

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2022. október 20.

KÉMIA

**KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA**

a 2020-as Nat szerint tanulók 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 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. Esettanulmány (10 pont)

- a) A répából készült fehér termékhez kevés nádcukormelasz hozzáadásával. *1 pont*
- b) Méz. *1 pont*
- c) C *1 pont*
- d) Kb. 6-7 dkg tömegű gyümölcscukor alkalmazásával. *1 pont*
- e) Glükóz és fruktóz. *1 pont*
 $C_6H_{12}O_6$ *1 pont*
- f) Pl. A keményítő hidrolízisterméke nem tartalmaz fruktózt. *1 pont*
- g) Jódoldat. *1 pont*
Keményítő esetében kék szín megjelenését észleljük. (Míg szacharóz esetében nem változik meg a jódoldat eredeti színe.) *1 pont*
- h) Cellulóz. *1 pont*

2. Egyszerű választás (8 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

3. Négyféle asszociáció (9 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

4. Elemző feladat (14 pont)

- a) Folyadék betűjele: **B**
 Szilárd anyag betűjele: **d** **1 pont**

$$\text{Zn} + 2 \text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$$
 1 pont
- b) ...a szilárd anyag feloldódik a folyadékban:
 Folyadék betűjele: **C** Szilárd anyag betűjele: **a** **1 pont**
 és
 Folyadék betűjele: **A** Szilárd anyag betűjele: **c** **1 pont**
- c) $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ **1 pont**
 A gáz redukálószerként viselkedett. **1 pont**
- d) Víz lecsapódása (a kémcső hidegebb részein). **1 pont**
 Durranógázpróba. **1 pont**
- e) Kalcium-karbonát. **1 pont**

$$\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$$
 1 pont
- f) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$ **1 pont**
 Hess tételének ismerete: **1 pont**
 A mészoltás reakcióhője:

$$\Delta_r H = -987 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} - \left[(-286 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}) + (-636 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}) \right] = -65 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$
 1 pont
 Tehát a mészoltás **exoterm** folyamat. **1 pont**

5. Táblázatos és elemző feladat (16 pont)

1. Etán szerkezeti képlete. **1 pont**
 2. Etén szerkezeti képlete. **1 pont**
 3. Etanol szerkezeti képlete kötő és nemkötő elektronpárokkal. **1 pont**
 4. Diszperziós kölcsönhatás. *
 5. Diszperziós kölcsönhatás. *
 6. Hidrogénkötés. *
 7. Gáz. *
 8. Gáz. *
 9. Folyadék. *
 10. Nem oldódik. *
 11. Nem oldódik. *
 12. Korlátlanul elegyedik. *
- a) Etén. **1 pont**
- b) Etén. **1 pont**
- c) Etén. *
- $$\text{C}_2\text{H}_4 + 3 \text{O}_2 = 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$$
- 2 pont**
-
- (Kiindulási anyagok és reakciótermékek helyes képlete: 1 pont)
- d) Etanol. *
 Etil-acetát. *
- e) Etén. *
 Polimerizációval. *
- f) Etén. *
 Addíciós reakcióban. *
 1,2-diklórétán. **1 pont**
*A *-gal jelölt válaszok közül bármely két helyes válasz 1 pont.*

6. Alternatív feladat

A) Táblázatos és elemző feladat (14 pont)

- | | |
|---|---------------|
| a) 1. Deutérium. | <i>1 pont</i> |
| 2. Trícium. | <i>1 pont</i> |
| b) ^3H | <i>1 pont</i> |
| c) ^1H | <i>1 pont</i> |
| d) Csak ^3H . | <i>1 pont</i> |
| e) Az oxigénmolekula (O_2) szerkezeti képlete kötő és nemkötő elektronpárok feltüntetésével. | <i>1 pont</i> |
| f) Ózon. | <i>1 pont</i> |
| O_3 | <i>1 pont</i> |
| g) Allotropia. | <i>1 pont</i> |
| h) 3. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ | <i>1 pont</i> |
| 4. Propanon szerkezeti képlete kötő és nemkötő elektronpárok feltüntetésével. | <i>1 pont</i> |
| 5. Propanal szerkezeti képlete kötő és nemkötő elektronpárok feltüntetésével. | <i>1 pont</i> |
| 6. Propanal. | <i>1 pont</i> |
| i) Oxocsoport (Karbonilcsoport). | <i>1 pont</i> |

B) Számítási feladat (14 pont)

