

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2021. május 11.

KÉMIA

EMELT SZINTŰ 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 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. Esettanulmány (9 pont)

- a) A hidrogéngázban molekulák vannak, és nem ionok. **1 pont**
- b) H^- , hidridion (*csak együtt*) **1 pont**
- c) Laktóz: diszacharid, **1 pont**
laktáz: fehérje **1 pont**
- d) Diasztereomerek **1 pont**
- e) Az allergiának immunológiai okai vannak,
az intolerancia pedig alapvetően emésztési zavar. **1 pont**
- f) A laktózból a laktáz hatására a vékonybélben glükóz és galaktóz lesz. **1 pont**
A laktózból laktáz hiányában a vastagbélben szerves savak és gázok képződnek. **1 pont**
- g) Pl. az allergiát a tejben lévő fehérje is kiválthatja,
az érzékenységet okozhatja intolerancia is. **1 pont**

2. Egyszerű választás (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

3. Kísérletelemző feladat (11 pont)

1. 3 tulajdonság megadása **1 pont**
(Pl. színtelen, szagtalan, levegőtől kisebb sűrűségű, vízben nem oldódik)
2. Szuszpenzió *
3. $Ca + 2 H_2O = Ca(OH)_2 + H_2$ **1 pont**
4. Kevesebb gáz fejlődne,
mert a tárolás során a kalcium egy része kalcium-oxidá alakul. *
5. A meszes víz megzavarosodik. **1 pont**
 $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O$ *
6. A keletkezett csapadék feloldódna. **1 pont**
 $CaCO_3 + CO_2 + H_2O = Ca(HCO_3)_2$ *
7. $CaC_2 + 2 H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2$ **1 pont**
8. A brómos víz elszíntelenedik (halványabb lesz a színe) **1 pont**
 $C_2H_2 + Br_2 = C_2H_2Br_2$ vagy $C_2H_2 + 2 Br_2 = C_2H_2Br_4$ *
9. A porcelán felületén fekete bevonat keletkezik,
pl. mert az acetilén kormozó lánggal ég. *
10. $Ca(NO_3)_2$ és $CaCl_2$ aláhúzása **1 pont**
- A *-gal jelölt bármely 2 helyes válasz megadása 1 pont

4. Táblázatos feladat (13 pont)

1. O		*
2. P		*
3. 6		
4. 8	(3-4. együtt)	*
5. K		
6. K		
7. K, L	(5-6-7. együtt)	1 pont
<i>(két helyes válasz esetén *)</i>		
8. 2 db		
9. 2 db		
10. 3 db	(8-9-10. együtt)	1 pont
<i>(két helyes válasz esetén *)</i>		
11. grafit		
12. gyémánt	(11-12. együtt)	*
13. fehér- (sárga-) foszfor		
14. vörösfoszfor	(13-14. együtt)	*
15. atomrács (rétegrács)		
16. atomrács	(15-16. együtt)	*
17. molekularács		
18. atomrács	(17-18. együtt)	*
19. puha		*
20. kemény		*
megfelelő példa megadása jó helyen (pl. vezetőképesség, keménység, reakciókészség, szín...)		
21. létfontosságú		*
22. mérgező		*
megfelelő példa megadása jó helyen (pl. élettani hatás, reakciókészség...)		
23. zsír, olaj oldja		*
24. nincs oldószere		*
megfelelő példa megadása jó helyen (pl. gyúlékonyság, élettani hatás, oldhatóság...)		
25. CH ₄ szerkezeti képlete		*
26. H ₂ O szerkezeti képlete		*
27. PH ₃ szerkezeti képlete		*
28. tetraéder,		*
apoláris		*
29. V-alak,		*
poláris (dipólus)		*
30. diszperziós kölcsönhatás		*
31. hidrogénkötés		*

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

Fontos, hogy az allotróp módosulatok (A – B) fordítva jelölésénél a tulajdonságok jó helyen legyenek jelölve. A szénnél (bármelyik helyett) megadható a fulleren is.

