

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2007. 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 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 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)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$  *1 pont*
- b) 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH-CH}_3 \end{array}$$
 (0 vagy 2 pont adható!) *2 pont*
- c) Etanol: alkohol (hidroxivegyület) *1 pont*  
 ETBE: éterek *1 pont*
- d) Gyümölcsök, gabonafélék (vagy: cukorrépa) *1 pont*
- e)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2 \text{CO}_2$  *2 pont*  
 -helyes képletek megadása **1 pont**  
 -reakcióegyenlet rendezése **1 pont**
- f) Kevesebb káros égéstermék (főként  $\text{CO}_2$ ) kerül a levegőbe.  
 (vagy: megújuló energiaforrás, nem fosszilis) *1 pont*
- g) Mindkettő növényi eredetű. *1 pont*

### 2. Egyszerű választás (10 pont)

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

### 3. Négyféle asszociáció (10 pont)

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

#### 4. Táblázatos feladat (14 pont)

- |   |  |               |
|---|--|---------------|
| 1.  | Pl. klór (bróm, hidrogén-klorid, víz)<br>(Egy helyes válaszért jár a pont; név vagy képlet megadása is helyes!)  | <i>1 pont</i> |
| 2.  | 1,2-diklór-etán (1,2-dibróm-etán, klór-etán / etil-klorid,<br>etanol / etil-alkohol)<br>(Az 1. pontra adott válasznak megfelelő név (képlet nem!) a helyes!)   | <i>1 pont</i> |
| 3.  | $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{ClCH}_2-\text{CH}_2\text{Cl}$<br>( $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{BrCH}_2-\text{CH}_2\text{Br}$ ,<br>$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl}$<br>$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$ ) | <i>2 pont</i> |
| 4.  | Pl. Klór-metán / metil-klorid (és hidrogén-klorid)   | <i>1 pont</i> |
| 5.  | Pl. $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$  | <i>2 pont</i> |
| <b>(További szubsztitúciós termék neve és a hozzátartozó reakcióegyenlet is elfogadható!)</b> |  |               |
| 6.  | Szubsztitúció  | <i>1 pont</i> |
| 7.  | Vinil-klorid / $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ (klóretén)  | <i>1 pont</i> |
| 8.  | Polimerizáció  | <i>1 pont</i> |
| 9.  | Bróm-benzol (és hidrogén-bromid)   | <i>1 pont</i> |
| 10.   | $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Br} + \text{HBr}$  | <i>2 pont</i> |
| 11.   | Szubsztitúció  | <i>1 pont</i> |

A két pontot érő reakcióegyenletek esetén:

- |   |               |
|---|---------------|
| – kiindulási anyagok helyes képletének megadása | <i>1 pont</i> |
| – a reakciótermékek helyes képletének megadása  | <i>1 pont</i> |

A reakcióegyenletekben egyenlőségjel is elfogadható!

#### 5. Alternatív feladat

##### A.) Táblázatos feladat (15 pont)

- |     |  |               |
|-----|--|---------------|
| 1.  | Szilárd, szürke / fémes színű<br>(Csak a két helyes válaszért együtt jár a pont!)  | <i>1 pont</i> |
| 2.  | Szilárd, vörös<br>(Csak a két helyes válaszért együtt jár a pont!)   | <i>1 pont</i> |
| 3.  | $\text{Na}^+$  | <i>1 pont</i> |
| 4.  | $\text{Cu}^{2+}$ ( $\text{Cu}^+$ ) (Csak a $\text{Cu}^{2+}$ felírásáért is jár a pont!)  | <i>1 pont</i> |
| 5.  | $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$<br>-helyes képletek megadása <i>1 pont</i><br>-reakcióegyenlet rendezése <i>1 pont</i> | <i>2 pont</i> |
| 6.  | – / nem játszódik le   | <i>1 pont</i> |
| 7.  | $2 \text{Na} + 2 \text{HCl} = 2 \text{NaCl} + \text{H}_2$  | <i>1 pont</i> |
| 8.  | – / nem játszódik le   | <i>1 pont</i> |
| 9.  | $2 \text{Na} + \text{Cl}_2 = 2 \text{NaCl}$  | <i>1 pont</i> |
| 10. | $\text{Cu} + \text{Cl}_2 = \text{CuCl}_2$  | <i>1 pont</i> |
| 11. | Szintelen (A fehér nem fogadható el!)  | <i>1 pont</i> |
| 12. | Kék  | <i>1 pont</i> |
| 13. | Pl. konyhasó: élelmiszeripar, szóda: üvegyártás, stb.  | <i>1 pont</i> |
| 14. | Pl. elem: ötvözet, vezeték, réz(II)-szulfát: növényvédelem   | <i>1 pont</i> |

