

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2006. február 22.**

# **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) 2-hidroxi-propánsav (vagy  $\alpha$ -hidroxi-propionsav) *1 pont*
- b) Az enzimek katalizátorok. *1 pont*
- c) A mikroorganizmusok szaporodásának gátlására. *1 pont*
- d) Rennin, lipáz, proteáz, kazein, monoamin-oxidáz  
(Egy helyes anyag: 1 pont,  
legalább kettő megadása maximális pont!) *2 pont*
- e) Heptán-2-on *1 pont*
- f) Az érés során keletkező gázok felfújják. *1 pont*
- g) Igen. *1 pont*  
Bizonyos sajtok fogyasztásakor a felhalmozódó tiramin okozhatja. *1 pont*  
**Vagy:** Bizonyos depresszióellenes gyógyszerek mellett sok sajtot fogyasztva, szintén felhalmozódhat a tiramin.
- h) butánsav –  $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--COOH}$   
vagy: 3-metilbutánsav:  $\text{CH}_3\text{--CH}(\text{CH}_3)\text{--CH}_2\text{--COOH}$  *1 pont*

## 2. Elemző feladat (17 pont)

- a) Lúgkő (vagy marónátron) *1 pont*
- b) A pasztillák elfolyósodtak, mert a NaOH vizet kötött meg (higroszkópos), így NaOH-oldat keletkezett. *1 pont*  
Az oldat ezután megkötötte a levegő  $\text{CO}_2$  tartalmát (elkarbonátosodott), a kifehéredést a kiváló szóda okozta. *1 pont*  
 $2 \text{ NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  *1 pont*
- c)  $\text{Al} + \text{NaOH} + 3 \text{ H}_2\text{O} = \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 1,5 \text{ H}_2$  *2 pont*  
(– helyes képletek megadása 1 pont  
– reakcióegyenlet rendezése 1 pont)
- A NaOH a reakcióban komplexképző (vagy: az alumínium-hidroxid oldása). *1 pont*
- d) Pl.  $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  *1 pont*  
szódabikarbóna, gyomorsav megkötése csak együtt: *1 pont*  
(Bármely más, helyes példa elfogadható!)
- e) Pl.  $\text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$  *1 pont*  
A só oldata lúgos kémhatású. *1 pont*

- f)  $\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{NaOH} = \text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{NaCl}$  **2 pont**  
Szubsztitúció **1 pont**  
 $\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{NaOH} = \text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  **2 pont**  
vagy:  $\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_2\text{-CH}_3 = \text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3 + \text{HCl}$   
**(Ha a Zajcev szabályt nem érvényesíti, 1 pont adható!)**  
Elimináció. **1 pont**

### 3. Táblázatos feladat (13 pont)

1.  $4s^2$  **1 pont**
2.  $2s^2 2p^4$  **1 pont**
3. 0 db **1 pont**
4. 2 db **1 pont**
5.  $(100 \text{ g} : 40 \text{ g/mol}) \cdot 18 = 45,0 \text{ mol}$  **1 pont**
6.  $(100 \text{ g} : 16 \text{ g/mol}) \cdot 10 = 62,5 \text{ mol}$  **1 pont**
7. Fémrács. **1 pont**
8. Molekularács. **1 pont**
9. CaO **1 pont**
10. Égetett mész. **1 pont**
11.  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$  **1 pont**
12. Mészoltás. **1 pont**
13. Lúgos. **1 pont**

### 4. Egyszerű választás (7 pont)

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

---

### 5. Négyféle asszociáció (10 pont)

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

### 6. Számítási feladat (10 pont)

a) A relatív sűrűség a moláris tömegek hányadosa  
(vagy ennek alkalmazása)

$$M(\text{alkén}) = 1,50 \cdot 28,0 \text{ g/mol} = 42,0 \text{ g/mol}$$

Alkén:  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$

$$14,0n = 42,0$$

$n = 3,00$ , vagyis a képlete:  $\text{C}_3\text{H}_6$ .

Neve: **propén**.

