



KÉMIA

4. MINTAFELADATSOR

KÖZÉPSZINT

2015

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ



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 pusztá végeredményért **legfeljebb** a javítókulcs szerint arra járó 1-2 pont adható!
- 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 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, ha nem vezet ellentmondásos végeredményre.)

1. Esettanulmány (14 pont)

- a) $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2 NH_3$ (egyenlőségjel vagy nyíl is elfogadható) **1 pont**
- b) 28 g nitrogénből $2 \cdot 17 \text{ g} = 34 \text{ g}$ ammónia állítható elő. **1 pont**
130 millió tonna nitrogénből **158 millió tonna** ammónia képződik. **1 pont**
- c) Igen, **1 pont**
mert a nitrogénmolekula hármas kötésének felszakítása energiaigényes folyamat. (Vagy a reakció aktiválási energiájának biztosításához szükséges.) **1 pont**
- d) a reakciósebesség növelése céljából **1 pont**
az aktiválási energia biztosítására **1 pont**
(Hibás aláhúzás 1 pont levonásával jár. 0 pontnál kevesebb nem adható.)
- e) Az ipari ammóniaszintézis reakciósebessége nagyobb. **1 pont**
- f) Nitrogenáz. **1 pont**
- g) Molibdén. **1 pont**
- h) Pl. hemoglobin. **1 pont**
- i) Ammónium-nitrát **1 pont**
 NH_4NO_3 **1 pont**
- j) Mert sokkal alacsonyabb hőmérsékleten (azaz gazdaságosabban, olcsóbban, energiatakarékosabban) lenne végrehajtható a folyamat. **1 pont**

2. Egyszerű választás (9 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

3. Négyféle asszociáció (11 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

4. Táblázatos feladat (15 pont)

1. Redoxireakció.	<i>1 pont</i>
2. A	<i>1 pont</i>
3. C	<i>1 pont</i>
4. B	<i>1 pont</i>
5. $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl} = \text{CH}_2=\text{CHCl} + \text{HCl}$	<i>1 pont</i>
6. $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$	<i>1 pont</i>
7. $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$	<i>1 pont</i>
8. $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NH}_3$	<i>1 pont</i>
9. $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	<i>1 pont</i>
10. Redukálószer.	<i>1 pont</i>
11. Etanol (etil-alkohol).	<i>1 pont</i>
12. Savas.	<i>1 pont</i>
13. Egy helyes reakcióegyenlet.	<i>1 pont</i>
14. Egy helyes reakcióegyenlet.	<i>1 pont</i>
15. Egy helyes reakcióegyenlet.	<i>1 pont</i>

5. Alternatív feladat (14 pont)**A) Elemző feladat**

- a) A kénsav szerkezeti képlete a kötő és nemkötő elektronpárok feltüntetésével *1 pont*
- b) A kénsav forráspontja magasabb, mint a vízé.
vagy
Az oldatból víz párolog el. *1 pont*
- c) Répacukor (cukor, kristálycukor, szacharóz) *1 pont*
 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ *1 pont*
(A glükóz és képlete is elfogadható. A „cukor” megnevezéshez azonban nem fogadható el a $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ képlet.)
- d) A szilárd anyag színe folyamatosan mélyül, majd teljesen elfeketedik. *1 pont*
Később a szilárd anyag térfogata jelentős mértékben megnő („kimászhathat” a főzőpohárból). *1 pont*
- e) A folyamat során észlelhető pezsgés abbamarad. *1 pont*
- f) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ *2 pont*
(*1 pont jár a szóda helyes képletéért*)
- g) Nem tapasztalt változást, *1 pont*
mert az alumínium passzíválódott a tömény savoldatban. *1 pont*
- h) Színtelen, szagtalan gáz keletkezik és a fémdarab oldódik. *1 pont*
 $2 \text{Al} + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{H}_2$ *2 pont*
(*1 pont jár az alumínium-szulfát képletének helyes felírásáért, 1 pont pedig az együtthatók helyes feltüntetéséért.*)

B) Számítási feladat

- a) $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ *2 pont*
(*1 pont jár a képletének helyes felírásáért, 1 pedig a rendezésért.*)
- b) A reagáló kalcium-karbonát anyagmennyisége:
 $n(\text{CaCO}_3) = \frac{3,00 \text{ g}}{100 \text{ g/mol}} = 3,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ *1 pont*
- A fogyott HCl anyagmennyisége kétszerese a kalcium-karbonáténak: *1 pont*
 $n(\text{HCl}) = 2 \cdot 3,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol} = 6,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ *1 pont*

A reagáló HCl tömege:

$$m(\text{HCl}) = 6,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot 36,5 \text{ g/mol} = \mathbf{2,19 \text{ g}} \quad 1 \text{ pont}$$

c) Az oldatban tömegnövekedést az oldódó kalcium-karbonát okoz, tömegsökkenést pedig a távozó szén-dioxid.

1 pont

A távozó szén-dioxid anyagmennyisége: $n(\text{CO}_2) = 3,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

1 pont

Tömege: $m(\text{CO}_2) = 3,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot 44 \text{ g/mol} = 1,32 \text{ g}$

1 pont

Az oldat tömege *növekedett*, mert az oldódó márvány tömege nagyobb, mint a távozó szén-dioxidé.

