

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2013. október 22.**

# **KÉMIA**

## **EMELT SZINTŰ 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 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. Táblázatos feladat (7 pont)

**Bármely 2 helyes válasz 1 pont, de összesen csak egész pont adható!**

1. Pl. HCHO
2. 1 db
3. poláris (dipólus)
4. Pl. SO<sub>2</sub> (vagy HCN)
5. V-alak (vagy lineáris)
6. dipól-dipól kölcsönhatás
7. Pl. NH<sub>3</sub>
8. 0 db
9. poláris (dipólus)
10. hidrogénkötés
11. Pl. CO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>
12. a választott molekulának megfelelő
13. a választott molekulának megfelelő
14. diszperziós kölcsönhatás

## 2. Esettanulmány (9 pont)

- a) Az ezüst reakcióba lép a sejtfalat alkotó vegyületekkel.  
Az ezüstionok hozzákötődnek az enzimekhez.  
Az enzimek a kémiai átalakulás után már nem tudják ellátni katalizáló funkciójukat (inaktiválódnak). A DNS nem képes replikálódni. **2 pont**  
(2 lépés helyes megadása 1 pont.)
- b) A baktériumok rezisztensé válnak a gyógyszerekre, az ezüstre viszont nem. **1 pont**
- c) Nem, mert (bár felületaktív, de) ionvegyület. **1 pont**
- d) Meg kellett akadályozni, hogy az ezüst a kolloidban oxidálódjon, vagy kicsapódjon. **1 pont**  
Meg kellett határozni az optimális ezüstkolloid / H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-arányt. **1 pont**
- e)  $2 \text{H}_2\text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$  **1 pont**
- f) NaOCl **1 pont**  
Sav hatására mérgező klór keletkezik vagy lúgos, maró hatású anyag. **1 pont**

## 3. Egyszerű választás (8 pont)

**Minden helyes válasz 1 pont.**

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

#### 4. Táblázatos feladat (14 pont)

1. Gázhalmazállapotú.		
2. Dipól-dipól kölcsönhatás.	kettő együtt	<b>1 pont</b>
3. $C_2H_2 + H_2O = CH_3CHO$ (más helyesen felírt egyenlet is elfogadható)		<b>1 pont</b>
4. $CH_2=CH-CHO$ , akrolein (propenal)	kettő együtt	<b>1 pont</b>
5. $C_3H_4O + 2 Ag^+ + 2 OH^- = C_3H_4O_2 + 2 Ag + H_2O$		<b>1 pont</b>
6. $HCOOCH_3$ , metil-formiát (metil-metanoát)	kettő együtt	<b>1 pont</b>
7. $HCOOCH_3 + NaOH = HCOONa + CH_3OH$		<b>1 pont</b>
8. $C_5H_{10}O_5$ , ribóz	kettő együtt	<b>1 pont</b>
9. 4 db		<b>1 pont</b>
10. $HCOOH$ , hangyasav (metánsav)	kettő együtt	<b>1 pont</b>
11. $HCOOH + Br_2 = CO_2 + 2 HBr$		<b>1 pont</b>
12. $HCHO$ , formaldehid (metanal)	kettő együtt	<b>1 pont</b>
13. $CH_3OH + CuO = HCHO + Cu + H_2O$ (más helyesen felírt egyenlet is elfogadható)		<b>1 pont</b>
14. $C_6H_{12}O_6$ , fruktóz	kettő együtt	<b>1 pont</b>
15. Átizomerizálódik formil-csoportot tartalmazó glükózzá.		<b>1 pont</b>

#### 5. Elemző feladat (12 pont)

a) Az ólom-nitrát oldat esetén tapasztalunk változást, mert az ólomnak nagyobb a standardpotenciálja (képes oxidálni a vasat).	<b>1 pont</b>
$Fe + Pb(NO_3)_2 = Fe(NO_3)_2 + Pb$ (ionegyenlet is elfogadható)	<b>1 pont</b>
b) A vasat oldja: sósav, híg salétromsav.	<b>1 pont</b>
$Fe + 2 H^+ = Fe^{2+} + H_2$	<b>1 pont</b>
c) (Vörösbarna) füst (vagy szilárd anyag) keletkezik.	<b>1 pont</b>
$2 Fe + 3 Cl_2 = 2 FeCl_3$	<b>1 pont</b>
d) (Halvány)zöld a kiindulási oldat.	<b>1 pont</b>
$Fe(OH)_2$ , (piszkos)zöld	<b>1 pont</b>
$Fe(OH)_3$ , vörösbarna (rozsdaszínű)	<b>1 pont</b>
e) $SO_2$ és $H_2S$	<b>1 pont</b>
$4 FeS + 7 O_2 = 2 Fe_2O_3 + 4 SO_2$	<b>1 pont</b>
$FeS + 2 HCl = FeCl_2 + H_2S$	<b>1 pont</b>

