

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2026. május 14.**

**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 feladat (11 pont)

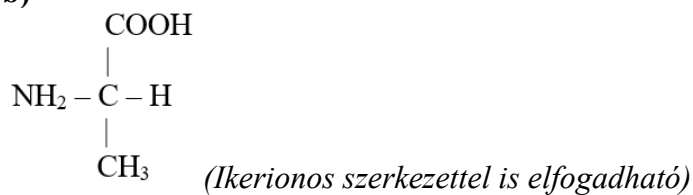
- |  |               |
|--|---------------|
| 1. -3  | ✓             |
| 2. +5  | ✓             |
| 3. trigonális piramis  | <b>1 pont</b> |
| 4. síkháromszög (trigonális planáris)  | <b>1 pont</b> |
| 5. igen  | ✓             |
| 6. igen  | ✓             |
| 7. $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$                                       | <b>1 pont</b> |
| 8. -3  | ✓             |
| 9. +5  | ✓             |
| 10. tetraéder, $109,5^\circ$ <i>Csak együtt:</i>   | <b>1 pont</b> |
| 11. síkháromszög, $120^\circ$ <i>Csak együtt:</i>  | <b>1 pont</b> |
| 12. (gyengén) savas  | <b>1 pont</b> |
| 13. $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$ | <b>1 pont</b> |
| s <sub>1</sub> b <sub>2</sub> b <sub>1</sub> s <sub>2</sub>                                    | <b>1 pont</b> |

A ✓-val jelölt bármely két helyes válasz 1 pont.

### 2. Esettanulmány (8 pont)

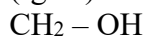
- a) poliszacharidok, fehérjék, nukleinsavak *Csak ezek, és csak együtt:* **1 pont**

b)



**1 pont**

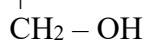
c) (Igen.)



|



|



**1 pont**

d) 8

**1 pont**

e) H

I

H *(Két helyes válasz 1 pont.)*

**2 pont**

f) D-glükóz: a jobb oldali molekula

**1 pont**

L-glükóz: a középső molekula

**1 pont**

### 3. Egyszerű választás (8 pont)

*Minden helyes válasz 1 pontot ér.*

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

#### 4. Kísérletelemző és számítási feladat (11 pont)

- a) Az ezüst-nitrát-oldatba mártottuk. ✓  
 A réz standard elektródpotenciálja negatívabb, ezért képes redukálni a pozitívabb standard elektródpotenciálú ezüst ionjait. (Bármely hasonló értelmű válasz:) 1 pont  

$$\text{Cu} + 2 \text{Ag}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2 \text{Ag}$$
 1 pont  
 A (vörös) réz felületén (ezüst)szürke (kezdetben fekete) bevonat keletkezik. ✓
- b) A cinklemez mártottuk bele. ✓  
 A cink negatív standard elektródpotenciálú, azaz negatívabb a standard elektródpotenciálja a hidrogénénél (0 V). ✓  

$$\text{Zn} + 2 \text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$$
 1 pont  
 Színtelen, szagtalan ✓  
 gáz fejlődik. ✓
- c) A cinkből és az ezüstből álló rendszert. ✓  

$$E_{ME} = 0,80 \text{ V} - (-0,76 \text{ V}) = 1,56 \text{ V}$$
 (illetve a függvénytáblázatokban előforduló adatoknak megfelelően kissé eltérő eredmény adódhat.) 1 pont  
 (Ha hibásan választott elektródpárt, akkor az arra helyesen kiszámított adat pontot ér.)  
 anód:  $\text{Zn} = \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$  katód:  $\text{Ag}^+ + \text{e}^- = \text{Ag}$  Csak együtt: 1 pont  
 (Ha hibásan választott elektródpárt, akkor az arra helyesen felírt folyamatok pontot érnek.)
- d) A rézlemez. ✓  
 A gáz színe: vörösbarna. ✓  
 Az oldat színe: kék (zöld) ✓  

$$\text{Cu} + 4 \text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$$
 1 pont  
 A ✓-val jelölt bármely két helyes válasz 1 pont.

