

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2023. október 19.

KÉMIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

minden vizsgázó számára

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

OKTATÁSI HIVATAL

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 válaszok.

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 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. Táblázatos feladat (13 pont)

1. $4s^2$	*
2. 2 db	*
3. $4s^1 (3d^{10})$	*
4. 3 db	*
5. Könnyűfém	*
6. Nehézfém	*
7. Kalcium-oxid	*
8. Fehér	*
9. Patina (vagy réz(II)-oxid)	*
10. (Kékes)zöld (vagy fekete)	*
11. $Ca + 2 H_2O = Ca(OH)_2 + H_2$	
vagy $Ca + 2 HNO_3 = Ca(NO_3)_2 + H_2$	
vagy $Ca + 2 H_2SO_4 = CaSO_4 + SO_2 + 2 H_2O$	1 pont
12. $Cu + 2 H_2SO_4 = CuSO_4 + SO_2 + 2 H_2O$	2 pont
13. $2 Ca + O_2 = 2 CaO$	1 pont
14. $2 Cu + O_2 = 2 CuO$	1 pont
15. Fehér	*
16. Fekete	*
17. Redoxi	*
18. Redoxi	*
19. Exoterm	*
20. Exoterm	*

A *-gal jelölt bármely 2 helyes válasz megadása 1 pont

2. Esettanulmány (9 pont)

- a) Komposztálhatóság, megújuló nyersanyagok használata, a lehetséges biokompatibilitás, a szén-dioxid-kibocsátás csökkentése.
Három tényező megadása: **1 pont**
- b) Két monomer konstitúciós képletének megadása az alábbiak közül:
Tejsav, etén, propén, tereftálsav és glikol **2 pont**
- c) Észtercsoport. **1 pont**
- d) Pl. csomagolóanyagok gyártására. **1 pont**
- e) *Három tényező felsorolása* **2 pont**
(Kettő vagy egy tényező felsorolása 1 pont)
- Olcsóbb előállítás,
 - mechanikai tulajdonságok javítása,
 - az adalékanyagok ne módosítsák a biopolimer kedvező tulajdonságait,
 - a technológia legyen alkalmas arra, hogy a kőolaj-alapú műanyagok gyártásához használt gépeket tudják használni,
 - az éghetőség mérséklése.
- f) $P_2O_5 + 3 H_2O = 2 H_3PO_4$ **1 pont**
- g) Igaz, mert a felsorolt bevonóanyagok nem, vagy alig oldódnak vízben (vagy: védik a víztől az aktív anyagot). **1 pont**

3. Egyszerű választás (7 pont)

Minden helyes válasz 1 pontot ér.

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

4. Kísérletelemző feladat (10 pont)

1. H₂S
2. SO₂
3. Cl₂
4. O₂

A négy gáz helyes azonosítása:

2 pont

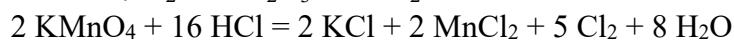
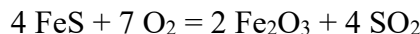
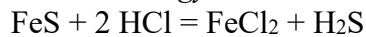
(Két gáz helyes azonosítása 1 pont.)

- 5.–6. *Két helyes egyenlet:*

2 pont

(Egy helyes egyenlet 1 pont)

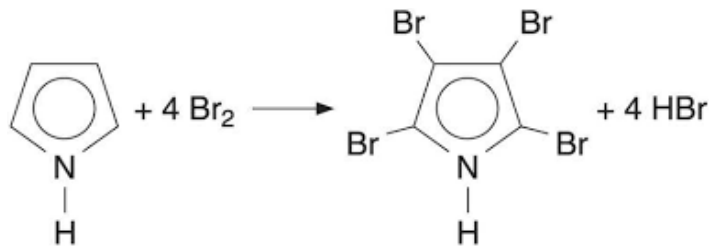
Az alábbi 4 egyenlet közül kettőt kell megadni:



7. Mindegyik esetben, mert moláris tömegeik nagyobbak, mint a levegő átlagos moláris tömege (mert mindegyik sűrűsége nagyobb, mint a levegőé). **1 pont**
8. Az oxigént, mert vízben rosszul oldódik. **1 pont**
9. $\text{Cl}_2 + 2 \text{KI} = \text{I}_2 + 2 \text{KCl}$ (vagy *ionegyenlet*) **1 pont**
10. $\text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 = \text{S} + 2 \text{HI}$
vagy $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4$ **1 pont**
11. A klórgázzal (Cl₂). **1 pont**
12. $2 \text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = 3 \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$ **1 pont**

