

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2022. május 10.**

# KÉMIA

## KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

a 2012-es Nat-ra épülő vizsgakövetelmények szerint

## JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

---

---

## 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. Egyszerű választás (5 pont)

*Minden helyes válasz 1 pont.*

1. C
2. D
3. A
4. B
5. B

## 2. Négyféle asszociáció(7 pont)

*Minden helyes válasz 1 pont.*

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

## 3. Esettanulmány (11 pont)

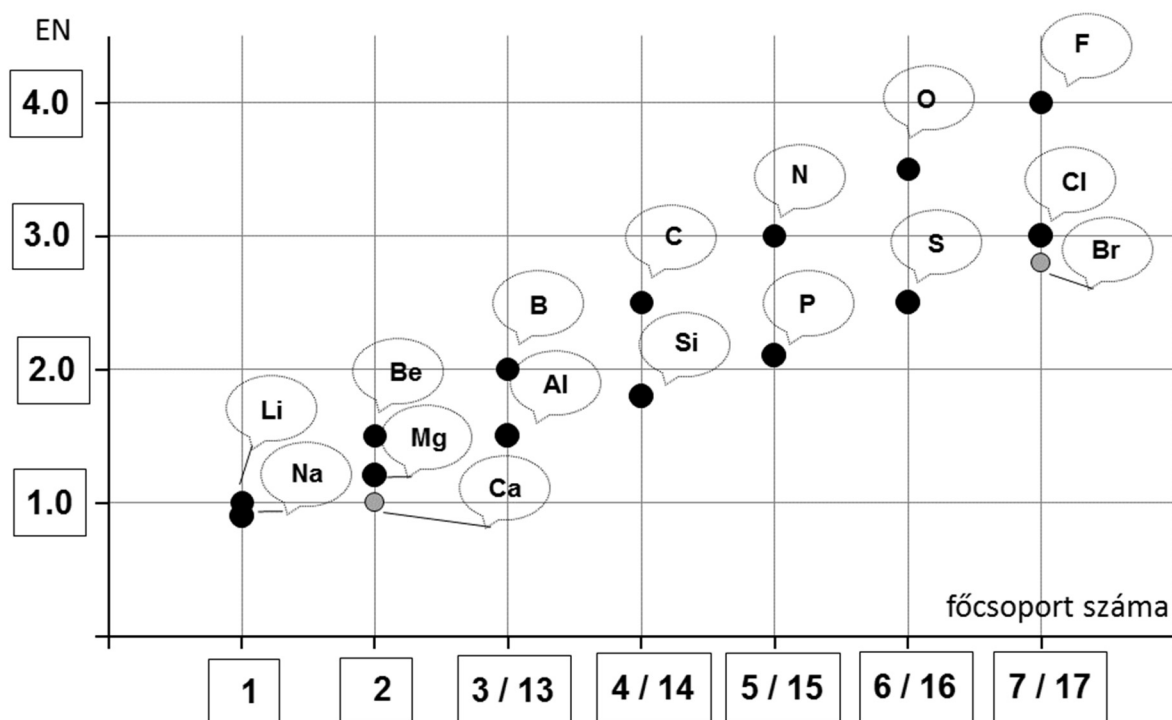
- 1) Az elektromos autók egyre növekvő gyártása miatt, ahol lítium-akkumulátorokat használnak. *1 pont*
- 2) felhasználás évente:  $160\,000$  tonna =  $1,60 \cdot 10^5$  tonna lítium  
a tengervízben van:  $180 \cdot 10^9$  tonna =  $1,80 \cdot 10^{11}$  tonna lítium  
így  $1,80 \cdot 10^{11} / 1,60 \cdot 10^5 = 1,125 \cdot 10^6$  évig elegendő *1 pont*
- 3)  $0,2$  ppm  $\text{Li}^+$  azt jelenti, hogy  $0,2$  g Li van  $10^6$  g tengervízben *1 pont*  
 $m(\text{Li}^+) = 0,2$  g,  $n(\text{Li}^+) = 0,2$  g /  $6,94$  g/mol =  $0,0288$  mol *1 pont*  
 $10^6$  g =  $1000$  kg tengervíz *1 pont*  
 $1,00$  g/cm<sup>3</sup> sűrűség esetén  $1000$  kg tengervíz =  $1000$  dm<sup>3</sup> *1 pont*  
Így a tengervíz koncentrációja  $\text{Li}^+$ -ra:  
 $c(\text{Li}^+) = 0,0288$  mol /  $1000$  dm<sup>3</sup> =  $2,88 \cdot 10^{-5}$  mol/dm<sup>3</sup>. *1 pont*
- 4) A lítiumionok (kisebb méretüknek köszönhetően) könnyebben átjutnak a titán-dioxid rétegen / a titán-dioxid réteg megnehezíti a nátriumionok diffúzióját. *1 pont*
- 5) Elektrolízis *1 pont*
- 6) Az elhasznált akkumulátorokból a lítium kinyerése. *1 pont*

