

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2019. május 17.

KÉMIA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

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 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 (10 pont)

- a) Kiindulási anyagok: szén-dioxid, víz **2 pont**
Végtermék: ecetsav **1 pont**
- b) Mert napfény hatására játszódik le. **1 pont**
- c) Műanyagokat és gyógyszerészeti alapanyagokat lehet belőle előállítani.
Vagy: hozzájárulhat a légköri CO₂-koncentráció csökkentéséhez. **1 pont**
- d) Pl. $C_6H_{12}O_6 + 2 O_2 = 2 CH_3COOH + 2 CO_2 + 2 H_2O$ **2 pont**
(1 pont a részt vevő anyagok helyes képletéért, 1 pont a rendezésért)
- e) CdS **1 pont**
- f) Pl. Növeli a hatékonyságot. (Gyorsítja a folyamatot.) **1 pont**
- g) Pl. Nem, mert a napelemes kiborg baktérium ecetsavat állít elő, a műanyagot másfajta baktériumok „gyártják”. **1 pont**

2. Egyszerű választás (12 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

3. Négyféle asszociáció (8 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

4. Táblázatos feladat (14 pont)

1. 3. periódus	*
II. A csoport (vagy: alkáliföldfémek)	*
2. 2. periódus	*
VI. A csoport (vagy oxigéncsoport)	*
3. 2. periódus	*
IV. A csoport (vagy szénecsoprt)	*
4. 2 db	*
5. 6 db	*
6. 4 db	*
7. fémrács	*
fémes kötés	*
8. molekularács	*
diszperziós kölcsönhatás	*
9. atomrács	*
kovalens kötés	*
10. igen	*
11. nem	*
12. nem	*
13. az oxigént a legkisebbnek jelöli	*
a gyémántot a legnagyobbak jelöli	*
14. MgO	*
15. CO ₂ (vagy CO)	*
16. ionrács	*
Mg ²⁺ - és O ²⁻ ionok	*
17. molekularács	*
CO ₂ -molekulák (vagy CO-molekulák)	*
18. rossz	*
19. rossz	*

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

5. Alternatív feladat

A) Elemző feladat (12 pont)

1. etanol	*
borszesz	*
2. C _n H _{2n+2} O	1 pont
3. korlátlan elegyedés	*
4. semleges	1 pont
5. C ₂ H ₆ O + 3 O ₂ = 2 CO ₂ + 3 H ₂ O	2 pont
6. CH ₃ CHO	1 pont
acetaldehid (vagy etanal)	*
7. CH ₃ COOH + CH ₃ CH ₂ OH = CH ₃ COOCH ₂ CH ₃ + H ₂ O	1 pont
etil-acetát	*
(karbonsav-)észter	*
8. CH ₂ =CH ₂ + H ₂ O = CH ₃ CH ₂ OH	1 pont
C ₆ H ₁₂ O ₆ = 2 CH ₃ CH ₂ OH + 2 CO ₂	2 pont

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

B) Számítási feladat (12 pont)

- a) $\Delta_k H(\text{H}_2\text{O}_{(f)}) = -242 - 44 = -286 \text{ kJ/mol}$ **1 pont**
- b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}_{(f)} + 3 \text{O}_{2(g)} = 2 \text{CO}_{2(g)} + 3 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$ **1 pont**
 $\Delta_r H = 2 \cdot (-394) + 3 \cdot (-242) - (-278) = -1236 \text{ kJ/mol}$ **2 pont**
(Hess-tételének helyes alkalmazásáért 1 pont adható.)
- c) Az alkohol égésekor felszabaduló hő kiszámítása **3 pont**
 - $m(\text{etanol}) = 0,789 \text{ g/cm}^3 \cdot 100 \text{ cm}^3 = 78,9 \text{ g}$
 - $n(\text{etanol}) = 78,9 \text{ g} : 46 \text{ g/mol} = 1,715 \text{ mol}$
 - $Q = 1,715 \text{ mol} \cdot 1236 \text{ kJ/mol} = 2120 \text{ kJ}$
 A víz elpárologtatására fordított hő ennek 15,0 %-a: 318 kJ **1 pont**
 Ez $318 : 44 = 7,23 \text{ mol}$, **1 pont**
 vagyis 130 g víz elpárologtatásához elegendő.
Maximum 130 cm³ víz keverhető az alkoholhoz,
 hogy be tudjuk gyújtani. **1 pont**
 Az elegy **minimum** $[78,9 : (78,9 + 130)] \cdot 100 = 37,8$ tömegszázalékos. **2 pont**
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

