

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2025. október 16.

KÉMIA

**KÖZÉPSZINTŰ
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 részpontosítás 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 pontosítását segítik.)
- A javítási-értékelési útmutatótól eltérő – helyes – levezetésre is maximális pontszám jár, illetve a javítási-értékelési útmutatóban megadott csomópontok szerint részpontosítandó!
- **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 érettségin **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 pontosítandók. 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 feladatrésze** 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. Esettanulmány (9 pont)

- a) $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ **1 pont**
- b) pl. a nitrátszennyezés a felszíni és felszín alatti vizekben (talajban)
káros az ökoszisztémákra;
előállítása üvegházhatású gázok kibocsátásával jár;
a nitrát jelenléte az ivóvízben egészségügyi kockázatot rejt;
a nitrátból a baktériumok N_2O -t is előállítanak, ami üvegházhatású; **2 pont**
(Bármely 2 probléma említése: 2 pont, 1 probléma említése: 1 pont)
- c) Egyidejűleg állítanak elő ammóniát, ill.
tisztítják meg a szennyvizet a nitrátszennyezéstől. **1 pont**
- d) pl. elektrolízis **1 pont**
- e) a katódon, azaz a negatív póluson **1 pont**
- f) $2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- = \text{H}_2$ **1 pont**
- g) oxigén **1 pont**
- h) dinitrogén-oxid **1 pont**

2. Egyszerű választás (11 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

3. Négyféle asszociáció (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

4. Kísérletelemző feladat (14 pont)

- | | |
|--|--------|
| 1. hidrogén | 1 pont |
| magnézium | 1 pont |
| $\text{Mg} + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$ | 1 pont |
| 2. A réz esetén nem látható változás. | 1 pont |
| A réz standardpotenciálja pozitív, a másik három fémé negatív. | 1 pont |
| $2 \text{Al} + 6 \text{HCl} = 2 \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2$ | 2 pont |
| <i>(Helyes képletek: 1 pont, helyesen rendezett reakcióegyenlet: 1 pont.</i> | |
| <i>Ha nem az alumíniumot választja, de az egyenlet hibátlan: 1 pont)</i> | |
| 3. A réz esetén képződik színes oldat. | 1 pont |
| Az alumínium esetén nincs változás. | 1 pont |
| Az alumínium passzíválódik a tömény salétromsavoldatban. | 1 pont |
| 4. A fémek sűrűségét. | 1 pont |
| könnyűfémek és nehézfémek | 1 pont |
| nehézfémek: réz, cink | 1 pont |
| könnyűfémek: alumínium, magnézium | 1 pont |

5. Alternatív feladat

A) Elemző feladat (14 pont)

- | | |
|---|--------|
| a) Az oldat felmelegszik. | 1 pont |
| A nátrium-hidroxid oldódása exoterm folyamat. | 1 pont |
| b) kezdetben 7-nél nagyobb volt, a víz hozzáadásakor csökkent | 1 pont |
| c) (Fehér színű) csapadék válik le. | 1 pont |
| $\text{CaCl}_2 + 2 \text{NaOH} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{NaCl}$ | 1 pont |
| d) nátrium-karbonát | 1 pont |
| $2 \text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ | 2 pont |
| <i>(1 pont a nátrium-karbonát képlete, 1 pont a helyes reakcióegyenlet)</i> | |
| e) sárgászöld | 1 pont |
| hipó | 1 pont |
| pl. fehérítés, fertőtlenítés, tisztítás | 1 pont |
| f) pl. bíborvörös | 1 pont |
| elszíntelenedik | 1 pont |
| $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ | 1 pont |

B) Számítási feladat (14 pont)

- | | |
|--|--------|
| a) | |
| $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$ | 1 pont |
| b) | |
| $n(\text{Na}) = m / M = 5,00 \text{ g} / (23 \text{ g/mol}) = 0,217 \text{ mol}$ | 1 pont |
| $n(\text{NaOH}) = n(\text{Na}) = 0,217 \text{ mol}$ | 1 pont |
| $m(\text{NaOH}) = n \cdot M = 0,217 \text{ mol} \cdot 40,0 \text{ g/mol} = 8,68 \text{ g}$ | 1 pont |
| A keletkező H_2 tömege $0,5 \cdot 0,217 \text{ mol} \cdot 2,00 \text{ g/mol} = 0,217 \text{ g}$ | |
| $m(\text{oldat}) = 5,00 \text{ g} + 400 \text{ g} - 0,217 \text{ g} = 404,8 \text{ g} \approx 405 \text{ g}$ | 1 pont |
| Az oldat tömegszázalékos NaOH-tartalma: | |
| $(8,68 \text{ g} / 405 \text{ g}) \cdot 100 = 2,14 \text{ m/m}\%$ | 1 pont |

