

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2009. május 14.**

# **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. Négyféle asszociáció (9 pont)

- |    |                             |        |
|----|-----------------------------|--------|
| 1. | D                           | 1 pont |
| 2. | C                           | 1 pont |
| 3. | B                           | 1 pont |
| 4. | A                           | 1 pont |
| 5. | A                           | 1 pont |
| 6. | C (B válasz is elfogadható) | 1 pont |
| 7. | C                           | 1 pont |
| 8. | A                           | 1 pont |
| 9. | B                           | 1 pont |

### 2. Esettanulmány (13 pont)

- a) Az óceán elnyeli a szén-dioxidot. 1 pont  
 Ezt felveszik a fitoplanktonok (növények). 1 pont  
 Növény → állat → ürülék, illetve elpusztult élőlény, amely lesüllyed az óceán mélyére (vagy ezzel azonos értelmű megfogalmazás). 1 pont
- b) A növények a **fotoszintézis** során használják fel a szén-dioxidot. 1 pont
- c)  $m(\text{C}) = 4000 \text{ tonna} / 100\,000 = 0,0400 \text{ tonna} = \mathbf{40,0 \text{ kg}}$  1 pont
- d)  $n(\text{C}) = 40000 \text{ g} / 12,0 \text{ g/mol} = 3333,3 \text{ mol}$   
 $n(\text{CO}_2) = n(\text{C}) = 3333,3 \text{ mol}$   
 $V(\text{CO}_2) = 3333,3 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 81667 \text{ dm}^3 = \mathbf{81,7 \text{ m}^3}$  3 pont
- e) Növeli az üvegházhatást, elősegíti a globális felmelegedést. 1 pont
- f)  $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$   
 vagy  $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  2 pont
- g) Nem helyes. 1 pont  
 A szalpák valójában *csökkentik* a tenger  $\text{CO}_2$ -tartalmát azáltal, hogy átalakítják szén-gyógyócskáká és az lesüllyed a tenger fenekére 1 pont

**Minden hasonló értelmű válasz elfogadható!**

### 3. Táblázatos és elemző feladat (15 pont)

- a)
1.  1 pont
2.  1 pont

3. dipólus (poláris)
4. apoláris
5. hidrogénkötés
6. diszperziós kölcsönhatás
7. folyadék
8. szilárd
9. gáz
10. gáz **4 pont**

*A 3-10. kérdésekre adott bármely 2 helyes válasz: 1 pont*

- b) A B főzőpohár **1 pont**  
 a két folyadék nem elegyedik, mert eltérő a polaritásuk, **1 pont**  
 és a benzol sűrűsége kisebb, mint a vízé **1 pont**

- c) 

<b>víz</b>	<b>benzol</b>	
kálium-nitrát	jód	
nátrium-klorid	szén-tetraklorid	<b>2 pont</b>

*2 anyag helyes besorolása: 1 pont*

- d) víz + klór:  $\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 = \text{HOCl} + \text{HCl}$  **2 pont**  
 benzol + klór:  $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 = \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$  **2 pont**

#### 4. Egyszerű választás (10 pont)

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

#### 5. Alternatív feladat

##### A) Elemző feladat (13 pont)

- a) NaOCl - nátrium-hipoklorit *(csak a képlet is maximális pontszámot ér)* **2 pont**  
 klórgáz fejlődik (vagy sárgászöld, szúrós szagú gáz fejlődik) **1 pont**
- b)  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$  - aceton, dimetil-keton, propanon *(képlet és egy név 1-1 pont)* **2 pont**  
 propán-2-ol (izopropil-alkohol vagy a képlet) **1 pont**  
 $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3 + \text{CuO} = \text{CH}_3\text{-CO-CH}_3 + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$   
*(összegképlettel is elfogadható)* **1 pont**
- c) pl.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  - ecetsav *(képlet és név 1-1 pont)* **2 pont**  
 karboxilcsoport **1 pont**
- d) pl.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  - glükóz (szőlőcukor) *(képlet és név 1-1 pont)* **2 pont**  
 pl.  $\text{R-CHO} + 2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- = \text{R-COOH} + 2 \text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$   
*(a glükóz képletével felírva is elfogadható)* **1 pont**

