

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2008. május 15.**

# **KÉMIA**

## **EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA**

### **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

**OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS  
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)  $2 \text{CH}_4 = \text{C}_2\text{H}_2 + 3 \text{H}_2$  *1 pont*
- b) Etént, etint (acetilént) és szén-monoxidot. **(a három válasz együtt:)** *2 pont*
- c) Az eljárás drága (vagy magas hőmérsékletet igényel),  
a metán egy része kárba vész,  
hosszabb láncú szénhidrogének előállítására a módszer alkalmatlan. *1 pont*  
*1 pont*  
*1 pont*
- d) Nagy szénatomszámú szénhidrogéneket. *1 pont*
- e) Alacsonyabb hőmérsékleten megy végbe, mint az oxidációs módszer,  
nincs metánvesztés,  
a platinakatalizátor tartós,  
sokféle alkán előállítható.  
**(egy válasz 0 pont, két vagy három válasz 1 pont)** *2 pont*
- e) Ipari méretben még nem alkalmazható. *1 pont*

## 2. Elemző és számítási feladat (11 pont)

- a) Nem, mert a réz pozitív standardpotenciálú. **(csak indoklással!)** *2 pont*
- b)  $M = \rho \cdot V_m = 1,55 \text{ g/dm}^3 \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 38,0 \text{ g/mol}$  *1 pont*  
 $x \text{ mol NO és } (1 - x) \text{ mol NO}_2 \text{ esetén:}$   
 $30x + 46(1 - x) = 38$  *1 pont*  
 $x = 0,500 \text{ mol}$
- A keletkező gázelegy **50,0–50,0%-ban** tartalmazza a két komponenst. *1 pont*
- c) Igen, mert a  $\text{NO}_2$  oldódik vízben, a  $\text{NO}$  nem. **(csak indoklással!)** *2 pont*
- d)  $3 \text{Cu} + 8 \text{HNO}_3 = 3 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO} + 4 \text{H}_2\text{O}$  *2 pont*  
 $\text{Cu} + 4 \text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$  *2 pont*
- A helyes képletek megadása** **1 pont**
- Az egyenlet helyes rendezése** **1 pont**

---

### 3. Táblázatos feladat (15 pont)

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1. Gáz  |                                    |
| 2. Gáz  | a két válasz együtt: <i>1 pont</i> |
| 3. Hidrogénkötés  | <i>1 pont</i>                      |
| 4. Dipólus-dipólus kölcsönhatás   | <i>1 pont</i>                      |
| 5. Jó   |                                    |
| 6. Jó   | a két válasz együtt: <i>1 pont</i> |
| 7. Lúgos  |                                    |
| 8. Savas  | a két válasz együtt: <i>1 pont</i> |
| 9. Barna csapadék válik ki.   | <i>1 pont</i>                      |
| 10. $2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- = \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$<br>( $\text{Ag}^+ + \text{OH}^- = \text{AgOH}$ egyenletért <b>1 pont</b> adható,<br>ekkor a <b>9.</b> pontban a <b>fehér csapadék</b> megjelöléséért jár az <b>1 pont.</b> ) | <i>2 pont</i>                      |
| 11. Fehér csapadék válik le.  | <i>1 pont</i>                      |
| 12. $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$   | <i>1 pont</i>                      |
| 13. Pl. szalmiáksó.   | <i>1 pont</i>                      |
| 14. Pl. kősó (konyhasó).  | <i>1 pont</i>                      |
| 15. $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{Cl}$  | <i>1 pont</i>                      |
| 16. Savas   | <i>1 pont</i>                      |
| 17. $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$   | <i>1 pont</i>                      |

---

#### 4. Táblázatos feladat (14 pont)

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1. $C_{12}H_{22}O_{11}$   | <i>1 pont</i>                       |
| 2. Tejsav (2-hidroxi-propánsav, $\alpha$ -hidroxi-propionsav)                   | <i>1 pont</i>                       |
| 3. Pentil-acetát (ecetsavas-pentilészter)                                       | <i>1 pont</i>                       |
| 4. Diszacharid (szacharid, szénhidrát)  | <i>1 pont</i>                       |
| 5. (Hidroxi-)karbonsav  | <i>1 pont</i>                       |
| 6. Észter (gyümölcsészter)  | <i>1 pont</i>                       |
| 7. Észter (glicerid)  | <i>1 pont</i>                       |
| 8. Igen   | <i>1 pont</i>                       |
| 9. Nem  |                                     |
| 10. Nem   | <b>a 9-10. csak együtt: 1 pont</b>  |
| 11. Nem   | <i>1 pont</i>                       |
| 12. Glükóz ( $\alpha$ -D-glükóz)  |                                     |
| 13. Fruktóz ( $\beta$ -D-fruktóz)<br>(A 12. és 13. válasz felcserélhető.)       | <b>a 12-13. csak együtt: 1 pont</b> |
| 14. Nátrium-sztearát (vagy: szappan)  | <i>1 pont</i>                       |
| 15. Táplál (a tápértéket növeli) és ízesít (édes ízt ad) (a két válasz együtt:) | <i>1 pont</i>                       |
| 16. Táplál (a tápértéket növeli)  | <i>1 pont</i>                       |

