

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2014. október 21.**

# **KÉMIA**

## **KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA**

## **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

**EMBERI ERŐFORRÁSOK  
MINISZTERIUMA**

---

---

## 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 pusztá 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 feladatrésze**re 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. Elemző és számítási feladat (15 pont)

- a) víz szerepe: **oldószer** 1 pont  
 $m(\text{víz}) = 200,0 \text{ cm}^3 \cdot 1,00 \text{ g/cm}^3 = 200,0 \text{ g}$  1 pont  
 $m(\text{oldat}) = m(\text{NaNO}_3) + 200,0 \text{ g}$  1 pont  
 $46,4 = \frac{m(\text{NaNO}_3)}{m(\text{NaNO}_3) + 200,0} \cdot 100$  (a tömeg% helyes kifejezése) 2 pont  
 $m(\text{NaNO}_3) = 173 \text{ g}$  1 pont
- b)  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$  1 pont  
 víz szerepe: **Brönsted-sav** 1 pont
- c)  $2 \text{F}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = 4 \text{HF} + \text{O}_2$  1 pont  
 A víz szerepe: **redukálószer** 1 pont
- d)  $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$  1 pont  
 A víz szerepe: **oxidálószer** 1 pont
- e) A víz szerepe: **Brönsted-bázis** 1 pont  
 pl. HCl-gázt (vagy bármilyen savat) vezetünk vízbe 1 pont  
 $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$  1 pont

### 2. Esettanulmány (16 pont)

- a) A klór *sárga / sárgászöld / zöld* színű, *szúrós / kellemetlen* szagú, a levegőnél *nagyobb* sűrűségű gáz. 2 pont  
 (két helyes válasz 1 pont, minden más esetben 0 pont)
- b) A klór fertőtlenítőszer, tisztítószer, fehéritőszer gyártásának alapanyaga. 1 pont  
 A klór oxidáló hatású. 1 pont
- c) Szembe kerülve: égő, szúró fájdalom, könnyezés jelentkezik. 3 pont  
 Bőrre kerülve: égő érzést, hólyagképződést okoz. 1 pont  
 Belélegezve: köhögésre ingerlő, fullasztó hatású. 1 pont  
 Szembe kerülése esetén bő vízzel kell mosni és orvoshoz menni.
- d)  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HOCl}$  1 pont
- e) NaOCl 1 pont
- f)  $\text{NaOCl} + 2 \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  2 pont  
 (az egyenlet helyes felírása, de helytelen rendezés esetén 1 pont)
- g) A fürdőszoba térfogata:  $V = 18 \text{ m}^3$  1 pont  
 $V(\text{Cl}_2) = 0,001 \cdot 18,0 = 0,0180 \text{ m}^3 = 18,0 \text{ dm}^3$  1 pont  
 $n = V/V_M$  vagy ennek alkalmazása 1 pont  
 $n(\text{Cl}_2) = \frac{18,0 \text{ dm}^3}{24,5 \text{ dm}^3 / \text{mol}} = 0,735 \text{ mol}$  1 pont

### 3. Négyféle asszociáció (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

#### 4. Egyszerű választás (6 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

#### 5. Táblázatos feladat (17 pont)

- |     |  |   |
|-----|--|---|
| 1.  | Etén   | <i>1 pont</i>                                       |
| 2.  | C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>                                    | <i>1 pont</i>                                       |
| 3.  | Etén konstitúciós képlete  | <i>1 pont</i>                                       |
| 4.  | Buta-1,3-dién konstitúciós képlete                               | <i>1 pont</i>                                       |
| 5.  | Alkének  |   |
| 6.  | Alkadiének   | <i>(5-6. válaszáért együtt jár a pont) 1 pont</i>   |
| 7.  | Addíció  |   |
| 8.  | Addíció  | <i>(7-8. válaszáért együtt jár a pont) 1 pont</i>   |
| 9.  | 1,2-dibrómetán és konstitúciós képlete                           | <i>(1-1 pont) 2 pont</i>                            |
| 10. | 3,4-dibrómbut-1-én és konstitúciós képlete                       | <i>(1-1 pont) 2 pont</i>                            |
| 11. | 1,4-dibrómbut-2-én és konstitúciós képlete                       | <i>(1-1 pont) 2 pont</i>                            |
| 12. | 1,2,3,4-tetrabrómbután és konstitúciós képlete                   | <i>(1-1 pont) 2 pont</i>                            |
| 13. | $\left( -\text{CH}_2-\text{CH}_2- \right)_n$                     | <i>1 pont</i>                                       |
| 14. | $\left( -\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2- \right)_n$ | <i>1 pont</i>                                       |
| 15. | műanyaggyártás   |   |
| 16. | (mű)gumigyártás  | <i>(15-16. válaszáért együtt jár a pont) 1 pont</i> |

