

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2020. május 12.

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. Egyszerű választás (7 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

2. Négyféle asszociáció (9 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

3. Esettanulmány (10 pont)

- a)** Etanol (etil-alkohol) *1 pont*
 $\text{H}_2\text{O} + \text{C}_2\text{H}_4 = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ *1 pont*
- b)** A különbség az eltérő forráspontból adódik. *1 pont*
Az etanol forráspontja: $78,5\text{ }^\circ\text{C}$, míg az éteré $34,5\text{ }^\circ\text{C}$. *1 pont*
Az emberi test hőmérsékletén az éter gáz halmazállapotú már. *1 pont*
- c)** Gyúlékonysága. *1 pont*
- d)** Mivel a levegő maximális éterkoncentrációja $0,04\text{ }V/V\%$ lehet, *1 pont*
így 1 m^3 levegő legfeljebb $0,4\text{ dm}^3$ étergőzt tartalmazhat. *1 pont*
A megadott körülmények között 1 m^3 levegőben lévő éter maximális anyagmennyisége:
 $0,4\text{ dm}^3 / (24,5\text{ dm}^3/\text{mol}) = 1,63 \cdot 10^{-2}\text{ mol}$. *1 pont*
Tömege: $1,63 \cdot 10^{-2}\text{ mol} \cdot 74\text{ g/mol} = 1,21\text{ g}$. *1 pont*
Maximális koncentrációja: **1210 mg/m³**. *1 pont*

4. Elemző feladat (14 pont)

- a) A fluor. **1 pont**
 $F_2 + 2 Cl^- = Cl_2 + 2 F^-$ **1 pont**
- b) C **1 pont**
 Kék **1 pont**
- c) B, C, D **2 pont**
(Egy eltérés 1 pont)
- d) Ha **B-oldatba** mártunk vaslemezt:
 Színtelen, szagtalan **1 pont**
 gáz keletkezése. **1 pont**
 Oldat színe (halvány)zöldre változik. **1 pont**
 $Fe + 2 HCl = FeCl_2 + H_2$ **1 pont**
 Ha **C-oldatba** mártunk vaslemezt:
 A lemez felületén vörös színű szilárd anyag válik ki. **1 pont**
 Az oldat kék színe változik (halványul, sárgás lesz). **1 pont**
 $Fe + CuSO_4 = Cu + FeSO_4$ **1 pont**
(Helyesen felírt ionegyenlettel is elfogadható a válasz.)
- e) A **1 pont**

5. Táblázatos feladat (17 pont)

1. Kovalens kötés. **1 pont**
 2. Másodrendű kötés. **1 pont**
 3. Ionos kötés. **1 pont**
 4. Atomok (atomtörzsek). **1 pont**
 5. Molekulák. **1 pont**
 6. Ionok. **1 pont**
 7. pl. Si **1 pont**
(más helyes válasz is elfogadható)
 8. pl. S **1 pont**
(más helyes válasz is elfogadható)
 9. pl. Ca **1 pont**
(más helyes válasz is elfogadható)
 10. pl. SiO₂ **1 pont**
(vagy a 7. pontban adott válasznak megfelelő helyes képlet)
 11. pl. SO₂ **1 pont**
(vagy a 8. pontban adott válasznak megfelelő helyes képlet)
 12. pl. CaO **1 pont**
(vagy a 9. pontban adott válasznak megfelelő helyes képlet)
 13. C (gyémánt) **1 pont**
 14. Cl₂ **1 pont**
 - H₂ **1 pont**
 15. Na₂SO₄ **1 pont**
 - NH₄Cl **1 pont**
- (Ha a vizsgázó a 7-9. pontokban helytelen választ ad, de a 10-12. pontokban önmagában helyes képletet ad meg, akkor ezen válaszokra maximális pontszám illeti meg.)*

6. Alternatív feladat

A) Táblázatos feladat (15 pont)

- | | |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1. Etanol szerkezeti képlete. | <i>1 pont</i> |
| 2. Aceton szerkezeti képlete. | <i>1 pont</i> |
| 3. Benzol szerkezeti képlete. | <i>1 pont</i> |
| 4. Hidrogénkötés. | <i>1 pont</i> |
| 5. Dipól-dipól kölcsönhatás. | <i>1 pont</i> |
| 6. Diszperziós kölcsönhatás. | <i>1 pont</i> |
| 7. Folyadék. | <i>1 pont</i> |
| 8. Folyadék. | <i>1 pont</i> |
| 9. Folyadék. | <i>1 pont</i> |
| 10. $C_2H_5OH + CH_3COOH \rightleftharpoons H_2O + CH_3COOC_2H_5$ | <i>1 pont</i> |
| 11. $CH_3CH(OH)CH_3 + CuO = H_2O + Cu + CH_3COCH_3$ | <i>1 pont</i> |
| 12. $C_6H_6 + Br_2 = C_6H_5Br + HBr$ | <i>1 pont</i> |
| 13. Etil-acetát. | <i>1 pont</i> |
| 14. Propán-2-ol (izopropil-alkohol). | <i>1 pont</i> |
| 15. Szubsztitúció. | <i>1 pont</i> |

B) Számítási feladat (15 pont)

