

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2024. május 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 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 (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

2. Esettanulmány (11 pont)

- a) Cink és kénsav(oldat). *1 pont*
$$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$$
 2 pont
- b) C) *1 pont*
- c) Arzén *1 pont*
- d) H_3As (AsH_3) *1 pont*
Gáz-halmazállapotú *1 pont*
- e) $2 \text{H}_3\text{As} = 2 \text{As} + 3 \text{H}_2$ *2 pont*
- f) pl. Hidrogén közelében a nyílt láng használata robbanáshoz vezethet. *2 pont*

3. Elemző feladat (16 pont)

- a) 1,2-diklóretán: $\text{ClCH}_2\text{-CH}_2\text{Cl}$ *1 pont*
etén: $\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2$ *1 pont*
etanol: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ *1 pont*
ecetsav: $\text{CH}_3\text{-COOH}$ *1 pont*
acetaldehid: $\text{CH}_3\text{-CHO}$ *1 pont*
etil-acetát: $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$ *1 pont*
- b) A) ecetsav + etanol → etil-acetát + víz *2 pont*
B) etanol → etén + víz *1 pont*
C) acetaldehid + ammóniás ezüst-nitrát-oldat → ecetsav + ezüst + víz *3 pont*
D) etanol + réz(II)-oxid → acetaldehid + réz + víz *2 pont*
E) etén + klór → 1,2-diklóretán *2 pont*
(Minden aláhúzással jelölt név 1 pont.)

4. Kísérletelemző feladat (13 pont)

- | | |
|--|---------------|
| a) A henger (NO ₂)
(vörös)barna | <i>1 pont</i> |
| (Csak akkor jár a pont, ha ez az egyetlen helyes válasz szerepel.) | <i>1 pont</i> |
| b) C henger (CO) | <i>1 pont</i> |
| (Csak akkor jár a pont, ha ez az egyetlen helyes válasz szerepel.) | |
| c) B henger (NH ₃)
az oldat kémhatása: lúgos | <i>1 pont</i> |
| D henger (HCl) | <i>1 pont</i> |
| az oldat kémhatása: savas | <i>1 pont</i> |
| d) C henger (CO) | <i>1 pont</i> |
| $2 \text{ CO} + \text{O}_2 = 2 \text{ CO}_2$ | <i>2 pont</i> |
| e) ammónium-klorid | <i>1 pont</i> |
| $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$ | <i>2 pont</i> |

5. Táblázatos feladat (17 pont)

- | | |
|---|---------------|
| 1. SO ₂ | * |
| 2. CO ₂ | * |
| 3. CaO | * |
| 4. gáz | * |
| 5. gáz | * |
| 6. szilárd | * |
| 7. molekularács | <i>1 pont</i> |
| 8. molekularács | <i>1 pont</i> |
| 9. ionrács | <i>1 pont</i> |
| 10. H ₂ SO ₃ | * |
| 11. kénessav | * |
| 12. H ₂ CO ₃ | * |
| 13. szénsav | * |
| 14. Ca(OH) ₂ | * |
| 15. kalcium-hidroxid (oltott mész) | * |
| 16. pl. fertőtlenítés (hordók kénezése), redukálószer, kénsavgyártás (egy jó példa) | <i>1 pont</i> |
| 17. pl. üdítők készítése, hűtés (egy jó példa) | <i>1 pont</i> |
| 18. pl. oltott mész előállítás (építőipari) | <i>1 pont</i> |
| 19. pl. Savas eső kialakulása. | <i>1 pont</i> |
| 20. Üvegházhatás növelése / globális felmelegedés. | <i>1 pont</i> |
| 21. pl. $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$ | <i>1 pont</i> |
| 22. pl. $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ | <i>1 pont</i> |
| 23. pl. $2 \text{Ca} + \text{O}_2 = 2 \text{CaO}$ | <i>1 pont</i> |

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

6. Alternatív feladat

A) Elemző feladat (9 pont)

- Kémiai elemet jelöl: Na, S₈ 2 pont
1 eltérés (hiány vagy többlet): 1 pont; 2 eltérés: 0 pont
- Molekulát jelöl: CH₄, S₈ 2 pont
1 eltérés (hiány vagy többlet): 1 pont; 2 eltérés: 0 pont
- Ionkötést (is) tartalmaz: Na₂CO₃, CaCl₂ 2 pont
1 eltérés (hiány vagy többlet): 1 pont; 2 eltérés: 0 pont
- Kovalens kötést (is) tartalmaz: Na₂CO₃, CH₄, S₈ 3 pont
1 eltérés (hiány vagy többlet): 2 pont; 2 eltérés: 1 pont; 3 eltérés: 0 pont

B) Számítási feladat (9 pont)

