

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2024. május 16.

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 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 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 (15 pont)

- a) Az egyiptomiak a gyümölcs saját eténtermelését serkentették, a kínaiak külső forrásból származó etént használtak. *együtt: 1 pont*
- b) Egy érett banánnal felgyorsítható más éretlen gyümölcsök érése. *1 pont*
- c) növényi sejtekben: $C_4H_7O_2N$ *1 pont*
eténgenerátorban: C_2H_6O *1 pont*
- d) Oxigén hiányában leáll (vagy nagyon lecsökken) az etén termelése. *1 pont*
Az etén képződéséhez az egyenlet szerint oxigénre is szükség van. *1 pont*
- e) karboxilcsoport *1 pont*
aminocsoport *1 pont*
aminosav *1 pont*
- f) Túl sok szén-dioxid volt a kamra légterében, sűrűsége nagyobb, mint a levegőé. *1 pont*
a $CO_2 : O_2$ arány növekedése okozza az érés lassulását. *1 pont*
- g) 2000 m^3 levegő anyagmennyisége a megadott körülmények között *1 pont*
 $2 \cdot 10^6 \text{ dm}^3 / (24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}) = 8,16 \cdot 10^4 \text{ mol}$ *1 pont*
Az etén anyagmennyisége $8,16 \cdot 10^4 \text{ mol} \cdot 0,0005 = 40,8 \text{ mol}$ *1 pont*
Ennek tömege $40,8 \text{ mol} \cdot 28 \text{ g/mol} = 1142 \text{ g}$ *1 pont*

2. Egyszerű választás (11 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

3. Négyféle asszociáció (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

4. Táblázatos és elemző feladat (17 pont)

- | | | |
|-----|--|---------------|
| 1. | 2-metilpropán | 1 pont |
| 2. | etánsav (ecetsav) | 1 pont |
| 3. | propanon (aceton, dimetil-ke-ton) | 1 pont |
| 4. | metánamin (metil-amin) | 1 pont |
| 5. | diszperziós kötés | 1 pont |
| 6. | hidrogénkötés | 1 pont |
| 7. | dipólus-dipólus kötés | 1 pont |
| 8. | hidrogénkötés | 1 pont |
| 9. | Bejelölve: ecetsav és aceton
<i>1 eltérés (hiány vagy többlet) esetén 1 pont adható.</i> | 2 pont |
| 10. | Bejelölve: ecetsav
<i>Ha más vegyületet is bejelöl, pont nem adható.</i> | 1 pont |
| 11. | Bejelölve: metil-amin
<i>Ha más vegyületet is bejelöl, pont nem adható.</i> | 1 pont |
| 12. | Az ecetsav választása:
A szódabikarbóna helyes képlete: | 1 pont |
| | $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ | 1 pont |
| 13. | Bármilyen helyes válasz a gyakorlati jelentőségre: | 1 pont |
| 14. | Bármilyen helyes válasz a gyakorlati jelentőségre: | 1 pont |

5. Alternatív feladat

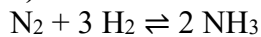
A) Elemző feladat (14 pont)

- | | | |
|----|--|---------------|
| a) | $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3$ | 1 pont |
| b) | A földgáz égetése CO_2 -kibocsátással jár. | 1 pont |
| c) | Az ammónia képződéshőjének kikeresése a függvénytáblázatból.
A reakció exoterm. | 1 pont |
| d) | A reakció lejátszódása energiaszabadulással jár. | 1 pont |
| e) | Növeli. | 1 pont |
| f) | | |

	A hőmérséklet növelése...	A nyomás növelése...	A katalizátor alkalmazása...
az NH_3 képződésének sebességét:	<i>növeli.</i> <i>csökkenti.</i> <i>nem befolyásolja.</i>	<i>növeli.</i> <i>csökkenti.</i> <i>nem befolyásolja.</i>	<i>növeli.</i> <i>csökkenti.</i> <i>nem befolyásolja.</i>
a reakció egyensúlyát:	<i>az egyesülés irányába tolja.</i> <i>a bomlás irányába tolja.</i> <i>nem befolyásolja.</i>	<i>az egyesülés irányába tolja.</i> <i>a bomlás irányába tolja.</i> <i>nem befolyásolja.</i>	<i>az egyesülés irányába tolja.</i> <i>a bomlás irányába tolja.</i> <i>nem befolyásolja.</i>

Minden helyes válasz 1 pont, összesen:

- | | | |
|----|---|---------------|
| g) | Műtrágyagyártás. | 1 pont |
| h) | Pl. Glicin, aminosavak, fehérjék, nukleinsavak. | 1 pont |

B) Számítási feladat (14 pont)**a)****1 pont**

$$n(\text{NH}_3) = 1 \cdot 10^6 \text{ g} / (17 \text{ g/mol}) = 5,88 \cdot 10^4 \text{ mol}$$

1 pontEhhez szükséges $1,5 \cdot 5,88 \cdot 10^4 \text{ mol H}_2$,**1 pont**amit $(3/8) \cdot 5,88 \cdot 10^4 = 2,21 \cdot 10^4 \text{ mol CH}_4$ -ből lehet előállítani.**1 pont**

$$m(\text{CH}_4) = 2,21 \cdot 10^4 \text{ mol} \cdot 16 \text{ g/mol} = \mathbf{0,354 \text{ t}}$$

1 pont**b)**

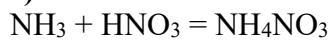
A Hess-tétel alkalmazása.

