



# KÉMIA

## 1. MINTAFELADATSOR

### EMELT SZINT

2015

## JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

## 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 jelölése,
  - 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 feladatrésze**re 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, ha nem vezet ellentmondásos végeredményre.)

### 1. Esettanulmány (9 pont)

- a) Ozmózisnyomás fenntartása; szükséges a gyomorsav képződéséhez; ízesíti az ételeket; tartósít; stb.(3 példa megadása). **1 pont**
- b) Hátrányosan befolyásolja az erek, a szív, a vesék és az agy egészségét. **1 pont**
- c) Nyáron, amikor a meleg miatt többet izzadunk, ezért több só ürül ki a szervezetünkből. **1 pont**  
Növényi táplálkozás (vegetáriánus vagy vegán étrend) esetén, mert a növények kevés sót tartalmaznak.  
Vagy: növényevő állatok (kecske, szarvasmarha) fogyasztása esetén. **1 pont**
- d) Ne tegyen ki az asztalra sótartót, használjon több fűszernövényt, egyen inkább házi kosztot, fogyasszon több zöldséget és gyümölcsöt, ne nassoljon csipszeket, stb. (3 helyes, nem feltétlenül a szövegből idézett tanács: 2 pont, 2 tanács: 1 pont.) **2 pont**
- e)  $MgCO_3$ , szükséges (elfogadható), mert különben összetapadnának a sószemcsék. (Vagy: a só higroszkópos.) **1 pont**  
KI, szükséges, mert nálunk a táplálék jódban szegény. **1 pont**  
KCl, nem szükséges, mert a normális étrend egyébként tartalmazza.  
(Vagy: a vesebetegek nem fogyaszthatják.)  
Vagy: felboríthatja a szervezet nátriumion-káliumion egyensúlyát). **1 pont**  
*Egyéb, helyesen indokolt minősítések is elfogadhatók!*  
*(Pl. a  $MgCO_3$  nem szükséges, mert egyéb módszerekkel, házi praktikákkal is megakadályozható a só higroszkópossága.)*

### 2. Egyszerű választás (7 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

### 3. Négyféle asszociáció (8 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

#### 4. Táblázatos feladat (14 pont)

1. Propanal (vagy propénal/akrolein) **1 pont**
  2. Propanon (vagy acetón, vagy dimetil-keton) **1 pont**  
*Ha az 1. propénal, akkor allil-alkohol (prop-2-én-1-ol) vagy ciklopropanol.*
  3. A propánsav képletének és az ezüstnek a jelöléséért \*  
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} + 2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- = \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + 2 \text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$  **1 pont**
  4. Korlátlan \*
  5. Metil-acetát (vagy metil-etanoát) **1 pont**
  6. Propánsav **1 pont**
  7. Hidrogénkötés \*
  8. Etil-metil-éter (vagy metil-vinil-éter) **1 pont**
  9. Propán-2-ol (izopropil-alkohol) vagy propán-1-ol (propil-alkohol). **1 pont**  
*(Ha a 8.-ban metil-vinil-étert írt, akkor az allil-alkohol a helyes válasz.)*
  10.  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 + \text{CuO} = \text{CH}_3\text{COCH}_3 + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$  **1 pont**  
*(Ha a 9.-ben más vegyületet adott meg, akkor az azzal helyesen felírt egyenlet fogadható el.)*
  11. Tejsav (vagy 2-hidroxi-propánsav) **1 pont**  
*(Elfogadható az 1,3-dihidrox-aceton is.)*
  12. Glicerinaldehid **1 pont**
  13. 1 db *(Ha a 11-ben a ketotriózzal válaszol, akkor a válasz: 0 db.)* \*
  14. 1-klórprop-1-én **1 pont**
  15. 1,2-diklórpropán **1 pont**
- A \*-gal jelölt válaszok közül bármely kettő helyes megadása 1 pont.

#### 5. Elemző feladat (12 pont)

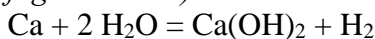
a) Színtelen, szagtalan gáz keletkezik.

A fém (lesüllyed és) oldódik.

(Vagy: eltűnik a szemünk előtt, egyre kisebb lesz a térfogata.)

Fehér csapadék válik ki az oldatból (szuszpenzió keletkezik).