1 pont

A tömegnövekedés mértéke: $\Delta m = 3,00 \text{ g} - 1,32 \text{ g} = \mathbf{1,68 \text{ g}}$

1 pont

d) A keletkező gáz térfogata:

$$V(\text{CO}_2) = 3,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = \mathbf{7,35 \cdot 10^{-1} \text{ dm}^3} \quad 1 \text{ pont}$$

A kalcium-klorid anyagmennyisége: $n(\text{CaCl}_2) = 3,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

1 pont

A kalcium-klorid tömege: $m(\text{CaCl}_2) = 3,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot 111 \text{ g/mol} = \mathbf{3,33 \text{ g}}$

1 pont

6. Elemző és számítási feladat (13 pont)

a) $M(\text{CHCl}_3) = 119,4 \text{ g/mol}$

1 pont

$$n(\text{CHCl}_3) = \frac{500000 \text{ t}}{119,4 \text{ g/mol}} = 4,19 \cdot 10^9 \text{ mol}$$

1 pont

$$N(\text{CHCl}_3) = n(\text{CHCl}_3) \cdot N_A = 2,52 \cdot 10^{33} \text{ db}$$

1 pont

$$1 \text{ év} = 3,15 \cdot 10^7 \text{ s}$$

$$1 \text{ másodperc alatt tehát } \frac{2,52 \cdot 10^{33}}{3,15 \cdot 10^7} = 8,0 \cdot 10^{25} \text{ db kloroform-molekula kerül}$$

a levegőbe.

1 pont

b) $\text{CH}_4 + 3 \text{ Cl}_2 \rightarrow \text{CHCl}_3 + 3 \text{ HCl}$

1 pont

c) A kloroform tömege:

$$m(\text{CHCl}_3) = 20,0 \text{ cm}^3 \cdot 1,49 \text{ g/cm}^3 = 29,8 \text{ g}$$

1 pont

Az oldat tömege:

$$m_{\text{oldat}} = 29,8 \text{ g} + 4,00 \text{ g} = \mathbf{33,8 \text{ g}}$$

1 pont

Az oldat tömegszázalékos összetétele:

$$m/m\% = \frac{4,00 \text{ g}}{33,8 \text{ g}} \cdot 100\% = \mathbf{11,8\%}$$

1 pont

d) Az oldat térfogata:

$$V_{\text{oldat}} = \frac{33,8 \text{ g}}{1,55 \text{ g/cm}^3} = \mathbf{21,8 \text{ cm}^3}$$

1 pont

A bróm anyagmennyisége:

$$n(\text{Br}_2) = \frac{4,00 \text{ g}}{160 \text{ g/mol}} = 2,50 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

1 pont

Az oldat anyagmennyiség-koncentrációja:

$$c = \frac{2,50 \cdot 10^{-2} \text{ mol}}{0,0218 \text{ dm}^3} = \mathbf{1,15 \text{ mol/dm}^3}$$

1 pont

e) Etán és etén megkülönböztetése.

1 pont

Etén reakciójában az oldat színe halványul (az oldat elszíntelenedik).

1 pont

7. Elemző és számítási feladat (12 pont)

- a) Az összetétel megállapításánál 100 g tömegű mintából célszerű kiindulni, melyben az egyes alkotórészek tömege:
- $$m(\text{Na}) = 42,10 \text{ g}; m(\text{P}) = 18,90 \text{ g}; m(\text{O}) = 39,00 \text{ g} \quad 1 \text{ pont}$$
- Az alkotórészek anyagmennyisége:
- $$n(\text{Na}) = \frac{42,10 \text{ g}}{23,0 \text{ g/mol}} = 1,83 \text{ mol} \quad 1 \text{ pont}$$
- $$n(\text{P}) = \frac{18,90 \text{ g}}{31,0 \text{ g/mol}} = 0,61 \text{ mol} \quad 1 \text{ pont}$$
- $$n(\text{O}) = \frac{39,00 \text{ g}}{16,0 \text{ g/mol}} = 2,44 \text{ mol} \quad 1 \text{ pont}$$
- A tapasztalati képlet anyagmennyiség-arányt fejez ki:
- $$n(\text{Na}) : n(\text{P}) : n(\text{O}) = 1,83 : 0,61 : 2,44 \quad 1 \text{ pont}$$
- Egész számokkal kifejezve: $n(\text{Na}) : n(\text{P}) : n(\text{O}) = 3 : 1 : 4$ 1 pont
- A vegyület tapasztalati képlete: **Na₃PO₄** 1 pont
- b) Trisó 1 pont
 Pl. vízkőoldás, zsíroldás. 1 pont
- c) $3 \text{ H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 3 \text{ CaSO}_4 + 2 \text{ H}_3\text{PO}_4$ 2 pont
(Helyes képletek felírása 1 pont, helyes együtthatók feltüntetése 1 pont.)
- d) Nukleinsav 1 pont

8. Kísérletelemzés (12 pont)

- 1.
- a) savas 1 pont
 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ 1 pont
- b) Nő. 1 pont
- 2.
- a) etil-acetát 1 pont
 az etil-acetát konstitúciós képlete 1 pont
- b) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ 1 pont
- c) katalizátor (vízelvonószer) 1 pont
- d) Az etil-acetát nem (rosszul) elegyedik vízzel. 1 pont
- e)
- A) a reakcióban is keletkezik víz 1 pont
 B) a reakció egyensúlyra vezet 1 pont
- 3.
- a) gázfejlődés, a fémdarab mérete csökken (esetleg el is tűnik) 1 pont
- b) $\text{Zn} + 2 \text{ CH}_3\text{COOH} = (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn} + \text{H}_2$ 1 pont