

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2025. május 15.**

**KÉMIA**

**EMELT SZINTŰ  
ÍRÁSBELI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI  
ÚTMUTATÓ**

**OKTATÁSI HIVATAL**

---

## 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

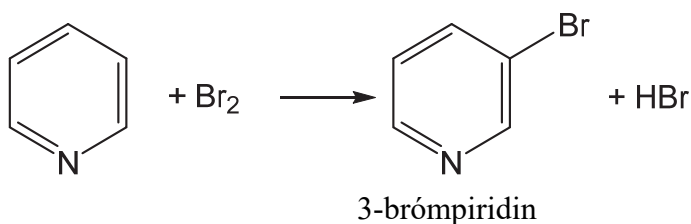
- Az objektivitás mellett a **jóhiszeműséget** kell szem előtt tartani! Az értékelés során pedagógiai célzatú büntetések nem alkalmazhatók!
- Adott – hibátlan – megoldási menet mellett nem szabad pontot levonni a **nem kért** (de a javítási-értékelési útmutatóban megadott) részeredmények hiányáért. (Azok 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 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 és elemző feladat (13 pont)**

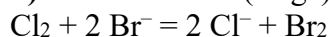
- |  |   |
|--|---|
| 1. E   | ✓ |
| 2. Szagtalan                                 | ✓ |
| 3. B   | ✓ |
| 4. D   | ✓ |
| 5. Vezető                                    | ✓ |
| 6. G   | ✓ |
| 7. F   | ✓ |
| 8. Színtelen                                 | ✓ |
| 9. C   | ✓ |
| 10. Szigetelő (nem vezető)                   | ✓ |
| 11. A  | ✓ |
| 12. pl. kellemetlen (jellegzetes / undorító) | ✓ |

a)



**1 pont**

b) Az oldat barna (sárga) színű lesz.



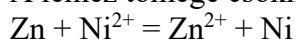
✓

✓

**1 pont**

c) Az oldat elszíntelenedik (színe halványodik).

A lemez tömege csökken.

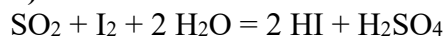


✓

✓

**1 pont**

d)  $\text{Cu} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$



**1 pont**

**1 pont**

A ✓-val jelölt bármely 2 helyes válasz megadása 1 pont.

**2. Elemző feladat (8 pont)**

- |  |               |
|--|---------------|
| a) S   | ✓             |
| b) S   | ✓             |
| c) F   | ✓             |
| d) N   | ✓             |
| e) S <sub>8</sub>  | ✓             |
| f) N <sub>2</sub>  | ✓             |
| g) S <sub>8</sub>  | ✓             |
| h) N <sub>2</sub>  | ✓             |
| i) HF molekula szerkezeti képlete kötő- és nemkötő elektronpárokkal.               | <b>1 pont</b> |
| j) NF <sub>3</sub> molekula szerkezeti képlete kötő- és nemkötő elektronpárokkal.  | <b>1 pont</b> |
| k) H <sub>2</sub> S molekula szerkezeti képlete kötő- és nemkötő elektronpárokkal. | <b>1 pont</b> |
| l) SF <sub>6</sub> molekula szerkezeti képlete kötő- és nemkötő elektronpárokkal.  | <b>1 pont</b> |

A ✓-val jelölt bármely 2 helyes válasz megadása 1 pont.

### 3. Egyszerű választás (8 pont)

*Minden helyes válasz 1 pont.*

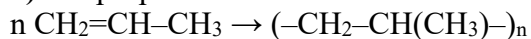
1. B
2. E
3. D
4. D
5. D
6. C
7. E
8. C

### 4. Táblázatos és elemző feladat (12 pont)

Tulajdonság	Aceton	Metil-amin	Propén
1. Melyik vegyület molekulája tartalmaz $\pi$ -kötést?	X		X
2. Melyik vegyület molekulája tartalmaz nemkötő elektronpárt?	X	X	
3. Melyik vegyület molekulája tartalmaz síkháromszög konfigurációjú szénatomot?	X		X
4. Melyik vegyület szilárd halmazában a leggyengébb a molekulák közötti kölcsönhatás?			X
5. Melyik elegyedik korlátlanul vízzel?	X		
6. Melyik vegyület molekulái között léphetnek fel hidrogénkötések?		X	
7. Melyik gáz-halmazállapotú szobahőmérsékleten?		X	X
8. Melyik vizes oldata lúgos kémhatású?		X	
9. Melyik jellegzetes szagú anyag?	X	X	
10. Melyikből állítanak elő polimerizációval műanyagot?			X

