

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2025. május 15.

KÉMIA

**KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA**

**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 részpontosítás szerint értékelhetők a válaszok.

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 részpontosítandó!
- **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 reakció-egyenletet** 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 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. Esettanulmány (9 pont)

- a) A lítium standardpotenciálja (elektronegativitása) nagyon kicsi. *1 pont*
 A lítium sűrűsége nagyon kicsi. *1 pont*
- b) Előny: a nátrium sokkal gyakoribb a természetben, ezért előállítás olcsóbb, környezetbarátabb. *1 pont*
 Hátrány: a nátriumos akkumulátorok kevesebb töltési ciklust bírnak ki. *1 pont*
- c) Azért, mert a geotermikus lelőhelyeken a lítiumsók eleve oldott állapotban találhatók. *1 pont*
- d) Kisebb lenne az akkumulátor tömege. *1 pont*
 Nem lenne szükség a jelenleg használatos katódanyagok előállítására. *1 pont*
- e) pl. Környezetbarátabb módon történő lítiumkitermelés, *1 pont*
 az akkumulátorok (környezetbarát, energiahatékony) újrahasznosítása. *1 pont*

2. Egyszerű választás (11 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

3. Négyféle asszociáció (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

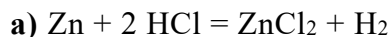
4. Táblázatos és elemző feladat (16 pont)

- | | | |
|-----|--|---------------|
| 1. | NH_4NO_3 | <i>1 pont</i> |
| 2. | Na_2CO_3 | <i>1 pont</i> |
| 3. | $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ | <i>1 pont</i> |
| 4. | 10 | <i>1 pont</i> |
| 5. | 10 | <i>1 pont</i> |
| 6. | 18 | <i>1 pont</i> |
| 7. | jó | ✓ |
| 8. | jó | ✓ |
| 9. | rossz | ✓ |
| 10. | nem | ✓ |
| 11. | nem | ✓ |
| 12. | nem | ✓ |
| 13. | $2 \text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ | <i>1 pont</i> |
| 14. | $2 \text{NH}_4\text{NO}_3 = 2 \text{N}_2 + \text{O}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$ | <i>2 pont</i> |
| | <i>1 pont az anyagok helyes képlete, 1 pont a helyes rendezés</i> | |
| 15. | $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$ vagy
$2 \text{NaOH} + \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$ vagy
$3 \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$ | <i>1 pont</i> |
| 16. | Bármilyen helyes válasz. | <i>1 pont</i> |
| 17. | Bármilyen helyes válasz. | <i>1 pont</i> |
| 18. | Bármilyen helyes válasz. | <i>1 pont</i> |

A ✓-val jelölt bármely két helyes válasz 1 pont.

5. Alternatív feladat

A) Elemző feladat (13 pont)

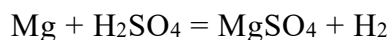


1 pont

b)

	híg (10%-os) kénsavoldat	tömény (98%-os) kénsavoldat
alumínium	H	N
magnézium	H	
réz	N	R

minden helyes válasz 1 pont: 5 pont



2 pont

d) Pl. Na (nátrium)

1 pont



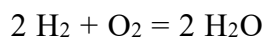
1 pont

e) Durranógázpróba.

1 pont

A hidrogén tisztaságának ellenőrzése,
mert a levegővel (oxigénnel) robbanóelegyet képez.

1 pont



1 pont

B) Számítási feladat (13 pont)

a)

$m(\text{sósav}) = \rho \cdot V = 1,19 \text{ g/cm}^3 \cdot 250 \text{ cm}^3 = 297,5 \text{ g}$

1 pont

$m(\text{HCl}) = 297,5 \text{ g} \cdot 0,38 = 113,1 \text{ g}$

1 pont

$m(\text{hígított oldat}) = 297,5 \text{ g} + 250 \text{ g} = 547,5 \text{ g}$

1 pont

Az oldat tömegszázalékos HCl-tartalma:

$(113,1 \text{ g} / 547,5 \text{ g}) \cdot 100 = 20,7 \text{ m/m}\%$

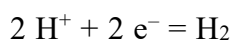
1 pont

b)

A katódon.

1 pont

c)



1 pont

Az anódon szintén **7,20 dm³** gáz képződik.

1 pont

d)

$$n(\text{H}_2) = 7,20 \text{ dm}^3 / (24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}) = 0,294 \text{ mol} \quad 1 \text{ pont}$$

$$n(\text{Cl}_2) = 0,294 \text{ mol}$$

$$m(\text{H}_2) = 0,294 \text{ mol} \cdot 2,02 \text{ g/mol} = 0,594 \text{ g} \quad 1 \text{ pont}$$

$$m(\text{Cl}_2) = 0,294 \text{ mol} \cdot 70,9 \text{ g/mol} = 20,8 \text{ g} \quad 1 \text{ pont}$$

Az elektrolízis végén kapott oldat:

$$m(\text{oldat}) = 300 \text{ g} - 0,594 \text{ g} - 20,8 \text{ g} = 278,6 \text{ g} \quad 1 \text{ pont}$$

$$m(\text{HCl}) = 300 \text{ g} \cdot 0,207 - 0,594 \text{ g} - 20,8 \text{ g} = 40,7 \text{ g} \quad 1 \text{ pont}$$

Az oldat tömegszázalékos HCl-tartalma:

$$(40,7 \text{ g} / 278,6 \text{ g}) \cdot 100 = 14,6 \text{ m/m\%} \quad 1 \text{ pont}$$