- c)
- $[\text{OH}^-] = 0,100 \text{ mol/dm}^3$ 1 pont
- $c(\text{NaOH}) = [\text{OH}^-] = 0,100 \text{ mol/dm}^3$ 1 pont
- $V(\text{oldat}) = n(\text{NaOH}) / c = 0,217 \text{ mol} / (0,100 \text{ mol/dm}^3) = 2,17 \text{ dm}^3$ 1 pont
- d)
- A telített oldat $(109 \text{ g} / 209 \text{ g}) \cdot 100 = 52,2 \text{ m/m}\%$ -os 1 pont
- 2,00 dm³ 13,0 pH-jú NaOH oldatban:
- $n(\text{NaOH}) = 2,00 \text{ dm}^3 \cdot 0,100 \text{ mol/dm}^3 = 0,200 \text{ mol}$ 1 pont
- $m(\text{NaOH}) = n \cdot M = 0,200 \text{ mol} \cdot 40,0 \text{ g/mol} = 8,00 \text{ g}$ 1 pont
- A szükséges telített oldat tömege:
- $m(\text{oldat}) = 8,00 \text{ g} / 0,522 = 15,3 \text{ g}$ 1 pont
- $V(\text{oldat}) = m / \rho = 15,3 \text{ g} / (1,53 \text{ g/cm}^3) = 10,0 \text{ cm}^3$ 1 pont
- (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)*

6. Táblázatos és elemző feladat (17 pont)

1. A metán szerkezeti képlete. 1 pont
 2. A metanal szerkezeti képlete. 1 pont
 3. A metanol szerkezeti képlete. 1 pont
 4. apoláris ✓
 5. dipólus ✓
 6. dipólus ✓
 7. tetraéder ✓
 8. síkháromszög ✓
 9. tetraéder ✓
 10. diszperziós kötés ✓
 11. dipólus-dipólus kötés ✓
 12. hidrogénkötés ✓
 13. rossz ✓
 14. jó ✓
 15. jó ✓
 16. B 1 pont
 17. D 1 pont
 18. A 1 pont
- A ✓-val jelölt bármely két helyes válasz 1 pont.
- a) metanal 1 pont
- b) $\text{CH}_4 + 2 \text{Cl}_2 = \text{CH}_2\text{Cl}_2 + 2 \text{HCl}$ 2 pont
- (A metán választása: 1 pont,
a helyes reakcióegyenlet: 1 pont.)
- c) metanol 1 pont
- A metil-formiát konstitúciója 1 pont

