

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2010. október 26.

KÉMIA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

**NEMZETI ERŐFORRÁS
MINISZTERIUM**

Az írásbeli feladatok értékelésének alapelvei

Az írásbeli dolgozatok javítása a kiadott javítási útmutató alapján történik.

Az elméleti feladatok értékelése

- A javítási útmutatótól eltérni nem szabad.
- $\frac{1}{2}$ pontok nem adhatók, csak a javítókulcsban megengedett részpontozás szerint értékelhetők a kérdések.

A számítási feladatok értékelése

- A javítási útmutatóban szereplő megoldási menet szerinti dolgozatokat az abban szereplő részpontozás szerint kell értékelni.
- 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 javítókulcsban megadott) részeredmények hiányáért. (Azok csak a részleges megoldások pontozását segítik.)
- A javítókulcstól eltérő – helyes – levezetésre is maximális pontszám jár, illetve a javítókulcsban megadott csomópontok szerint részpontozandó!
- **Levezetés, indoklás nélkül** megadott pusztá végeredményért **legfeljebb** a javítókulcs 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 feladatrésze**re 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. Négyféle asszociáció (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pontot ér.

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

2. Esettanulmány (15 pont)

- a) A gélből a folyékony komponenst eltávolítják. **1 pont**
 A folyékony komponenst gázzal cserélik ki. **1 pont**
(Vagy ennek megfelelő értelmű válaszok.)
- b) Szublimáció **1 pont**
- c) Hőszigetelő anyag, nedvszívó anyag, sportfelszerelések, páncélok
(két helyes példa 2x1 pont) **2 pont**
- d) Csontpótlás, mérgező fémek (kadmium, higany, ólom) eltávolítása,
 napkollektorok készítése *(két helyes példa 2x1 pont)* **2 pont**
- e) Szilárd, kékszínű / átlátszó, szigetelő (nem vezeti a hőt, elektromosságot),
 nagy teherbíró képességű, nagyon kicsi sűrűségű, törékeny *(öt helyes példa)* **3 pont**
(három vagy négy példa: 2 pont, két vagy egy példa: 1 pont)
- f) $M(\text{CO}_2) = 44,0 \text{ g/mol}$, $V_m = 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}$ **1 pont**
 $n = 1,0 \text{ mol}$, $\rho = 44,0 \text{ g} / 24,5 \text{ dm}^3 = \mathbf{1,80 \text{ g/dm}^3}$ **1 pont**
 $\rho(\text{aerogél}) = 1,0 \text{ mg/cm}^3 = 1,0 \text{ g/dm}^3$ **1 pont**
 $1,0 \text{ g/dm}^3$ 100 %,
 $1,80 \text{ g/dm}^3$ 180 %, így **80,0 %-kal nagyobb** a CO_2 sűrűsége. **1 pont**
- g) B) **1 pont**

3. Egyszerű választás (8 pont)

Minden helyes válasz 1 pontot ér.

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

4. Elemző és számítási feladat (16 pont)

- a) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HOCl} + \text{HCl}$ **1 pont**
- b) égetett mész: CaO , oltott mész: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (képletek helyes használata) **1 pont**
 $2 \text{HCl} + \text{CaO} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ **1 pont**
 $2 \text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ **1 pont**
- c) klórgáz oldódása az esővízben savas eső kialakulásához vezetne a klórgáz mérgező hatású (károsítja az élővilágot) (az egyik válasz megadása) **1 pont**
- d) $m(\text{Cl}_2) = 130 \text{ kg} = 130000 \text{ g}$, $M(\text{Cl}_2) = 71,0 \text{ g/mol}$ **1 pont**
 $n(\text{Cl}_2) = 130000 \text{ g} / 71,0 \text{ g/mol} = 1831,0 \text{ mol}$ **1 pont**
 $V(\text{Cl}_2) = n \cdot V_M$,
 $V(\text{Cl}_2) = 1831,0 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 44\,860 \text{ dm}^3 = \mathbf{44,9 \text{ m}^3}$ **1 pont**
- e) *katód folyamat:* $2 \text{H}_3\text{O}^+ + 2 \text{e}^- = \text{H}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ (vagy $2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- = \text{H}_2$) **1 pont**
anód folyamat: $2 \text{Cl}^- = \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$ **1 pont**
az egyenletek megfelelő helyre való írása **1 pont**
- f) $n(\text{Cl}_2) = 1831,0 \text{ mol}$, $n(\text{HCl}) = 2 \cdot 1831,0 \text{ mol} = 3662,0 \text{ mol}$ **1 pont**
 $m(\text{HCl}) = 3662,0 \text{ mol} \cdot 36,5 \text{ g/mol} = 133\,663 \text{ g} = 133,663 \text{ kg}$ **1 pont**
a tömeg%-os összetétel ismerete **1 pont**
 $m(\text{HCl-oldat}) = 133,663 \text{ kg} / 0,150 = 891,1 \text{ kg}$ **1 pont**
 $V(\text{HCl-oldat}) = 891,1 \text{ kg} / 1,08 \text{ kg/dm}^3 = \mathbf{825 \text{ dm}^3}$ **1 pont**

