

**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 (10 pont)

Minden helyes válasz egy pont.

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

### 2. Esettanulmány (10 pont)

- a) Szén-dioxiddal. *1 pont*  
 Szerkezeti képlet *1 pont*
- b)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$  *2 pont*  
 (Egyirányú folyamatként felírva csak 1 pont adható.)
- c) Növelik a nyomást. *1 pont*
- d) Szerkezeti képlet *1 pont*
- e) Foszforsavval. *1 pont*  
 $\text{H}_3\text{PO}_4$  *1 pont*
- f) Magas koffeintartalom → vizelethajtó / kiszáradás (*Együtt pontozandó!*)  
 Magas cukortartalom → elhízás (*Együtt pontozandó!*)  
 Foszforsav használata → a kalcium nem tud felszívódni.  
 Mesterséges édesítőszeres → sok adalékanyag / lehet káros *2 pont*
- Bármely két pár megadása esetén jár a 2\*1 pont.**

### 3. Elemző feladat (20 pont)

1. sósavból *1 pont*
2. Szájával felfelé tartott üveghengerben, *1 pont*  
 mert a levegőnél nagyobb sűrűségű gáz. *1 pont*
3. sárgászöld (zöldessárga) *1 pont*  
 szúrós szagú *1 pont*
4. Fénytűnemény: a nátrium lángja (exoterm reakció) *1 pont*  
 a fehér füst: NaCl *1 pont*  
 $2 \text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl}$  *1 pont*
5.  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HOCl}$  *1 pont*  
 Ha egyirányú folyamatként írta fel az egyenletet, akkor is jár 1 pont.
6. A  $\text{Cl}_2$ -ban nulla, *1 pont*  
 HCl-ban  $-1$ , *1 pont*  
 a HOCl-ban  $+1$ . *1 pont*
7. Van reakció, (a bromidiont oxidálja és / vagy bróm keletkezik) *1 pont*  
 mert a bróm standardpotenciálja kisebb, mint a klóré. *1 pont*
8. A papír elhalványul / elszíntelenedik. *1 pont*

9. fertőtlenítőszer / baktériumölő hatású / oxidáló hatású	<i>1 pont</i>
10. $C_2H_4 + Cl_2 \rightarrow C_2H_4Cl_2$	<i>1 pont</i>
11. Szerkezeti képlet 1,2-diklóretán	<i>1 pont</i>
12. addíció	<i>1 pont</i>

#### 4. Alternatív feladat (14 pont)

##### A) Elemző feladat

a) etanol, dietil-éter, ecetsav / mindhárom Ha nem sorolta fel mindhármat, akkor nem jár pont.	<i>1 pont</i>
b) etanol ecetsav	<i>1 pont</i>
c) ecetsav	<i>1 pont</i>
d) dietil-éter	<i>1 pont</i>
e) $2 C_2H_5OH \rightarrow C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O$	<i>1 pont</i>
f) etanol, ecetsav	<i>2 pont</i>
g) $C_2H_5OH + CH_3COOH \rightleftharpoons C_2H_5O(CO)CH_3 + H_2O$ (Egyirányú nyíl használatakor 1 pont adható.) A termék neve: ecetsav-etilészter / etil-acetát	<i>2 pont</i>
h) ecetsav	<i>1 pont</i>
i) dietil-éter Apoláris molekula.	<i>1 pont</i>