#### 6. Alternatív feladat (10 pont)

##### A.) Elemző feladat

- |    |  |                |               |
|----|--|----------------|---------------|
| a) | CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -OH  | propán-1-ol    | <i>1 pont</i> |
|    | $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array}$  | propán-2-ol    | <i>1 pont</i> |
|    | CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> -O-CH <sub>3</sub>   | etil-metiléter | <i>1 pont</i> |
| b) | 1. Etil-metiléter  |                | <i>1 pont</i> |
|    | 2. Propán-2-ol   |                | <i>1 pont</i> |
|    | $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array} + \text{CuO} = \begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\    \\ \text{O} \end{array} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ |                | <i>1 pont</i> |
|    | Aceton / Propanon / Propán-2-on  |                | <i>1 pont</i> |
|    | 3. Propán-1-ol   |                | <i>1 pont</i> |
|    | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} = \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$  |                | <i>1 pont</i> |
|    | Propanal   |                | <i>1 pont</i> |

**B.) Számítási feladat**

- a) A vegyület moláris tömege:  $M = \rho_{\text{rel}} \cdot M(\text{O}_2)$  2 pont  
 (vagy az összefüggés alkalmazása) 1 pont  
 $M = 1,875 \cdot 32,0 \text{ g/mol} = 60,00 \text{ g/mol}$  1 pont  
 A tömegszázalékos összetétel alkalmazása 1 pont  
 $n = m/M$  alkalmazása 1 pont  
 Szén:  $m(\text{C}) = 60,00 \cdot 0,40 = 24,00 \text{ g}$ ,  $n(\text{C}) = 2 \text{ mol}$  1 pont  
 Oxigén:  $m(\text{O}) = 60,00 \cdot 0,533 = 32,0 \text{ g}$ ,  $n(\text{O}) = 2 \text{ mol}$  1 pont  
 Hidrogén: 6,67 tömeg%:  $m(\text{H}) = 60,00 \cdot 0,0667 = 4,00 \text{ g}$ ,  $n(\text{H}) = 4 \text{ mol}$  1 pont  
 Molekulaképlet:  **$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$**  1 pont
- b) Pl.:  $\text{CH}_3\text{COOH}$  - ecetsav / etánsav 1 pont  
**(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**

**7. Kísérletelemző feladat (12 pont)**

- a) Sósav 1 pont
- b) A sósav reakcióba lép a mészkövel, eközben szén-dioxid-gáz keletkezik 1 pont  
 $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  1 pont
- c) A gyújtópálca elalszik. 1 pont  
 A szén-dioxid nem táplálja az égést. 1 pont
- d) Szénsav ( $\text{CO}_2$ -dal telített víz) 1 pont
- e) A szénsav oldja a mészkövet (*kalcium-hidrogén-karbonát képződése közben*) 1 pont
- f) Az oldatból csapadék válik ki (*a kémcső falára fehér, szilárd anyag válik ki*) 1 pont  
 Kalcium-karbonát (vízkő) keletkezik. 1 pont  
 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  1 pont
- g) Víz hatására a mészkő változatlanul a kémcső alján marad. 1 pont
- h) A víz nem oldja a mészkövet (kalcium-karbonátot). 1 pont

**8. Számítási feladat (14 pont)**

- a)  $M(\text{NaOH}) = 40,0 \text{ g/mol}$ ,  $1,000 \text{ dm}^3$  kiindulási nátrium-hidroxid-oldatban: 1 pont  
 $n(\text{NaOH}) = 4,00 \text{ g} / 40,0 \text{ g/mol} = 0,100 \text{ mol}$  1 pont  
 A kiindulási nátrium-hidroxid-oldat:  $c(\text{NaOH}) = 0,100 \text{ mol/dm}^3$  1 pont  
 NaOH (erős bázis) esetén:  $c(\text{NaOH}) = [\text{OH}^-]$  (vagy ennek alkalmazása) 1 pont  
 $[\text{OH}^-] = 0,100 \text{ mol/dm}^3$   
 $\text{pOH} = -\lg [\text{OH}^-]$  (vagy ennek alkalmazása) 1 pont  
 $\text{pH} + \text{pOH} = 14$  (vagy ennek alkalmazása) 1 pont  
 $\text{pOH} = 1,00$ ,  **$\text{pH} = 13,00$**  1 pont
- b)  $n(\text{NaOH}) = c \cdot V$  (vagy ennek alkalmazása) 1 pont  
 A kiindulási nátrium-hidroxid-oldatban:  $n(\text{NaOH}) = 0,0450 \text{ mol}$  1 pont  
 A kapott oldatban:  $n(\text{NaOH}) = 0,00500 \text{ mol}$  1 pont  
 $2 \text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$  (vagy a mólarányok helyes használata) 1 pont  
 A reakcióban reagált:  $n(\text{NaOH}) = 0,0450 - 0,0050 = 0,0400 \text{ mol}$  1 pont  
 $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{1}{2} n(\text{NaOH}) = 0,0200 \text{ mol}$  1 pont  
 $V(\text{H}_2\text{SO}_4\text{-oldat})_{\text{kiindulási}} = 50,0 \text{ cm}^3$ , 1 pont  
 $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,0200 \text{ mol} / 0,0500 \text{ dm}^3 = \mathbf{0,400 \text{ mol/dm}^3}$  1 pont  
**(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**