

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2017. május 19.**

# **KÉMIA**

## **EMELT SZINT ÍRÁSBELI VIZSGA**

### **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

**EMBERI ER FORRÁSOK 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 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. Táblázatos feladat (14 pont)

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 1. Folyadék (*)  |                                 |
| 2. Gáz (*)   |                                 |
| 3. H-kötés (*)   |                                 |
| 4. Dipól-dipól kölcsönhatás (*)  |                                 |
| 5. Felmelegszik (*)  |                                 |
| 6. Felmelegszik (*)  |                                 |
| 7. Nő, mert a kénsav a levegőből vizet köt meg (higroszkópos).   | <b>1 pont</b>                   |
| 8. Nem (*)   |                                 |
| 9. Igen (*)  |                                 |
| 10. A cink jelölése  | <b>1 pont</b>                   |
| 11. A vas jelölése   | <b>1 pont</b>                   |
| 12. $\text{Zn} + 2 \text{H}_3\text{O}^+ = \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ (vagy $\text{Zn} + 2 \text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$ )   | <b>1 pont</b>                   |
| 13. $\text{Fe} + 2 \text{H}_3\text{O}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ (vagy $\text{Fe} + 2 \text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$ )   | <b>1 pont</b>                   |
| 14. A réz és a cink jelölése   | <b>1 pont</b><br>(csak együtt:) |
| 15. $\text{Cu} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$<br>(vagy $\text{Zn} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ )<br>(helyes képletek: 1 pont, helyes rendezés: 1 pont) | <b>2 pont</b>                   |
| 16. Nitrálóelegy, aromás vegyületek szubsztitúciója (nitrálása)  | <b>1 pont</b>                   |
| 17. Királyvíz, arany oldása (erős oxidálószerként)<br>(A *-gal jelölt válaszok közül bármely kettő helyes megadása 1 pont!)  | <b>1 pont</b>                   |

### 2. Esettanulmány (9 pont)

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| a) Etil-alkoholt (etanolt) és tömény kénsavat (vitriololajat)  | <b>1 pont</b>                   |
| b) A dezflurán gyorsabban ható szer, (hatása gyorsan elmúlik)<br>nem okoz májkárosodást / szívritmuszavart (vagy kevésbé toxikus). | <b>1 pont</b><br><b>1 pont</b>  |
| c) Xenon   | <b>1 pont</b>                   |
| d) $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O} + 6 \text{O}_2 = 4 \text{CO}_2 + 5 \text{H}_2\text{O}$ (vagy a ciklopropán égése)              | <b>1 pont</b>                   |
| e) A ciklopropán esetében.<br>Kisebb MAC érték alapján (nagyobb lipidoldékonyságot jelent)   | <b>1 pont</b><br><b>1 pont</b>  |
| f) Nem használható, mivel az érzéstelenítő hatás kiváltásához legalább egy hidrogénatom szükséges.                                 | <b>1 pont</b>                   |
| g) Dinitrogén-oxid, ciklopropán, xenon, dezflurán.   | <b>1 pont</b><br>(csak együtt:) |

**3. Egyszer választás (9 pont)***Minden helyes válasz 1 pont.*

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

**4. Kísérletelemz feladat (13 pont)**

- a) Szódabikarbóna-oldattal. *1 pont*  
 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  *1 pont*
- b) Brómos vízzel (vagy  $\text{AgNO}_3$ - és ammónia-oldattal) *1 pont*  
 $\text{HCOOH} + \text{Br}_2 = 2 \text{HBr} + \text{CO}_2$  *2 pont*
- c)  $\text{AgNO}_3$ - és ammónia-oldattal (vagy brómos vízzel) *1 pont*  
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO} + 2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- = \text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{Ag}$   
*(helyes képletek: 1 pont, helyes rendezés: 1 pont)* *2 pont*
- d)  $\text{NaOH}$ - és  $\text{CuSO}_4$ -oldattal *1 pont*  
A tojásfehérje oldatban ibolyakék szín jelenik meg. *1 pont*  
*(Elvileg csak a  $\text{CuSO}_4$  használata is elegendő lenne a fehérje kicsapódása miatt, de akkor a  $\text{NaOH}$ -oldatot nem használja fel.)*  
A keményítő oldatában nem következik be változás (kék csapadék válik le). *1 pont*
- e) Melegítéssel *1 pont*  
A szacharóz esetén színváltozás tapasztalható (vagy karamellizálódik, vagy elszenesedik). *1 pont*  
*(A maximális pontszám eléréséhez az azonosítások során minden felsorolt oldatot fel kell használnia!)*

**5. Táblázatos feladat (9 pont)**

1.  $\text{Al}^{3+}$  (\*)
2. Bauxit (\*)
3. Háromszög alapú piramis (\*)
4.  $10^{-12} \text{ mol/dm}^3$  *1 pont*
5. HF (\*)
6. Pl. Üvegmaratás (\*)
7.  $\text{CH}_4$  (\*)
8.  $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + 3 \text{H}_2$  *1 pont*
9.  $\text{NH}_3$  (\*)
10.  $4 \text{NH}_3 + 5 \text{O}_2 = 4 \text{NO} + 6 \text{H}_2\text{O}$  *1 pont*
11. Ne (\*)
12. Molekularács (\*)
13.  $\text{Na}^+$  (\*)
14. A nátrium kis energiájú gerjeszthetősége *1 pont*  
*(Más hasonló értelmű válasz is elfogadható.)*  
*(A \*-gal jelölt válaszok közül bármely kettő helyes megadása 1 pont!)*