*1 pont*

*1 pont*

*1 pont*

*1 pont*

*1 pont*

b) Az égés egyenlete:  $\text{C}_3\text{H}_6 + 4,5 \text{ O}_2 = 3 \text{ CO}_2 + 3 \text{ H}_2\text{O}$

1,00 mol propén égetését követően a füstgázban van:

3,00 mol  $\text{CO}_2$  és  $x$  mol  $\text{O}_2$

$$3,00 \cdot 44,0 + 32,0x = (3,00 + x) \cdot 39,5$$

$$x = 1,80$$

$$\text{O}_2\text{-felesleg: } \frac{1,80}{4,50} \cdot 100 = 40,0 \%$$

*1 pont*

*1 pont*

*1 pont*

*1 pont*

*1 pont*

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

## 7. Számítási feladat (10 pont)

a) A reakcióegyenlet:  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{HCl} = 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  **2 pont**

b)  $m(\text{NaCl}) = 225 \text{ g} \cdot 0,104 = 23,4 \text{ g}$  **1 pont**

$n(\text{NaCl}) = \frac{23,4 \text{ g}}{58,5 \text{ g/mol}} = 0,400 \text{ mol}$  **1 pont**

A reakcióegyenlet alapján:

$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,200 \text{ mol}$ ,  
 $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,200 \text{ mol} \cdot 106 \text{ g/mol} = 21,2 \text{ g}$ . **1 pont**

$n(\text{HCl}) = 0,400 \text{ mol}$ ,  
 $m(\text{HCl}) = 0,400 \text{ mol} \cdot 36,5 \text{ g/mol} = 14,6 \text{ g}$ . **1 pont**

$n(\text{CO}_2) = 0,200 \text{ mol}$ ,  
 $m(\text{CO}_2) = 0,200 \text{ mol} \cdot 44 \text{ g/mol} = 8,80 \text{ g}$  **1 pont**

A kiindulási oldatok együttes tömege:  $225 \text{ g} + 8,80 \text{ g} = 233,8 \text{ g}$  **1 pont**

A kiindulási oldat egyenként  $116,9 \text{ g}$ , így az összetétel:

sósav:  $\frac{14,6}{116,9} \cdot 100 = 12,5 \text{ tömeg\%-os}$  **1 pont**

$\text{Na}_2\text{CO}_3$ -oldat:  $\frac{21,2}{116,9} \cdot 100 = 18,1 \text{ tömeg\%-os}$  **1 pont**

(Minden más, helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

## 8. Számítási feladat (11 pont)

a) Pl.  $\text{Cu} + 4 \text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$  **2 pont**

$\text{Ag} + 2 \text{HNO}_3 = \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  **1 pont**

(Nitrogén-monoxidra rendezve is elfogadhatók az egyenletek!)

b)  $n(e^-) = \frac{Q}{F}$  **1 pont**

$n(e^-) = \frac{0,500 \text{ A} \cdot 193 \cdot 60,0 \text{ s}}{96500 \text{ C/mol}} = 0,0600 \text{ mol}$  **1 pont**

$\text{Ag}^+ + e^- = \text{Ag}$

$\text{Cu}^{2+} + 2 e^- = \text{Cu}$  (vagy ennek alkalmazása a számításban) **1 pont**

$x$  mol ezüst- és  $y$  mol réz(II)ionra felírva az egyenletrendszer:

$x + 2y = 0,0600$

$108x + 63,5y = 2,41$  **2 pont**

$x = 0,00662 \text{ mol}$

$y = 0,0267 \text{ mol}$  **2 pont**

A két fém anyagmennyiség-aránya:

$n(\text{Cu}) : n(\text{Ag}) = 0,0267 : 0,00662 = 4,03 : 1,00$ . **1 pont**

(Minden más, helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

## 9. Számítási feladat (10 pont)

a)  $[\text{OH}^-] = 1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$  *1 pont*

$\text{BOH} \rightleftharpoons \text{B}^+ + \text{OH}^-$  (vagy  $\text{B} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{BH}^+ + \text{OH}^-$ ) alapján:

$[\text{B}^+] = [\text{OH}^-] = 1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$

$[\text{BOH}] = 0,0900 - 1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 = 8,90 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$  *2 pont*

$K_b = \frac{1,00 \cdot 10^{-6}}{8,90 \cdot 10^{-2}} = 1,12 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$  *2 pont*

b)  $[\text{OH}^-] = 1,00 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$  *1 pont*

A bázisállandóba helyettesítve:

$1,12 \cdot 10^{-5} = \frac{1,00 \cdot 10^{-8}}{c - 1,00 \cdot 10^{-4}}$  *2 pont*

$c = 9,93 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$  *1 pont*

A hígítás:  $\frac{9,00 \cdot 10^{-2}}{9,93 \cdot 10^{-4}} = 90,6\text{-szeres}$ . *1 pont*

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

**Adatok pontossága a végeredményekben:**

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