#### 5. Egyszerű választás (12 pont)

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

### 6. Számítási feladat (6 pont)

- A molekula egyetlen N-atomot tartalmaz, *1 pont*  
 így moláris tömege:  $(14,0 : 0,311) = 45,0 \text{ g/mol}$  *1 pont*  
 Az amino- (NH<sub>2</sub>-) csoport moláris tömege 16,0 g/mol, *1 pont*  
 Az alkil-csoportra így  $45,0 \text{ g/mol} - 16,0 \text{ g/mol} = 29,0 \text{ g/mol}$  jut *1 pont*  
 Ez az etilcsoport. *1 pont*  
 A molekula összegképlete: **C<sub>2</sub>H<sub>7</sub>N** *1 pont*  
 Neve: **etil-amin** *1 pont*  
**(Minden más, helyes levezetés elfogadható!)**

### 7. Számítási feladat (10 pont)

- a) Reakcióegyenletek: *1 pont*  
 $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$  *1 pont*  
 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$
- b) A keletkezett OH<sup>-</sup> mennyisége  
 $\text{pH} = 12,0 \rightarrow \text{pOH} = 2,00,$   
 $c(\text{OH}^-) = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3,$  *1 pont*  
 $n(\text{OH}^-) = cV = 0,00500 \text{ mol} = 5,00 \text{ mmol}$  *1 pont*  
 A keverék anyagmennyisége ennek a fele: 2,5 mmol *1 pont*  
 CaO:  $x \text{ mmol}$   
 Ca:  $(2,50 - x) \text{ mmol}$  *1 pont*  
 A keverék tömege:  
 $56,08 x + 40,08 \cdot (2,50 - x) = 121,6$  *1 pont*  
 $x = 1,34 \text{ mmol}$  *1 pont*  
 A keverék **53,6%-a a CaO, 46,4%-a Ca.** *1 pont*
- c) A kalcium  $(1,35/2,50) \cdot 100,0 = 53,6\%$ -a oxidálódott. *1 pont*  
**(Minden más, helyes levezetés elfogadható!)**

### 8. Számítási feladat (10 pont)

- a) A kristályvizes só moláris tömege, vagy annak használata *1 pont*  
 Sótartalma  $13,3 \cdot \frac{106}{286} = 4,93$  gramm *1 pont*  
 Az oldatban maradt:  $200 \cdot 0,314 - 4,93 = 57,9$  gramm só *1 pont*  
 A visszamaradt telített oldat tömege:  $57,9 : 0,314 = 184$  gramm *1 pont*  
 Az elbontott víz tömege:  $200 - 184 - 13,3 = 2,70$  gramm *1 pont*  
**(Több értékes jeggyel történő számítás esetén 2,40 g adódik!)**
- b) 1 mol víz bontásához 2 mol elektron szükséges *1 pont*  
 $n(\text{víz}) = 2,70 \text{ g} : 18 \text{ g/mol} = 0,150 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $n(e^-) = 0,3 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $t = Q : I = (0,3 \cdot 96500) : 2 = 14475 \text{ s}$  *1 pont*  
 Az elektrolízis **241 percig** folyt. *1 pont*  
 Ha a jelölt 4,05 gramm vízzel számol,  
 minden részeredmény 1,5-szeresére nő,  
 a helyes végeredmény: 362 perc  
**(Amennyiben az a) részben kapott 2,40 g vízzel számol, az idő 214 perc.)**  
**(Minden más, helyes levezetés elfogadható!)**

### 9. Számítási feladat (10 pont)

- a)  $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$  *1 pont*  
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO-CH}(\text{CH}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$  *1 pont*
- b) 3,00 mol elegy tömege:  $60,0 + 2 \cdot 74,0 = 208$  gramm *1 pont*  
 Az észter anyagmennyisége:  $(208 \cdot 0,418) \text{ g} : 116 \text{ g/mol} = 0,750 \text{ mol}$  *1 pont*  
 0,750 mol alkohol és sav alakult át, ugyanennyi víz keletkezett. *1 pont*  
 Ez az alkoholra nézve **75,0%-os** átalakulást jelent. *1 pont*
- c) Egyensúlyban van:  $1,00 - 0,750 \text{ mol} = 0,250 \text{ mol}$  alkohol, *1 pont*  
 $2,00 - 0,750 \text{ mol} = 1,25 \text{ mol}$  sav, *1 pont*  
 0,750 mol észter,  
 0,750 mol víz.
- $$K = \frac{[\text{észter}] \cdot [\text{víz}]}{[\text{alkohol}] \cdot [\text{sav}]}$$
- (vagy ennek használata)
- 1 pont*
- $$K = \frac{0,75 \cdot 0,75}{0,25 \cdot 1,25} = 1,80$$
- 1 pont*
- 
- (Minden más, helyes levezetés elfogadható!)**

**Adatok pontossága a végeredményekben:**

- **7. Számítási feladat:** 3 értékes jegyre megadott végeredmények
- **8. Számítási feladat:** 3 értékes jegyre megadott végeredmények
- **9. Számítási feladat:** 3 értékes jegyre megadott végeredmények