5. Elemző feladat (12 pont)

1. Metanal (formaldehid) **1 pont**
2. Buta-1,3-dién (butadién) **1 pont**
3. Metánamid (formamid) **1 pont**
4. Pirrol **1 pont**
5. 1 db O-atom és 1 db N-atom *(csak együtt:)* *
6. A és B *(csak együtt:)* **1 pont**
7. C *
8. B és D *(csak együtt:)* **1 pont**
9. A *
10. D $\text{HCHO} + 4 \text{Ag}^+ + 4 \text{OH}^- = \text{CO}_2 + 4 \text{Ag} + 3 \text{H}_2\text{O}$ **2 pont**



11. B

12. A

A *-gal jelölt bármely 2 helyes válasz megadása 1 pont.

1 pont

*

*

6. Számítási feladat (12 pont)

a) A gáztörvény ismerete

$$n = (125 \text{ kPa} \cdot 1,023 \text{ dm}^3) : (8,314 \text{ J/mol} \cdot \text{K} \cdot 323 \text{ K}) = 0,0476 \text{ mol}$$

$$M = 3 \text{ g} : 0,0476 \text{ mol} = \mathbf{63,0 \text{ g/mol}}$$

1 pont

1 pont

1 pont

b) A moláris tömegek azonosítása

Az 1 : 1 arányú elegy miatt, és mivel a homológ sorok szomszédos tagjainál a moláris tömegek eltérése 14 g/mol, a feladatban szereplő szénhidrogének moláris tömege 56 és 70 g/mol.

(vagy: $M + M + 14 = 2 \cdot 63$ egyenlet megoldása)

A molekulaképletek: C_4H_8 és C_5H_{10}

1 pont

c) A cisz-transz izoméria ismerete

A b) részben azonosított molekulák helyesen kiválasztott izomerei:

But-2-én

1 pont

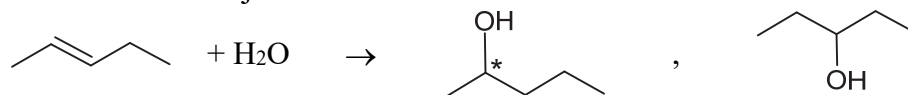
Pent-2-én

1 pont

d) Két termék konstitúciójának jelölése:

A királis szénatom jelölése:

(1+1 pont)

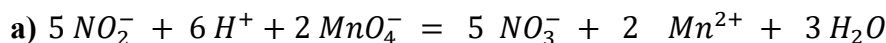


(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

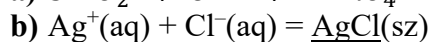
2 pont

1 pont

7. Számítási feladat (11 pont)



2 pont



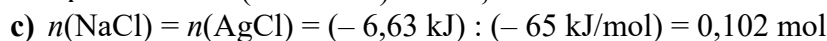
1 pont

Hess tételének ismerete

$$\Delta_r H = -127 - (106 - 168) = -65,0 \text{ kJ/mol}$$

1 pont

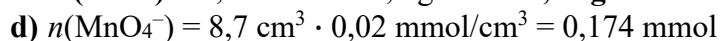
1 pont



1 pont

$$m(\text{NaCl}) = 0,102 \text{ mol} \cdot 58,5 \text{ g/mol} = \mathbf{5,97 \text{ g}}$$

1 pont



1 pont

$$n(\text{NO}_2^-) = 2,5 \cdot 0,174 = 0,435 \text{ mmol}$$

$$m(\text{NaNO}_2) = 0,435 \text{ mmol} \cdot 69 \text{ mg/mmol} = \mathbf{30,0 \text{ mg}}$$

1 pont

e) A 30 mg a $(5,97 + 0,03) = 6,00$ grammos pácsó minta 0,500 %-a, így a vizsgált minta **megfelel** az egészségügyi előírásoknak.