**B) Számítási feladat (13 pont)**

- a)  $m(\text{nátrium-perkarbonát}) = 130 \text{ g} \cdot 0,242 = 31,46 \text{ g}$  *1 pont*  
 $M(2 \text{ Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3 \text{ H}_2\text{O}_2) = 314 \text{ g/mol}$  *1 pont*  
 $n(2 \text{ Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3 \text{ H}_2\text{O}_2) = 31,46 \text{ g} / 314 \text{ g/mol} = 0,100 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $n(\text{O}_2) = 1,5 \cdot n(2 \text{ Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3 \text{ H}_2\text{O}_2) = 0,150 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $V(\text{O}_2) = 0,150 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = \mathbf{3,68 \text{ dm}^3}$  *1 pont*
- b)  $m(\text{O}_2) = 0,150 \text{ mol} \cdot 32,0 \text{ g/mol} = 4,80 \text{ g}$  *1 pont*  
 $m(\text{oldat}) = m(\text{Na}_2\text{CO}_3) + m(\text{víz}) - m(\text{O}_2)$  *1 pont*  
 $m(\text{víz}) = 100 \text{ cm}^3 \cdot 1,00 \text{ g/cm}^3 = 100 \text{ g},$   
 $m(\text{oldat}) = 130 \text{ g} + 100 \text{ g} - 4,80 \text{ g} = 225,2 \text{ g}$  *1 pont*  
 $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 130 \cdot 0,098 = 12,74 \text{ g}$  *1 pont*  
 $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 12,74 \text{ g} / 106 \text{ g/mol} = 0,120 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $n(\text{Na}_2\text{CO}_3)(\text{össz}) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) + 2 \cdot n(2 \text{ Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3 \text{ H}_2\text{O}_2) = 0,320 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $m(\text{Na}_2\text{CO}_3)(\text{össz}) = 0,320 \text{ mol} \cdot 106,0 \text{ g/mol} = 33,92 \text{ g}$  *1 pont*  
**az oldat tömeg%-a:**  $\frac{33,92}{225,2} \cdot 100 = 15,06 \%$ , azaz **15,1 %** *1 pont*

(Bármely más helyes levezetés elfogadható!)

**6. Kísérletelemző feladat (15 pont)**

- a) Szájával lefele: ammónia, etin,  
szájával felfele: hidrogén-klorid, szén-dioxid. *4 pont*  
Indoklás a sűrűségviszonyokkal. *1 pont*
- b) Ammónia: teljes mértékben elnyelődik,  
etin: nem oldódik,  
hidrogén-klorid: teljes mértékben elnyelődik,  
szén-dioxid: részben oldódik. *4 pont*
- c) Az ammónia vizes oldata lila / vörös / bíbor / ciklámen színű lesz, *1 pont*  
a hidrogén-klorid vizes oldata színtelen marad, *1 pont*  
a szén-dioxid vizes oldata színtelen marad. *1 pont*  
Indoklás: a fenolftalein lúgos közegben lila / vörös / bíbor / ciklámen színű,  
(semleges és savas közegben színtelen). *1 pont*  
Az ammónia oldata lúgos, a HCl és a CO<sub>2</sub> oldata savas kémhatású. *1 pont*
- d) Kormozó lánggal ég (az etin). *1 pont*