5. Táblázatos feladat (12 pont)

1. Magnézium. *(1., 4. együtt)* **1 pont**
2. Fémrács. **1 pont**
3. $3s^2$ **1 pont**
4. Mg^{2+}
5. $\text{Mg} = \text{Mg}^{2+} + 2 \text{e}^-$ **1 pont**
6. Oxidáció. **1 pont**
7. 12
8. 10 *(7., 8. együtt)* **1 pont**
9. Oxigén.
10. 8 *(9., 10. együtt)* **1 pont**
11. Molekularács. **1 pont**
12. $2s^2 2p^4$ **1 pont**
13. $\text{O} + 2 \text{e}^- = \text{O}^{2-}$ **1 pont**
14. Redukció. **1 pont**
15. 8
16. 10 *(15., 16. együtt)* **1 pont**

6. Alternatív feladat (15 pont)

A) Táblázatos feladat

1. NaOH		1 pont
2. CH ₃ COOH		1 pont
3. NaCl		1 pont
4. Marónátron / lúgkő (egyik helyes válasz)		1 pont
5. Konyhasó / kősó (egyik helyes válasz)		1 pont
6. Szilárd.		
7. Folyadék.		
8. Szilárd.	(6., 7., 8. együtt)	2 pont
	(2 helyes válasz: 1 pont)	
9. Molekularács.		1 pont
10. Ionrács.		1 pont
11. Lúgos.		
12. Savas.		
13. Semleges.	(11., 12., 13. együtt)	2 pont
	(2 helyes válasz: 1 pont)	
14. Étélizésítő (ecet), vízkőoldó. (egy példa)		1 pont
15. Étélizésítő, tartósítószer (konyhasó). (egy példa)		1 pont
16. CH ₃ COOH + NaOH = CH ₃ COONa + H ₂ O		1 pont
17. nátrium-acetát		1 pont

B) Számítási feladat

- a) Induljunk ki 5,00 g NaOH-ból és 1,00 g NaCl-ból, $m(\text{keverék}) = 6,00 \text{ g}$ 1 pont
 (m/m)%-os összetétel (a fogalom ismerete, használata): 1 pont
 $\frac{5,00}{6,00} \cdot 100 = 83,3 \text{ \% NaOH}, \frac{1,00}{6,00} \cdot 100 = 16,7 \text{ \% NaCl}$ 1 pont
- b) $p\text{OH} = 2,00$, 1 pont
 $[\text{OH}^-] = 0,0100 \text{ mol/dm}^3$ 1 pont
 $c(\text{NaOH}) = 0,0100 \text{ mol/dm}^3$ 1 pont
 $V(\text{oldat}) = 2,50 \text{ dm}^3, n(\text{NaOH}) = 2,50 \cdot 0,0100 \text{ mol/dm}^3 = 0,0250 \text{ mol}$ 1 pont
 $M(\text{NaOH}) = 40,0 \text{ g/mol}, M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g/mol}$ 1 pont
 $m(\text{NaOH}) = 0,0250 \text{ mol} \cdot 40,0 \text{ g/mol} = 1,00 \text{ g}$ 1 pont
 $m(\text{NaCl}) = 1/5 \cdot 1,00 \text{ g} = 0,200 \text{ g}$ 1 pont
 $m(\text{keverék}) = 1,20 \text{ g}$ 1 pont
- c) $V(\text{oldat}) = 0,250 \text{ dm}^3, n(\text{NaOH}) = 0,0250 \text{ mol}$, 2 pont
 $c(\text{NaOH}) = 0,100 \text{ mol/dm}^3$ (a koncentráció tízszeres) 1 pont
 $[\text{OH}^-] = 0,100 \text{ mol/dm}^3$, 1 pont
 $p\text{OH} = 1,00, \text{pH} = 13,0$ 1 pont
 (szöveges válaszáért – tized térfogat miatt tízszeres a koncentráció,
 így a pH 12,0 helyett 13,0 – is teljes értékű pont jár)