5. Táblázatos és elemző feladat (9 pont)

- | | |
|---|---------------|
| 1. Vinilcsoport. | * |
| 2. Etilcsoport. | * |
| Az 1. és 2. felcserélhető. | |
| Elfogadható még: metil- és propenilcsoport (allilcsoport). | |
| 3. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{HCl} = \text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ | 1 pont |
| 4. etil-amin | * |
| 5. lúgos | * |
| 6. metánsav (hangyasav) | * |
| 7. $\text{HCOOH} + \text{NaHCO}_3 = \text{HCOONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ | 1 pont |
| 8. Fenilcsoport. | * |
| 9. Hidroxilcsoport. | * |
| A 8. és 9. felcserélhető. | |
| Elfogadható még: hidrogénatom és fenoxicssoport. | |
| 10. Korlátozott. | * |
| 11. metil-acetát (metil-etanoát) | * |
| 12. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{NaOH} = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CH}_3\text{OH}$ | 1 pont |
| 13. acetamid (etánamid) | 1 pont |
| 14. szilárd | * |
- A *-gal jelölt bármely 2 helyes válasz megadása 1 pont

6. Számítási feladat (10 pont)

- a) $m(\text{telített oldat}) = 68,3 + 61,4 = 129,7 \text{ g}$
- $m(\text{Na-acetát}) = (46,5/146,5) \cdot 129,7 = 41,17 \text{ g}$ **1 pont**
- $n(\text{Na-acetát}) = 41,17 : 82 = 0,502 \text{ mol}$ **1 pont**
- $m(\text{kristályvíz}) = 68,3 - 41,17 = 27,13 \text{ g}$
- $n(\text{kristályvíz}) = 27,13 : 18 = 1,507 \text{ mol}$ **1 pont**
- Az arány: $0,502 : 1,507 = 1,00 : 3,00$
- A kristályvizes só képlete $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$ **1 pont**
- b) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ (vagy használata) **1 pont**
- $n(\text{NaOH}) = 6,4 : 40 = 0,16 \text{ mol}$
- $m(\text{ecetsav}) = 0,16 \cdot 60 = 9,6 \text{ g}$ **1 pont**
- $m(\text{CH}_3\text{COONa}) = 0,16 \cdot 82 = 13,12 \text{ g}$ **1 pont**
- $m(\text{CH}_3\text{COONa-oldat}) = 13,12 : (46,5:146,5) = 41,3 \text{ g}$ **1 pont**
- $m(\text{ecetsav-oldat}) = 41,3 - 6,4 = 34,9 \text{ g}$ **1 pont**
- Az ecetsav-oldat $(9,6 : 34,9) \cdot 100 = 27,5$ tömegszázalékos **1 pont**
- (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

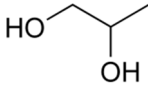
7. Számítási feladat (7 pont)

- a) $n(\text{HCl}) = 1 \text{ mmol/cm}^3 \cdot 12 \text{ cm}^3 = 12 \text{ mmol}$ **1 pont**
- $n(\text{NaOH}) = 0,5 \cdot 9,3 = 4,65 \text{ mmol}$ **1 pont**
- $n(\text{bázis}) = 12 - 4,65 = 7,35 \text{ mmol}$ **1 pont**
- $c_b = 7,35 : 10 = 0,735 \text{ mol/dm}^3$ **1 pont**
- b) $[\text{OH}^-] = 0,01 \text{ mol/dm}^3$ **1 pont**
- $[\text{B}^+] = 0,735 - 0,01 = 0,725 \text{ mol/dm}^3$ (vagy ennek alkalmazása) **1 pont**
- $K_b = (10^{-2})^2 : (0,735 - 10^{-2}) = 1,38 \cdot 10^{-4} (\text{mol/dm}^3)$ **1 pont**
- (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