7. Számítási feladat (17 pont)

- a) A tartályban lévő gázelegy anyagmennyisége:
 $n = V / V_m = 10,0 \text{ dm}^3 / (24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}) = 0,408 \text{ mol}$ 1 pont
 Ennek összetétele: 1 pont
 $0,408 \text{ mol} \cdot 0,06 = 0,0245 \text{ mol}$ propán
 $0,408 \text{ mol} \cdot 0,04 = 0,0163 \text{ mol}$ bután
 $0,408 \text{ mol} \cdot 0,90 = 0,367 \text{ mol}$ oxigén
 $m(\text{propán}) = 0,0245 \text{ mol} \cdot 44,1 \text{ g/mol} = 1,08 \text{ g}$ 1 pont
 $m(\text{bután}) = 0,0163 \text{ mol} \cdot 58,1 \text{ g/mol} = 0,95 \text{ g}$ 1 pont
 A tartályba tehát $1,08 \text{ g} + 0,95 \text{ g} = \mathbf{2,03 \text{ g}}$ PB-gázelegyet töltöttek. 1 pont
- b) $\text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{ O}_2 = 3 \text{ CO}_2 + 4 \text{ H}_2\text{O}$ 1 pont
 $\text{C}_4\text{H}_{10} + 6,5 \text{ O}_2 = 4 \text{ CO}_2 + 5 \text{ H}_2\text{O}$ 1 pont
 Az égési egyenletekhez tartozó reakcióhők:
 $\Delta_r H_1 = 3 \Delta_k H(\text{CO}_2) + 4 \Delta_k H(\text{H}_2\text{O}) - \Delta_k H(\text{C}_3\text{H}_8) = -2221 \text{ kJ/mol}$ 1 pont
 $\Delta_r H_2 = 4 \Delta_k H(\text{CO}_2) + 5 \Delta_k H(\text{H}_2\text{O}) - \Delta_k H(\text{C}_4\text{H}_{10}) = -2881 \text{ kJ/mol}$ 1 pont
 A Hess-tétel helyes alkalmazása 1 pont
- c) A propán égése során keletkező CO_2 anyagmennyisége:
 $3 \cdot 0,0245 \text{ mol} = 0,0735 \text{ mol}$
 A bután égése során keletkező CO_2 anyagmennyisége:
 $4 \cdot 0,0163 \text{ mol} = 0,0652 \text{ mol}$ (a két anyagmennyiség együtt:) 1 pont
 A propán égéséhez szükséges O_2 anyagmennyisége:
 $5 \cdot 0,0245 \text{ mol} = 0,123 \text{ mol}$
 A bután égéséhez szükséges O_2 anyagmennyisége:
 $6,5 \cdot 0,0163 \text{ mol} = 0,106 \text{ mol}$ (a két anyagmennyiség együtt:) 1 pont
 A megmaradó oxigén anyagmennyisége:
 $0,367 \text{ mol} - (0,123 \text{ mol} + 0,106 \text{ mol}) = 0,138 \text{ mol}$ 1 pont
 Az égéstermék össz-anyagmennyisége $0,277 \text{ mol}$
 Térfogatszázalékos összetétele: 1 pont
 $(0,139 / 0,277) \cdot 100 = \mathbf{50,2 \text{ V/V\% CO}_2}$
 $(0,138 / 0,277) \cdot 100 = \mathbf{49,8 \text{ V/V\% O}_2}$
 (1,20 g propán, 0,80 g bután és 20,0 g oxigén esetén
 a keletkező CO_2 anyagmennyisége:
 $0,0816 \text{ mol} + 0,0551 \text{ mol} = 0,137 \text{ mol}$,
 a megmaradó oxigén anyagmennyisége:
 $0,625 \text{ mol} - (0,136 \text{ mol} + 0,0897 \text{ mol}) = 0,400 \text{ mol}$,
 az égéstermék térfogatszázalékos összetétele: $25,5 \text{ V/V\% CO}_2$, $74,5 \text{ V/V\% O}_2$.)
- d) A propán égése során felszabaduló hő:
 $Q = 0,0245 \text{ mol} \cdot 2221 \text{ kJ/mol} = 54,4 \text{ kJ}$ 1 pont
 A bután égése során felszabaduló hő:
 $Q = 0,0163 \text{ mol} \cdot 2881 \text{ kJ/mol} = 47,0 \text{ kJ}$ 1 pont
 A gázelegy elégetése során felszabaduló hő $\mathbf{101,4 \text{ kJ}}$ 1 pont
 (1,20 g propán és 0,80 g bután esetén
 a propán égése során felszabaduló hő:
 $Q = 0,0272 \text{ mol} \cdot 2221 \text{ kJ/mol} = 60,4 \text{ kJ}$,
 a bután égése során felszabaduló hő:
 $Q = 0,0138 \text{ mol} \cdot 2881 \text{ kJ/mol} = 39,8 \text{ kJ}$,
 a gázelegy elégetése során felszabaduló hő $100,2 \text{ kJ}$.)
 (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

8. Számítási feladat (8 pont)

- a) 100 g vegyületben az egyes elemek anyagmennyisége: **1 pont**
 $n(\text{C}) = 18,2 \text{ g} / (12,01 \text{ g/mol}) = 1,515 \text{ mol}$
 $n(\text{F}) = 57,6 \text{ g} / (19,00 \text{ g/mol}) = 3,032 \text{ mol}$
 $n(\text{O}) = 24,2 \text{ g} / (16,00 \text{ g/mol}) = 1,513 \text{ mol}$
 $n(\text{C}) : n(\text{F}) : n(\text{O}) = 1 : 2 : 1$ **1 pont**
A tapasztalati képlet **$(\text{CF}_2\text{O})_n$** **1 pont**
- b) $\rho = 5389 \text{ g/m}^3 = 5,389 \text{ g/dm}^3$ **1 pont**
 $M = \rho \cdot V_m = 5,389 \text{ g/dm}^3 \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = \mathbf{132 \text{ g/mol}}$ **1 pont**
- c) A tapasztalati képlethez tartozó moláris tömeg 66,0 g/mol, **1 pont**
tehát a vegyület molekulaképlete **$\text{C}_2\text{F}_4\text{O}_2$** **1 pont**
(66,0 g/mol moláris tömeggel számolva a molekulaképlet CF_2O .)
- d) $d = 132 / 28,0 = \mathbf{4,71}$ **1 pont**
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)