7. Kísérletelemző feladat (13 pont)

- a) $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \underline{\text{CaCO}_3} + 2 \text{NaCl}$ **1 pont**
 a csapadék jelölése **1 pont**
- b) Szódavíz: CO_2 -tartalmú víz, szénsavat (H_2CO_3) tartalmaz
 (mindkét típusú válasz elfogadható) **1 pont**
 $\underline{\text{CaCO}_3} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
 vagy $\underline{\text{CaCO}_3} + \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (egy egyenlet elegendő) **2 pont**
 a mészkőhegységekben a CO_2 (szénsav)-tartalmú víz oldja a mészkövet
 (barlangképződés, üregképződés a mészkőhegységekben) **1 pont**
- c) Kalcium-karbonát, CaCO_3 **1 pont**
 Vízkő **1 pont**
- d) Nagy szénatomszámú karbonsavból (annak sója) **1 pont**
- e) Kalcium-foszfát, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ **1 pont**
 a Ca^{2+} ionok jelenléte akadályozza a szappan habzását /
 rontja a tisztító hatását (csapadékot képez a szappan anionjaival). **1 pont**
 A csapadék képzésével és leszűrésével eltávolítottuk az oldatból
 a Ca^{2+} -ionokat, és így már a szappan habzását nem akadályozza /
 nem rontja a tisztító hatást **1 pont**
- f) Az 1. és 5. kísérletet (csapadékképzést),
 valamint a 3. kísérletben alkalmazott forralást (két helyes kísérlet megadása) **1 pont**

8. Számítási feladat (11 pont)

- a) 100 g vegyületből kiindulva:
 83,3 g szén és 16,7 g hidrogén tartalmaz a vegyület **1 pont**
 $n(\text{C}) = 83,3 \text{ g} / 12,0 \text{ g/mol} = 6,94 \text{ mol}$, $n(\text{H}) = 16,7 \text{ mol}$ **1 pont**
 $n(\text{C}) : n(\text{H}) = 6,94 : 16,7 = 1 : 2,4 = 5 : 12$ **1 pont**
 A vegyület képlete: C_5H_{12} **1 pont**
- b) Az égés egyenlete: $\text{C}_5\text{H}_{12} + 8 \text{O}_2 = 5 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$ **2 pont**
 (a helyes kiindulási anyagok és termékek felírásáért 1 pont jár)
- c) A táblázatból a pentán felel meg ennek a képletnek: $\Delta_k H(\text{C}_5\text{H}_{12}) = -147 \text{ kJ/mol}$
 a helyes képződéshő kiválasztása **1 pont**
 $\Delta_r H = 5 \cdot \Delta_k H(\text{CO}_2(\text{g})) + 6 \cdot \Delta_k H(\text{H}_2\text{O}(\text{f})) - \Delta_k H(\text{C}_5\text{H}_{12})$ (vagy alkalmazása) **1 pont**
 $\Delta_r H = 5 \cdot (-394) + 6 \cdot (-286) - (-147) \text{ kJ/mol} = -3539 \text{ kJ/mol}$ **1 pont**
- d) $M(\text{C}_5\text{H}_{12}) = 72,0 \text{ g/mol}$, $n(\text{C}_5\text{H}_{12}) = 14,4 \text{ g} / 72,0 \text{ g/mol} = 0,200 \text{ mol}$ **1 pont**
 0,20 mol szénhidrogén elégésekor:
 $Q_r = 0,200 \cdot (-3539) = -707,8 \text{ kJ}$
 Az égetés során **708 kJ** hő szabadult fel. **1 pont**