**B.) Számítási feladat (15 pont)**

– helyes képletek megadása **1 pont**

– reakcióegyenlet rendezése **1 pont**

$\text{Cu} + \text{HCl}$ : nem játszódik le (vagy ennek alkalmazása a számításban) **1 pont**

b) A hidrogén anyagmennyiségének kiszámítása:

$$n(\text{H}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{7,35 \text{ dm}^3}{24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}} = 0,300 \text{ mol} \quad \text{1 pont}$$

$$n(\text{Al}) = \frac{2}{3} \cdot n(\text{H}_2) \quad \text{2 pont}$$

$$n(\text{Al}) = 0,200 \text{ mol} \quad \text{1 pont}$$

$$m(\text{Al}) = n(\text{Al}) \cdot M(\text{Al}) = 5,40 \text{ g} \quad \text{1 pont}$$

**A tömegszázalékos összetétel:**

$$\frac{5,40 \text{ g}}{11,75 \text{ g}} \cdot 100 = 46,0 \text{ tömeg\% alumínium,} \quad \text{1 pont}$$

$$\mathbf{54,0 \text{ tömeg\% réz}} \quad \text{1 pont}$$

c) Az oldatban kiinduláskor levő HCl anyagmennyisége:

$$n(\text{HCl}) = V(\text{sósav}) \cdot c(\text{sósav}) \quad \text{1 pont}$$

$$n(\text{HCl}) = 0,500 \text{ dm}^3 \cdot 2 \text{ mol/dm}^3 = 1,00 \text{ mol} \quad \text{1 pont}$$

A reakció során reagált HCl anyagmennyisége:

$$n(\text{HCl})_{\text{reagált}} = 3 \cdot n(\text{Al}) = 0,60 \text{ mol} \quad \text{1 pont}$$

Feleslegben maradt HCl anyagmennyisége:

$$n(\text{HCl})_{\text{felesleg}} = 1,00 \text{ mol} - 0,60 \text{ mol} = 0,40 \text{ mol} \quad \text{1 pont}$$

A visszamaradt oldat koncentrációja HCl-ra nézve:

$$c(\text{HCl}) = n(\text{HCl})_{\text{felesleg}}/V(\text{oldat}) = 0,40 \text{ mol}/0,500 \text{ dm}^3 = 0,800 \text{ mol/dm}^3 \quad \text{1 pont}$$

**(Ha az a) vagy b) kérdésben rossz eredményre jutott, de ezzel az eredménnyel helyesen számol tovább, a c) kérdésre jár a pont!)**

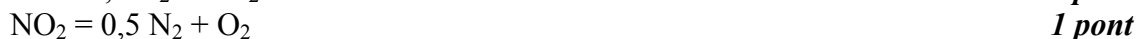
**6. Elemző és számítási feladat (15 pont)**

a) Reakcióegyenletek:



– helyes képletek megadása **1 pont**

– reakcióegyenlet rendezése **1 pont**



b) Legyen 100 mol gázelegy **1 pont**

A gázelegy összetétele: 10,0 mol  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ , 60,0 mol CO és 30,0 mol  $\text{NO}_2$  **1 pont**

10,0 mol  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ -ből: 80,0 mol  $\text{CO}_2$  és 90,0 mol  $\text{H}_2\text{O}$  keletkezik **2 pont**

60,0 mol CO-ból: 60,0 mol  $\text{CO}_2$  keletkezik **1 pont**

30,0 mol NO <sub>2</sub> -ból: 15,0 mol N <sub>2</sub> és 30,0 mol O <sub>2</sub> keletkezik	<b>2 pont</b>
A távozó gázelegy összetétele:	
140 mol CO <sub>2</sub> , 90,0 mol H <sub>2</sub> O, 30,0 mol O <sub>2</sub> és 15,0 mol N <sub>2</sub>	<b>1 pont</b>
A távozó gázelegy összesen: 275 mol	<b>1 pont</b>
A távozó gázelegy mólszázalékos összetétele:	
<b>50,9% CO<sub>2</sub></b>	
<b>32,7% H<sub>2</sub>O</b>	
<b>10,9% O<sub>2</sub></b>	
<b>5,50% N<sub>2</sub></b>	<b>2 pont</b>