#### 4. Táblázatos feladat (15 pont)

- |   |               |
|---|---------------|
| 1) szénhidrátok   | <i>1 pont</i> |
| 2) aminosavak   | <i>1 pont</i> |
| 3) halogénezett szénhidrogének  | <i>1 pont</i> |
| 4) a nyíltláncú vagy a gyűrűs glükózmolekula konstitúciója                            | <i>1 pont</i> |
| 5) $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ ( $^+\text{NH}_3\text{-CH}_2\text{-COO}^-$ ) | <i>1 pont</i> |
| 6) $\text{F}_2\text{C=CF}_2$  | <i>1 pont</i> |
| 7) molekularács   | <i>1 pont</i> |
| 8) ionrács  | <i>1 pont</i> |
| 9) molekularács   | <i>1 pont</i> |
| 10) poliszacharid / keményítő / cellulóz  | <i>1 pont</i> |
| 11) polipeptid / poliglicin / fehérje   | <i>1 pont</i> |
| 12) teflon / poli(tetrafluor-etén)  | <i>1 pont</i> |
| 13) vízkilépés (polikondenzáció)  | <i>1 pont</i> |
| 14) vízkilépés (polikondenzáció)  | <i>1 pont</i> |
| 15) polimerizáció   | <i>1 pont</i> |

#### 5. Elemző feladat (8 pont)

- |   |               |
|---|---------------|
| a) Az EN nő a periódusban a rendszám növekedésével.                   | <i>1 pont</i> |
| b) Az EN csökken a főcsoportban a rendszám növekedésével.             | <i>1 pont</i> |
| c) A főcsoportok számának (római szám is elfogadható) helyes beírása: | <i>1 pont</i> |
| d) Az EN értékek beírása:   | <i>1 pont</i> |
| e) A megfelelő elemek beírása:  | <i>2 pont</i> |
| f) A Ca helyes bejelölése (a Ca EN-a 1,0)                             | <i>1 pont</i> |
| A Br helyes bejelölése (a Br EN-a 2,8)                                | <i>1 pont</i> |



## 6. Alternatív feladat

### A) Elemző feladat (12 pont)

#### 1. vegyület:

képlete:  $\text{CaCO}_3$  *1 pont*

neve: kalcium karbonát / mészkő *1 pont*

$\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  *1 pont*

#### 2. vegyület:

képlete:  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  *1 pont*

neve: kalcium-foszfát *1 pont*

$3 \text{CaCl}_2 + 2 \text{Na}_3\text{PO}_4 = \underline{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} + 6 \text{NaCl}$  *1 pont*

#### 3. vegyület:

képlete:  $\text{CaO}$  *1 pont*

neve: kalcium-oxid / égetett mész *1 pont*

$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$  *1 pont*

#### 4. vegyület:

képlete:  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  *1 pont*

neve: kalcium-hidrogén-karbonát *1 pont*

$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \underline{\text{CaCO}_3} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  *1 pont*

### B) Számítási feladat (12 pont)

a) Mivel négy C-atomos szénhidrogénről van szó, 1 mol vegyület elégetésével 4 mol  $\text{CO}_2$  keletkezik. *2 pont*

Gázok esetén a térfogatszázalék megegyezik az anyagmennyiség-százalékkal, tehát az égéstermék összetétele: 57,1 n/n%  $\text{CO}_2$  és 42,9 n/n%  $\text{H}_2\text{O}$  *1 pont*

*(Ha a mólarányra standard állapot feltételezésével és moláris térfogat felhasználásával következett, akkor nem jár az 1 pont.)*

4 mol  $\text{CO}_2$  57,1 %, *1 pont*

így a vízgőz: 42,9 %;  $n(\text{H}_2\text{O}) = 3 \text{ mol}$  *1 pont*

1 mol vegyületben  $n(\text{H}) = 6 \text{ mol}$  *1 pont*

Így a vegyület képlete:  $\text{C}_4\text{H}_6$  *1 pont*

b) A vegyület telítetlen *1 pont*

c) Két helyes konstitúciós képlet megadása *2 pont*

A felírt konstitúciós képletű vegyületek helyes elnevezése *2 pont*

*(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)*

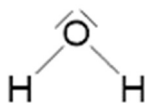
## 7. Kísérletelemző feladat (14 pont)