6. Kísérletelemző feladat (15 pont)

- a) Az etén és etin aláhúzva, a másik kettő nem **2 pont**
 (Egy tévesztés 1 pont)
 Addíció **1 pont**
 Helyesen megadott egyenlet **1 pont**
 $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 = \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$ vagy $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{Br}_2 = \text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_2$
 vagy $\text{C}_2\text{H}_2 + 2 \text{Br}_2 = \text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$
- b) Formilcsoport kimutatására **1 pont**
 Ezüst-nitrát- és ammóniaoldatot **1 pont** *(csak együtt:)*
 A nádcukor nincs aláhúzva, a többi igen **2 pont**
(Egy tévesztés 1 pont)
- c) Lila (ibolyakék) **1 pont**
 Biuret-próba **1 pont**
- d) Fehér csapadék képződik. **1 pont**
 Sárga **1 pont**
 Xantoprotein-reakció **1 pont**
- e) A, B, B, B **2 pont** *(2-3 helyes válasz 1 pont)*

7. Számítási feladat (10 pont)

- a) Pl. 100 g-ból kiindulva:
 $n(\text{C}) = 19,7 \text{ g} : 12 \text{ g/mol} = 1,64 \text{ mol}$ $n(\text{N}) = 23 \text{ g} : 14 \text{ g/mol} = 1,64 \text{ mol}$
 $n(\text{O}) = 52,4 \text{ g} : 16 \text{ g/mol} = 3,28 \text{ mol}$ $n(\text{H}) = 4,9 \text{ g} : 1 \text{ g/mol} = 4,9 \text{ mol}$
 $n(\text{C}) : n(\text{N}) : n(\text{O}) : n(\text{H}) = 1 : 1 : 2 : 3$
 A tapasztalati képlet: **CNO₂H₃ vagy (CNO₂H₃)_x** **4 pont**
- b) $n(\text{nitro}) = (7,2 \cdot 10^{22}) : (6 \cdot 10^{23}) = 0,12 \text{ mol}$ **1 pont**
 $M(\text{nitro}) = 7,32 \text{ g} : 0,12 \text{ mol} = 61 \text{ g/mol}$ **1 pont**
 $M(\text{CNO}_2\text{H}_3) = 61 \text{ g/mol}$
A molekulaképlet tehát azonos a tapasztalati képlettel: CNO₂H₃ **1 pont**
- c) $n(\text{levegő}) = 1700 \text{ g} : 29 \text{ g/mol} = 58,6 \text{ mol}$ **1 pont**
 $V(\text{levegő}) = 58,6 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 1436 \text{ dm}^3 (1,44 \text{ m}^3)$ **2 pont**
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

8. Elemző és számítási feladat (19 pont)

- a) A vízben oldott Ca^{2+} - és Mg^{2+} -sók. *1 pont*
- b) N, Á, V, Á, Á, (3-4 helyes válasz 1 pont) *2 pont*
- c) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ *2 pont*
- d) Két helyes példa megadása (pl. forralás, ioncserélés, kicsapás) *2 pont*
- e) $n(\text{CaCO}_3) = 16 \text{ g} : 100 \text{ g/mol} = 0,16 \text{ mol}$ *1 pont*
 $n(\text{sav}) = 0,32 \text{ mol}$ *1 pont*
 $c = n : V = 0,32 \text{ mol} : 0,0655 \text{ dm}^3 = \mathbf{4,89 \text{ mol/dm}^3}$ *1 pont*
 $m(\text{oldat}) = 65,5 \text{ cm}^3 \cdot 1,09 \text{ g/cm}^3 = 71,4 \text{ g}$ *1 pont*
 $m(\text{HCl}) = 0,32 \text{ mol} \cdot 36,5 \text{ g/mol} = 11,7 \text{ g}$ *1 pont*
 $(11,7 : 71,4) \cdot 100 = \mathbf{16,4 \text{ tömeg \% -os az oldat}}$ *1 pont*
- f) $m(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,32 \text{ mol} \cdot 60 \text{ g/mol} = 19,2 \text{ g}$ *2 pont*
 $m(\text{oldat}) = 19,2 \text{ g} : 0,28 = 68,6 \text{ g}$ *1 pont*
 $\rho = 68,6 \text{ g} : 65,5 \text{ cm}^3 = \mathbf{1,05 \text{ g/cm}^3}$ *2 pont*
- g) Szabad válasz (pl. a sósav olcsóbb, az ecet esetleges feleslege nem zavaró, a sósav szaga kevésbé zavaró a lakásban) *1 pont*
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)