- a) Az argon anyagmennyisége:
- $$n(\text{Ar}) = \frac{1,80 \cdot 10^{-3} \text{ g}}{40,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 4,50 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \quad \textit{1 pont}$$
- Az atomok száma: $N(\text{Ar}) = 4,50 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol} = 2,70 \cdot 10^{19}$ *1 pont*
A rendszám az atomonként protonszámot jelenti: 18 *1 pont*
A protonok száma a mintában: $N(p^+) = 18 \cdot N(\text{Ar}) = 4,86 \cdot 10^{20}$ *1 pont*
- b) Az oxigén kétatomos molekulákat hoz létre, így moláris tömege:
- $$M(\text{O}_2) = 32,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad \textit{1 pont}$$
- Azonos állapotú ideális gázok sűrűségének aránya moláris tömegük arányával egyezik meg. *(Vagy az összefüggés helyes alkalmazása.)* *1 pont*
Tehát a keresett gáz moláris tömege: $M = 4,10 \cdot 32,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 131 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ *1 pont*
Ez a gáz a **xenon**. *1 pont*
- c) Standard légköri nyomáson, 25 °C-on a moláris térfogat: 24,5 dm³/mol. *1 pont*
Az ideális gáz sűrűsége: $\rho = \frac{m}{V} = \frac{M}{V_m}$ *1 pont*
(Vagy az összefüggés helyes alkalmazása.)
A gáz moláris tömege: $M = V_m \cdot \rho = 3,42 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3} \cdot 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} = 83,8 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ *1 pont*
Tehát a keresett gáz a **kripton**. *1 pont*
- d) A héliumot a levegőnél kisebb sűrűsége miatt használják léggömbök töltésére, a feladatban szereplő gázok mindegyike nagyobb moláris tömegű (sűrűségű) a levegőnél, ezért **nem** helyettesíthetik a héliumot. *1 pont*
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

7. Számítási és elemző feladat (16 pont)

- a) A vas(II)-szulfát-oldat színes. *
Halványzöld. *
- b) Az eredeti szín sárgásbarnává változik. **1 pont**
- c) **B** **1 pont**
- d) $(-)\text{Fe}_{(\text{sz})} | \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} || \text{Ag}^{+}_{(\text{aq})} | \text{Ag}_{(\text{sz})} (+)$ **1 pont**
Katód folyamat: $\text{Ag}^{+} + \text{e}^{-} = \text{Ag}$ **1 pont**
Anód folyamat: $\text{Fe} = \text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^{-}$ **1 pont**
(Ha a helyesen felírt egyenleteket nem a megfelelő elektródhoz rendeli: 1 pont)
 $E_{\text{MF}} = \varepsilon^{\circ}(\text{katód}) - \varepsilon^{\circ}(\text{anód})$ **1 pont**
(Vagy az összefüggés helyes alkalmazása.)
Értéke a fenti galvánelemben:
 $E_{\text{MF}} = \varepsilon^{\circ}(\text{Ag}^{+}/\text{Ag}) - \varepsilon^{\circ}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = 0,80 \text{ V} - (-0,44 \text{ V}) = \mathbf{1,24 \text{ V}}$ **1 pont**
- e) $\text{AgNO}_3 + \text{KBr} = \text{AgBr} + \text{KNO}_3$ **1 pont**
Az ezüst-nitrát anyagmennyisége: $n(\text{AgNO}_3) = 1,50 \text{ mol}$ **1 pont**
 $M(\text{AgBr}) = 188 \text{ g/mol}$ *
 $M(\text{AgNO}_3) = 170 \text{ g/mol}$ *
Az ezüst-bromid anyagmennyisége: $n(\text{AgBr}) = 1,50 \text{ mol}$ **1 pont**
Az ezüst-bromidtömege: $m(\text{AgBr}) = 1,50 \text{ mol} \cdot 188 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \mathbf{282 \text{ g}}$ **1 pont**
- f) Az ezüst-nitrát tömege: $m(\text{AgNO}_3) = 1,50 \text{ mol} \cdot 170 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 255 \text{ g}$ **1 pont**
A kiindulási oldat tömege: $m = \frac{255 \text{ g}}{0,30} = 850 \text{ g}$ **1 pont**
A kiindulási oldat térfogata: $V = \frac{850 \text{ g}}{1,32 \text{ g/cm}^3} = \mathbf{644 \text{ cm}^3}$ **1 pont**
A *-gal jelölt válaszok közül bármely két helyes válasz 1 pont.
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

8. Számítási és elemző feladat (13 pont)

- a)
1. NaHCO_3 **1 pont**
 2. CH_3COOH **1 pont**
 3. H_2O **1 pont**
- b) Szén-dioxid (CO_2). **1 pont**
- c) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ **1 pont**
- d) Az oldat pH-ja nőtt. **1 pont**
- e) $M(\text{NaHCO}_3) = 84,0 \text{ g/mol}$; $M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60,0 \text{ g/mol}$; $M(\text{CO}_2) = 44 \text{ g/mol}$ **1 pont**
Az ecetsavoldat tömege: $m = 25,0 \cdot 1,02 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 25,5 \text{ g}$ **1 pont**
Az ecetsav tömege: $m(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,12 \cdot 25,5 \text{ g} = 3,06 \text{ g}$ **1 pont**
Az ecetsav anyagmennyisége: $n(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{3,06 \text{ g}}{60,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 5,10 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ **1 pont**
A szódabikarbóna és a szén-dioxid anyagmennyisége:
 $n(\text{NaHCO}_3) = n(\text{CO}_2) = 5,10 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ **1 pont**
tömege: $m(\text{NaHCO}_3) = 5,10 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot 84,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \mathbf{4,28 \text{ g}}$ **1 pont**
tömege: $m(\text{CO}_2) = 5,10 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot 44,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \mathbf{2,24 \text{ g}}$ **1 pont**
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)