Folyadék	Tapasztalat betűjele	Magyarázat	
Benzol	C)	a benzol apoláris, a másik három folyadék dipólus molekulákat tartalmaz	<b>1 pont</b>
	F)	„hasonló a hasonlóban” oldódás elve érvényesül, mindkettő apoláris molekulákból áll	<b>1 pont</b>
Desztillált víz	A)		
	D)	$2 \text{ Na} + 2 \text{ H}_2\text{O} = 2 \text{ NaOH} + \text{H}_2$	<b>2 pont</b>
Ecetsav-oldat	B)	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$	<b>1 pont</b>
	D)	$2 \text{ CH}_3\text{COOH} + 2 \text{ Na} = 2 \text{ CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2$	<b>2 pont</b>
	E)	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	<b>2 pont</b>
Sósav	B)	$\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$	<b>1 pont</b>
	D)	$2 \text{ HCl} + 2 \text{ Na} = 2 \text{ NaCl} + \text{H}_2$	<b>2 pont</b>
	E)	$\text{HCl} + \text{NaHCO}_3 = \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	<b>2 pont</b>

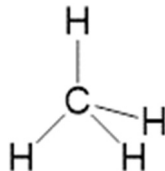
Minden helyesen megadott betűjelért és a hozzátartozó helyes magyarázatért csak együtt jár a pont.

## 8. Táblázatos feladat (12 pont)

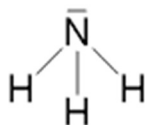
- 1) ammónia **1 pont**  
 2) 10 **1 pont**  
 3) **1 pont**



- 4) **1 pont**



- 5) **1 pont**



- 6) hidrogénkötés\*  
 7) diszperziós kölcsönhatás\*  
 8) hidrogénkötés\*  
 9) semleges\*  
 \*bármelyik két helyes válaszért 1 pont jár **2 pont**  
 10) HOCl / hipoklórossav és HCl / hidrogén-klorid **2 pont**  
 11) CH<sub>3</sub>Cl / klórmetán, CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> / diklórmetán, CHCl<sub>3</sub> / triklórmetán / kloroform, CCl<sub>4</sub> / szén-tetraklorid/tetraklórmetán, HCl / hidrogén-klorid **2 pont**  
 (két vegyület megadása elegendő)  
 12) Ne / neon **1 pont**

**9. Számítási feladat (7 pont)**

- a)  $n = c \cdot V$  (vagy ennek alkalmazása) *1 pont*  
 $n(\text{NaOH}) = 0,500 \text{ dm}^3 \cdot 0,100 \text{ mol/dm}^3 = 0,0500 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $M(\text{NaOH}) = 40,0 \text{ g/mol}$ ,  $m = n \cdot M$  (vagy ennek alkalmazása) *1 pont*  
 $m(\text{NaOH}) = 0,0500 \text{ mol} \cdot 40,0 \text{ g/mol} = \mathbf{2,00 \text{ g}}$  *1 pont*
- b)  $[\text{OH}^-] = c(\text{NaOH})$  *1 pont*  
 $\lg[\text{OH}^-] = -\lg 0,100 = 1,00$  *1 pont*  
 $\text{pH} = 14 - \lg[\text{OH}^-]$ ,  $\text{pH} = \mathbf{13,0}$  *1 pont*  
*(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)*

**10. Számítási feladat (9 pont)**

- a)  $\text{Al} + 3 \text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 1,5 \text{H}_2$  *1 pont*  
 $V(\text{H}_2) = 75,0 \text{ dm}^3$ ,  $V_M = 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}$ ,  $n = V/V_M$  (vagy ennek alkalmazása) *1 pont*  
 $n(\text{H}_2) = 75,0 \text{ dm}^3 / 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 3,06 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $n(\text{Al}) = n(\text{H}_2) / 1,5 = 3,06 \text{ mol} / 1,5 = 2,04 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $m(\text{Al}) = 2,04 \text{ mol} \cdot 27,0 \text{ g/mol} = \mathbf{55,1 \text{ g}}$  *1 pont*
- b) 2,04 mol Al reakciója esetén:  
 $Q = 2,04 \text{ mol} \cdot (-525 \text{ kJ/mol}) = \mathbf{-1071 \text{ kJ}}$  *1 pont*
- c)  $\text{A C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$  egyenlethez tartozó reakcióhő:  
 $\Delta_r H = \Delta_k H(\text{CO}_2(\text{g})) = -394 \text{ kJ/mol}$  *1 pont*  
Ha  $Q = -1071 \text{ kJ}$ , akkor  $n(\text{C}) = 1071/394 = 2,72 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $m(\text{C}) = 2,72 \text{ mol} \cdot 12,0 \text{ g/mol} = \mathbf{32,6 \text{ g}}$  *1 pont*  
*(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)*