**6. Számítási feladat (10 pont)**

- a) Hess tételének ismerete (vagy helyes alkalmazása) *1 pont*  
 $\Delta_r H = \Delta_f H(\text{C}_6\text{H}_6(\text{f})) - \Delta_f H(\text{C}_6\text{H}_{12}(\text{f})) = + 205 \text{ kJ/mol}$  *1 pont*
- b) Mivel a  $\text{H}_2$  koncentrációja háromszorosa a benzolénak,  
 (1 : 3 arányú a reakció)  
 $[\text{C}_6\text{H}_{12}(\text{g})] = 0,80 \text{ mol/dm}^3$  *1 pont*  
 Az átalakult ciklohexán is  $0,80 \text{ mol/dm}^3$ ,  
 a kiindulási koncentráció  $1,60 \text{ mol/dm}^3$  (ezt a c) részben is elég kiszámolni) *1 pont*  
 a ciklohexán **50,0 %-a alakult át.** *1 pont*
- c) Egyensúlyi állandó ismerete *1 pont*  
 $K = (2,4^3 \cdot 0,8) : 0,8 = 13,8 \text{ (mol/dm}^3)^3$  *1 pont*  
 (A mértékegység leghagyása nem pontvesztő!)
- d)  $m(\text{C}_6\text{H}_{12}) = (5 \text{ dm}^3 \cdot 1,6 \text{ mol/dm}^3) \cdot 84 \text{ g/mol} = 672 \text{ g}$  *2 pont*
- e) **N ne**, mivel a reakció endoterm (Le Chatelier-elv). *1 pont*  
**(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**

**7. Elemz és számítási feladat (9 pont)**

- a) A gáztörvény ismerete. *1 pont*  
 $M = (\rho \cdot R \cdot T) : p = (3,128 \text{ g/dm}^3 \cdot (8,314 \text{ J/mol} \cdot \text{K}) : 323 \text{ K}) : 120 \text{ kPa} =$   
 $M = 70,0 \text{ g/mol}$  *2 pont*
- b) A keletkező gáz egy 5 szénatomos alkén. *1 pont*  
 $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_3$  *1 pont*  
**Pent-2-én** *1 pont*
- c) Pentán-2-ol és pentán-3-ol. *1 pont*  
 $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O} = \text{C}_5\text{H}_{10} + \text{H}_2\text{O}$  *1 pont*  
 A kénsav katalizátorként (vízelvonó szerként) szerepelt. *1 pont*  
**(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**

**8. Számítási feladat (14 pont)**

- a)  $20^\circ\text{C}$ -on a telített oldat 50,0 tömeg %-os.  
 A 69,7 g kristályvizes só 50 g sót tartalmaz. *1 pont*  
 $n(\text{só}) = 50 : 182,9 = 0,2738 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $n(\text{kristályvíz}) = (69,7 - 50) : 18 = 1,094 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $n(\text{só}) : n(\text{víz}) = 0,2738 : 1,094 = 1,00 : 4,00$   
 A kristályvizes só képlete:  **$\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$**  *1 pont*
- b)  $x$  gramm sóból kristályvizes só lesz, ez a szilárd fázis  
 $(50 - x)$  g sóból pedig telített oldat. *1 pont*  
 A  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$  62,9 %-a a só, a telített oldat pedig 55,9 %-os.  
 A tömeg %-ok helyes kiszámítása (vagy alkalmazása) *1 pont*  
 Az össztömegre felírt egyenlet.  $(x : 0,629) + (50 - x) : 0,559 = 83$  *2 pont*  
 Az egyenlet megoldása  $x = 32,4$  *1 pont*  
 A szilárd fázis tömege  $32,4 : 0,629 = 51,5 \text{ g}$  *1 pont*
- c)  $n(\text{Co}) = n(\text{Co}(\text{NO}_3)_2) = 50 : 182,9 = 0,2734 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $n(e^-) = 0,5467 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $t = (n(e^-) \cdot F) : I$  összefüggés (vagy alkalmazása) *1 pont*  
 $t = 26378 \text{ s} = 440 \text{ min}$  (= 7,33 óra) *1 pont*  
**(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**

---

**9. Számítási feladat (11 pont)**

- a) +2 **1 pont**
- b)  $\text{AlMe(OH)(CO}_3)_2 + 5 \text{HNO}_3 = \text{Al(NO}_3)_3 + \text{Me(NO}_3)_2 + 2 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$   
 (1 pont a helyes képletekért, 1 pont a helyes rendezésért) **2 pont**
- c)  $n(\text{HNO}_3) = 20 \text{ mmol}$  **1 pont**  
 $n(\text{NaOH}) = 12,5 \text{ cm}^3 \cdot 0,192 \text{ mmol/cm}^3 = 2,40 \text{ mmol}$  **1 pont**  
 $n(\text{főlös sav}) = 5 \cdot 2,4 = 12,0 \text{ mmol}$  **1 pont**  
 a hatóanyag oldására fogyott sav:  $(20 - 12) = 8 \text{ mmol}$  **1 pont**  
 **$n(\text{hatóanyag}) = 1,60 \text{ mmol}$**  **1 pont**
- d)  $M(\text{hatóanyag}) = 301,3 \text{ mg} : 1,6 \text{ mmol} = 188,3 \text{ g/mol}$  **1 pont**  
 $M(\text{Me}) = 188,3 - 27 - 17 - 2 \cdot 60 = 24,3 \text{ g/mol}$  **1 pont**  
 Az ismeretlen fém a **magnézium**. **1 pont**

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

**Adatpontosságok:**

- 6. feladat: 3 értékesjegy pontossággal megadott végeredmények**
- 7. feladat: a) rész esetén 3 értékesjegy pontossággal megadott végeredmény**
- 8. feladat: b) és c) rész esetén 3 értékesjegy pontossággal megadott végeredmények**
- 9. feladat: c) rész esetén 3 értékesjegy pontossággal megadott végeredmény**