

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2017. október 19.

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 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. Egyszerű választás (14 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

2. Esettanulmány (10 pont)

- a) Pl. A cukrok savakká oxidálódásával (a savak oldják a fogak ásványi anyagait). *1 pont*
- b) Nem, mert az alma is tartalmaz cukrot. *1 pont*
- c) Csökken. *1 pont*
- d) A tejsav konstitúciós képletének megadása *1 pont*
- e) Amino-, karboxil-, hidroxil-, oxo-, karbonil (keto)-csoport
(közül 2 megadása:) *2 pont*
- f) Arginin, kalcium-karbonát, nátrium-monofluor-foszfát
(vagy a képletek helyes megadása)
(1 vagy 2 helyes válasz 1 pont.) *2 pont*
- g) Ammónia *1 pont*
- Pl. Nem csak megelőzi a fogszuvasodás korai tüneteinek kialakulását,
hanem vissza is fordítja a folyamatot. *1 pont*

3. Négyféle asszociáció (9 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

4. Kísérletelemző feladat (15 pont)

- a) A, B: színtelen, C: sárgászöld 1 pont
- b) A C tartályban 1 pont
 Azonos térfogatú gázok anyagmennyisége is azonos.
(Avogadro törvényének ismerete vagy az arra való utalás, ha más kérdésnél derül ki, akkor is jár ez a pont.) 1 pont
 A klór moláris tömege a legnagyobb. 1 pont
- c) Az azonos anyagmennyiségek miatt mindegyikben azonos számú molekula van. 1 pont
 $n = 0,5 \text{ dm}^3 : 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,0204 \text{ mol}$ 1 pont
 $N(\text{molekula}) = 0,0204 \cdot 6 \cdot 10^{23} = 1,22 \cdot 10^{22} \text{ db}$ 1 pont
- d) A hidrogénél (A tartály), 1 pont
 mert moláris tömege (sűrűsége) kisebb a levegőénél.
- e) Igen, mert rosszul(nem) oldódik vízben. 2 pont
 Igen *(indoklástól függően lehet nem is)*, mert csak nagyon kevés oxigén oldódik vízben.
 Nem, mert a klór oldódik vízben (reagál). *(Két jó válasz esetén 1 pont.)*
- f) Pl. $\text{Zn} + 2 \text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ 1 pont
- g) II. esetben keletkezik nagyobb tömegű reakciótermék. 1 pont
 A hidrogén mindkét esetben elfogy, a nagyobb tömegű klór is, viszont az oxigén feleslegben van jelen. *(Ezzel egyenértékű válasz is elfogadható.)* 1 pont
- h) $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 = \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ 1 pont
 $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 = \text{CH}_2(\text{Cl})\text{CH}_2\text{Cl}$ 1 pont
 Szubsztitúció, illetve addíció *(csak együtt:)*. 1 pont

5. Táblázatos feladat (14 pont)

- | | |
|---|--------|
| 1. C ₆ H ₆ | (*) |
| 2. C ₆ H ₆ O (C ₆ H ₅ OH) | (*) |
| 3. C ₆ H ₁₂ O ₆ | (*) |
| 4. Aromás szénhidrogén (vagy szénhidrogén) | 1 pont |
| 5. Fenol (vagy hidroxivegyület) | 1 pont |
| 6. Monoszacharid (vagy szénhidrát) | 1 pont |
| 7. Folyadék | (*) |
| 8. Szilárd | (*) |
| 9. Szilárd | (*) |
| 10. Nem | (*) |
| 11. Igen | (*) |
| 12. Igen | (*) |
| 13. 3 db | (*) |
| 14. 3 db | (*) |
| 15. 0 db | (*) |
| 16. Pl. Rákkeltő (vagy mérgező) | 1 pont |
| 17. Pl. Baktériumölő (vagy mérgező vagy fertőtlenítőszer) | 1 pont |
| 18. Pl. Vércukorszint (tápanyag, kötötten a legelterjedtebb szerves vegyület) | 1 pont |
| 19. Glükóz | (*) |
| Formil-csoport (aldehid-csoport) | (*) |
| Formil-csoport képlete <i>(elegendő a kötések feltüntetése is)</i> | (*) |
| 20. Benzol | (*) |
- A (*)-gal jelölt válaszok közül bármely két helyes válasz 1 pont.