8. Számítási feladat (14 pont)

- a) Az atomok számának különbségét az x gramm aranyban, illetve az x gramm ezüstben lévő atomok számának különbsége adja. **1 pont**
 $n = (1,26 \cdot 10^{22}) : 6,02 \cdot 10^{23} = 0,0209 \text{ mol}$
 $(x:108) - (x : 197) = 0,0209$ **2 pont**
 $x = 5,0$
5,0 m/m% (5,00 m/m%) aranyat tartalmaz a keverék. **1 pont**
- b) $\text{Ag} + 2 \text{HNO}_3 = \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ **1 pont**
 $n(\text{NO}_2) = n(\text{Ag}) = 100 \text{ g} : 108 \text{ g/mol} = 0,926 \text{ mol}$ **1 pont**
A gáztörvény ismerete **1 pont**
 $V = [(0,926 \text{ mol} \cdot 8,314 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K}) \cdot 305 \text{ K})] : 115 \text{ kPa} = 20,4 \text{ dm}^3$ **1 pont**
- c) A Faraday-törvény(ek) ismerete **1 pont**
 $n(e^-) = (4,4\text{A} \cdot 95 \cdot 60 \text{ s}) : 96500 \text{ C/mol} = 0,260 \text{ mol}$ **1 pont**
Mivel a réz nem oldódik sósavban, a keresett fém tömege 8,5 g, **1 pont**
töltése legyen z , moláris tömege M g/mol
 $M = 8,5 : (0,26 : z) = 32,7z$ **2 pont**
 $z = 2$ esetén $M = 65,4 \text{ g/mol}$, vagyis a keresett fém a **cink**. **1 pont**
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

9. Elemző és számítási feladat (15 pont)

- a) Formilcsoportot (-CHO) **1 pont**
- b) Pl. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} = \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ **1 pont**
- c) Pl. $\text{CH}_3\text{CHO} + 2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- = \text{CH}_3\text{COOH} + 2 \text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$ **1 pont**
- d) $n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 2,94 \text{ dm}^3 : 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,120 \text{ mol}$ **1 pont**
 $n(\text{H}) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot (2,88 : 18) = 0,320 \text{ mol}$ **1 pont**
 $m(\text{O}) = 3,04 - (0,12 \cdot 12) - 0,32 = 1,28 \text{ g}$
 $n(\text{O}) = 1,28 : 16 = 0,08 \text{ mol}$ **1 pont**
 $n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 0,12 : 0,32 : 0,08 = 3 : 8 : 2$ **1 pont**
Ennek az aránynak egyetlen molekulaképlet felel meg: **$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$** **1 pont**
- e) $n(\text{Ag}) = 5,4 : 108 = 0,05 \text{ mol}$
 $n(\text{formilcsoport}) = 0,025 \text{ mol}$ **1 pont**
Ha a molekula egyetlen formilcsoportot tartalmaz, akkor
 $M = 1,8 : 0,025 = 72 \text{ g/mol}$, ez keletkezhetett a kiindulási molekulából. **1 pont**
A molekula nem tartalmazhatott 2 formilcsoportot
(vagy: a moláris tömeg nem lehet 144 g/mol). **1 pont**
72 g/mol moláris tömeg **$\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$** összegképletű anyag képződésére utal. **1 pont**
- f) A kérdéses összetevő:
 **2 pont**
(A propán-1,3-diol képletének megadása 1 pont.)
propán-1,2-diol (illetve a diol szerkezetének megfelelő név) **1 pont**
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

Adatpontosságok:

- 6. Számítási feladat, b) rész:** 3 értékes jegy pontossággal megadott végeredmények
- 7. Számítási feladat:** 3 értékes jegy pontossággal megadott végeredmények
- 8. Számítási feladat, a) és b) rész:** 3 értékes jegy pontossággal megadott végeredmények