- a) Az azonos állapotú ideális gázok sűrűségének aránya
moláris tömegük arányával egyezik meg (vagy az összefüggés alkalmazása). *1 pont*
- A vegyület moláris tömege: $M = 1,45 \cdot 40,0 \text{ g/mol} = 58,0 \text{ g/mol}$ *1 pont*
- 1 mol vegyületből,
azaz 58,0 g-ból kiindulva az alkotórészek tömege és anyagmennyisége: *1 pont*
- $m(C) = 0,621 \cdot 58,0 \text{ g} = 36,0 \text{ g}$ *1 pont*
- $n(C) = \frac{36,0}{12,0} \text{ mol} = 3,00 \text{ mol}$ *1 pont*
- $m(O) = 0,276 \cdot 58,0 \text{ g} = 16,0 \text{ g}$ *1 pont*
- $n(O) = \frac{16,0}{16,0} \text{ mol} = 1,00 \text{ mol}$ *1 pont*
- $m(H) = 0,103 \cdot 58,0 \text{ g} = 5,97 \text{ g}$ *1 pont*
- $n(H) = \frac{5,97}{1,00} \text{ mol} = 5,97 \text{ mol} \approx 6 \text{ mol}$ *1 pont*
- Tehát a molekulaképlet: **C_3H_6O** *1 pont*
- b) Az acetilén tömege: $m(C_2H_2) = 0,028 \cdot 50,0 \text{ g} = 1,40 \text{ g}$ *1 pont*
- anyagmennyisége: $n(C_2H_2) = \frac{1,40 \text{ g}}{26,0 \text{ g/mol}} = 5,38 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ *1 pont*
- térfogata: $V(C_2H_2) = 5,38 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot 24,0 \text{ dm}^3/\text{mol} = \mathbf{1,29 \text{ dm}^3}$ *1 pont*

c) Az oldat térfogata: $V_o = \frac{50,0 \text{ g}}{0,81 \text{ g/cm}^3} = 61,7 \text{ cm}^3 = 0,0617 \text{ dm}^3$ **1 pont**

Anyagmennyiség-koncentrációja: $c = \frac{5,38 \cdot 10^{-2} \text{ mol}}{0,0617 \text{ dm}^3} = \mathbf{0,87 \text{ mol/dm}^3}$ **1 pont**

(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

7. Számítási feladat (10 pont)

a) Az elkészítendő oldatban lévő nátrium-hidroxid anyagmennyisége:

$n(\text{NaOH}) = 5,000 \text{ dm}^3 \cdot 0,4000 \text{ mol/dm}^3 = 2,000 \text{ mol}$ **1 pont**

Tömege: $n(\text{NaOH}) = 2,000 \text{ mol} \cdot 40,01 \text{ g/mol} = 80,02 \text{ g}$ **1 pont**

Ekkora tömegű nátrium-hidroxidot tartalmazott az eredeti tömény oldat is.

(Vagy ezen kapcsolat felismerése és alkalmazása a számítások során.) **1 pont**

A tömény oldatból szükséges tömeg: $m_{o,1} = \frac{80,02 \text{ g}}{0,2300} = 347,9 \text{ g}$ **1 pont**

A kiindulási oldat térfogata: $V_{o,1} = \frac{347,9 \text{ g}}{1,255 \text{ g/cm}^3} = \mathbf{277,2 \text{ cm}^3}$ **1 pont**



c) A szükséges nátrium anyagmennyisége: $n(\text{Na}) = 2,000 \text{ mol}$ **1 pont**

Tömege: $n(\text{Na}) = 2,000 \text{ mol} \cdot 22,99 \text{ g/mol} = \mathbf{45,98 \text{ g}}$ **1 pont**

d) A keletkező hidrogén anyagmennyisége: $n(\text{H}_2) = 1,000 \text{ mol}$ **1 pont**

Térfogata: $V(\text{H}_2) = 1,000 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = \mathbf{24,5 \text{ dm}^3}$ **1 pont**

(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

8. Számítási és elemző feladat (18 pont)

a) Szén-diszulfid szerkezeti képlete. **1 pont**

Lineáris. **1 pont**

Apoláris. **1 pont**

b) Az apoláris szén-diszulfid nem elegyedik a poláris vízzel. **1 pont**

Forráspontja $46 \text{ }^\circ\text{C}$, ezért vízben lecsapódik. **1 pont**



(Helyes képletek felírása 1 pont, helyes együtthatók feltüntetése 1 pont.)

e) $V_m = 24,5 \text{ dm}^3 / \text{mol}$ ismerete. **1 pont**

A keletkező kén-hidrogén anyagmennyisége:

$n(\text{H}_2\text{S}) = \frac{98000 \text{ dm}^3}{24,5 \text{ dm}^3 / \text{mol}} = 4000 \text{ mol}$ **1 pont**

A szén-diszulfid anyagmennyisége: $n(\text{CS}_2) = 2000 \text{ mol}$ **1 pont**

A szén-diszulfid moláris tömege: $M(\text{CS}_2) = 76,1 \text{ g/mol}$ **1 pont**

A szén-diszulfid tömege: $m(\text{CS}_2) = 2000 \text{ mol} \cdot 76,1 \text{ g/mol} = 152200 \text{ g}$ **1 pont**

Térfogata: $V(\text{CS}_2) = \frac{152200 \text{ g}}{1,26 \text{ g/cm}^3} = 120794 \text{ cm}^3 = \mathbf{121 \text{ dm}^3}$ **1 pont**

f) $\text{CS}_2 + 3 \text{ O}_2 = \text{CO}_2 + 2 \text{ SO}_2$ **1 pont**

Az elégetett szén-diszulfid anyagmennyisége:

$n(\text{CS}_2)_{\text{égés}} = \frac{30,44 \text{ g}}{76,1 \text{ g/mol}} = 0,400 \text{ mol}$ **1 pont**

Az égéstermékek összanyagmennyisége: $n_{\text{O}} = 3 \cdot 0,400 \text{ mol} = 1,20 \text{ mol}$ **1 pont**

Az égéstermékek térfogata: $V_{\text{O}} = 1,20 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3 / \text{mol} = \mathbf{29,4 \text{ dm}^3}$ **1 pont**

(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)