

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2022. május 10.

KÉMIA

**KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI
ÚTMUTATÓ**

a 2020-as Nat szerint tanulók számára

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 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 (10 pont)

- a) Karbonátion, CO_3^{2-} *1 pont*
Hidroxidion, OH^- *1 pont*
- b) Csökken, *1 pont*
mert a burgonyakeményítő nem tartalmaz fehérjét. *1 pont*
- c) K_2CO_3 *1 pont*
- d) pH-ja egy oldatnak van, nem egy porkeveréknek,
az oldat pH-ja pedig függ a töménységétől. *együtt:* *1 pont*
- e) Pl. Igen, *1 pont*
mert a liszt tömegének 61%-a víz (és ez hagyományosan legalább 45%). *1 pont*
- f) Pl. A kenyérliszt fehérjetartalma túl nagy, a rétesliszté túl kicsi,
a keverékükkel érhető el a kívánt 11% körüli fehérjetartalom. *1 pont*
- g) Pl. Olyan összetevő használata, amely lúgossá teszi a tésztát. *1 pont*

2. Egyszerű választás (11 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

- 1) D
- 2) A
- 3) C
- 4) A
- 5) D
- 6) A
- 7) D
- 8) C
- 9) B
- 10) D
- 11) D

3. Négyféle asszociáció (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

4. Táblázatos feladat (16 pont)

- | | | | |
|-----|--|--------------------|--------|
| 1. | 3 | | |
| 2. | 4 | (1. és 2. együtt:) | 1 pont |
| 3. | 1 | | |
| 4. | 2 | (3. és 4. együtt:) | 1 pont |
| 5. | fémrács | | 1 pont |
| 6. | ionrács | | 1 pont |
| 7. | fémrács | | 1 pont |
| 8. | ionrács | | 1 pont |
| 9. | $2 \text{ Na} + 2 \text{ H}_2\text{O} = 2 \text{ NaOH} + \text{H}_2$ | | 2 pont |
| | (Helyes képletek: 1 pont, rendezés: 1 pont.) | | |
| 10. | $2 \text{ Ca} + \text{O}_2 = 2 \text{ CaO}$ | | 1 pont |
| 11. | $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ | | 1 pont |
| 12. | $\text{CaO} + 2 \text{ HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ | | 1 pont |
| 13. | lúgos | | 1 pont |
| 14. | lúgos | | 1 pont |
| 15. | A nátrium bejelölése. | | 1 pont |
| 16. | $2 \text{ NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ | | 2 pont |
| | (Helyes képletek: 1 pont, rendezés: 1 pont.) | | |

5. Alternatív feladat

A) Elemző feladat (15 pont)

1.

Vegyületcsoport	Anyag(ok)
alkohol	izopropil-alkohol (propán-2-ol), etil-alkohol, glicerin
oxovegyület (keton)	aceton
észter	etil-acetát

5 pont

(Három vegyületcsoport nevének helyes megadása: 2 pont,

két vegyületcsoport nevének helyes megadása: 1 pont.

Az adott vegyületcsoportba tartozó vegyületek pontos és hiánytalan felsorolása: 1-1 pont.)

2.

a) Forráspontjával. 1 pont

b) Az etil-acetát molekulái között erősebb diszperziós kötés alakul ki
vagy: az etil-acetát molekulatömege nagyobb. 1 pontEtil-alkohol, propán-1-ol, glicerin, víz 2 pont
(1 eltérés – hiány vagy többlet – esetén 1 pont adható.)Hidrogénkötés. 1 pont
c) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O} + 4 \text{ O}_2 = 3 \text{ CO}_2 + 3 \text{ H}_2\text{O}$ 2 pont
(1 pont az aceton helyes képlete.)

3. Egy triglicerid képletének felrajzolása. **1 pont**
- 4.
- a) glicerin **1 pont**
- b) propán-1,2,3-triol (konstitúciós képlet és név) *együtt:* **1 pont**

B) Számítási feladat (15 pont)

- a)
- 2,00 g anyagban $2,00 \cdot 0,4705 = 0,941$ g C van **1 pont**
- $n(\text{C}) = 0,0784$ mol **1 pont**
- $n(\text{CO}_2) = 0,0784$ mol **1 pont**
- $m(\text{CO}_2) = \mathbf{3,45}$ g **1 pont**
- b)
- $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ **2 pont**
- (Helyes képletek: 1 pont, rendezés: 1 pont.)
- $n(\text{CaCO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,0784$ mol **1 pont**
- $m(\text{CaCO}_3) = \mathbf{7,84}$ g **1 pont**
- c)
- $M = 3,19 \cdot M(\text{O}_2) = \mathbf{102,1}$ g/mol **1 pont**
- d)
- 1 mol vegyületben:
- $102,1 \cdot 0,4705 = 48$ g C \rightarrow 4 mol **1 pont**
- $102,1 \cdot 0,0594 = 6,1$ g H \rightarrow 6 mol **1 pont**
- $102,1 - 48 - 6,1 = 48$ g O \rightarrow 3 mol **1 pont**
- Az összegképlet $\mathbf{C_4H_6O_3}$ **1 pont**
- e)
- 0,8 mol anyag tömege $0,8 \cdot 102,1 = 81,7$ g **1 pont**
- $\rho = 81,7 \text{ g} : 68,1 \text{ cm}^3 = \mathbf{1,20}$ g/cm³ **1 pont**
- ($M = 90,1$ g/mol esetén $\rho = 1,06$ g/cm³)
- (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)*

