

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2022. október 20.**

# KÉMIA

## KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

a 2012-es Nat-ra épülő vizsgakövetelmények szerint

## JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

OKTATÁSI HIVATAL

---

---

## Az írásbeli feladatok értékelésének alapelvei

Az írásbeli dolgozatok javítása a kiadott javítási-értékelési útmutató alapján történik.

### Az elméleti feladatok értékelése

- A javítási-értékelési útmutatótól eltérni nem szabad.
- $\frac{1}{2}$  pontok nem adhatók, csak a javítási-értékelési útmutatóban megengedett részpontozás szerint értékelhetők a kérdések.

### A számítási feladatok értékelése

- 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 javítási-értékelési útmutatóban megadott) részeredmények hiányáért. (Azok csak a részleges megoldások pontozását segítik.)
- A javítási-értékelési útmutatótól eltérő – helyes – levezetésre is maximális pontszám jár, illetve a javítási-értékelési útmutatóban megadott csomópontok szerint részpontozandó!
- **Levezetés, indoklás nélkül** megadott pusztá végeredményért **legfeljebb** a javítási-értékelési útmutató 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 javítási-értékelési útmutatóban **az adott feladatrésze** 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 (13 pont)

- a) A hidrogén kis sűrűségű elem. *1 pont*
- b) A hélium előnye: pl. nem éghető, nem tűz- és robbanásveszélyes;  
hátránya: pl. nagyobb a sűrűsége, mint a hidrogénnek  
vagy csak külföldről szerezhető be. *1 pont*
- c) Éghető gáz: **hidrogén** *1 pont*  
A periódusos rendszer utolsó oszlopában található: **hélium** *1 pont*  
Könnyűfém: **alumínium** *1 pont*  
Gázelegy: **levegő** (de a levegő-hidrogén elegy is elfogadható) *1 pont*
- d) Repülőgépgyártásra. *1 pont*  
Kis sűrűségű, nem korrodál, könnyen megmunkálható.  
(*egy tulajdonság megadása*) *1 pont*
- e)  $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O}$  *2 pont*
- f) (Mivel a modell 1:10 arányban készült,) a modellkísérletben használt hidrogén  
mennyiségének tízszerese, kb.  $2250 \text{ m}^3$  *2 pont*

### 2. Egyszerű választás (12 pont)

*Minden helyes válasz 1 pont.*

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

### 3. Táblázatos feladat (12 pont)

- 1) ionrács
  - 2) ionos kötés
  - 3) magas
  - 4) nem vezet (szigetelő)
  - 5) vezet (vezető)
  - 6) pl. NaCl, KCl stb. (*egy helyes példa*)
  - 7) atomok
  - 8) kovalens kötés
  - 9) magas
-

- 10) szigetelő / változó  
 11) szigetelő / változó  
 12) pl. grafit, gyémánt, szilícium, szilícium-dioxid stb. (egy helyes példa)  
 13) fémrács  
 14) atomtörzsek  
 15) fémes kötés  
 16) vezet (vezető)  
 17) vezet (vezető)  
 18) pl. vas, réz stb. (egy helyes példa)  
 19) molekularács  
 20) molekulák  
 21) másodrendű kémiai kötés  
 22) alacsony / változó  
 23) nem vezet (szigetelő)  
 24) nem vezet (szigetelő)  
 Bármely két helyes válasz: 1 pont

#### 4. Alternatív feladat

##### A) Elemző feladat (8 pont)

- a) a vegyület neve: kén-dioxid *1 pont*  
 képlete:  $\text{SO}_2$  *1 pont*  
 pl. savas esők okozója *1 pont*  
 b) a vegyület neve: kénsav *1 pont*  
 képlete:  $\text{H}_2\text{SO}_4$  *1 pont*  
 mindig a savat öntjük a vízbe *1 pont*  
 védőszemüveg, kesztyű használata szükséges *1 pont*  
 pl. vas, alumínium (egy példa megadása) *1 pont*

##### B) Számítási feladat (8 pont)

- a) 820 mg tablettában:  $m(\text{Na}^+) = 200 \text{ mg} = 0,200 \text{ g}$ ,  $m(\text{K}^+) = 60 \text{ mg} = 0,060 \text{ g}$  *1 pont*  
 $n(\text{Na}^+) = 0,200 \text{ g} / 23,0 \text{ g/mol} = 0,00870 \text{ mol}$   
 $n(\text{K}^+) = 0,060 \text{ g} / 39,1 \text{ g/mol} = 0,00153 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $n(\text{NaCl}) = n(\text{Na}^+) = 0,00870 \text{ mol}$ ,  $n(\text{KCl}) = n(\text{K}^+) = 0,00153 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $m(\text{NaCl}) = 0,00870 \text{ mol} \cdot 58,5 \text{ g/mol} = 0,509 \text{ g}$   
 $m(\text{KCl}) = 0,00153 \cdot 74,6 \text{ g/mol} = 0,114 \text{ g}$  *1 pont*  
 Így a tablettá  
 $100 \cdot 0,509 / 0,820 = 62,0$  tömegszázalék NaCl-ot *1 pont*  
 $100 \cdot 0,114 / 0,820 = 13,9$  tömegszázalék KCl-ot tartalmaz. *1 pont*  
 b) A kálium-glükonát képlete  $\text{KC}_6\text{H}_{11}\text{O}_7$ . *1 pont*  
 c)  $M = 234 \text{ g/mol}$   
 0,00153 mol kálium-glükonát szükséges, melynek tömege **358 mg.** *1 pont*  
 (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

