

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2024. október 17.

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 válaszok.

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. Esettanulmány (13 pont)

- a) Szén-dioxid, CO₂ (együtt:) 1 pont
- b) $2 \text{CO}_2 = 2 \text{CO} + \text{O}_2$ 1 pont
- c) $m(\text{O}_2) = 5,00 \text{ g}$ 1 pont
 $n(\text{O}_2) = 5,00 \text{ g} / 32,0 \text{ g} = 0,156 \text{ mol}$ 1 pont
 $n(\text{CO}_2) = 2n(\text{O}_2) = 0,312 \text{ mol}$ 1 pont
 $m(\text{CO}_2) = 0,312 \text{ mol} \cdot 44,0 \text{ g/mol} = 13,7 \text{ g}$ 1 pont
- d) Elektrolízis. 1 pont
- e) $2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$ 1 pont
- f) Mert a marsi vizet más célokra akarják felhasználni. 1 pont
- g) A napenergia használatával. 1 pont
- h) Szénvegyészetre (különböző szénvegyületek előállítására). 1 pont
- i) A klímaváltozás mérséklésében (globális felmelegedés csökkentésében) 1 pont
 A levegő CO₂-tartalmának csökkentésével (mivel a CO₂ üvegházhatású gáz). 1 pont

2. Egyszerű választás (12 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

3. Kísérletelemző feladat (15 pont)

- a) CO₂ / szén-dioxid 1 pont
- b) Nem tudjuk megkülönböztetni, mert mindkét gáz színtelen. 1 pont
- c) Az etén nem oldódik vízben (apoláris). 1 pont
- d) Szájával felfelé tartott hengerben. 1 pont
 A szén-dioxid sűrűsége nagyobb, mint a levegőé. 1 pont
- e) etén 1 pont
 sárga (kormozó) lánggal ég 1 pont
- f) etén 1 pont
 az (sárga / barna színű) oldat elszíntelenedik 1 pont
 $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 = \text{BrCH}_2\text{—CH}_2\text{Br}$ 2 pont
 1 pont a termék helyes konstitúciója
- g) szén-dioxid 1 pont
 fehér színű csapadék képződik (az oldat megzavarosodik) 1 pont
 $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 2 pont
 (ha a Ca(OH)₂ és a CaCO₃ helyesen szerepel az egyenletben, 1 pont adható)

4. Elemző és számítási feladat (20 pont)

- a) Nitrogén (N). **1 pont**
- b) $\text{HNO}_3 + \text{NH}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$ **1 pont**
- c) Aláhúzva: közömbösítés, sav-bázis reakció, egyesülés **2 pont**
Egy eltérés (hiány vagy többlet): 1 pont.
- d) $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{sz}) = \text{N}_2(\text{g}) + 0,5 \text{ O}_2(\text{g}) + 2 \text{ H}_2\text{O}(\text{g})$ vagy
 $2 \text{ NH}_4\text{NO}_3(\text{sz}) = 2 \text{ N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + 4 \text{ H}_2\text{O}(\text{g})$ **1 pont**
- e) 1 mol NH_4NO_3 elbomlásakor a reakcióhő:
 $\Delta_r H = 2 \cdot \Delta_k H(\text{H}_2\text{O}, \text{g}) - \Delta_k H(\text{NH}_4\text{NO}_3, \text{sz})$ (vagy ennek alkalmazása) **1 pont**
 $\Delta_r H = 2 \cdot (-242 \text{ kJ/mol}) - (-366 \text{ kJ/mol}) = -118 \text{ kJ/mol}$ **1 pont**
 $n(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 1000 \text{ g} / 80,0 \text{ g/mol} = 12,5 \text{ mol}$ **1 pont**
 $Q = 12,5 \text{ mol} \cdot (-118 \text{ kJ/mol}) = -1475 \text{ kJ}$
1475 kJ energia szabadul fel **1 pont**
- f) $n(\text{gáz}) = 3,5 \cdot n(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 3,5 \cdot 12,5 \text{ mol} = 43,75 \text{ mol}$ **1 pont**
 $V(\text{gáz}) = n \cdot V_m = 2056 \text{ dm}^3$ **1 pont**
- g) 100 g műtrágyában 27,0 g N és 5,00 g Ca van. **1 pont**
 $n(\text{N}) = 27,0 \text{ g} / 14,0 \text{ g/mol} = 1,93 \text{ mol}$ **1 pont**
 $n(\text{NH}_4\text{NO}_3) = n(\text{N}) / 2 = 0,965 \text{ mol}$ **1 pont**
 $M(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 80,0 \text{ g/mol}$, $m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 0,965 \text{ mol} \cdot 80,0 \text{ g/mol} = 77,2 \text{ g}$ **1 pont**
 $n(\text{Ca}) = 5,00 \text{ g} / 40,0 \text{ g/mol} = 0,125 \text{ mol}$, $n(\text{CaCO}_3) = 0,125 \text{ mol}$ **1 pont**
 $M(\text{CaCO}_3) = 100,0 \text{ g/mol}$, $m(\text{CaCO}_3) = 12,5 \text{ g}$ **1 pont**
 A péthisó **77,2 m/m% NH_4NO_3 -t és 12,5 m/m% CaCO_3 -t** tartalmaz. **1 pont**
- h) vízben oldódó(k): ammónium-nitrát **1 pont**
 vízben nem oldódó(k): kalcium-karbonát és magnézium-karbonát (dolomit) **1 pont**