#### 5. Elemző feladat (12 pont)

- A)
- a) Szükséges anyagok: etanol, nátrium Csak együtt: ✓  

$$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{Na} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-ONa} + \frac{1}{2} \text{H}_2$$
 1 pont
- b) propán-2-ol, réz(II)-oxid Csak együtt: ✓  

$$\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3 + \text{CuO} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CO-CH}_3 + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$$
 1 pont
- c) metanol, ecetsav Csak együtt: ✓  
 tömény kénsavoldat ✓  

$$\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{-OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{-COO-CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
 1 pont
- d) izoprén, bróm Csak együtt: ✓  

$$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br-C}(\text{CH}_3)=\text{CH-CH}_2\text{Br}$$
 1 pont
- e) butanal, ammóniaoldat, ezüst-nitrát-oldat Csak együtt: ✓  

$$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO} + 2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} + 2 \text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$$
 1 pont
- B)
- a) b), d), e) (egy eltérés 1 pont) 2 pont
- b) A d) reakció. 1 pont  
 Két konstitúció az alábbi három közül:  

$$\text{CH}_2\text{Br-CBr}(\text{CH}_3)\text{-CHBr-CH}_2\text{Br}$$
  

$$\text{CH}_2\text{Br-CBr}(\text{CH}_3)\text{-CH}=\text{CH}_2$$
  

$$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CHBr-CH}_2\text{Br}$$
 ✓✓
- A ✓-val jelölt bármely két helyes válasz 1 pont.

### 6. Számítási feladat (7 pont)

- a)  $M(\text{FeSO}_4) = 151,9 \text{ g/mol}$ ;  $M(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 278,0 \text{ g/mol}$   
 200 g 15,0 m/m%-os oldat 30,0 g  $\text{FeSO}_4$ -ot tartalmaz. 1 pont  
 30,0 g  $\text{FeSO}_4$ -ot tartalmaz:  $\frac{278,0}{151,9} \cdot 30,0 \text{ g} = \mathbf{54,9 \text{ g vasgálic}}$ . 1 pont
- b) Az 1,00 mol/dm<sup>3</sup>-es oldat 1,00 dm<sup>3</sup>-e 1,00 mol  $\text{FeSO}_4$ -ot tartalmaz, amelynek tömege 151,9 g,  
 Az oldat tömege 1140 g. 1 pont  
 A tömegszázalékos vas(II)-szulfát-tartalma:  $\frac{151,9 \text{ g}}{1140 \text{ g}} \cdot 100\% = 13,3 \text{ m/m}\%$  1 pont  
 A vasgálic tömegszázalékos vas(II)-szulfát-tartalma:  
 $\frac{151,9}{278,0} \cdot 100\% = 54,64 \text{ m/m}\%$  1 pont  
 Ha  $m$  tömegű vasgálicot használunk, akkor (a keverési egyenletbe helyettesítve):  
 $0,5464m + (200 - m) \cdot 0,133 = 200 \cdot 0,150$  1 pont  
 $m = 8,22 \text{ g}$ , tehát **8,22 g** tömegű **vasgálic** szükséges az oldat készítéséhez. 1 pont  
*(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)*