6. Alternatív feladat

A) Elemző feladat (15 pont)

- | | |
|--|---------------|
| 1. F és G | <i>1 pont</i> |
| 2. $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$ | <i>1 pont</i> |
| 3. E | <i>1 pont</i> |
| 4. B | <i>1 pont</i> |
| 5. Pl. Széntartalmú anyagok nem tökéletes égésekor. | <i>1 pont</i> |
| 6. F | <i>1 pont</i> |
| 7. Hidroxid-ion | <i>1 pont</i> |
| 8. C | <i>1 pont</i> |
| 9. $2 \text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = 3 \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$ | <i>1 pont</i> |
| 10. D és G (vagy C és F vagy F és G) | <i>1 pont</i> |
| 11. $\text{MgO} + 2 \text{HNO}_3 = \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
(vagy a 10. kérdésben adott válasznak megfelelő egyenlet) | <i>1 pont</i> |
| 12. Sav-bázis (vagy közömbösítés) | <i>1 pont</i> |
| 13. A és G | <i>1 pont</i> |
| 14. $\text{Fe} + 2 \text{HNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2$ | <i>1 pont</i> |
| 15. (Halvány)zöld | <i>1 pont</i> |

B) Számítási feladat (15 pont)

- | | |
|--|---|
| a) Az aranyérem (nem tiszta arany), és a bronzérem (nincs benne ón). | <i>1 pont</i> |
| b) Az ezüstérem (azonos tömeg, kisebb sűrűség).
A két érem térfogatának különbségét az 1,2 % arany adja.
$m(\text{Au}) = 500 \cdot 0,012 = 6 \text{ g}$
$V(\text{Au}) = 6 \text{ g} : 19,3 \text{ g/cm}^3 = 0,311 \text{ cm}^3$
$V(\text{Ag}) = 6 \text{ g} : 10,5 \text{ g/cm}^3 = 0,571 \text{ cm}^3$
A térfogatkülönbség tehát 0,26 cm³ | <i>1 pont</i>
<i>1 pont</i>
<i>1 pont</i>
<i>1 pont</i> |
| c) Az ezüst 1 grammjának ára: $(315 - 2) : 500 = 0,626$ dollár
Az aranyéremben az arany ára: $565 - 2 - 494 \cdot 0,626 = 253,8$ dollár
Az arany 1 grammjának ára 42,3 dollár
Az arany ára 67,6-szerese az ezüst árának. | <i>1 pont</i>
<i>1 pont</i>
<i>1 pont</i> |
| d) $n(\text{Ag}) = (3 \cdot 500) \text{ g} : 108 \text{ g/mol} = 13,9 \text{ mol}$
$n(\text{HNO}_3) = 27,8 \text{ mol}$
$m(\text{HNO}_3) = 27,8 \text{ mol} \cdot 63 \text{ g/mol} = 1751 \text{ g}$
$m(\text{HNO}_3\text{-oldat}) = 1751 : 0,68 = 2575 \text{ g}$
$V(\text{HNO}_3\text{-oldat}) = 2575 \text{ g} : 1,4 \text{ g/cm}^3 = 1839 \text{ cm}^3 (1,84 \text{ dm}^3)$
A szükséges oldat: 2757 cm³ (2,76 dm³) | <i>1 pont</i>
<i>1 pont</i>
<i>1 pont</i>
<i>1 pont</i>
<i>1 pont</i> |
| (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!) | |

7. Számítási feladat (8 pont)

- a) A 3 mol oxigénatom tömege 48 g *1 pont*
 $M = 48 : 0,2758 = 174 \text{ g/mol}$ *1 pont*
- b) Szén: $174 \cdot 0,6897 = 120 \text{ g}$ *1 pont*
 $n(\text{C}) = 10 \text{ mol}$ *1 pont*
Hidrogén: $174 \cdot 0,0345 = 6 \text{ g}$ *1 pont*
 $n(\text{H}) = 6 \text{ mol}$ *1 pont*
Oxigén: 3 mol *1 pont*
A lawsone képlete: $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{O}_3$ *1 pont*
- (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**

8. Számítási feladat (15 pont)

- a) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ *1 pont*
- b) $n(\text{CaCO}_3) = n(\text{CO}_2) = 1,76 \text{ g} : 44 \text{ g/mol} = 0,04 \text{ mol}$ *1 pont*
 $m(\text{CaCO}_3) = 0,04 \text{ mol} \cdot 100 \text{ g/mol} = 4,00 \text{ g}$ *1 pont*
- c) A tárolt égetett mész $m(\text{CaO}) = 5,12 - 1,76 = 3,36 \text{ g}$ *1 pont*
 $n(\text{CaO}) = 3,36 \text{ g} : 56 \text{ g/mol} = 0,06 \text{ mol}$
 $(0,04 : 0,06) \cdot 100 = 66,7 \%$ -a karbonátosodott el az égetett mésznek. *1 pont*
- d) $\text{CaO} + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ *1 pont*
 $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ *1 pont*
 $n(\text{HCl}) = 0,12 \text{ mol}$ *1 pont*
 $V(\text{sósav}) = 0,12 \text{ mol} : 2,4 \text{ mol/dm}^3 = 0,050 \text{ dm}^3$ (50,0 cm³) *2 pont*
- e) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^-$ (vagy használata) *1 pont*
 $c(\text{OH}^-) = 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$ *1 pont*
 $n(\text{OH}^-) = 0,5 \text{ dm}^3 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3 = 0,005 \text{ mol}$ *1 pont*
 $n(\text{CaO}) = 0,0025 \text{ mol}$ *1 pont*
 $m(\text{CaO}) = 0,0025 \text{ mol} \cdot 56 \text{ g/mol} = 0,140 \text{ g}$ *1 pont*
- (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**