

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2005. október 26.**

# **KÉMIA**

## **EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA**

### **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

**OKTATÁSI MINISZTERIUM**

---

## Az írásbeli feladatok értékelésének alapelvei

Az írásbeli dolgozatok javítása a kiadott javítási útmutató alapján történik.

### Az elméleti feladatok értékelése

- A javítási útmutatótól eltérni nem szabad.
- $\frac{1}{2}$  pontok nem adhatók, csak a javítókulcsban megengedett részpontozás szerint értékelhetők a kérdések.

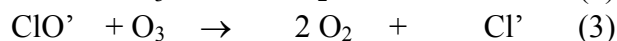
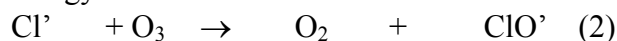
### A számítási feladatok értékelése

- A javítási útmutatóban szereplő megoldási menet szerinti dolgozatokat az abban szereplő részpontozás szerint kell értékelni.
- 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 javítókulcsban megadott) részeredmények hiányáért. (Azok csak a részleges megoldások pontozását segítik.)
- A javítókulcstól eltérő – helyes – levezetésre is maximális pontszám jár, illetve a javítókulcsban megadott csomópontok szerint részpontozandó!
- **Levezetés, indoklás nélkül** megadott puszta végeredményért **legfeljebb** a javítókulcs 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 feladatrészre* 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 befejezendő egyenletek:



**2 pont**

b) Lehetővé tette a földi élet kialakulását, illetve a szárazföld meghódítását. Jelenleg is védi az élővilágot az UV-sugárzással szemben.

**1 pont**

c) Azt a légköri ózommennyiséget fejezi ki, amely a földfelszíni körülmények között 0,01 mm vastag réteget alkotna.

**1 pont**

d) Nem, mert nem az ózon teljes hiányát jelenti. Képes csökkenteni az UV-sugárzás mértékét, vagyis az nem hatolhat át rajta akadálytalanul, időszakossága miatt sem szerencsés a kifejezés.

**1 pont**

e) Az ózon bomlását katalizálja, a reakciót elindítja és a folyamatokban újratermelődik.

**1 pont**

**1 pont**

f) Freon-115

**1 pont**

g) Spray-k (aeroszolok) hajtógáza, hűtőfolyadék (hűtőben, légkondicionálóban), műanyag (PVC, teflon) előállítására, oldó- és zsírtalanító szerek, tűzoltószerek. **(Legalább három darabért!)**

**1 pont**

h) Azért, mert a CFC-k rendkívül hosszú élettartamúak.

**1 pont**

## 2. Elemző feladat (17 pont)

a) Hidroxilcsoport és étercsoport **(A két csoportért együtt!)**

**1 pont**

b) Formilcsoport

**1 pont**

c) **A:**  $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--OH}$ , propán-1-ol (vagy propil-alkohol)

**B:**  $\text{CH}_3\text{--O--CH}_2\text{--CH}_3$ , etil-metil-éter

**C:**  $\text{CH}_3\text{--CH(OH)--CH}_3$ , propán-2-ol (vagy izopropil-alkohol)

**(Helyes azonosításért 1 pont,**

**konstitúciókért 1–1 pont,**

**a három névért 1–1 pont!)**

**7 pont**

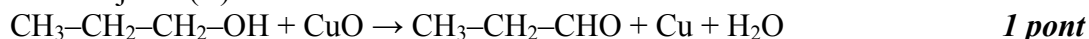
d) A két alkohol forráspontja magasabb, mint az éteré, mert az alkohol-molekulák között hidrogénkötés alakul ki,

**1 pont**

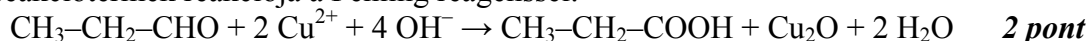
ami erősebb az étermolekulák közötti diszperziós kölcsönhatásnál.