### 7. Számítási feladat (12 pont)

- a)  $\text{pH} = 2,45$ ;  $[\text{H}^+] = 3,55 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$  1 pont  
 Ha  $c$  a sav bemérési koncentrációja, akkor az egyensúlyi koncentrációk:  
 $[\text{H}^+] = [\text{A}^-] = 3,55 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ ;  $[\text{HA}] = c - 3,55 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$  1 pont  
 Ezeket az egyensúlyi állandóba helyettesítve:  
 $\frac{(3,55 \cdot 10^{-3})^2}{c - 3,55 \cdot 10^{-3}} = 1,07 \cdot 10^{-3}$  1 pont  
 Ebből  $c = 0,0153 \text{ mol/dm}^3$  1 pont  
 $M(\text{szalicilsav}) = 138,1 \text{ g/mol}$  1 pont  
 A telített oldat tömegkoncentrációja:  
 $0,0153 \text{ mol/dm}^3 \cdot 138,1 \text{ g/mol} = \mathbf{2,11 \text{ g/dm}^3}$  1 pont
- b) Ha HA val jelöljük a szalicilsavat, akkor a reakció:  
 $\text{HA} + \text{NaOH} = \text{NaA} + \text{H}_2\text{O}$  (vagy ennek alkalmazása a számításban) 1 pont  
 100 cm<sup>3</sup> 4,00 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú oldat 0,400 mol NaOH-t, tartalmaz, ehhez  
 0,400 mol szalicilsavra van szükség:  
 $0,400 \text{ mol} \cdot 138,1 \text{ g/mol} = \mathbf{55,2 \text{ g szalicilsav}}$ . 1 pont  
 0,400 mol Na-szalicilát képződik ( $M = 160,1 \text{ g/mol}$ ), amely:  
 $0,400 \text{ mol} \cdot 160,1 \text{ g/mol} = 64,0 \text{ g}$ . 1 pont  
 100 cm<sup>3</sup> lúgoldat 115 g, benne a 0,400 mol NaOH 16 g, így  
 99 g víz van benne. 1 pont  
 A reakcióban képződik 0,400 mol víz, ami:  $0,4 \cdot 18 \text{ g} = 7,2 \text{ g}$ . 1 pont  
 64,0 g Na-szalicilát tehát  $99 \text{ g} + 7,2 = 106,2 \text{ g}$  vízben van.  
 Ez biztosan kevesebb, mint a 100 g vízre vonatkoztatott 125 g, tehát **nem lesz** az  
 edényben **feloldatlan nátrium-szalicilát**. 1 pont  
*(Az utolsó 4 pont úgy is megkapható, ha kiszámítja a telített oldat tömegszázalékos  
 összetételét (55,6 m/m%, 1 pont), és az elvileg keletkező oldat tömegszázalékos  
 sótartalmát (37,6 m/m%, 2 pont) és ezeket hasonlítja össze (1 pont).)*  
*(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)*

## 8. Számítási feladat (15 pont)

- a<sub>1</sub>) 50,0 cm<sup>3</sup> oldat 0,00500 mol Ag<sup>+</sup> iont tartalmaz,  
 ehhez 0,00500F = 482,5 C töltés szükséges *1 pont*  
 $t = 482,5 \text{ C} : 0,250 \text{ A} = 1930 \text{ s}$  *1 pont*  
 $1930 / 60 = \mathbf{32,2}$  percig tart az elektrolízis. *1 pont*
- a<sub>2</sub>) Az elektródfolyamatok:  
 $2 \text{ Ag}^+ + 2 \text{ e}^- = 2 \text{ Ag}$   
 $\text{H}_2\text{O} = \frac{1}{2} \text{ O}_2 + 2 \text{ H}^+ + 2 \text{ e}^-$  (az egyenletek vagy azok alkalmazása) *1 pont*  
 0,00500 mol ezüsttel egyidejűleg 0,00500 mol/4 = 0,00125 mol O<sub>2</sub> fejlődik. *1 pont*  
 $pV = nRT; V = \frac{nRT}{p}$  *1 pont*  

$$V = \frac{0,00125 \text{ mol} \cdot 8,314 \frac{\text{dm}^3 \text{ kPa}}{\text{K mol}} \cdot 295 \text{ K}}{94,0 \text{ kPa}} = \mathbf{0,0326 \text{ dm}^3}$$
 (32,6 cm<sup>3</sup>) *1 pont*
- a<sub>3</sub>) Az oldatban 0,00500 mol Ag<sup>+</sup> helyére 0,00500 mol H<sup>+</sup> kerül. *1 pont*  
 A hidrogénion-koncentráció:  
 $[\text{H}^+] = 0,00500 \text{ mol} : 0,0500 \text{ dm}^3 = 0,100 \text{ mol/dm}^3; \mathbf{pH = 1,00}$  *1 pont*
- b<sub>1</sub>)  $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{I}^-(\text{aq}) = \text{AgI}(\text{sz})$  *1 pont*
- b<sub>2</sub>)  $\Delta_r H = -62,40 - (105,9 - 55,90) = \mathbf{-112,4 \text{ kJ/mol}}$   
 (1 pont a Hess tétel helyes alkalmazásáért, 1 pont a helyes számításért) *2 pont*
- b<sub>3</sub>) A keverék 1,000 g-ja x g NaI-ot és így (1-x) g BaI<sub>2</sub>-ot tartalmaz.  
 $M(\text{NaI}) = 149,9 \text{ g/mol}, M(\text{BaI}_2) = 391,1 \text{ g/mol}$   
 Az anyagmennyiségek:  $\frac{x}{149,9} \text{ mol NaI}$  és  $\frac{1-x}{391,1} \text{ mol BaI}_2$  *1 pont*  
 A keletkező ezüst-jodid anyagmennyisége:  
 $\frac{x}{149,9} \text{ mol NaI-ból } \frac{x}{149,9} \text{ mol AgI}$   
 $\frac{1-x}{391,1} \text{ mol BaI}_2\text{-ből } \frac{2(1-x)}{391,1} \text{ mol AgI}$   
 így a felszabaduló hőre felírható egyenlet:  
 $(\frac{x}{149,9} + \frac{2(1-x)}{391,1}) \cdot 112,4 = 0,6973$  *1 pont*  
 Ebből:  $x = 0,6999$ , vagyis **69,99 m/m% NaI és 30,01 m/m% BaI<sub>2</sub>** *1 pont*  
 (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

