

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2018. május 18.**

# **KÉMIA**

## **KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

### **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA**

---

---

## Az írásbeli feladatok értékelésének alapelvei

Az írásbeli dolgozatok javítása a kiadott javítási-értékelési útmutató alapján történik.

### Az elméleti feladatok értékelése

- A javítási-értékelési útmutatótól eltérni nem szabad.
- $\frac{1}{2}$  pontok nem adhatók, csak a javítási-értékelési útmutatóban megengedett részpontozás szerint értékelhetők a kérdések.

### A számítási feladatok értékelése

- 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 javítási-értékelési útmutatóban megadott) részeredmények hiányáért. (Azok csak a részleges megoldások pontozását segítik.)
- A javítási-értékelési útmutatótól eltérő – helyes – levezetésre is maximális pontszám jár, illetve a javítási-értékelési útmutatóban megadott csomópontok szerint részpontozandó!
- **Levezetés, indoklás nélkül** megadott pusztá végeredményért **legfeljebb** a javítási-értékelési útmutató 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 javítási-értékelési útmutatóban **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. Egyszerű választás (12 pont)

*Minden helyes válasz 1 pont.*

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

## 2. Esettanulmány (10 pont)

- a) Titán-dioxid ( $\text{TiO}_2$ ). *1 pont*
- b) Acetaldehid (etanal) *1 pont*
- c) Nem, mert 1 perc alatt csak  $5 \text{ cm}^3$  hidrogén képződött a kísérletben, a  $0,5 \text{ mol}$  térfogata pedig sokkal nagyobb ( $12,25 \text{ dm}^3$ ).  
(Válaszként elfogadható a túl nagy tömegű katalizátor alkalmazása is.)  
*Ha a válasz igen, akkor az 1 gramm katalizátor helyett 2,45 kg-ot kell használni.* *2 pont*
- d) Megváltozik: pl. reakciósebesség, aktiválási energia. *1 pont*  
Nem változik: pl. reakcióhő, katalizátor mennyisége, minősége. *1 pont*
- e) Kisebb. *1 pont*
- f) Előnye: pl. az előállítás megújuló nyersanyagból történik. *1 pont*  
Hátránya: pl. drága a nemesfémek alkalmazása miatt. *1 pont*  
pl. kicsi a hidrogén keletkezési sebessége. *1 pont*

## 3. Négyféle asszociáció (9 pont)

*Minden helyes válasz 1 pont.*

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

#### 4. Elemző feladat (15 pont)

- a) Helyesen megadott szervetlen példa (pl. ammónia, hidrogén-klorid stb.) **1 pont**  
 Helyesen megadott szerves példa (pl. etil-alkohol, ecetsav stb.) **1 pont**
- b) A nátriumvegyületek ionvegyületek **1 pont**
- c) A hidrogén és szén-monoxid aláhúzva, a másik kettő nem **2 pont**  
*(Egy eltérés, hiány vagy többlet, 1 pont)*
- d) A trisó, szappan, rézgálic aláhúzva, a többi nem **2 pont**  
*(Egy eltérés, hiány vagy többlet, 1 pont)*
- e) 1. A **1 pont**  
 2.  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$  **1 pont**  
 3. C **1 pont**  
 4. B **1 pont**  
 5.  $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$  **1 pont**  
 6. D **1 pont**  
 7. G **1 pont**  
 8.  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$  **1 pont**

