

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2017. május 19.

KÉMIA

**KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI
ÚTMUTATÓ**

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

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. Egyszerű választás (13 pont)**Minden helyes válasz 1 pont.**

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

2. Esettanulmány (8 pont)

- | | |
|---|---------------|
| a) Pl. Kisebb a sűrűsége. | <i>1 pont</i> |
| Pl. Erősebb, keményebb. | <i>1 pont</i> |
| b) Kisebb sűrűsége miatt csökken az autók üzemanyag-fogyasztása. | <i>1 pont</i> |
| Megújuló nyersanyagokból készül. | <i>1 pont</i> |
| c) Cellulóz (nanocellulóz) | <i>1 pont</i> |
| d) Pl. banán, ananász, kókuszdió, Agave sisalana (Bármely kettő:) | <i>2 pont</i> |
| e) $1,5 \text{ kg}/0,01 = 150 \text{ kg}$ műanyag készíthető. | <i>1 pont</i> |

3. Négyféle asszociáció (12 pont)**Minden helyes válasz 1 pontot ér.**

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

4. Táblázatos feladat (14 pont)

1.	3	1 pont
2.	6	1 pont
3.	Al ³⁺	1 pont
4.	O ²⁻	1 pont
5.	fémrács	1 pont
6.	molekularács	1 pont
7.		
8.	X	2 pont
9.	X	2 pont
10.		
11.	4 Al + 3 O ₂ = 2 Al ₂ O ₃ (helyes képletek: 1 pont, helyes rendezés: 1 pont)	2 pont
12.	redoxireakció	1 pont
13.	exoterm folyamat	1 pont

5. Alternatív feladat (15 pont)

A) Elemző feladat

a)	sósav (a sósav helyett az ecet is elfogadható) CaCO ₃ + 2 HCl = CaCl ₂ + H ₂ O + CO ₂ (vagy CaCO ₃ + 2 CH ₃ COOH = Ca(CH ₃ COO) ₂ + H ₂ O + CO ₂) (1 pont a helyes képletekért, 1 pont a helyes rendezésért.)	1 pont 2 pont
b)	hypo NaOCl	1 pont 1 pont
c)	nátrium-hidroxid (lefolyótisztító granulátum)	1 pont
d)	hypo és sósav (csak együtt:) (a sósav helyett az ecet is elfogadható) klór Cl ₂	1 pont 1 pont
e)	sósav és szódabikarbóna vagy ecet és szódabikarbóna (csak együtt:) szén-dioxid NaHCO ₃ + HCl = NaCl + H ₂ O + CO ₂ (vagy ecetsavval)	1 pont 1 pont 2 pont
f)	Sósav és nátrium-hidroxid vagy ecet és nátrium-hidroxid (csak együtt:) NaOH + HCl = NaCl + H ₂ O (vagy ecetsavval)	1 pont 1 pont

B) Számítási feladat

a)	C ₃ H ₈ (g) + 5 O ₂ (g) = 3 CO ₂ (g) + 4 H ₂ O(f) Δ _r H ₁	2 pont
	C ₄ H ₁₀ (g) + 6,5 O ₂ (g) = 4 CO ₂ (g) + 5 H ₂ O(f) Δ _r H ₂	2 pont
	(1 pont a helyes képletért, 1 pont a rendezett egyenletért.)	
b)	Δ _r H ₁ = 3Δ _k H(CO ₂ (g)) + 4Δ _k H(H ₂ O(f)) - Δ _k H(C ₃ H ₈ (g)) = = 3 · (-394) + 4 · (-286) - (-104) = -2222 kJ / mol	2 pont
	Δ _r H ₂ = 4Δ _k H(CO ₂ (g)) + 5Δ _k H(H ₂ O(f)) - Δ _k H(C ₄ H ₁₀ (g)) = = 4 · (-394) + 5 · (-286) - (-144) = -2862 kJ / mol	2 pont
	(1 pont a Hess-tétel alkalmazásáért, 1 pont a reakció kiszámításáért.)	

- c) $V_m = 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}$ **1 pont**
 A gázelegy anyagmennyisége:
 $n = V / V_m = 2000 \text{ dm}^3 / 24,5 \text{ dm}^3 / \text{mol} = \mathbf{81,6 \text{ mol}}$ **1 pont**
 A gázelegy térfogatszázalékos összetétele megegyezik az anyagmennyiség százalékos összetételével (vagy ennek alkalmazása) **1 pont**
 $n(\text{C}_3\text{H}_8) = 81,6 \text{ mol} \cdot 0,45 = \mathbf{36,7 \text{ mol}}$ **1 pont**
 $n(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 81,6 \text{ mol} - 36,7 \text{ mol} = \mathbf{44,9 \text{ mol}}$ **1 pont**
 A felszabaduló hőmennyiség:
 $Q = 36,7 \text{ mol} \cdot 2222 \text{ kJ/mol} + 44,9 \text{ mol} \cdot 2862 \text{ kJ/mol} = 210051 \text{ kJ} = \mathbf{2,10 \cdot 10^5 \text{ kJ}}$ **2 pont**
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