- a) $m(\text{oldat}) = V(\text{oldat}) \cdot \rho(\text{oldat})$ (vagy ennek alkalmazása) 1 pont
 $m(\text{oldat}) = 250 \text{ cm}^3 \cdot 1,02 \text{ g/cm}^3 = 255 \text{ g}$ 1 pont
 $n(\text{HCl}) = c \cdot V = 0,250 \text{ dm}^3 \cdot 1,20 \text{ mol/dm}^3 = 0,300 \text{ mol}$ 1 pont
 $M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ g/mol}$, $m(\text{HCl}) = 0,300 \text{ mol} \cdot 36,5 \text{ g/mol} = 10,95 \text{ g}$ 1 pont
 az oldat tömegszázalékos összetétele:
 $100 \cdot 10,95 \text{ g} / 255,5 \text{ g} = \mathbf{4,29 \text{ m/m\%}}$ 1 pont
- b) Hígítás után: $V_2 = 1000 \text{ cm}^3 = 1,00 \text{ dm}^3$, $n(\text{HCl}) = 0,300 \text{ mol}$ 1 pont
 $c_2(\text{HCl}) = 0,300 \text{ mol} / 1,00 \text{ dm}^3 = \mathbf{0,300 \text{ mol/dm}^3}$ 1 pont
- c) Ha pH = 1,00, akkor $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,100 \text{ mol/dm}^3$, $c_3(\text{HCl}) = 0,100 \text{ mol/dm}^3$ 1 pont
 $V_3(\text{HCl}) = 0,300 \text{ mol} / 0,100 \text{ mol/dm}^3 = 3,00 \text{ dm}^3$
 Tehát az oldatot $\mathbf{3,00 \text{ dm}^3}$ térfogatra kell hígítani. 1 pont
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

7. Számítási és elemző feladat (9 pont)

- a) A komponensek közül az etén reagál HCl-dal:
 $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2\text{Cl}$ 2 pont
- b) A gázelegy: 1,50 dm³ etánt, 4,00 dm³ etént és 4,50 dm³ HCl-t tartalmaz. 1 pont
 Mivel a HCl feleslegben van az eténhez képest, 1 pont
 az etén teljes mennyisége elfogy és HCl marad a gázelegyben.
 Így **etán, klóretán és hidrogén-klorid** lesz az elegyben. 1 pont
- c) A reakcióegyenlet alapján a 4,00 dm³ etén 4,00 dm³ HCl-dal reagál és 1 pont
 4,00 dm³ klóretán keletkezik. 1 pont
 Az elegyben marad 0,500 dm³ HCl és 1,50 dm³ etán. 1 pont
 A gázelegy térfogata a reakció után: $1,50 + 4,00 + 0,500 = 6,00 \text{ dm}^3$ 1 pont
 A gázelegy térfogatszázalékos összetétele:
etán: $100 \cdot 1,50 / 6,00 = \mathbf{25,0 \text{ V/V\%}}$
klóretán: $100 \cdot 4,00 / 6,00 = \mathbf{66,7 \text{ V/V\%}}$
hidrogén-klorid: $100 - 25,0 - 66,7 = \mathbf{8,30 \text{ V/V\%}}$ 1 pont
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

8. Számítási feladat (15 pont)

- a) A rendezett egyenlet:
$$\text{P}_2\text{O}_5 + 3 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{H}_3\text{PO}_4$$
 1 pont
- b) A kapott oldat tömege: $m(\text{víz}) + m(\text{P}_2\text{O}_5) = 600 \text{ g}$ **1 pont**
 $M(\text{P}_2\text{O}_5) = 142 \text{ g/mol}$, $M(\text{H}_3\text{PO}_4) = 98,0 \text{ g/mol}$ **1 pont**
 $n(\text{P}_2\text{O}_5) = 100 \text{ g} / 142 \text{ g/mol} = 0,704 \text{ mol}$ **1 pont**
 $n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 2 \cdot n(\text{P}_2\text{O}_5) = 1,408 \text{ mol}$ **1 pont**
 $m(\text{H}_3\text{PO}_4) = 1,408 \text{ mol} \cdot 98,0 \text{ g/mol} = 138 \text{ g}$ **1 pont**
 $100 \cdot m(\text{H}_3\text{PO}_4) / m(\text{oldat})$ (vagy ennek alkalmazása) **1 pont**
 $100 \cdot 138 \text{ g} / 600 \text{ g} = \mathbf{23,0 \text{ m/m\%}}$ **1 pont**
- c) A kapott oldat tömege: $m(\text{víz}) + m(\text{tömény oldat}) = 600 \text{ g}$ **1 pont**
A 100 g tömény foszforsavban levő foszforsav tömege:
 $100 \cdot 0,84 = 84,0 \text{ g}$ **1 pont**
A keletkezett oldat összetétele:
 $100 \cdot 84,0 \text{ g} / 600 \text{ g} = \mathbf{14,0 \text{ m/m\%}}$ **1 pont**
- d) A rendezett egyenlet:
$$\text{H}_3\text{PO}_4 + 3 \text{NaOH} = \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3 \text{H}_2\text{O}$$
 1 pont
Az oldatban $n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 84,0 \text{ g} / 98,0 \text{ g/mol} = 0,857 \text{ mol}$ **1 pont**
 $n(\text{NaOH}) = 3 \cdot n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 3 \cdot 0,857 = 2,57 \text{ mol}$ **1 pont**
 $V = 2,57 \text{ mol} / 1,20 \text{ mol/dm}^3 = \mathbf{2,14 \text{ dm}^3}$ **1 pont**
- (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)*