#### 5. Táblázatos feladat (17 pont)

1. Metán **1 pont**  
 2. Etén **1 pont**  
 3. Etin **1 pont**  
 4. Tetraéder **1 pont**  
 5. Síkalkatú **1 pont**  
 6. Lineáris **1 pont**  
 7. Gáz (\*)  
 8. Gáz (\*)  
 9. Gáz (\*)  
 10.  $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 = \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$  **1 pont**  
 Klórmétán (vagy metil-klorid) (\*)  
 11.  $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Cl}_2 = \text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}$  **1 pont**  
 1,2-diklóretán (\*)  
 12.  $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = \text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$  **1 pont**  
 1,2-diklóretén (\*)  
 A (\*)-gal jelölt válaszok közül bármely két helyes válasz **1 pont** **3 pont**
- csak a 13. helyen szerepel az x **1 pont**  
 - csak a 17. helyen szerepel az x **1 pont**  
 - csak a 20. és 21. helyen jelöli az x-et **1 pont**  
 - csak a 22. helyen szerepel az x **1 pont**  
 - csak a 26. és 27. helyen szerepel az x **1 pont**
- A 20., 21., 26., 27. helyeken adott „x” jelölések közül bármelyik kettő esetén 1 pont jár. **2 pont**

## 6. Alternatív feladat

### A) Kísérletelemző feladat (11 pont)

- |   |               |
|---|---------------|
| 1. Igen, a réz vörös,   | (*)           |
| az ezüst „ezüstös” szürke.  | (*)           |
| 2. Igen,  | (*)           |
| a hidratált $\text{Ag}^+$ - ionok színtelenek,                            | (*)           |
| a $\text{Cu}^{2+}$ - ionok kékek.   | (*)           |
| 3. Nem,   | (*)           |
| egyik fém sem reagál sósavval / pozitív standardpotenciáluk miatt.        | <b>1 pont</b> |
| 4. $2 \text{Cu} + \text{O}_2 = 2 \text{CuO}$                              | <b>1 pont</b> |
| Fekete  | (*)           |
| 5. $2 \text{AgNO}_3 + \text{Cu} = 2 \text{Ag} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ | <b>1 pont</b> |
| 6. A fehérje kicsapódik,  | (*)           |
| mert mindkét fémion nehézfémion / irreverzibilis koagulációt okoz.        | (*)           |
| 7. Formilcsoport (vagy a képlete)   | (*)           |
| 8. Ag,  | (*)           |
| ezüstös (vagy szürke/fekete csapadék)                                     | (*)           |
| $\text{Cu}_2\text{O}$ ,   | (*)           |
| vörös   | (*)           |
| 9. Szőlőcukor,  | (*)           |
| maltóz  | (*)           |
| <i>A (*)-gal jelölt válaszok közül bármely két helyes válasz 1 pont.</i>  | <b>8 pont</b> |

### B) Számítási feladat (11 pont)

- |   |               |
|---|---------------|
| a) 2 mol ezüst tömege 215,8 g   | <b>1 pont</b> |
| 1 mol aszkorbinsav tömege $(215,8 : 10) \cdot 8,16 = 176 \text{ g}$             |               |
| $M(\text{aszorbinsav}) = 176 \text{ g/mol}$                                     | <b>2 pont</b> |
| b) $n(\text{C}) = (176 \cdot 0,409) : 12 = 6 \text{ mol}$                       | <b>1 pont</b> |
| $n(\text{H}) = (176 \cdot 0,0459) : 1 = 8 \text{ mol}$                          | <b>1 pont</b> |
| $n(\text{O}) = (176 \cdot 0,5451) : 16 = 6 \text{ mol}$                         | <b>1 pont</b> |
| Az aszkorbinsav képlete $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$                        | <b>1 pont</b> |
| c) Az ezüst térfogata $10 \text{ g} : 10,5 \text{ g/cm}^3 = 0,952 \text{ cm}^3$ | <b>1 pont</b> |
| A térfogat a felület és a magasság szorzata (ennek a használata)                | <b>1 pont</b> |
| A mértékegységek helyes használata  | <b>1 pont</b> |
| $A = 0,952 \text{ cm}^3 : 0,01 \text{ cm} = 95,2 \text{ cm}^2$                  |               |
| <b>95,2 cm<sup>2</sup> felületű tálca vonható be.</b>                           | <b>1 pont</b> |
| <b>(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)</b>                   |               |

