

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

**KÉMIA**

**KÖZÉPSZINTŰ 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 (16 pont)

- a) A cukortartalom fele szén-dioxid alakjában eltávozik,  
az oldottanyag-tartalom egy része pedig az erjedés alatt oldhatatlan  
alakban kiválik. *1 pont*  
*1 pont*
- b) Glükóz és fruktóz,  
pentózok (vagy részletezve: pl. L-arabinóz, D-arabinóz, xilóz). *1 pont*  
*1 pont*
- c) Az alkoholos erjedés során alakul borra a must. *1 pont*
- d) A folyamat lényege a szőlőcukor etanollá és szén-dioxiddá alakulása.  
$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2 \text{CO}_2$$
  
(1 pont a helyes képletekért, 1 pont a rendezésért) *1 pont*  
*2 pont*
- e) A glükóz, etanol és szén-dioxid szerkezeti képlete (**3x1 pont**). *3 pont*
- f) Mert az erjedésben szén-dioxid-gáz keletkezik, amely nagyobb sűrűségű,  
mint az azonos állapotú levegő, kiszorítja azt és fulladásos halált okozhat.  
**(Minden hasonló értelmű válasz elfogadható!)** *1 pont*
- g) Fehling-próbával a formilcsoportot tartalmazó vegyületek (vagy: aldehidek)  
mutathatók ki. *1 pont*
- h) A must redukáló hatású pentózokat is tartalmaz, melyek az erjedési  
folyamatban nem vesznek részt (nem alakulnak alkohollá). *1 pont*
- i) Oxidatív körülmények között a bor etanolja ecetsavvá alakul.  
Az ecetsav szerkezeti képlete. *1 pont*  
*1 pont*

---

**2. Egyszerű választás (13 pont)**

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

**3. Négyféle asszociáció (12 pont)**

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

#### 4. Táblázatos feladat (15 pont)

- |     |  |                                |
|-----|--|--------------------------------|
| 1.  | A benzol szerkezeti képlete.   | <i>1 pont</i>                  |
| 2.  | $C_6H_6 + HNO_3 \rightarrow C_6H_5NO_2 + H_2O$<br>Körülmények: cc. kénsav katalizátor. | <i>1 pont</i><br><i>1 pont</i> |
| 3.  | Etán.  | <i>2 pont</i>                  |
| 4.  | Az etán szerkezeti képlete.  | <i>1 pont</i>                  |
| 5.  | Acetilén (etin).   | <i>1 pont</i>                  |
| 6.  | Az acetilén szerkezeti képlete.  | <i>1 pont</i>                  |
| 7.  | $C_2H_2 + 2,5 O_2 \rightarrow 2 CO_2 + H_2O$   | <i>2 pont</i>                  |
| 8.  | Az izoprén szerkezeti képlete. (Csak hibátlan képlet esetén!)                          | <i>2 pont</i>                  |
| 9.  | Műgumigyártás.   | <i>1 pont</i>                  |
| 10. | Propén.  | <i>1 pont</i>                  |
| 11. | A propén szerkezeti képlete.   | <i>1 pont</i>                  |

A két pontot érő reakcióegyenletek esetén:

- helyes képletek megadása *1 pont*
- reakcióegyenlet rendezése *1 pont*

A reakcióegyenletekben egyenlőségjel is elfogadható!

#### 5. Alternatív feladat

##### A.) Elemző feladat (15 pont)

- |    |  |   |
|----|--|---|
| a) | Kék színű<br>A (hidratált) $Cu^{2+}$ -ionok (akvakomplex is elfogadható!)  | <i>1 pont</i><br><i>1 pont</i>                  |
| b) | Az oldat színe halványul (elszíntelenedik).<br>A lemez felületén vörös színű anyag (elfogadható még: fekete porszerű bevonat) válik ki.  | <i>1 pont</i><br><i>1 pont</i>                  |
| c) | $Zn + Cu^{2+} = Zn^{2+} + Cu$ (vagy $Zn + CuSO_4 = Cu + ZnSO_4$ )  | <i>1 pont</i>                                   |
| d) | Zn oxidálódott. $Cu^{2+}$ redukálódott.  | <i>1 pont</i>                                   |
| e) | – Zn(sz)   $Zn^{2+}$ (aq)    $Cu^{2+}$ (aq)   Cu(sz) +<br>(Az elektródok helyes jelölése 1 pont. A pólusok jelölése 1 pont!)   | <i>2 pont</i>                                   |
| f) | Katódfolyamat: $Cu^{2+} + 2 e^- = Cu$<br>Anódfolyamat: $Zn = Zn^{2+} + 2 e^-$<br>(1 pont a két helyes egyenletért, 1 pont az elektródnevek helyes hozzárendeléséért!)                            | <i>2 pont</i>                                   |
| g) | Megfelelő standardpotenciál-értékek megkeresése függvénytáblázatban.<br>$E = \mathcal{E}^{\circ}_{katód} - \mathcal{E}^{\circ}_{anód} = 0,34 V - (-0,76 V) = 1,10 V$                             | <i>1 pont</i><br><i>1 pont</i>                  |
| h) | $\mathcal{E}^{\circ}_{anód} = \mathcal{E}^{\circ}_{katód} - E$<br>$\mathcal{E}^{\circ}_{anód} = 0,34 V - 0,57 V = -0,23 V$<br>A függvénytáblázat adatai szerint ez az elektród a <b>nikkel</b> . | <i>1 pont</i><br><i>1 pont</i><br><i>1 pont</i> |

