

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2021. május 11.

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 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 (12 pont)

- a) A tartósított élelmiszerek tápértéke, élvezeti értéke és vitamintartalma alacsonyabb, mint a kiindulási alapanyagoké. **2 pont**
A kémiai tartósítószeres károsak is lehetnek a szervezetre. **1 pont**
- b) Hőkezelés, hűtés, fagyasztás, aszalás, sűrítés, szárítás. **2 pont**
A felsoroltak közül legalább 4 megadása. **2 pont**
(2 vagy 3 eljárás felsorolása 1 pont)
- c) Csökken az élelmiszerek víztartalma. **1 pont**
- d) Fagyasztva szárítás. **1 pont**
- e) Nem szabad. **1 pont**
A lehűtött ételekben a mikroorganizmusok nem pusztulnak el, és az átmenetileg felengedett ételben szaporodásnak indulhatnak. **1 pont**
- f) Pl. ecetsav, *citromsav*, nátrium-benzoát (benzoésav is elfogadható), *szalicilsav*, konyhasó, cukor (szacharóz) közül **3 pont**
három anyag nevének és képletének megadása (páronként 1 pont).

2. Egyszerű választás (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

3. Négyféle asszociáció (9 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

4. Táblázatos feladat (14 pont)

- | | | |
|-----|---|---------------|
| 1. | H ₂ szerkezeti képlete | 1 pont |
| 2. | C ₂ H ₄ szerkezeti képlete | 1 pont |
| 3. | apoláris | * |
| 4. | apoláris | * |
| 5. | rossz | * |
| 6. | rossz | * |
| 7. | H ₂ + Cl ₂ = 2 HCl | 1 pont |
| 8. | C ₂ H ₄ + Cl ₂ = C ₂ H ₄ Cl ₂ | 1 pont |
| 9. | hidrogén-klorid | * |
| 10. | 1,2-diklóretán | 1 pont |
| 11. | 2 H ₂ + O ₂ = 2 H ₂ O | 1 pont |
| 12. | C ₂ H ₄ + 3 O ₂ = 2 CO ₂ + 2 H ₂ O | 1 pont |
| 13. | robbanást (durranást) | * |
| 14. | kormozó lánggal égne | * |
| 15. | C ₂ H ₄ + H ₂ = C ₂ H ₆ | 1 pont |
| 16. | addíció (telítés) vagy egyesülés | 1 pont |
| 17. | alkánok (paraffinok) | * |
| | C _n H _{2n+2} | 1 pont |
- A (*)-gal jelölt válaszok közül bármely két helyes válasz 1 pont.

5. Alternatív feladat

A) Táblázatos feladat (10 pont)

- | | | |
|-----|---|----------------|
| 1. | Sósav | * |
| | nátrium-hidrogén-karbonát | * |
| 2. | NaHCO ₃ + HCl = NaCl + CO ₂ + H ₂ O | 1 pont |
| 3. | Kalcium-karbonát (vagy mészkő) | * |
| 4. | CaCO ₃ = CaO + CO ₂ | 1 pont |
| 5. | Kalcium-hidrogén-karbonát (vagy magnézium-hidrogén-karbonát) | 1 pont |
| 6. | Ca(HCO ₃) ₂ = CaCO ₃ + CO ₂ + H ₂ O
vagy Mg(HCO ₃) ₂ = MgCO ₃ + CO ₂ + H ₂ O | 1 pont |
| 7. | Szeszes (alkoholos) erjedés | 1 pont |
| 8. | Glükóz (szőlőcukor) vagy fruktóz (gyümölcs-cukor) | * |
| 9. | Elszappanosítás (szappan előállítása) vagy lúgos hidrolízis | 1 pont |
| 10. | C ₅₇ H ₁₁₀ O ₆ + 3 NaOH = C ₃ H ₈ O ₃ + 3 C ₁₇ H ₃₅ COONa | 2 pont |
| | (Részpontozás:
A nátrium-sztearát és a glicerín képletének megadása | 1 pont |
| | A helyesen felírt reakcióegyenlet | 1 pont) |
- A (*)-gal jelölt válaszok közül bármely két helyes válasz 1 pont.