**1 pont**

e) *A* reakciója réz(II)-oxiddal:



A reakciótermék reakciója a Fehling reagenssel:



(– helyes képletek megadása 1 pont

– reakcióegyenlet rendezése 1 pont)

*C* reakciója réz(II)-oxiddal:



f) *A* és *C* (csak együtt)

1 pont

Egy példaegyenlet:  $\text{R-OH} + \text{Na} \rightarrow \text{R-ONa} + 0,5 \text{H}_2$

1 pont

### 3. Táblázatos feladat (12 pont)

	Cl	Ca	P	O	C	Na
1. A hypo hatóanyagát alkotja	×			×		×
2. Milyen gáz fejlődik a hypo és a sósav reakciójakor? <b>Klór (vagy: Cl<sub>2</sub>).</b>						
3. Laboratóriumban folyadék alatt tárolják			×			×
4. Melyiket milyen folyadék alatt? <b>Nátrium – petróleum alatt.</b> <b>Foszfor (sárga vagy fehér) – víz alatt.</b>						
5. A vízzel közönséges körülmények között reakcióba lép	×	×				×
6. Közülük egy elemi gáz fejlődésével járó reakció egyenlete: <b>Pl. Ca + 2 H<sub>2</sub>O = Ca(OH)<sub>2</sub> + H<sub>2</sub></b>						
7. Egyszerű ionjának elektronszerkezete: 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup>	×	×	(×)			
8. Melyik ion a legnagyobb méretű ezek közülük? <b>Kloridion (vagy: Cl<sup>-</sup>).</b>						
9. Jellemző rá az allotrópia			×	×	×	
10. Melyik módosulatoknak van mérgező vagy környezetkárosító hatása? <b>Ózon, sárga foszfor (vagy fehér foszfor).</b>						

Minden helyesen kitöltött sor 1-1 pont, kivéve a 4. és a 10. kérdést, ahol 2 × 1 pont jár!

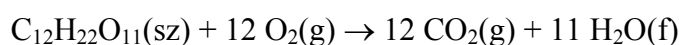
#### 4. Egyszerű választás (11 pont)

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

#### 5. Négyféle asszociáció (8 pont)

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

#### 6. Számítási feladat (8 pont)



(1 pont a szén-dioxid és a víz sztöchiometriai számáért,

1 pont az oxigén sztöchiometriai számáért.)

*2 pont*

$$n(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = m/M = 5,000 \text{ g} / 342,0 \text{ g/mol} = 0,01462 \text{ mol}$$

*1 pont*

$$\Delta_r H = Q/n(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = -82,69 \text{ kJ} / 0,01462 \text{ mol} = -5656 \text{ kJ/mol}$$

*1 pont*

$$\Delta_r H = [12 \cdot \Delta_k H(\text{CO}_2) + 11 \cdot \Delta_k H(\text{H}_2\text{O})] - [\Delta_k H(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) + 12 \cdot \Delta_k H(\text{O}_2)]$$

$$\Delta_k H(\text{CO}_2) = \Delta_r H_1, \Delta_k H(\text{H}_2\text{O}) = \Delta_r H_2/2$$

*2 pont*

$$-5656 \text{ kJ/mol} = [12 \cdot (-394,0 \text{ kJ/mol}) + 11 \cdot (-286,0 \text{ kJ/mol})] - [X + 12 \cdot (0,000 \text{ kJ/mol})]$$

*1 pont*

$$X = \Delta_k H(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = -2218 \text{ kJ/mol}$$

*1 pont*

Tehát a szacharóz képződéshője **-2218 kJ/mol**.

(Minden más, helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

(A reakcióhő előjelének hibája esetén maximum 6 pont adható. Ebben az esetben a szacharóz képződéshőjére **-13530 kJ/mol** adódik.)