**B.) Számítási feladat (15 pont)**

- a) Katód:  $2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- = \text{H}_2$  ( $2 \text{H}_3\text{O}^+ + 2 \text{e}^- = \text{H}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ ) *1 pont*  
 Anód:  $2 \text{Cl}^- = \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$  *1 pont*
- b)  $m(\text{HCl})_1 = 0,25 \cdot 292,0 \text{ g} = \mathbf{73,0 \text{ g}}$  *1 pont*  
 $M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ g/mol}$   
 $n(\text{HCl})_1 = \frac{m}{M} = \frac{73,0 \text{ g}}{36,5 \text{ g/mol}} = \mathbf{2,00 \text{ mol}}$  *1 pont*
- c)  $V_m = 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}$  *1 pont*  
 $n(\text{H}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{12,25 \text{ dm}^3}{24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}} = \mathbf{0,50 \text{ mol}}$  *1 pont*  
 Ha 1 mol  $\text{H}_2$  keletkezése 1 mol  $\text{Cl}_2$  keletkezésével jár,  
 akkor 0,50 mol  $\text{H}_2$  keletkezése **0,50 mol  $\text{Cl}_2$**  keletkezésével jár. *2 pont*
- d) Ha 1 mol  $\text{H}_2$  (vagy  $\text{Cl}_2$ ) 2 mol HCl bomlásában keletkezik,  
 akkor 0,50 mol  $\text{H}_2$  (vagy  $\text{Cl}_2$ ) 1 mol HCl bomlásában keletkezik. *2 pont*  
 Az elbomlott HCl tömege adja az oldat tömegcsökkenését. *1 pont*  
 $m(\text{HCl}) = 1,00 \cdot 36,5 \text{ g/mol} = \mathbf{36,5 \text{ g}}$  *1 pont*
- e) A keletkező oldat *1 pont*  
 tömege  $m_2 = 292,0 \text{ g} - 36,5 = \mathbf{255,5 \text{ g}}$  *1 pont*  
 HCl tartalma  $m(\text{HCl})_1 = 73,0 \text{ g} - 36,5 \text{ g} = 36,5 \text{ g}$  *1 pont*  
 tömegszázalékos összetétele:  $\frac{36,5 \text{ g}}{255,5 \text{ g}} \cdot 100 \% = \mathbf{14,3 \%}$  *1 pont*

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

## 6. Elemző és számítási feladat (15 pont)

- a) A: lúgos *1 pont*  
 B: lúgos *1 pont*  
 C: savas *1 pont*  
 D: savas *1 pont*
- b) B:  $\text{Pl. CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$  *2 pont*  
 C:  $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$  *2 pont*  
 D:  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NO}_3^-$  *1 pont*
- c)  $M(\text{KOH}) = 56,1 \text{ g/mol}$  *1 pont*  
 $n(\text{KOH}) = 2,0 \cdot 0,1 \text{ mol} = 0,2 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $m(\text{KOH}) = 0,2 \cdot 56,1 \text{ g} = \mathbf{11,22 \text{ g}}$  (11,2 g) *1 pont*
- d) A:  $c(\text{KOH}) = 0,1 \text{ mol/dm}^3 = [\text{OH}^-]$  *1 pont*
- $[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_v}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14}}{0,1} \text{ mol/dm}^3 = 10^{-13} \text{ mol/dm}^3$ ; **pH = 13** *1 pont*
- D:  $c(\text{HNO}_3) = 0,1 \text{ mol/dm}^3 = 10^{-1} \text{ mol/dm}^3 = [\text{H}_3\text{O}^+]$ ;  
**pH = 1** *1 pont*
- (Minden más, helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**

## 7. Számítási feladat (14 pont)

- a) Az oldat tömege:  $m_o = 500 \text{ cm}^3 \cdot 1,09 \text{ g/cm}^3 = 545 \text{ g}$  *2 pont*  
 $m(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,18 \cdot 545 \text{ g} = \mathbf{98 \text{ g}}$  *1 pont*
- b)  $M(\text{H}_3\text{PO}_4) = 98 \text{ g/mol}$  *1 pont*  
 $n(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{98 \text{ g}}{98 \text{ g/mol}} = \mathbf{1,0 \text{ mol}}$  *1 pont*
- c)  $c = \frac{n}{V} = \frac{1,0 \text{ mol}}{0,50 \text{ dm}^3} = \mathbf{2,0 \text{ mol/dm}^3}$  *2 pont*
- d) Ha 2 mol  $\text{H}_3\text{PO}_4$  szükséges 1 mol  $\text{CaCO}_3$  eltávolításához,  
 akkor 1,0 mol  $\text{H}_3\text{PO}_4$  0,50 mol  $\text{CaCO}_3$  eltávolítására elég. *2 pont*  
 $M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ g/mol}$  *1 pont*  
 $m(\text{CaCO}_3) = 0,50 \cdot 100 \text{ g/mol} = \mathbf{50 \text{ g}}$  *1 pont*
- e)  $n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3) = 0,50 \text{ mol}$  *2 pont*  
 $V(\text{CO}_2) = 0,50 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = \mathbf{12,25 \text{ dm}^3}$  *1 pont*
- (Minden más, helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**