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

- a)  $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O}$  *1 pont*  
 $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2 \text{HCl}$  *1 pont*
- b) A hidrogén-oxigén elegyet tartalmazó tartályban feleződött a nyomás. *1 pont*  
 A hidrogén-klór elegyet tartalmazóban az eredeti nyomás állt vissza. *1 pont*  
 Indoklás: a reakcióegyenlet szerint nem változott a molekulák száma, így azonos térfogatban és hőmérsékleten a nyomás sem változott. *1 pont*
- c) Mivel  $p \sim n$ , ha  $T$  és  $V$  állandó, a molekulák fele megmaradt (nem reagált). *1 pont*  
 A másik fele az egyenlet szerint 2 : 1 arányban tartalmazott hidrogént és oxigént. *1 pont*  
 A maradék oxigén (az égést tápláló sajátja miatt), ezért az arányok:  
 ha 2 egység hidrogén és 1 egység oxigén mellett maradt 3 térfogategység oxigén,  
 akkor az arány:  $n(\text{H}_2) : n(\text{O}_2) = 2 : (1+3) = 2 : 4 = 1 : 2$  *1 pont*
- d) Az anyagmennyiség-arányból a hidrogén-oxigén gázelegy átlagos moláris tömege:  

$$\bar{M} = \frac{1 \cdot 2,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 2 \cdot 32,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{3} = 22,0 \text{ g/mol.}$$
 *1 pont*  
 A **hidrogén-klór gázelegy átlagos moláris tömege is ugyanennyi.** (Mivel azonos a tartályok térfogata, hőmérséklete, nyomása és a gázelegyek tömege is.) *1 pont*
- e) Ha 1 mol gázelegy  $x$  mol  $\text{H}_2$ -t és  $(1-x)$  mol  $\text{Cl}_2$ -t tartalmaz, akkor a tömegük:  
 $2,01x$  g hidrogén és  $70,9(1-x)$  g klór. *1 pont*  
 1 mol gázelegy tömege 22,0 g, így:  
 $2,01x + 70,9(1-x) = 22,0$  *1 pont*  
 ebből  $x = 0,710$  *1 pont*  
 Így az anyagmennyiség-arány:  $n(\text{H}_2) : n(\text{Cl}_2) = 0,710 : 0,290 (= 2,45 : 1,00)$   
 (Az eredmény bármilyen, a fentiekhez hasonló formában elfogadható.) *1 pont*  
 (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

#### Adatpontosságok:

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

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

**8. Számítási feladat:**

a<sub>1</sub>), a<sub>2</sub>) és a<sub>3</sub>) részben: 3 értékesjegy-pontossággal megadott végeredmények

b<sub>2</sub>) és b<sub>3</sub>) részben: 4 értékesjegy-pontossággal megadott végeredmények

**9. Elemző és számítási feladat:**

c) részben bármilyen adatpontossággal megadott végeredmény elfogadható

d) és e) részben 3 értékesjegy-pontossággal megadott végeredmények