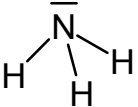
### 7. Számítási feladat (11 pont)

<b>a)</b> Az oldatok koncentrációjának kiszámítása:	
$c(\text{HCl}) = 10^{-2} \text{ mol/dm}^3 = 0,010 \text{ mol/dm}^3$	<b>1 pont</b>
A NaOH-oldat esetén: $\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 1,00$	<b>1 pont</b>
$c(\text{NaOH}) = 10^{-1} \text{ mol/dm}^3 = 0,100 \text{ mol/dm}^3$	<b>1 pont</b>
Tételezzük fel, hogy 1-1 dm <sup>3</sup> oldatot elegyítettünk	
$n(\text{HCl}) = 0,010 \text{ mol}$ , $n(\text{NaOH}) = 0,10 \text{ mol}$	<b>2 pont</b>
A lejátszódó folyamat egyenlete:	
$\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	<b>1 pont</b>
<b>(A reakcióegyenlet helyes arányainak használatáért is jár a pont.)</b>	
Mivel a HCl anyagmennyisége kisebb, elegyítés után a keletkező oldat kémhatása lúgos.	<b>1 pont</b>
<b>(A válasz az azonos térfogatok miatt közvetlenül a koncentrációk összehasonlításából is megadható.)</b>	
<b>b)</b> A sósav 0,010 mol NaOH-dal reagál, így a reakció során keletkező só anyagmennyisége:	
$n(\text{NaCl}) = n(\text{HCl}) = 0,010 \text{ mol}$	<b>1 pont</b>
Ha az oldatok sűrűsége azonosnak vehető, akkor elegyítés során a térfogatuk összeadódik:	
$V(\text{oldat}) = 2,00 \text{ dm}^3$	<b>1 pont</b>
$c(\text{NaCl}) = n(\text{NaCl}) / V(\text{oldat})$	<b>1 pont</b>
$c(\text{NaCl}) = 0,010 \text{ mol} / 2,00 \text{ dm}^3 = 0,00500 \text{ mol/dm}^3$	<b>1 pont</b>

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

**(Ha az a) kérdésben rossz eredményre jutott, de ezzel az eredménnyel helyesen számolt tovább, a b) kérdésre jár a pont.)**

## 8. Elemző feladat (15 pont)

- a)  háromszög alapú piramis *1 pont*  
dipólus molekula *1 pont*
- b) Színe: színtelen  
Szaga: szúrós szagú  
Halmazállapota: gáz *2 pont*  
**(2 helyes válaszért 1 pont, 1 helyes válaszért 0 pont adható!)**
- c) Jól oldódik.  
Kémhatása lúgos. *együtt: 1 pont*  
$$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \text{ (Egyenlőségjel vagy nyíl is elfogadható!)} \quad \textit{1 pont}$$
- d) 
$$\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3 \text{ (Csak az egyensúlyi jel fogadható el!)} \quad \textit{1 pont}$$
- e) A folyamat exoterm, így a hőmérséklet növelése a bomlás irányába tolja el az egyensúlyi folyamatot, *1 pont*  
tehát **nem kedvező** az ammónia képződése szempontjából. *1 pont*  
A folyamat az ammónia képződés irányában molszám (sztöchiometriai szám) csökkenésével járó folyamat, így a nyomás növelése az ammónia képződése irányába tolja el az egyensúlyi folyamatot, *1 pont*  
tehát **kedvező** az ammónia képződése szempontjából. *1 pont*
- f) 
$$\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{NH}_4\text{Cl} = 2 \text{NH}_3 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 \quad \textit{1 pont}$$
- g) Ipari előállítás: redoxi reakció *1 pont*  
Redukálószer:  $\text{H}_2$ , oxidálószer:  $\text{N}_2$  *1 pont*
- h) Két példa a felhasználásra *1 pont*  
(pl. hűtés, műtrágyagyártás, salétromsavgyártás stb.)