3 tapasztalat (a javítás során csak olyan állításokat szabad elfogadni, amelyek valóban megfigyelésen alapulhatnak: anyagneveket, szerkezetre, reakciótípusra utaló állítások nem fogadhatók el):



**1 pont**

**1 pont**

b)

	vas	alumínium	réz
híg kénsavoldat	X	X	
forró, tömény kénsavoldat			X

**2 pont**

(Soronként 1 pont. Csak hibátlanul kitöltött sor esetén jár a pont.)

c)  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$  (vagy:  $\text{Fe} + 2 \text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$ ) **1 pont**

$2 \text{Al} + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{H}_2$  (vagy:  $2 \text{Al} + 6 \text{H}^+ = 2 \text{Al}^{3+} + 3 \text{H}_2$ ) **1 pont**

$\text{Cu} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$  **1 pont**

d) Az alumínium- és a rézelektrod összekapcsolásával. **1 pont**

$$E_{\text{MF}} = +0,34 \text{ V} - (-1,66 \text{ V}) = 2,00 \text{ V}$$

**1 pont**

- e)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  \*
- zöld \*
- $\text{Cu}(\text{OH})_2$  \*
- (világos)kék \*
- $\text{Fe}(\text{OH})_3$  \*
- vörösbarna \*
- A \*-gal jelölt elemekből bármely kettő helyes megadása 1 pontot ér.

## 6. Számítási feladat (12 pont)

- a)  $[\text{OH}^-] = 2 \cdot 0,0177 \text{ mol/dm}^3 = 0,0354 \text{ mol/dm}^3$  **1 pont**  
 $\text{pOH} = -\lg(0,0354) = 1,45$   
 $\text{pH} = 14 - 1,45 = 12,55$   
 Az oldat **pH-ja 12,6.** **1 pont**
- b)  $n(\text{Ca}^{2+}) = 0,5 \text{ dm}^3 \cdot 0,0177 \text{ mol/dm}^3 = 0,00885 \text{ mol}$  **1 pont**  
 Az eredetileg tárolt kalcium tehát 8,85 mmol, vagyis 355 mg. **1 pont**  
 $401 - 355 = 46 \text{ mg}$ -os tömegnövekedést az oxigénnel való egyesülés okozta. **1 pont**  
 $2 \text{ Ca} + \text{O}_2 = 2 \text{ CaO}$ , vagy ennek használata **1 pont**  
 Az oxidálódott kalcium anyagmennyisége:  
 $n(\text{Ca}) = 46 \text{ mg} : (16 \text{ g/mol}) = 2,875 \text{ mmol}$  **1 pont**  
 A tárolt kalcium  $(2,875 \text{ mmol} : 8,85 \text{ mmol}) \cdot 100 = 32,5\%$ -a oxidálódott. **1 pont**
- c)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  **1 pont**  
 vagy a sztöchiometriai arány helyes használata **1 pont**  
 $n(\text{CO}_2) = 0,00885 \text{ mol}$  **1 pont**  
 A gáztörvény ismerete **1 pont**  
 $V = nRT/p = (0,00885 \text{ mol} \cdot 8,314 \text{ J/mol}\cdot\text{K} \cdot 295 \text{ K}) : 98 \text{ kPa} = 0,221 \text{ dm}^3$   
 Az oldat **221 cm<sup>3</sup>** szén-dioxidot tud megkötni. **1 pont**

## 7. Elemző és számítási feladat (15 pont)

- a) A gázelegy átlagos moláris tömege:  
 $M = 0,767 \text{ g/dm}^3 \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 18,8 \text{ g/mol}$  **1 pont**  
 Ha 1 mol elegyben a  $\text{H}_2$  anyagmennyisége  $x$ , a  $\text{CO}_2$ -é  $(1-x)$ ,  
 akkor az elegy tömegére felírható:  
 $x \cdot 2,02 \text{ g/mol} + (1-x) \cdot 44,01 \text{ g/mol} = 18,8 \text{ g}$  **1 pont**  
 ebből  $x = 0,600$   
 A gázelegy **60,0 V/V% hidrogént és 40,0 V/V% szén-dioxidot** tartalmaz. **1 pont**
- b) A B elegy átlagos moláris tömege  $2,37 \cdot 18,8 \text{ g/mol} = 44,6 \text{ g/mol}$ . **1 pont**  
 A B elegy 1 mólja is 0,4 mol  $\text{CO}_2$ -ot tartalmaz, aminek a tömege 17,6 g. **1 pont**  
 Az amin tehát 0,6 mol és  $44,6 \text{ g} - 17,6 \text{ g} = 27 \text{ g}$ .  
 $M(\text{amin}) = 27 \text{ g} : (0,6 \text{ mol}) = 45 \text{ g/mol}$  **1 pont**  
 A moláris tömegnek megfelelő amin képlete:  $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$ . **1 pont**  
 A képletnek megfelelő szekunder amin a **dimetil-amin.** **1 pont**
- c)  $2 \text{ H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{ H}_2\text{O}$  **1 pont**  
 $2 \text{ C}_2\text{H}_7\text{N} + 7,5 \text{ O}_2 = 4 \text{ CO}_2 + 7 \text{ H}_2\text{O} + \text{N}_2$  **1 pont**
- d) A gázelegy mennyiségétől független az amin és hidrogén égetésekor felszabaduló hő viszonya, ezért 1 mol amin égetésének reakcióhője:  
 $6,09 \cdot (-286 \text{ kJ/mol}) = -1742 \text{ kJ/mol}$  **2 pont**