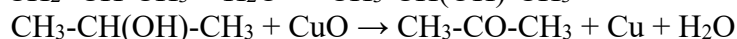
*Minden helyesen beírt X jelre ✓ jár. (Helytelenül megadott X-jel –✓, de a táblázat bármely sorának összpontszáma nem lehet 0 pontnál kevesebb.)*

a) Polipropilén



b)  $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$

c)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$



*A ✓-val jelölt bármely 2 helyes válasz megadása 1 pont.*

✓

1 pont

1 pont

1 pont

1 pont

### 5. Esettanulmány (9 pont)

- a) C 1 pont  
 b) B 1 pont  
 c)  $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$  1 pont  
 d) 1. D  
     2. G  
     3. F  
     4. A

Négy helyes válasz megadása: 2 pont  
 (2–3 helyes válasz 1 pont, 0–1 helyes válasz 0 pont)

e)

Ammónia	Ammónium-klorid	Karbamid	Ammónium-szulfát
X		X	

Csak két helyes válasz megadása: 1 pont

f) 22,0 ha területre  $22,0 \cdot 280 \text{ kg} = 6160 \text{ kg N}$  szükséges 1 pont

Az ammónium-szulfát képlete  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

A műtrágya nitrogéntartalma tömegszázalékban: 21,2%. 1 pont

(Vagy ennek alkalmazása a számolás során.)

A kijuttatandó műtrágya tömege:  $6160 / 0,212 = 29057 \text{ kg} = 29,1 \text{ tonna}$  1 pont

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

### 6. Elemző és számítási feladat (9 pont)

- a)  
 1. F ✓  
 2. H (D) ✓  
 3. D (H) ✓  
 4. A ✓  
 5. C ✓  
 6. G ✓

b)  $\text{CH}_3\text{CHO} + 2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- = \text{CH}_3\text{COOH} + 2 \text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$  2 pont

(1 pont a kiindulási anyagok és reakciótermékek helyes képletének felírásáért.)

c) A keletkező ezüst anyagmennyisége:

$$n(\text{Ag}) = 4,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

Az acetaldehid anyagmennyisége:

$$n = 2,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

A szükséges oldat térfogata:

$$V = 0,100 \text{ dm}^3$$

d) D 1 pont



A sötétbarna csapadék színtelenül feloldódik / színtelen oldat keletkezik. ✓

A ✓-val jelölt bármely 2 helyes válasz megadása 1 pont.

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

### 7. Elemző és számítási feladat (14 pont)

a) 1,00 dm<sup>3</sup> térfogatú, 3,67 tömegszázalékos oldat tömege:

$$m_{\text{összes}} = 1000 \text{ cm}^3 \cdot 1,03 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1030 \text{ g}$$

A nátrium-klorid tömege 1,00 dm<sup>3</sup> térfogatú oldatban

$$m(\text{NaCl}) = 0,0367 \cdot 1030 \text{ g} = 37,8 \text{ g}$$

1 pont

A nátrium-klorid anyagmennyisége:

$$n = \frac{37,8 \text{ g}}{58,5 \text{ g/mol}} = 0,646 \text{ mol}$$

Az oldat anyagmennyiség-koncentrációja:

$$c = \frac{0,646 \text{ mol}}{1,00 \text{ dm}^3} = \mathbf{0,646 \text{ mol/dm}^3}$$

1 pont

b) A 28,0 tömegszázalékos oldat tömege:

$$m_o = \frac{37,8 \text{ g}}{0,28} = 135 \text{ g}$$

Az elpárolgott víz tömege:

$$\Delta m(\text{H}_2\text{O}) = (1030 - 135) \text{ g} = \mathbf{895 \text{ g}}$$

1 pont

c) 20 °C-on a nátrium-klorid oldhatósága 35,9 g / 100 g víz,

vagyis ezen a hőmérsékleten legfeljebb 26,4 m/m%-os oldat nyerhető.