6. Kísérletelemző feladat (12 pont)

- 1.
- a) NH_4NO_3 **1 pont**
- $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ **1 pont**
- b) Pl. Mert az egyik összetevő vízben oldhatatlan (rosszul oldódik). **1 pont**
- c) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ **1 pont**
- d) NH_4NO_3 és $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ **1 pont**
- e) telített **1 pont**
- telítetlen **1 pont**
- f) Az ammónium-nitrát oldódása endoterm folyamat. **1 pont**
- 2.
- a) Ecetsav. **1 pont**
- b) Pl. Beállt az egyensúly. **1 pont**
- c) Etil-alkohol. **1 pont**
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ **1 pont**

7. Elemző és számítási feladat (14 pont)

- a) Az amidok csoportjába. *1 pont*
- b) $m(\text{AdBlue}) = 1000 \text{ cm}^3 \cdot 1,09 \text{ g/cm}^3 = 1090 \text{ g}$ *1 pont*
 Az oldat $(54,5 / 154,5) \cdot 100 = 35,3 \text{ m/m}\%$ -os *1 pont*
 $m(\text{karbamid}) = 1090 \text{ g} \cdot 0,353 = \mathbf{385 \text{ g}}$ *1 pont*
 $m(\text{víz}) = 1090 \text{ g} - 385 \text{ g} = 705 \text{ g}$ *1 pont*
 $V(\text{víz}) = \mathbf{705 \text{ cm}^3}$ *1 pont*
- c) Savas eső. *1 pont*
- d) $M(\text{karbamid}) = 60,1 \text{ g/mol}$ *1 pont*
 1 liter AdBlue-ban 385 g karbamid van, ami 6,4 mol *1 pont*
 6,4 mol karbamidból $2 \cdot 6,4 = 12,8 \text{ mol NH}_3$ keletkezik *1 pont*
 12,8 mol NH_3 $12,8 \cdot 6/8 = 9,6 \text{ mol NO}_2$ -vel reagál *1 pont*
 $m(\text{NO}_2) = 9,6 \text{ mol} \cdot 46 \text{ g/mol} = \mathbf{442 \text{ g}}$ *1 pont*
- e) 6,4 mol karbamidból 6,4 mol CO_2 keletkezik *1 pont*
 $V(\text{CO}_2) = 6,4 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = \mathbf{157 \text{ dm}^3}$ *1 pont*
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

8. Számítási feladat (12 pont)

- a) $2 \text{ Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2 \text{ Fe}$ *1 pont*
- b) $n(\text{Al}) = 1000 \text{ g} : 27 \text{ g/mol} = 37 \text{ mol}$ *1 pont*
 $n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 0,5 \cdot 37 \text{ mol} = 18,5 \text{ mol}$ *1 pont*
 $m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 18,5 \text{ mol} \cdot 159,8 \text{ g/mol} = \mathbf{2956 \text{ g} = 2,96 \text{ kg}}$ *1 pont*
- c) A Hess-tétel alkalmazása. *1 pont*
 $\Delta_r H = -1676 \text{ kJ/mol} - (-824 \text{ kJ/mol}) = -852 \text{ kJ/mol}$ *1 pont*
 $Q = -852 \text{ kJ/mol} \cdot 18,5 \text{ mol} = \mathbf{-15,8 \text{ MJ}}$ *1 pont*
- d) $4 \text{ Al} + 3 \text{ O}_2 = 2 \text{ Al}_2\text{O}_3$ (vagy alkalmazása) *1 pont*
 $\Delta_r H = -1676 \text{ kJ/mol} \cdot 2 = -3352 \text{ kJ/mol}$ *1 pont*
 2 mol alumíniumra számítva 1676 kJ hő szabadul fel, ami több, mint a termitreakcióban felszabaduló 852 kJ. *1 pont*
 Tehát az alumínium égése során szabadul fel nagyobb hőmennyiség. *1 pont*
- e) Az arány: $Q_{\text{égés}} : Q_{\text{termit}} = 1676:852 = \mathbf{1,97:1}$ *1 pont*
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)