##### B) Számítási feladat

a) $Fe_2O_3 + 3 C \rightarrow 2 Fe + 3 CO$	<i>2 pont</i>
b) $M(Fe_2O_3) = 160 \text{ g/mol}$ 1 mol $Fe_2O_3$ 3 mol szénnel redukálható / 36,0 g szén	<i>1 pont</i>
így 14,8 g $Fe_2O_3$ redukációjához $\frac{14,8g}{160g} \cdot 36,0 \text{ g} = 3,33 \text{ g}$ szén kell.	<i>1 pont</i>
c) 1 mol $Fe_2O_3$ reakciójával 2 mol vas nyerhető / 112 g vas	<i>2 pont</i>
így 14,8 g $Fe_2O_3$ esetén $\frac{14,8g}{160g} \cdot 112 \text{ g} = 10,4 \text{ g}$ vas keletkezik.	<i>1 pont</i>
d) $Fe + 2 HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$ 1 mol vas reakciójakor 1 mol hidrogén keletkezik / 24,5 dm <sup>3</sup> . 10,4 g vas 80%-a 8,32 g vas, ezt reagáltattuk.	<i>1 pont</i>
Keletkezik $\frac{8,32g}{56g} \cdot 24,5 \text{ dm}^3 = 3,64 \text{ dm}^3$ hidrogén.	<i>1 pont</i>
Ha hibás oxidációs számmal írja fel az egyenletet, de az alapján helyesen számol végig, akkor 3 pont adható.	<i>2 pont</i>

*Egy másik, gyakori megoldás:*

a) $Fe_2O_3 + 3 C \rightarrow 2 Fe + 3 CO$	<i>2 pont</i>
b) $M(Fe_2O_3) = 160 \text{ g/mol}$	<i>1 pont</i>

---

1 mol $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 3 mol szénnel redukálható / 36,0 g szén	
14,8 g $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 0,0925 mol,	<i>1 pont</i>
amelyhez $3 \cdot 0,0925 = 0,2775$ mol szén kell,	<i>1 pont</i>
amelynek tömege $0,2775 \text{ mol} \cdot 12 \text{ g/mol} = 3,33 \text{ g}$ .	<i>1 pont</i>
<b>c)</b> 1 mol $\text{Fe}_2\text{O}_3$ reakciójával 2 mol vas nyerhető / 112 g vas	<i>1 pont</i>
0,0925 mol $\text{Fe}_2\text{O}_3$ esetén $0,0925 \cdot 2 = 0,185$ mol vas keletkezik,	<i>1 pont</i>
melynek tömege $0,185 \text{ mol} \cdot 56 \text{ g/mol} = 10,4 \text{ g}$ .	<i>1 pont</i>
<b>d)</b> $\text{Fe} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$	<i>1 pont</i>
10,4 g vas 80%-a 8,32 g vas, ezt reagáltattuk.	<i>1 pont</i>
8,32 g vas $\frac{8,32 \text{ g}}{56 \text{ g/mol}} = 0,1486$ mol,	<i>1 pont</i>
amely reakciójakor 0,1486 mol hidrogén keletkezik,	<i>1 pont</i>
amelynek térfogata $0,1486 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 3,64 \text{ dm}^3$ hidrogén	<i>1 pont</i>

**Minden más, helyes megoldás elfogadható!**

### 5. Egyszerű választás (10 pont)

**Minden helyes válasz egy pont.**

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

### 6. Táblázatos feladat (15 pont)

1. hidrogénkötés	<i>1 pont</i>
2. $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_3\text{O}^+ + \text{SO}_4^{2-}$	<i>1 pont</i>
3. sav-bázis reakció	<i>1 pont</i>
4. molekularács	<i>1 pont</i>
5. megfeketedik / felfújódik / felmelegszik / kellemetlen szagú gáz keletkezik	<i>1 pont</i>
6. vízelvonószer / roncsoló hatású	<i>1 pont</i>
7. Szerkezeti képlet	<i>1 pont</i>
8. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$	<i>1 pont</i>
9. elimináció / (bomlás)	<i>1 pont</i>
10. ionrács	<i>1 pont</i>
11. $2 \text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$	<i>1 pont</i>
12. $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} / \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- = 2\text{H}_2\text{O}$	<i>1 pont</i>
13. Nem korrodálódik / védő oxidréteg van a felületén / nem történik változás	<i>1 pont</i>
14. $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$	<i>1 pont</i>
15. Redoxireakció (gázfejlődési reakció)	<i>1 pont</i>