B) Számítási feladat (10 pont)

- a) $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + 2 \text{NaCl}$ *1 pont*
- b) $n(\text{CaCO}_3) = 20 \text{ g} : 100 \text{ g/mol} = 0,200 \text{ mol}$ *1 pont*
 $m(\text{NaCl}) = 0,4 \text{ mol} \cdot 58,5 \text{ g/mol} = 23,4 \text{ g}$ *1 pont*
 Az oldat $(23,4 : 155) \cdot 100 = \mathbf{15,1}$ tömegszázalékos *1 pont*
- c) A kiindulási oldatok tömege $(20 + 155) : 2 = 87,5 \text{ g}$ *1 pont*
 $m(\text{CaCl}_2) = 0,2 \text{ mol} \cdot 111 \text{ g/mol} = 22,2 \text{ g}$ *1 pont*
 Az oldhatóság:
 22,2 g CaCl_2 -ot old 65,3 g víz *1 pont*
34,0 g CaCl_2 -ot old 100 g víz *1 pont*
- d) $V(\text{szódaoldat}) = 87,5 \text{ g} : 1,12 \text{ g/cm}^3 = 78,1 \text{ cm}^3$ *1 pont*
 $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,2 \text{ mol}$ *1 pont*
 $c = 0,2 \text{ mol} : 0,0781 \text{ dm}^3 = \mathbf{2,56 \text{ mol/dm}^3}$ *1 pont*
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

6. Elemző feladat (15 pont)

1. B vagy E megadása *1 pont*
2. F *1 pont*
3. C *1 pont*
4. A (vagy D megadása) *1 pont*
5. D *1 pont*
6. F *1 pont*
7. D *1 pont*
8. B *1 pont*
9. Pl. Arany oldása. *1 pont*
10. A *1 pont*
11. $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$ *1 pont*
12. D *1 pont*
13. Bronz. *1 pont*
14. E *1 pont*
15. B vagy E megadása. *1 pont*

7. Számítási feladat (15 pont)

- a) A gázok moláris tömegének helyes megállapítása (bármely feladatrésznél) *1 pont*
 $M(\text{SO}_2) = 64 \text{ g/mol}$, $M(\text{H}_2\text{S}) = 34 \text{ g/mol}$
 $n(\text{SO}_2) = 0,5 \text{ mol}$
 $n(\text{S}) = 1,5 \text{ mol}$ *1 pont*
 $N(\text{S-atom}) = 1,5 \cdot 6 \cdot 10^{23} = \mathbf{9,0 \cdot 10^{23} \text{ db}}$ *1 pont*
- b) A kén-dioxid. *1 pont*
- c) $n(\text{H}_2\text{S}) = 100 \text{ g} : 34 \text{ g/mol} = 2,94 \text{ mol}$ *1 pont*
 $n(\text{S}) = 4,4 \text{ mol}$
 $m(\text{S}) = 4,4 \text{ mol} \cdot 32 \text{ g/mol} = 141 \text{ g}$ *1 pont*
 $141 : 5 = 28,2$
28 darab kénszalag elkészítéséhez elegendő *1 pont*

- d) $m(\text{oldat}) = 500 \text{ cm}^3 \cdot 1,10 \text{ g/cm}^3 = 550 \text{ g}$ *1 pont*
 $m(\text{HCl}) = 550 \cdot 0,2 = 110 \text{ g}$ *1 pont*
 $n(\text{HCl}) = 110 \text{ g} : 35,6 \text{ g/mol} = 3,01 \text{ mol}$ *1 pont*
 $n(\text{H}_2\text{S}) = \mathbf{1,51 \text{ mol}}$ *1 pont*
- e) $4 \text{ FeS}_2 + 11 \text{ O}_2 = 2 \text{ Fe}_2\text{O}_3 + 8 \text{ SO}_2$ *1 pont*
 $n(\text{FeS}_2) = 90 \text{ kg} : 120 \text{ kg/kmol} = 0,75 \text{ kmol}$ *1 pont*
 $n(\text{SO}_2) = 1,50 \text{ kmol}$ *1 pont*
 $V(\text{SO}_2) = 1,50 \text{ kmol} \cdot 24,5 \text{ m}^3/\text{kmol} = 36,75 \text{ m}^3$
37 m³ kén-dioxid keletkezik *1 pont*
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

8. Elemző és számítási feladat (15 pont)

- a) 1) Kizárólag a vízgőz aláhúzása. *1 pont*
 2) A és B *1 pont*
 3) A *1 pont*
 4) Az oldat megzavarosodik. *1 pont*
 5) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ *1 pont*
(Amennyiben NaOH-val írja fel az egyenletet, az is elfogadható.)
- b) 6) A tapasztalati képlet meghatározása:
 $n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = (60 : 12) : (8 : 1) : (32 : 16) = 5 : 8 : 2$
 A tapasztalati képlet: **C₅H₈O₂** *3 pont*
- 7) A relatív sűrűség és a moláris tömegek összefüggésének ismerete (alkalmazása) *1 pont*
 $M = 6,25 \cdot 16 = 100 \text{ g/mol}$ *1 pont*
 $M(\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2) = 100 \text{ g/mol}$
 A vegyület molekulaképlete: **C₅H₈O₂** *1 pont*
- c) 8) Brómos víz. *1 pont*
 A brómos víz elszíntelenedik. *1 pont*
 9) Formilcsoport. *1 pont*
 10) Karboxilcsoport. *1 pont*
 11) $\text{OHC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$ *1 pont*
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)