1 pont

d) 1030 g tömegű oldatban lévő víz tömege:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = (1030 - 37,8) \text{ g} = 992,2 \text{ g}$$

1 pont

Az oldat Raoult-koncentrációja az oldott anyagra nézve:

$$m_c = \frac{0,646 \text{ mol}}{0,9922 \text{ kg}} = 0,6511 \text{ mol/kg}$$

1 pont

Az oldat fagyáspont-csökkenése:

$$\Delta T_f = 2 \cdot m_c \cdot K_f = 2 \cdot 0,6511 \frac{\text{mol}}{\text{kg}} \cdot 1,86 \frac{\text{K} \cdot \text{kg}}{\text{mol}} = 2,42 \text{ K}$$

Tehát az oldat fagyáspontja  $\mathbf{-2,42 \text{ }^\circ\text{C}}$ .

1 pont

e)  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$

1 pont

f) A kalcium-szulfát és a kalcium-karbonát vízben rosszul oldódó anyagok.

(A kalciumion csapadékként kiválik.)

1 pont

g) Az anódon képződik a klórgáz:  $2 \text{Cl}^- = \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$  (együtt:)

1 pont

A cellán áthaladt töltésmennyiség:

$$Q = I \cdot t = 4,00 \text{ A} \cdot 1,44 \cdot 10^4 \text{ s} = 5,76 \cdot 10^4 \text{ C}$$

1 pont

A reakcióban részt vevő elektronok anyagmennyisége:

$$n(\text{e}^-) = \frac{57600 \text{ C}}{9,65 \cdot 10^4 \text{ C/mol}} = 0,597 \text{ mol}$$

1 pont

A keletkező klórgáz anyagmennyisége:  $n(\text{Cl}_2) = 0,298 \text{ mol}$

A keletkező klórgáz térfogata:  $V(\text{Cl}_2) = 0,298 \text{ mol} \cdot 24,5 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} = \mathbf{7,31 \text{ dm}^3}$

1 pont

h)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$

1 pont

(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

**8. Számítási feladat (10 pont)**

a) Az 50,00 cm<sup>3</sup> térfogatú kloroform tömege:

$$m(\text{CHCl}_3) = 73,95 \text{ g}$$

A kloroform anyagmennyisége:

$$n(\text{CHCl}_3) = 0,6193 \text{ mol}$$

**1 pont**

Az ismeretlen halogénszármazék anyagmennyisége:

$$n = \frac{4,620}{95,38} \cdot 0,6193 \text{ mol} = 3,000 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

Az ismeretlen halogénszármazék moláris tömege:

$$M = \frac{7,101 \text{ g}}{3,000 \cdot 10^{-2} \text{ mol}} = \mathbf{236,7 \text{ g/mol}}$$

**1 pont**

b) 1 mol vegyületben lévő klór tömege:

$$m(\text{Cl}) = 0,8986 \cdot 236,7 \text{ g} = 212,7 \text{ g}$$

A klór anyagmennyisége:

$$n(\text{Cl}) = 6,000 \text{ mol}$$

**1 pont**

1 mol vegyületben lévő szén tömege:

$$m(\text{C}) = (236,7 - 212,7) \text{ g} = 24,00 \text{ g}$$

A szén anyagmennyisége:

$$n(\text{C}) = 2,000 \text{ mol}$$

**1 pont**

A szerves halogénszármazék molekulaképlete: **C<sub>2</sub>Cl<sub>6</sub>**

**1 pont**

c) Hőbontása:

**2 pont**

(1 pont a reakciótermékek helyes képletének megadásáért.)

d) Ideális gázok állapotegyenletének ismerete ( $pV = nRT$ )

**1 pont**

0,03000 mol C<sub>2</sub>Cl<sub>6</sub> bomlásában 0,04500 mol gáz keletkezik.

