
Béla főzőpoharának tömege $(3 - 0,15 =) 2,85$ grammal nőtt,	<b>1 pont</b>
tehát <b>Béla jól oldotta meg a feladatot.</b>	<b>1 pont</b>
<b>c)</b> $m(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = 0,05 \text{ mol} \cdot 164 \text{ g/mol} = 8,2 \text{ g}$	<b>1 pont</b>
$m(\text{HNO}_3\text{-oldat}) = c \cdot V = 106,5 \text{ g}$	<b>1 pont</b>
a reakció végén: $m(\text{oldat}) = 106,5 + 2,8 = 109,3 \text{ g}$	<b>1 pont</b>
Az oldat kalcium-nitrát-tartalma:	
$8,2 \text{ g} : 109,3 \text{ g} = 0,075$	<b>1 pont</b>
<b>Tehát az oldat 7,50 tömeg%</b>	<b>1 pont</b>