### 7. Számítási feladat (14 pont)

- a)  $235 - 92 = 143$  db neutron *1 pont*
- b)  $n(\text{U}) = 1000 \text{ g} : 235 \text{ g/mol} = 4,26 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $N(\text{U}) = 4,26 \cdot 6 \cdot 10^{23} = 2,56 \cdot 10^{24}$  db *1 pont*  
 $E = (2,56 \cdot 10^{24}) \cdot 3,2 \cdot 10^{-14} = 8,19 \cdot 10^{10} \text{ kJ}$  *1 pont*
- c)  $N(\text{p}^+) = (5,04 \cdot 10^{24}) : 6 \cdot 10^{23} = 8,4 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $Z = 8,4 : 0,15 = 56$  *1 pont*  
A keresett fém rendszáma 56, ami a **bárium**nak felel meg. *1 pont*
- d)  $\text{CH}_3\text{OH} + 1,5 \text{ O}_2 = \text{CO}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$  *1 pont*  
 $\Delta_r H = (-394) + 2 \cdot (-286) - (-234) = -732 \text{ kJ/mol}$  *2 pont*  
*(Hess-tételének helyes alkalmazásáért 1 pont adható.)*  
A metanol térfogatának kiszámítása *4 pont*  
*Egy lehetséges megoldás:*  
1,00 liter metanol égetésekor felszabaduló hő  
-  $m(\text{metanol}) = 0,791 \text{ g/cm}^3 \cdot 1000 \text{ cm}^3 = 791 \text{ g}$  *1 pont*  
-  $n(\text{metanol}) = 791 \text{ g} : 32 \text{ g/mol} = 24,7 \text{ mol}$  *1 pont*  
-  $Q = 24,7 \text{ mol} \cdot 732 \text{ kJ/mol} = 1,81 \cdot 10^4 \text{ kJ}$  *1 pont*  
**A metanol térfogata**  $(8,19 \cdot 10^{10}) : 1,81 \cdot 10^4 = 4,52 \cdot 10^6$  liter *1 pont*  
**(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**

### 8. Elemző és számítási feladat (12 pont)

- a)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ H}_2\text{O}$  *1 pont*
- b)  $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,2 \cdot (5 \text{ cm}^3 \cdot 1,14 \text{ g/cm}^3) = 1,14 \text{ g}$  *1 pont*  
 $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,14 \text{ g} : 98 \text{ g/mol} = 0,0116 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $n(\text{NaOH}) = 0,0232 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $\text{pH} = 12,0$ -ből  $c(\text{NaOH}) = 0,0100 \text{ mol/dm}^3$  *1 pont*  
 $V(\text{NaOH-oldat}) = 0,0232 : 0,01 = 2,32 \text{ dm}^3$  *1 pont*
- c)  $0,0116 \text{ mol}$  kénsav közömbösítéséhez *1 pont*  
 $0,0232 \text{ mol}$   $\text{NaHCO}_3$ -ra van szükség *1 pont*  
 $m(\text{NaHCO}_3) = 0,0232 \text{ mol} \cdot 84 \text{ g/mol} = 1,95 \text{ g}$  *1 pont*  
A kanálnyi szódabikarbóna képes az oldatot közömbösíteni. *1 pont*
- d) Szódabikarbónával érdemes közömbösíteni, mert... *1 pont*  
*1 helyes érv 1 pont, maximum* *2 pont*  
*Az indoklásban szerepelhetnek a következő érvek:*  
- Sok NaOH-oldatra van szükség / sokkal kevesebb szódabikarbónára.  
- Nem látható, meddig kell adagolni a NaOH-oldatot / a szódabikarbóna esetén a gázfejlődés megszűnése jelzi a kénsav elfogyását.  
- A NaOH-oldat maró hatású / a szódabikarbóna veszélytelen.  
**(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**