- e) Hess-tételének helyes alkalmazásáért **1 pont**  
 $-1742 \text{ kJ/mol} = 2 \cdot (-394 \text{ kJ/mol}) + 3,5 \cdot (-286 \text{ kJ/mol}) - x$  **1 pont**  
 $x = -47 \text{ kJ/mol}$   
**Az amin képződéshője  $-47,0 \text{ kJ/mol}$ .** **1 pont**

### 8. Számítási feladat (9 pont)

- a) Induljunk ki pl.  $1 \text{ dm}^3$  oldatból. **1 pont**  
 $m(\text{oldat}) = \rho \cdot V = 1170 \text{ g}$   
 $m(\text{o.a.}) = 1170 \text{ g} \cdot 0,425 = 497 \text{ g}$   
 $n(\text{o.a.}) = 5,26 \text{ mol}$  **1 pont**  
 $M(\text{o.a.}) = m/n = 94,53 \text{ g/mol}$  **1 pont**  
 $M(\text{halogén}) = 94,5 \cdot 0,375 = 35,45 \text{ g/mol}$  **1 pont**  
A képlet:  $\text{CH}_2\text{ClCOOH}$  **1 pont**  
Név: **klóretánsav (klórecetsav)** **1 pont**
- b) A hígított oldatban:  $c_s = 0,015 \cdot 5,26 \text{ mol/dm}^3 = 0,0789 \text{ mol/dm}^3$   
 $\text{pH} = 2,00 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$  **1 pont**  
A savállandó ismerete **1 pont**  
 $K_s = 10^{-4} (\text{mol/dm}^3)^2 : (0,0789 \text{ mol/dm}^3 - 0,01 \text{ mol/dm}^3) =$   
 $= 1,45 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$  **1 pont**

### 9. Számítási feladat (12 pont)

- a)  $M(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 342 \text{ g/mol}$   
A telített oldat  $(36,4 \text{ g} : 136,4 \text{ g}) \cdot 100 = 26,7 \text{ m/m\%-os}$ .  
(vagy ezek használata) **1 pont**  
 $100 \text{ g}$  telített oldat  $26,7 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3$ -ot tartalmaz,  
így az  $52 \text{ g}$  kristályvizes só is, a  $25,3 \text{ víz}$  mellett. **1 pont**  
 $n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) : n(\text{H}_2\text{O}) = (26,7 \text{ g} : 342 \text{ g/mol}) : (25,3 \text{ g} : 18 \text{ g/mol}) =$   
 $0,07807 \text{ mol} : 1,406 \text{ mol} = 1,00 : 18,0$  **1 pont**  
A képlet:  **$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{ H}_2\text{O}$** . **1 pont**
- b) Az elektrolízis során vízbontás történt,  
 $1 \text{ mol}$  víz elektrolíziséhez  $2F$  töltés szükséges. **1 pont**  
A Faraday-törvény ismerete **1 pont**  
 $n(e^-) = (I \cdot t) : F = (25 \text{ A} \cdot 110 \cdot 60 \text{ s}) : 96500 \text{ C/mol} = 1,71 \text{ mol}$  **1 pont**  
 $n(\text{H}_2\text{O}) = 0,855 \text{ mol}$   
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 0,855 \text{ mol} \cdot 18 \text{ g/mol} = 15,4 \text{ g}$   
A keletkező gázok tömege  **$15,4 \text{ g}$** . **1 pont**
- c) Kiválik  $x$  tömegű kristályvizes só.  
 $m(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = (26,7 \text{ g} - 0,514x)$  **1 pont**  
 $m(\text{oldat}) = (100 \text{ g} - 15,4 \text{ g} - x)$  **1 pont**  
 $(100 \text{ g} - 15,4 \text{ g} - x) \cdot 0,267 = 26,7 \text{ g} - 0,514x$  **1 pont**  
 $x = 16,6 \text{ g}$   
 **$16,6 \text{ g}$  kristályvizes só válik ki.** **1 pont**

A végeredmények pontosságára akkor adható meg az 1 pont, ha

- a 6. feladatban a végeredmények pontossága 2 vagy 3 értékes jegy

- a 7. feladatban a végeredmény pontossága 2 vagy 3 értékes jegy
- a 8. feladatban a végeredmény pontossága 2 vagy 3 értékes jegy
- a 9. feladatban a végeredmény pontossága 2 vagy 3 értékes jegy

Ha a vizsgázó nem mindegyik feladatot oldotta meg, akkor csak az általa kiszámolt végeredményeket kell vizsgálni. Ha nincs egyetlen végeredmény sem, akkor értelemszerűen a pont nem jár.

A **jelölések, mértékegységek helyes használatára** akkor adható meg az 1 pont, ha *minden rész- és végeredmény* mértékegysége helyesen van feltüntetve, és az alkalmazott jelölések is helyesek.