

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

## **KÉMIA**

### **KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA**

### **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

**OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS  
MINISZTÉRIUM**

## 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 javítókulcestől eltérő – helyes – vezetésre is maximális pontszám jár, illetve a javítókulcsban megadott csomópontok szerint részpontozandó!
- **Levezetés, indoklás nélkül** megadott pusztá végeredményért **legfeljebb** a javítókules szerint arra járó 1–2 pont adható meg!
- A számítási feladatra a maximális pontszám akkor is jár, ha **elvi hibás reakcióegyenleteket** 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 vezetésénél az érettségim **trivialitásnak** tekinthető összefüggések alkalmazása – részletes kifejtésük nélkül is – maximális pontszámmal értékelenő. Például:
  - a tömeg, az anyagmennyiség, a térfogat és a részecske-szám átszámításának kijelölése,
  - az Avogadro törvényéből következő trivialitások (szöchiometriai 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** elkövetések kor 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 egységekben felfogható feladatrészek megoldása természetesen itt is a korábbiakban lefektetett alapelvek szerint – a hibás eredménnyel számolva – értékelhető, feltéve, ha nem vezet ellentmondásos végeredményre.)

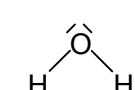
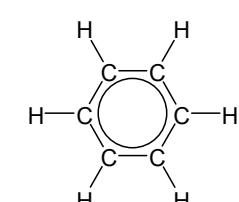
### 1. Négyféle asszociáció (9 pont)

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

### 2. Esettanulmány (13 pont)

- |  |               |
|--|---------------|
| a) Az óceán elnyeli a szén-dioxidot.   | <i>1 pont</i> |
| Ezt felveszik a fitoplanktonok (növények).   | <i>1 pont</i> |
| Növény → állat → ürülék, illetve elpusztult élőlény, amely lesüllyed az óceán mélyére (vagy ezzel azonos értelmű megfogalmazás).   | <i>1 pont</i> |
| b) A növények a <b>fotoszintézis</b> során használják fel a szén-dioxidot.   | <i>1 pont</i> |
| c) $m(C) = 4000 \text{ tonna} / 100 000 = 0,0400 \text{ tonna} = \mathbf{40,0 \text{ kg}}$   | <i>1 pont</i> |
| d) $n(C) = 40000 \text{ g} / 12,0 \text{ g/mol} = 3333,3 \text{ mol}$<br>$n(CO_2) = n(C) = 3333,3 \text{ mol}$<br>$V(CO_2) = 3333,3 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 81667 \text{ dm}^3 = \mathbf{81,7 \text{ m}^3}$ | <i>3 pont</i> |
| e) Növeli az üvegházhatást, elősegíti a globális felmelegedést.  | <i>1 pont</i> |
| f) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$<br>vagy $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  | <i>2 pont</i> |
| g) Nem helyes.<br>A szalpák valójában <i>csökkentik</i> a tenger CO <sub>2</sub> -tartalmát azáltal, hogy átalakítják széngolyócskákká és az lesüllyed a tenger fenekére   | <i>1 pont</i> |
- 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 elegendő, mert eltérő a polaritásuk,  
 és a benzol sűrűsége kisebb, mint a vízé **1 pont**  
**1 pont**

- c)**

víz	benzol	
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         | <b>1 pont</b> |
| 2. C         | <b>1 pont</b> |
| 3. E         | <b>1 pont</b> |
| 4. A         | <b>1 pont</b> |
| 5. D         | <b>1 pont</b> |
| 6. E         | <b>1 pont</b> |
| 7. D         | <b>1 pont</b> |
| 8. C         | <b>1 pont</b> |
| 9. D         | <b>1 pont</b> |
| <b>10. B</b> | <b>1 pont</b> |

#### 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, szúrószagú gáz fejlődik) **1 pont**
- b)** CH<sub>3</sub>-CO-CH<sub>3</sub> - aceton, dimetil-keton, propanon (*képlet és egy név 1-1 pont*) **2 pont**  
 propán-2-ol (izopropil-alkohol vagy a képlet) **1 pont**  
 $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3 + \text{CuO} = \text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3 + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$   
*(összegképlettel is elfogadható)* **1 pont**
- c)** pl. CH<sub>3</sub>COOH - ecetsav (*képlet és név 1-1 pont*) **2 pont**  
 karboxilcsoport **1 pont**
- d)** pl. C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> - glükóz (szőlőcukor) (*képlet és név 1-1 pont*) **2 pont**  
 pl. R-CHO + 2 Ag<sup>+</sup> + 2 OH<sup>-</sup> = R-COOH + 2 Ag + H<sub>2</sub>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*  
 $V(\text{O}_2) = 0,150 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 3,68 \text{ dm}^3$  *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:  $\frac{33,92}{225,2} \cdot 100 = 15,06 \%, \text{ azaz } 15,1 \%$  *1 pont*

(Bármely más helyes levezetés elfogadható!)

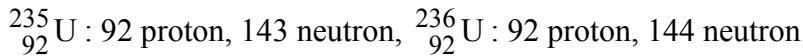
**6. Kísérletelemző feladat (15 pont)**

- a) Szájával lefele: ammónia, etin,  
szájával felfele: hidrogén-klorid, szén-dioxid.  
Indoklás a sűrűségviszonyokkal. *4 pont*  
*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,  
a hidrogén-klorid vizes oldata színtelen marad,  
a szén-dioxid vizes oldata színtelen marad.  
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**1 pont**1 pont*

b)  $n(^{235}\text{U}) = 1,00 \text{ g} / 235 \text{ g/mol} = 4,26 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

*1 pont*

$$Q = 4,26 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot (-1,90 \cdot 10^{10} \text{ kJ/mol}) = -8,09 \cdot 10^7 \text{ kJ}$$

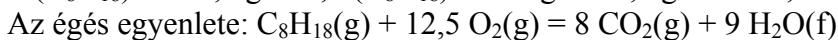
Tehát **8,09·10<sup>7</sup>** kJ hő szabadul fel.

*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**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*

$$\Delta_r H = -3152 - 2574 - (-209) = -5517 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{A felszabaduló hőmennyisége: } Q = 6,17 \text{ mol} \cdot 5517 \text{ kJ/mol} = \mathbf{3,40 \cdot 10^4 \text{ kJ}}$$

*1 pont*

(Ha 1,00 l gázzal számolt:

1/24,5 mol → **225 kJ** adódik, ami teljes pontszámot ér.)

d)  $V(\text{C}_8\text{H}_{18}) = (8,09 \cdot 10^7 \text{ kJ} / 3,40 \cdot 10^4 \text{ kJ}) \cdot 1,00 \text{ dm}^3 = 2379 \text{ dm}^3 = \mathbf{2,38 \cdot 10^3 \text{ l}}$

*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**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**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.*