6. Kísérletelemzés (11 pont)

- a) B **1 pont**
 b) $\text{Ca} + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$ **2 pont**
(1 pont a helyes képlettekért, 1 pont a helyes rendezésért.)
 c) kalcium-oxid (égetett mész) **1 pont**
 CaO **1 pont**
 d) $\text{CaO} + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ **2 pont**
(1 pont a helyes képlettekért, 1 pont a helyes rendezésért.)
 e) A színük különbözött. **A:** fehér, **B:** szürke **1 pont**
 f) Nagyon rosszul oldódik vízben. **1 pont**
 g) Az első esetben halk pukkanást, a második esetben éles csattanást hallunk. **1 pont**
 $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O}$ **1 pont**

7. Számítási feladat (12 pont)

- $2 \text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ **2 pont**
 $m(\text{NaOH}) = 50,0 \text{ g} \cdot 0,2 = 10,0 \text{ g}$ **1 pont**
 $n(\text{NaOH}) = m / M = 10,0 \text{ g} / 40,0 \text{ g/mol} = 0,250 \text{ mol}$ **1 pont**
 $n(\text{CO}_2) = V / V_m = 0,612 \text{ dm}^3 / 24,5 \text{ dm}^3 / \text{mol} = 0,0250 \text{ mol}$ **1 pont**
 $m(\text{CO}_2) = 0,0250 \text{ mol} \cdot 44,0 \text{ g/mol} = 1,10 \text{ g}$ **1 pont**
 A CO_2 elfogy, NaOH marad feleslegben:
 $0,250 \text{ mol} - 2 \cdot 0,0250 \text{ mol} = 0,200 \text{ mol}$ **1 pont**
 A maradék NaOH tömege: $m(\text{NaOH}) = 40,0 \text{ g/mol} \cdot 0,200 \text{ mol} = 8,00 \text{ g}$ **1 pont**
 A keletkező Na_2CO_3 tömege:
 $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0250 \text{ mol} \cdot 106 \text{ g/mol} = 2,65 \text{ g}$ **1 pont**
 A végső oldat tömege: $m = 50,0 \text{ g} + 1,10 \text{ g} = 51,1 \text{ g}$ **1 pont**
 $m/m \% (\text{NaOH}) = (8,00 \text{ g} / 51,1 \text{ g}) \cdot 100 = \mathbf{15,7 \%}$ **1 pont**
 $m/m \% (\text{Na}_2\text{CO}_3) = (2,65 \text{ g} / 51,1 \text{ g}) \cdot 100 = \mathbf{5,19 \%}$ **1 pont**
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

8. Számítási feladat (15 pont)

- a) $C_2H_6O + C_2H_4O_2 = C_4H_8O_2 + H_2O$ **2 pont**
(Konstitúciós képletekkel felírt reakcióegyenlet is elfogadható!)
(1 pont a kiindulási anyagok hibátlan képlete, 1 pont a termékek hibátlan képlete)
- b) Etil-acetát. **1 pont**
Az etil-acetát konstitúciós képlete. **1 pont**
- c) $m(\text{etil-alkohol}) = 2,00 \text{ cm}^3 \cdot 0,789 \text{ g/cm}^3 = 1,58 \text{ g}$ **1 pont**
 $n(\text{etil-alkohol}) = 1,58 \text{ g} : 46,0 \text{ g/mol} = 0,0343 \text{ mol}$ **1 pont**
 $n(\text{etil-acetát}) = 2,11 \text{ g} : 88,0 \text{ g/mol} = 0,0240 \text{ mol}$ **1 pont**
A folyamatban tehát 0,0240 mol etil-alkohol reagált el. **1 pont**
Ez a kiindulási mennyiségnek $0,024 \text{ mol} / 0,0343 \text{ mol} = 70,0\%$ -a. **1 pont**
- d) A reakció megfordítható, ezért egyensúlyra vezet. **1 pont**
- e) $m(\text{ecetsav}) = 4,00 \text{ cm}^3 \cdot 1,05 \text{ g/cm}^3 = 4,2 \text{ g}$ **1 pont**
 $n(\text{ecetsav}) = 4,2 \text{ g} : 60,0 \text{ g/mol} = 0,0700 \text{ mol}$ **1 pont**
Reakcióba lépett 0,0240 mol ecetsav. **1 pont**
Maradt: $0,0700 \text{ mol} - 0,0240 \text{ mol} = 0,0460 \text{ mol}$ **1 pont**
Ennek tömege: $0,0460 \text{ mol} \cdot 60,0 \text{ g/mol} = 2,76 \text{ g}$ **1 pont**
- (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**