## 7. Elemző és számítási feladat (12 pont)

- a) Az izotópok azonos rendszámú (protonszámú), de különböző tömegszámú (neutronszámú) atomok. *1 pont*
- ${}_{92}^{235}\text{U}$  és  ${}_{92}^{236}\text{U}$  *1 pont*
- ${}_{92}^{235}\text{U}$  : 92 proton, 143 neutron,  ${}_{92}^{236}\text{U}$  : 92 proton, 144 neutron *1 pont*
- b)  $n({}^{235}\text{U}) = 1,00 \text{ g} / 235 \text{ g/mol} = 4,26 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$  *1 pont*  
 $Q = 4,26 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot (-1,90 \cdot 10^{10} \text{ kJ/mol}) = -8,09 \cdot 10^7 \text{ kJ}$   
Tehát  **$8,09 \cdot 10^7 \text{ kJ}$**  hő szabadul fel. *1 pont*
- c)  $V(\text{C}_8\text{H}_{18}) = 1,00 \text{ dm}^3$ ,  $m(\text{C}_8\text{H}_{18}) = 1000 \text{ cm}^3 \cdot 0,703 \text{ g/cm}^3 = 703 \text{ g}$  *1 pont*  
 $M(\text{C}_8\text{H}_{18}) = 114,0 \text{ g/mol}$ ,  $n(\text{C}_8\text{H}_{18}) = 703 \text{ g} / 114,0 \text{ g/mol} = 6,17 \text{ mol}$  *1 pont*  
Az égés egyenlete:  $\text{C}_8\text{H}_{18}(\text{g}) + 12,5 \text{ O}_2(\text{g}) = 8 \text{ CO}_2(\text{g}) + 9 \text{ H}_2\text{O}(\text{f})$  *1 pont*  
 $\Delta_r H = 8 \cdot \Delta_k H(\text{CO}_2(\text{g})) + 9 \cdot \Delta_k H(\text{H}_2\text{O}(\text{f})) - \Delta_k H(\text{C}_8\text{H}_{18}(\text{g}))$  *1 pont*  
 $\Delta_r H = -3152 - 2574 - (-209) = -5517 \text{ kJ/mol}$   
A felszabaduló hőmennyiség:  $Q = 6,17 \text{ mol} \cdot 5517 \text{ kJ/mol} = 3,40 \cdot 10^4 \text{ kJ}$  *1 pont*  
(Ha 1,00 l gázzal számolt:  
 $1/24,5 \text{ mol} \rightarrow$  **225 kJ** adódik, ami teljes pontszámot ér.)
- d)  $V(\text{C}_8\text{H}_{18}) = (8,09 \cdot 10^7 \text{ kJ} / 3,40 \cdot 10^4 \text{ kJ}) \cdot 1,00 \text{ dm}^3 = 2379 \text{ dm}^3 = 2,38 \cdot 10^3 \text{ l}$  *2 pont*  
(A c) pontban kapott 225 kJ-lal számolva **360 ezer liter** benzin adódik.)  
**(Bármely más helyes levezetés elfogadható!)**

## 8. Elemző és számítási feladat (13 pont)

- a) Az alkén általános képlete:  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  *1 pont*  
A reakciótermék képlete:  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2$  *1 pont*  
 $M(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = 12n + 2n = 14n \text{ g/mol}$  *1 pont*  
 $M(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2) = 14n + 2 \cdot 79,9 = 14n + 159,8 \text{ g/mol}$  *1 pont*  
 $2,90 = \frac{14n + 159,8}{14n}$  *1 pont*  
 $n = 6$  *1 pont*  
az alkén molekulaképlete:  **$\text{C}_6\text{H}_{12}$**  (hexén) *1 pont*  
**(Bármely más helyes levezetés elfogadható!)**
- b) Az egyik izomer helyes felírása: *1 pont*  
a felírt izomer helyes elnevezése, *1 pont*  
a másik izomer helyes felírása: *1 pont*  
a felírt izomer helyes elnevezése. *1 pont*
- c) Például a ciklohexán szerkezete. *1 pont*  
Neve: ciklohexán *1 pont*

*Ha az a) részben helytelen az alkén képlete, de ennek megfelelő helyes izomerek, elnevezések szerepelnek, akkor a b) és c) részben járnak a megfelelő pontok.*