### 7. Számítási feladat (8 pont)

A pH alapján:  $[H^+] = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ , *1 pont*

	$HA \rightleftharpoons A^- + H^+$	
Kiindulás	0,0566	–
Átalakult	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$
Egyensúly	0,0556	$1,0 \cdot 10^{-3}$

*3 pont*

$$K_s = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{(1,0 \cdot 10^{-3})^2}{0,0556} \quad \text{2 pont}$$

$$K_s = 1,8 \cdot 10^{-5} \quad \text{1 pont}$$

A táblázat alapján ez az **ecetsav**. *1 pont*

**(Minden más, helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**

### 8. Számítási feladat (10 pont)

A vízmentes szulfát képlete:  $MeSO_4$ , a kristályvíztartalmú:  $MeSO_4 \cdot x H_2O$ . *1 pont*

1 mólja 1 mól fémét és 1 mól szulfátiónt tartalmaz:

$M(SO_4) = 96,0 \text{ g/mol}$ , és ez a vízmentes vegyület 59,5 tömegszázaléka.

$$M(MeSO_4) = \frac{96,0 \text{ g/mol}}{0,594} = 161,3 \text{ g/mol} \quad \text{3 pont}$$

Az ismeretlen fém moláris tömege:

$$161,3 \text{ g/mol} - 96,0 \text{ g/mol} = \mathbf{65,3 \text{ g/mol, ami a cink.}} \quad \text{2 pont}$$

A vízmentes vegyület a kristályvíztartalmú vegyület:

$$100 - 43,8 = 56,1 \text{ tömegszázalékát tesz ki.}$$

$$\text{A kristályvizes só moláris tömege: } M = \frac{161,3 \text{ g/mol}}{0,561} = 287,5 \text{ g/mol} \quad \text{2 pont}$$

1 mol vegyület kristályvíz tartalma:  $287,5 \text{ g/mol} - 161,3 \text{ g/mol} = 126,2 \text{ g/mol}$ , ami

$$\frac{126,2 \text{ g}}{18,02 \text{ g/mol}} = 7,00 \text{ mol kristályvíz tartalmat jelent.} \quad \text{1 pont}$$

A kristályos só képlete:  **$ZnSO_4 \cdot 7 H_2O$**  *1 pont*

**(Minden más, helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**

## 9. Számítási feladat (14 pont)



b) Legyen az elegyben  $x$  mol etanol és  $y$  mol aceton. *1 pont*

A reakcióegyenletek alapján:

$2x$  mol  $CO_2$  és  $3x$  mol víz,

$3y$  mol  $CO_2$  és  $3y$  mol víz keletkezik. *2 pont*

A feladatban szereplő arány alapján:

$$\frac{2x + 3y}{3x + 3y} = \frac{3}{4} \quad \text{1 pont}$$

$$x = 3y \quad \text{1 pont}$$

Például 3 mol etanol és 1 mol aceton esetében:

$$3 \cdot 46,0 \text{ g} + 58,0 \text{ g} = 196 \text{ g, ebből}$$

$$\text{aceton: } \frac{58,0 \text{ g}}{196 \text{ g}} = 0,296,$$

azaz **29,6 tömeg% aceton** és **70,4 tömeg% etanol** van az elegyben. *2 pont*

c) Az égéstermék tömegére felírható összefüggés a moláris tömegek segítségével:

$$(2x + 3y)44,0 + (3x + 3y)18,0 = 31,22 \quad \text{2 pont}$$

Felhasználva az előző részben meghatározott összefüggést ( $x = 3y$ ):

$$x = 0,153$$

$$y = 0,0510 \quad \text{2 pont}$$

A folyadékminta tömege:

$$m = 0,153 \text{ mol} \cdot 46,0 \text{ g/mol} + 0,0510 \text{ mol} \cdot 58,0 \text{ g/mol} = \mathbf{10,0 \text{ g.}} \quad \text{1 pont}$$

### Adatok pontossága a végeredményekben:

- **6. Számítási feladat:** 4 értékes jegyre megadott végeredmény
- **7. Számítási feladat:** 2 vagy 3 értékes jegyre megadott végeredmények
- **9. Számítási feladat:** 3 értékes jegyre megadott végeredmények