1 pont

$$\Delta_r H = -394 \text{ kJ/mol} - 2 \cdot (-242 \text{ kJ/mol}) - (-74,9 \text{ kJ/mol}) = 164,9 \text{ kJ/mol}$$

1 pont

$$Q = 164,9 \text{ kJ/mol} \cdot 2,21 \cdot 10^4 \text{ mol} = \mathbf{3,64 \cdot 10^6 \text{ kJ}}$$

1 pont*(1 tonna metánra $Q = 1,03 \cdot 10^7 \text{ kJ}$)***c)****1 pont**

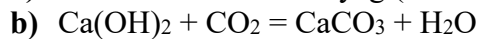
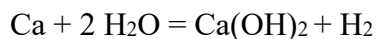
$$n(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 1 \cdot 10^6 \text{ g} / (80 \text{ g/mol}) = 1,25 \cdot 10^4 \text{ mol}$$

1 pontEhhez szükséges $1,25 \cdot 10^4 \text{ mol NH}_3$ és $1,25 \cdot 10^4 \text{ mol HNO}_3$ **1 pont** $1,25 \cdot 10^4 \text{ mol HNO}_3$ előállításához $1,25 \cdot 10^4 \text{ mol NH}_3$ kell, tehátösszesen $2,50 \cdot 10^4 \text{ mol NH}_3$ szükséges.**1 pont**

$$m(\text{NH}_3) = 2,50 \cdot 10^4 \text{ mol} \cdot 17 \text{ g/mol} = \mathbf{0,425 \text{ t}}$$

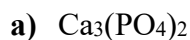
1 pont**d)**

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ t} \cdot 100/74 = \mathbf{1,35 \text{ t}}$$

1 pont*(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)***6. Kísérletelemző feladat (14 pont)****1.****a)** Vízben oldhatatlan anyag (kalcium-karbonát) megjelenésével.**1 pont****2 pont***A kalcium-hidroxid helyes képletéért itt vagy a továbbiakban bárhol 1 pont adható.***c)** Pl. mészkő (kalcium-karbonát) és sósav.**2 pont****2.****a)** Rózsaszín (bíborvörös, lila, ciklámen).**1 pont****b)** Az oldat lúgos kémhatású.**1 pont****1 pont****d)** Töményebb sósavat használtunk.**1 pont****3.****1 pont**

Több kalcium-hidroxid keletkezett, mint amennyit a jelen lévő víz fel tud oldani,

ezért egy része kivált az oldatból.

1 pont**4.****1 pont**

kalcium-foszfát

1 pont**b)** Pl. nátrium-karbonát.**1 pont**

7. Számítási és elemző feladat (10 pont)

- a) 100 g vízben $100 \cdot 100 / 70 = 143$ g anyag oldható fel. *1 pont*
- b) 170 g telített oldatban 100 g oldott anyag van,
ami $100 / 170 = 58,8$ m/m% *1 pont*
- c) 170 g telített oldat térfogata $170 \text{ g} / (1,20 \text{ g/cm}^3) = 141,7 \text{ cm}^3$ *1 pont*
 $n(\text{oldott anyag}) = 0,1417 \text{ dm}^3 \cdot 9,16 \text{ mol/dm}^3 = 1,298 \text{ mol}$ *1 pont*
 $M(\text{oldott anyag}) = 100 \text{ g} / 1,298 \text{ mol} = 77,0 \text{ g/mol}$ *1 pont*
- d) 1 mol anyagban:
 $m(\text{C}) = 77 \text{ g} \cdot 0,3115 = 24,0 \text{ g}$
 $m(\text{H}) = 77 \text{ g} \cdot 0,0917 = 7,06 \text{ g}$
 $m(\text{N}) = 77 \text{ g} \cdot 0,1816 = 14,0 \text{ g}$
 $m(\text{O}) = 77 \text{ g} \cdot 0,4152 = 32,0 \text{ g}$ *1 pont*
 Az összegképlet: **C₂H₇NO₂** *1 pont*
- e) Az acetátion összegképlete C₂H₃O₂⁻ *1 pont*
 A kation összegképlete NH₄⁺ *1 pont*
 A vegyület neve **ammónium-acetát.** *1 pont*

(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

8. Számítási feladat (9 pont)

- a) A kiindulási oldatban $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7} \text{ mol/dm}^3$ *1 pont*
 A kapott oldatban $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$ *1 pont*
 Az oxóniumion-koncentráció **1000-szeresére** nőtt. *1 pont*
- b) $n(\text{HCl}) = 0,365 \text{ g} / (36,5 \text{ g/mol}) = 0,01 \text{ mol}$ *1 pont*
 $n(\text{H}_3\text{O}^+) = 0,01 \text{ mol}$ *1 pont*
 $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,01 \text{ mol} / 0,1 \text{ dm}^3 = 0,1 \text{ mol/dm}^3$ *1 pont*
 pH = **1,0** *1 pont*
- c) $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ (vagy ennek alkalmazása) *1 pont*
 $n(\text{NaOH}) = 0,01 \text{ mol}$
 $m(\text{NaOH}) = 0,01 \text{ mol} \cdot 40 \text{ g/mol} = 0,40 \text{ g}$ *1 pont*

(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)