---

**7. Számítási feladat (8 pont)**

- a) 500 g 32,0 m/m%-os oldatban 160 g cukor van *1 pont*  
 500 g 17,5 m/m%-os oldatban 87,5 g cukor van *1 pont*  
 Az oldat együttes tömege 1000 g, *1 pont*  
 melyben  $160\text{ g} + 87,5\text{ g} = 247,5\text{ g}$  cukor van *1 pont*
- A kapott cukortartalom:  $\frac{247,5\text{ g}}{1000\text{ g}} \cdot 100 = \mathbf{24,75\text{ g}}$ , azaz
- 24,8 m/m% (24,75 m/m%).** *1 pont*

*Vagy keverési egyenlettel:*

$$(500 \cdot 32,0) + (500 \cdot 17,5) = 1000 \cdot x \quad \text{3 pont}$$

$$x = 24,75 \quad \text{2 pont}$$

Tehát az oldat **24,8 m/m%-os (24,75 m/m%).**

- b) 1000 g oldat 175 g cukrot és 825 g vizet tartalmaz. *1 pont*

A kapott oldat víztartalma:  $\frac{68\%}{32\%} \cdot 175\text{ g} = 371,9\text{ g}$  *1 pont*

El kell párologtatni  $825 - 371,9 = \mathbf{453,1\text{ g}}$  vizet, azaz **453 g vizet.** *1 pont*

*Egy másik, gyakori megoldás:*

A keletkezett oldat tömege:  $\frac{100\%}{32\%} \cdot 175\text{ g} = 546,9\text{ g}$ . *2 pont*

El kell párologtatni  $1000 - 546,9 = \mathbf{453,1\text{ g}}$  vizet, azaz **453 g vizet** *1 pont*

**Minden más, helyes megoldás elfogadható!**

**8. Számítási feladat (13 pont)**

- a)  $2\text{ C}_2\text{H}_2 + 5\text{ O}_2 \rightarrow 4\text{ CO}_2 + 2\text{ H}_2\text{O}$  *1 pont*  
 150 cm<sup>3</sup> acetilén reakciójához 375 cm<sup>3</sup> oxigén kellett, *1 pont*  
 és 300 cm<sup>3</sup> szén-dioxid keletkezett. *1 pont*  
 A kiindulási levegő összetétele: 630 cm<sup>3</sup> oxigén és 2370 cm<sup>3</sup> nitrogén. *1 pont*  
 Megmaradt  $630\text{ cm}^3 - 375\text{ cm}^3 = 255\text{ cm}^3$  oxigén. *1 pont*  
 Az égéstermék térfogata:  $255 + 2370 + 300 = \mathbf{2925\text{ cm}^3}$ . *1 pont*

b) A szén-dioxid  $\frac{300\text{ cm}^3}{2925\text{ cm}^3} \cdot 100 = \mathbf{10,3\text{ V/V}\%}$ . *1 pont*

Az oxigén  $\frac{255\text{ cm}^3}{2925\text{ cm}^3} \cdot 100 = \mathbf{8,72\text{ V/V}\%}$ . *1 pont*

A nitrogén  $100 - 10,3 - 8,72 = \mathbf{81,0\text{ V/V}\%}$ . *1 pont*



$$150 \text{ cm}^3 \text{ acetilén} \frac{150 \text{ cm}^3}{24500 \text{ cm}^3 / \text{mol}} = 0,006122 \text{ mol} =$$

$$= 6,12 \cdot 10^{-3} \text{ mol (azaz 6,122 mmol)} \quad \text{1 pont}$$

Ehhez  $2 \cdot 0,006122 \text{ mol} = 0,01224 \text{ mol}$  bróm kell, *1 pont*  
melynek tömege  $0,01224 \text{ mol} \cdot 160 \text{ g/mol} = \mathbf{1,96 \text{ g bróm.}}$  *1 pont*

**Minden más, helyes megoldás elfogadható!**