### 5. Táblázatos feladat (12 pont)

1) karbamid	<i>1 pont</i>
2) ammónia	<i>1 pont</i>
3) metil-amin (metánamin)	<i>1 pont</i>
4) etánamid (acetamid)	<i>1 pont</i>
5) glicin (amino-ecetsav)	<i>1 pont</i>
6) szilárd	
7) gáz	
8) gáz	
9) szilárd	
10) szilárd	
11) oldódik vízben	
<i>(6-11. feladat: bármely két helyes válasz esetén 1 pont)</i>	
12) lúgos	<i>3 pont</i>
13) lúgos	<i>1 pont</i>
14) hidrogénkötés	<i>1 pont</i>
15) ionrác	<i>1 pont</i>

### 6. Kísérletelemző feladat (13 pont)

a) a lakmuspapír savas kémhatást jelzett	<i>1 pont</i>
az ecet esetén változott meg a lakmuspapír színe	<i>1 pont</i>
b) az acetaldehid esetén tapasztaltunk változást	<i>1 pont</i>
a kémcső falán fémes bevonat (ezüst/ezüsttükör) vált ki	<i>1 pont</i>
$\text{CH}_3\text{CHO} + 2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- = \text{CH}_3\text{COOH} + 2 \text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$	<i>2 pont</i>
<i>(a kiindulási és keletkezett anyagok helyes felírása 1 pont, rendezés 1 pont)</i>	
c) az ecet esetén tapasztaltunk gázfejlődést	<i>1 pont</i>
szén-dioxid	<i>1 pont</i>
meszes vízzel mutatható ki	<i>1 pont</i>
a gázt belevezetve az oldat megzavarosodik (csapadék képződik)	<i>1 pont</i>
d) észter	<i>1 pont</i>
etil-acetát (etil-etanoát)	<i>1 pont</i>
$\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$	<i>1 pont</i>

### 7. Számítási feladat (12 pont)

- a)  $V(\text{H}_2) = 225 \text{ m}^3 = 225000 \text{ dm}^3$  *1 pont*  
 $n(\text{H}_2) = 225000 \text{ dm}^3 / 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 9184 \text{ mol}$  *2 pont*  
 $m(\text{H}_2) = 9184 \text{ mol} \cdot 2,0 \text{ g/mol} = 18368 \text{ g} = \mathbf{18,4 \text{ kg}}$  *1 pont*
- b) a reakcióegyenlet arányának helyes használata *1 pont*  
 $V(\text{O}_2) = V(\text{H}_2)/2 = 112\,500 \text{ dm}^3$  *2 pont*  
 ez a levegő 21%-a, így  
 $V(\text{levegő}) = 112\,500 \text{ dm}^3 / 0,21 = 535\,714 \text{ dm}^3 = \mathbf{536 \text{ m}^3}$  *1 pont*
- c)  $\text{H}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 = \text{H}_2\text{O}$   $\Delta_r H = \Delta_f H(\text{H}_2\text{O}_{(l)})$  (vagy ennek használata) *1 pont*  
 $\Delta_f H(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = -286,0 \text{ kJ/mol}$  (a megfelelő érték használata) *1 pont*  
 1 mol  $\text{H}_2$  elégésével keletkezik 286 kJ hő ( $Q = -286,0 \text{ kJ}$ ) *1 pont*  
 9184 mol  $\text{H}_2$  elégésével keletkezik  
 $9184 \cdot 286 \text{ kJ} = 2\,626\,624 \text{ kJ} = \mathbf{2,63 \cdot 10^6 \text{ kJ}}$  hő *1 pont*  
 (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

### 8. Elemző és számítási feladat (18 pont)

- a)  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2 \text{HCl}$  *1 pont*
- b)  $2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{HCl}$  *1 pont*  
 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  *1 pont*  
 nátrium-szulfát *1 pont*
- c) pl.  $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 = \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$  *1 pont*  
 szubsztitúció *1 pont*
- d)  $V(\text{oldat}) = 5,00 \text{ dm}^3 = 5000 \text{ cm}^3$  *1 pont*  
 $m(\text{oldat}) = 5000 \text{ cm}^3 \cdot 1,19 \text{ g/cm}^3 = 5950 \text{ g}$  *1 pont*  
 $m(\text{HCl}) = 0,38 \cdot 5950 \text{ g} = 2261 \text{ g}$  *1 pont*  
 $n(\text{HCl}) = 2261 \text{ g} / 36,5 \text{ g/mol} = 61,94 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $V(\text{HCl}) = 61,94 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = \mathbf{1518 \text{ dm}^3}$  *1 pont*  
 $m(\text{víz}) = 5950 \text{ g} - 2261 \text{ g} = 3689 \text{ g}$  *1 pont*  
 $V(\text{víz}) = 3689 \text{ g} / 1,00 \text{ g/cm}^3 = 3689 \text{ cm}^3 = \mathbf{3,69 \text{ dm}^3}$  *1 pont*  
 $c(\text{HCl}) = n(\text{HCl}) / V(\text{oldat}) = 61,94 \text{ mol} / 5,00 \text{ dm}^3 = \mathbf{12,4 \text{ mol/dm}^3}$  *1 pont*
- e)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{HCl} = 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  *1 pont*  
 (vagy a helyes anyagmennyiség-arány használata) *1 pont*  
 1,00 cm<sup>3</sup> tömény sósavban 0,0124 mol HCl van *1 pont*  
 $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0062 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,0062 \text{ mol} \cdot 106 \text{ g/mol} = \mathbf{0,657 \text{ g}}$  *1 pont*  
 (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)