#### 6. Számítási feladat (9 pont)

Képletek: $Me(NO_3)_2$ , $MeO$ , $Me(NO_3)_2 \cdot xH_2O$	<b>1 pont</b>
Moláris tömegek: $M + 2 \cdot 62 + 18x$	$Me(NO_3)_2 \cdot xH_2O$
$M + 2 \cdot 62$	$Me(NO_3)_2$
$M + 16$	$MeO$
	<b>1 pont</b>

- Az oldat összetételére felírható:  $\frac{M + 2 \cdot 62}{M + 2 \cdot 62 + 18x} = 0,5786$  2 pont
- A hevítési maradékra felírható:  $\frac{M + 16}{M + 2 \cdot 62 + 18x} = 0,1572$  2 pont
- A két egyenlet elosztva:  $\frac{M + 2 \cdot 62}{M + 16} = \frac{0,5786}{0,1572}$ , ebből  $M = 24,3$  g/mol 1 pont
- A **magnéziumról** van szó. 1 pont
- Valamelyik egyenletbe visszahelyettesítve:  $x = 6 \rightarrow \mathbf{Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O}$  1 pont

### 7. Számítási feladat (12 pont)

- a)  $Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) = BaSO_4(sz)$  1 pont  
 $\Delta_r H = (-1466 \text{ kJ/mol}) - (-538 \text{ kJ/mol}) - (-909 \text{ kJ/mol}) = -19,0 \text{ kJ/mol}$  2 pont  
 (Hess tételének ismerete 1 pont)
- b)  $n(BaSO_4) = 66,5 \text{ J} : 19 \text{ J/mol} = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$  2 pont  
 $n(H_2SO_4) = 3,5 \text{ mmol}$   $m(H_2SO_4) = 343 \text{ mg}$  1 pont  
 $m(NaOH) = (8,74 \text{ cm}^3 \cdot 1,04 \text{ g/cm}^3) \cdot 0,0374 = 0,340 \text{ g}$   
 $n(NaOH) = 340 \text{ mg} : 40 \text{ mg/mmol} = 8,50 \text{ mmol}$  2 pont  
 $n(NaOH) = 2 \cdot n(H_2SO_4) + n(HNO_3)$  összefüggés, vagy egyenletek: 2 pont  
 $n(HNO_3) = 8,5 \text{ mmol} - 7 \text{ mmol} = 1,5 \text{ mmol}$   
 $m(HNO_3) = 1,5 \text{ mmol} \cdot 63 \text{ mg/mmol} = 94,5 \text{ mg}$  1 pont  
**A nitrálóelegy 70,1 m/m%-a  $H_2SO_4$ , 19,3 m/m%-a  $HNO_3$ .** 1 pont

### 8. Elemző és számítási feladat (14 pont)

- a) Pincében: az égő gyertya elalszik. 1 pont  
 Laboratóriumban: a meszes víz megzavarosodik. 1 pont
- b) Növeli az üvegházhatást (ezáltal globális felmelegedést okoz). 1 pont
- c) A hemoglobinhoz irreverzibilisen kötődve fulladást okoz. 1 pont
- d) A gáztörvény ismerete. 1 pont  
 $M_{\text{átlag}} = (\rho \cdot R \cdot T) : p = (1,61 \text{ g/dm}^3 \cdot (8,314 \text{ J/molK}) \cdot 300 \text{ K}) : 98,5 \text{ kPa} =$   
 $M_{\text{átlag}} = 40,8 \text{ g/mol}$  2 pont  
 1 mol gázelegyenben legyen  $x$  mol CO,  $1-x$  mol  $CO_2$   
 $28x + 44(1-x) = 40,8$   
 $x = 0,2$   
 A gázelegyen **20,0 V/V %-a CO, 80,0 V/V %-a  $CO_2$**  2 pont  
 (Bármely más helyes eredményt adó megoldás elfogadható.)
- e)  $n(e^-) = 2 \cdot n(CO) = 2 \cdot (55 \text{ mg} : 28 \text{ mg/mmol}) = 3,93 \text{ mmol}$  1 pont  
 $Q = 0,00393 \text{ mol} \cdot 96500 \text{ C/mol} = \mathbf{379 \text{ C}}$  1 pont
- f) **A készülék sípolni fog.** 1 pont  
 A 408 mg keverék ( $M!$ ) 10 mmol gázt tartalmaz,  
 amelyből (az összetétel miatt) 2 mmol a CO. 1 pont  
 A CO tömege 56 mg, ami több, mint az egészségügyi határérték. 1 pont