**1 pont**

A gázelegy térfogata:

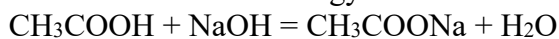
$$V = \frac{nRT}{p} = \frac{8,314 \cdot 4,500 \cdot 10^{-2} \cdot 470,1}{1,024 \cdot 10^5} \text{ m}^3 = \mathbf{1,718 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}$$

**1 pont**

(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

**9. Számítási feladat (15 pont)**

a) A közömbösítés reakcióegyenlete:

**1 pont**

A kiindulási oldatban lévő víz tömege és anyagmennyisége:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 81,0 \text{ g}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 4,50 \text{ mol}$$

A kiindulási oldatban lévő ecetsav, a reakcióhoz szükséges nátrium-hidroxid és a keletkező nátrium-acetát anyagmennyisége:

$$n(\text{CH}_3\text{COOH}) = n(\text{NaOH}) = n(\text{CH}_3\text{COONa}) = 0,250 \text{ mol}$$

**1 pont**

A reakcióhoz szükséges nátrium-hidroxid tömege:

$$m(\text{NaOH}) = 10,0 \text{ g}$$

A keletkező oldat tömege:

$$m_o = (81,0 + 15,0 + 10,0) \text{ g} = \mathbf{106 \text{ g}}$$

**1 pont**

b) A kristályvizes sóból készült oldat ugyanannyi nátrium-acetátot tartalmaz, mint a közömbösítéssel készített. A szükséges kristályvizes nátrium-acetát anyagmennyisége és tömege:

$$n(\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3 \text{ H}_2\text{O}) = 0,250 \text{ mol}$$

$$m(\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3 \text{ H}_2\text{O}) = 0,250 \text{ mol} \cdot 136 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \mathbf{34,0 \text{ g}}$$

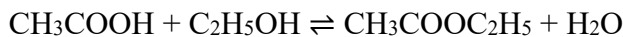
**1 pont**

$$m(\text{H}_2\text{O})_{\text{oldószer}} = (106 - 34,0) \text{ g} = \mathbf{72,0 \text{ g}}$$

**1 pont**



c) Az észterezés reakcióegyenlete:



1 pont

Egyensúlyi táblázat:

	<b>CH<sub>3</sub>COOH</b>	<b>C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH</b>	<b>CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub></b>	<b>H<sub>2</sub>O</b>
<b>Kiindulás</b>	0,250 mol	<i>x</i> mol	0 mol	4,50 mol
<b>Átalakulás</b>	0,150 mol	0,150 mol	0,150 mol	0,150 mol
<b>Egyensúly</b>	0,100 mol	( <i>x</i> -0,150) mol	0,150 mol	4,65 mol

1 pont

1 pont

(1 pont a kiindulás és az átalakulás sorának helyes kitöltéséért.

1 pont az egyensúly sorának helyes kitöltéséért.)

Az egyensúlyi állandóra felírható egyenlet:

$$K = \frac{0,150 \text{ mol} \cdot 4,65 \text{ mol}}{0,100 \text{ mol} \cdot (x-0,150) \text{ mol}} = 4,00$$

1 pont

(1 pont az egyensúlyi állandó ismerete.)

A szükséges etanol anyagmennyisége:  $x = n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 1,89 \text{ mol}$

1 pont

Tömege:  $m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 87,1 \text{ g}$

1 pont

d) A hígított oldatban a pH-ból kiszámolható az oxóniumion-koncentráció:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 9,33 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$$

1 pont

A savi disszociációs állandó:  $K_S = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_e \cdot [\text{A}^-]_e}{c_S - [\text{H}_3\text{O}^+]_e}$

1 pont

A savi disszociációs állandóra felírt összefüggésből kiszámítható az ecetsav bemérési koncentrációja:  $c_S = 4,93 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$

1 pont

A hígított oldat térfogata:  $V_2 = \frac{0,250 \text{ mol}}{0,0493 \text{ mol/dm}^3} = 5,07 \text{ dm}^3$

1 pont

(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

**Adatpontosságok:**

**5. Esettanulmány f) feladatrész:** 3 értékes jegy pontossággal megadott végeredmény

**6. Elemző és számítási feladat c) feladatrész:** 3 értékes jegy pontossággal megadott végeredmény

**7. Elemző és számítási feladat:** 3 értékes jegy pontossággal megadott végeredmények

**8. Számítási feladat a) és d) feladatrész:** 4 értékes jegy pontossággal megadott végeredmények

**9. Számítási feladat:** 3 értékes jegy pontossággal megadott végeredmények