5. Alternatív feladat

A) Táblázatos és elemző feladat (13 pont)

1. szürke / fémes színű
 2. sárgászöld
 3. fehér /színtelen
 4. szilárd
 5. gáz
 6. szilárd
- (bármely két helyes válasz 1 pont)* **3 pont**
7. fémrács **1 pont**
 8. molekulárcs **1 pont**
 9. ionrács **1 pont**
 10. lúgos **1 pont**
 11. savas **1 pont**
 12. semleges **1 pont**
- $2 \text{ Na} + 2 \text{ H}_2\text{O} = 2 \text{ NaOH} + \text{H}_2$ **2 pont**
- $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HOCl} + \text{HCl}$ **2 pont**

B) Számítási feladat (13 pont)

- a) $2 \text{ Na} + \text{Cl}_2 = 2 \text{ NaCl}$ **2 pont**
- b) $m(\text{NaCl}) = 45,0 \text{ g}$, $M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g/mol}$ **1 pont**
 $n(\text{NaCl}) = 45,0 \text{ g} / (58,5 \text{ g/mol}) = 0,769 \text{ mol}$ **1 pont**
 $n(\text{Na}) = n(\text{NaCl}) = 0,769 \text{ mol}$, **1 pont**
 $m(\text{Na}) = 0,769 \text{ mol} \cdot 23,0 \text{ g/mol} = 17,7 \text{ g}$ **1 pont**
 $n(\text{Cl}_2) = 0,5 \cdot n(\text{NaCl}) = 0,385 \text{ mol}$ **1 pont**
 $V(\text{Cl}_2) = n \cdot V_m = 0,385 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 9,43 \text{ dm}^3$ **1 pont**
- c) $m(\text{oldat}) = 330,0 \text{ g} + 45,0 \text{ g} = 375 \text{ g}$ **1 pont**
 az oldat $100 \cdot 45,0 \text{ g} / 375 \text{ g} = 12,0 \text{ m/m}\%$ -os **1 pont**
- d) $V(\text{oldat}) = m / \rho = 375,0 \text{ g} / 1,09 \text{ g/cm}^3 = 344,0 \text{ cm}^3$ **1 pont**
 $c = n / V$ (vagy ennek alkalmazása) **1 pont**
 $c(\text{NaCl}) = 0,769 \text{ mol} / 0,344 \text{ dm}^3 = 2,24 \text{ mol/dm}^3$ **1 pont**
- (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)*

6. Táblázatos feladat (19 pont)

1. $\text{CH}_3\text{--CH}_3$ *
2. etán **1 pont**
3. szubsztitúció **1 pont**
4. --OH hidroxilcsoport *(csak együtt:)* **1 pont**
5. $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--OH}$ *
6. semleges **1 pont**
7. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 3 \text{ O}_2 = 2 \text{ CO}_2 + 3 \text{ H}_2\text{O}$ **2 pont**
($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ vagy $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ képlettel felírt helyes egyenletért is jár a pont)
8. karboxilcsoport **1 pont**
9. $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--COOH}$ **1 pont**
10. propánsav **1 pont**
11. savas **1 pont**
12. hidrogénkötés **1 pont**
13. --NH_2 aminocsoport *(csak együtt:)* **1 pont**
14. etil-amin / etánamin **1 pont**
15. lúgos **1 pont**
16. hidrogénkötés *
17.

$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{--O--C--CH}_3 \end{array}$

*
18.

$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{H}_3\text{C--CH}_2\text{--O--C--CH}_3 \end{array}$

1 pont
19. ecetsav **1 pont**
 etanol / etil-alkohol **1 pont**

A ()-gal jelölt válaszok közül bármely két helyes válasz 1 pont.*

7. Számítási feladat (8 pont)

- a) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ **2 pont**
(Ha a két kiindulási anyag képlete helyesen szerepel, 1 pont adható.)
- b) A keletkező CO_2 miatt pezseg az étel. **1 pont**
- c) $m(\text{oldat}) = 5,00 \text{ cm}^3 \cdot 1,05 \text{ g/cm}^3 = 5,25 \text{ g}$ **1 pont**
 $m(\text{CH}_3\text{COOH}) = 5,25 \text{ g} \cdot 0,20 = 1,05 \text{ g}$ **1 pont**
 $M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60,0 \text{ g/mol}$,
 $n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,05 \text{ g} / (60,0 \text{ g/mol}) = 0,0175 \text{ mol}$ **1 pont**
 $n(\text{NaHCO}_3) = n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,0175 \text{ mol}$ **1 pont**
 $M(\text{NaHCO}_3) = 84,0 \text{ g/mol}$,
 $m(\text{NaHCO}_3) = 0,0175 \text{ mol} \cdot 84,0 \text{ g/mol} = \mathbf{1,47 \text{ g}}$ **1 pont**
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)