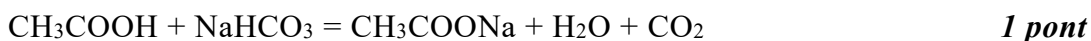
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

6. Kísérletelemző feladat (13 pont)

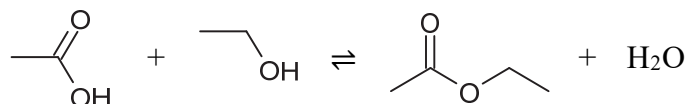
1. etil-acetát 1 pont

2. B: ecetsav 1 pont

C: etil-acetát 1 pont



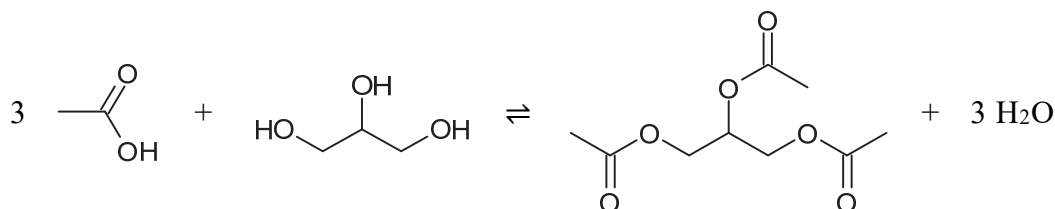
3. ecetsavat és etil-alkoholt 1 pont



Az ecetsav és az etil-alkohol konstitúciója: 1 pont

Az etil-acetát konstitúciója: 1 pont

4. észter 1 pont



3 pont

1 pont a glicerín konstitúciója, 1 pont a glicerín-triacetát konstitúciója, 1 pont a helyesen felírt reakcióegyenlet.

7. Számítási és elemző feladat (18 pont)

- a) legkisebb tömegű: hidrogén
legnagyobb tömegű: klór *együtt: 1 pont*
Avogadro törvénye értelmében a gázok anyagmennyisége azonos, tehát a legkisebb moláris tömegűnek a legkisebb a tömege, a legnagyobb moláris tömegűnek pedig a legnagyobb. *1 pont*
- b) $m(\text{Cl}_2) / m(\text{H}_2) = M(\text{Cl}_2) / M(\text{H}_2) = 35,5$ *1 pont*
- c) klór: sárgászöld *1 pont*
nitrogén-dioxid: vörösesbarna *1 pont*
Egy eltérés (hiány, rosszul megadott szín, szintelen gáz megadása): 1 pont
Két eltérés: 0 pont
- d) Az ammóniának. (NH_3) *1 pont*
- e) Az ammónia (NH_3) esetén. *1 pont*
Rózsaszín (ciklámen, bíborvörös). *1 pont*
 $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ *1 pont*
(Csak egyensúlyi jellel fogadható el!)
- f) $n(\text{NO}_2) = 10,0 \text{ g} / (46 \text{ g/mol}) = 0,217 \text{ mol}$ *1 pont*
 $n(\text{O}_2) = n(\text{NO}_2) / 4 = 0,0543 \text{ mol}$ *1 pont*
 $m(\text{O}_2) = 0,0543 \text{ mol} \cdot 32,0 \text{ g/mol} = 1,74 \text{ g}$ *1 pont*
A keletkező oldat tömege:
 $m(\text{oldat}) = 10 \text{ g} + 50 \text{ g} + 1,74 \text{ g} = 61,74 \text{ g}$ *1 pont*
Az oldatban lévő salétromsav anyagmennyisége:
 $n(\text{HNO}_3) = n(\text{NO}_2) = 0,217 \text{ mol}$ *1 pont*
 $V(\text{oldat}) = m / \rho = 61,74 \text{ g} / (1,13 \text{ g/cm}^3) = 54,6 \text{ cm}^3$ *1 pont*
 $c = 0,217 \text{ mol} / 0,0546 \text{ dm}^3 = 3,97 \text{ mol/dm}^3$ *1 pont*
- g) $V = n(\text{NO}_2) \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 5,32 \text{ dm}^3$ *1 pont*
- h) A savas eső kialakulását. *1 pont*
- (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)*

8. Számítási feladat (10 pont)

a) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2 \text{Al} = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2 \text{Fe}$ **2 pont**

1 pont az anyagok helyes képlete, 1 pont a rendezés

b) $3 \text{CuO} + 2 \text{Al} = 3 \text{Cu} + \text{Al}_2\text{O}_3$ **1 pont**

c) $n(\text{CuO}) = 60,0 \text{ g} / (79,5 \text{ g/mol}) = 0,755 \text{ mol}$ **1 pont**

$n(\text{Al}) = 10,0 \text{ g} / (27,0 \text{ g/mol}) = 0,370 \text{ mol}$ **1 pont**

A reakcióegyenlet értelmében 0,370 mol Al és 0,555 mol CuO reagál. **1 pont**

A fenti egyenlethez tartozó reakcióhő:

$\Delta_r H = \Delta_k H(\text{Al}_2\text{O}_3) - 3\Delta_k H(\text{CuO}) = -1202 \text{ kJ/mol}$ **2 pont**

1 pont a Hess-tétel helyes alkalmazása, 1 pont a számítás

A reakcióban felszabaduló energia:

$Q = 0,5 \cdot 1202 \cdot 0,370 \text{ mol} = \mathbf{222 \text{ kJ}}$ **1 pont**

d) **70 g** **1 pont**

(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)