1 pont

1 pont

(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

8. Számítási feladat (13 pont)

- a) $\text{MnCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ **1 pont**
- b) $m(\text{MnCl}_2) = 154 \cdot 0,4 = 61,6 \text{ g}$
 $n(\text{MnCl}_2) = 61,6 \text{ g} : 125,8 \text{ g/mol} = 0,490 \text{ mol}$
 (ennek kiszámítása a c) ill. d) részben is megtehető) **1 pont**
 A reakcióegyenletből a szükséges tömegek kiszámítása: **2 pont**
 $m(\text{MnCO}_3) = 0,490 \text{ mol} \cdot 115 \text{ g/mol} = 56,3 \text{ g}$
 $m(\text{CO}_2) = 0,490 \text{ mol} \cdot 44 \text{ g/mol} = 21,6 \text{ g}$
 $m(\text{HCl}) = (2 \cdot 0,490 \text{ mol}) \cdot 36,5 \text{ g/mol} = 35,8 \text{ g}$
 A sósav tömegének kiszámítása: **2 pont**
 $m(\text{sósav}) = 154 + 21,6 - 56,3 = 119,3 \text{ g}$
 A sósav $(35,8 : 119,3) \cdot 100 = \mathbf{30,0 \text{ tömegszázalékos}}$ **1 pont**
- c) A Faraday törvények ismerete **1 pont**
 $n(e^-) = 2 \cdot n(\text{MnCl}_2) = 2 \cdot 0,490 = 0,980 \text{ mol}$ **1 pont**
 $t = (0,980 \text{ mol} \cdot 96500 \text{ C/mol}) : 5 \text{ A} = 18\,887 \text{ s} = \mathbf{315 \text{ perc} = 5,25 \text{ h}}$ **1 pont**
- d) $n(\text{MnCl}_2) = 0,490 \text{ mol}$
 $m(\text{kristályvíz}) = 97,0 - 61,6 = 35,4 \text{ g}$ **1 pont**
 $n(\text{kristályvíz}) = 35,4 \text{ g} : 18 \text{ g/mol} = 1,97 \text{ mol}$ **1 pont**
 $n(\text{MnCl}_2) : n(\text{H}_2\text{O}) = 0,490 : 1,97 = 1 : 4,02$
 A kristályvizes só képlete: $\mathbf{MnCl}_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ **1 pont**
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

9. Számítási feladat (11 pont)

- a) Az észter molekulaképletének meghatározása: **3 pont**
 A két O-atom miatt
 $M(\text{észter}) = 32 : 0,372 = 86 \text{ g/mol}$
 $m(\text{C}) = 86 \cdot 0,558 = 48 \text{ g}$, ez 4 mol szén
 A molekulaképlet $\mathbf{C_4H_6O_2}$
- b) $M(\text{só}) = 1,093 \cdot 86 = 94 \text{ g/mol}$ **1 pont**
 A só: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COONa}$ **1 pont**
 Az észter: **metil-propenoát** (propénsav-metilészter, metil-akrilát) **1 pont**
- c) $m(\text{sav}) = 7,82 \text{ cm}^3 \cdot 1,05 \text{ g/cm}^3 = 8,21 \text{ g}$
 $n(\text{sav}) = 8,21 \text{ g} : 72,1 \text{ g/mol} = 0,114 \text{ mol}$ **1 pont**
 $c_s = 0,114 \text{ mol} : 0,5 \text{ dm}^3 = 0,228 \text{ mol/dm}^3$ **1 pont**
 $[\text{H}^+] = 10^{-2,45} = 3,55 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ **1 pont**
 A saválló ismérte **1 pont**
 $K_s = (3,55 \cdot 10^{-3})^2 : (0,228 - 3,55 \cdot 10^{-3})$
 $\mathbf{K_s = 5,61 \cdot 10^{-5} \text{ (mol/dm}^3\text{)}}$ **1 pont**
 (74 g/mol moláris tömeggel $c_s = 0,222 \text{ mol/dm}^3$, $K_s = 5,77 \cdot 10^{-5}$.)
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

Adatpontosságok:

- 6. Számítási feladat – a) rész:** 3 értékes jegy pontossággal megadott végeredmény
- 7. Számítási feladat – b), c), d) rész:** 3 értékes jegy pontossággal megadott végeredmények
- 8. Számítási feladat – b), c) rész:** 3 értékes jegy pontossággal megadott végeredmények
- 9. Számítási feladat – c) rész:** 3 értékes jegy pontossággal megadott végeredmény