

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2013. május 15.

KÉMIA

**KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI
ÉRETTSÉGI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI
ÚTMUTATÓ**

**EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA**

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 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 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, feltéve, ha nem vezet ellentmondásos végeredményre.)

1. Esettanulmány (14 pont)

- a) CH_4 , NH_3 , H_2O , H_2 (csak a 4 helyes képletért jár a pont) . **1 pont**
- b) 1. glicin (más aminosav is megadható, de a képletnek és névnek egymásnak megfelelőnek kell lennie) **1 pont**
 2. $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ (vagy az ikerionos képlete) **1 pont**
 3. glükóz (más szénhidrát is megadható, de a képletnek és névnek egymásnak megfelelőnek kell lennie) **1 pont**
 4. $\text{CHO-(CH-OH)}_4\text{-CH}_2\text{-OH}$ **1 pont**
 5. aldehidek (vagy oxovegyületek) **1 pont**
 6. $\text{H}_2\text{C=O}$ **1 pont**
- c) A gázelegyhez kén-hidrogént is adtak, ami a vulkáni tevékenység miatt felszabaduló nagymennyiségű kén-hidrogén gázt modellezte. **1 pont**
- d) $\text{CH}_4 + \text{NH}_3 = \text{HCN} + 3 \text{H}_2$ **1 pont**
- e) $\Delta_r H = \Delta_k H(\text{termékek}) - \Delta_k H(\text{kiindulási anyagok})$ (vagy ennek alkalmazása) **1 pont**
 $\Delta_r H = \Delta_k H(\text{HCN}) - (\Delta_k H(\text{CH}_4) + \Delta_k H(\text{NH}_3)) =$
 $135,1 + 74,9 + 46,1 = 256,1 \text{ kJ/mol}$
 A reakció endoterm (illetve a kiszámított értéknek megfelelő válasz) **1 pont**
- f) A „villámlás” biztosítja a reakciókhoz szükséges energiát. **1 pont**
- g) Az aminosavak a fehérjék (polipeptidek) építőkövei. **1 pont**

2. Egyszerű választás (6 pont)

Minden helyes válasz 1 pontot ér.

1. A
2. E
3. B
4. D
5. A
6. E

3. Négyféle asszociáció (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pontot ér.

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

4. Elemző feladat (10 pont)

- | | |
|--|---------------|
| 1. A: CaCO ₃ | <i>1 pont</i> |
| 2. B: CaO | <i>1 pont</i> |
| 3. C: CO ₂ | <i>1 pont</i> |
| 4. D: H ₂ O | <i>1 pont</i> |
| 5. E: Ca(OH) ₂ | <i>1 pont</i> |
| 6. F: Ca(HCO ₃) ₂ | <i>1 pont</i> |
| 7. mészkő | <i>1 pont</i> |
| 8. vízkő | <i>1 pont</i> |
| 9. égetett mész | <i>1 pont</i> |
| 10. oltott mész | <i>1 pont</i> |

5. Táblázatos feladat (13 pont)

- | | |
|---|---------------|
| 1. Az etén szerkezeti képlete | <i>1 pont</i> |
| 2. gáz | <i>1 pont</i> |
| 3. $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 = \text{BrH}_2\text{C}-\text{CH}_2\text{Br}$ | <i>1 pont</i> |
| 4. Az 1,2-dibrómetán szerkezeti képlete | <i>1 pont</i> |
| 5. 1,2-dibrómetán | <i>1 pont</i> |
| 6. addíció | <i>1 pont</i> |
| 7. A benzol szerkezeti képlete | <i>1 pont</i> |
| 8. folyadék | <i>1 pont</i> |
| 9. $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Br}_2 = \text{C}_6\text{H}_5\text{Br} + \text{HBr}$ | <i>1 pont</i> |
| 10. A brómbenzol szerkezeti képlete | <i>1 pont</i> |
| 11. brómbenzol | <i>1 pont</i> |
| 12. szubsztitúció | <i>1 pont</i> |
| 13. mérgező (rákkeltő) | <i>1 pont</i> |

6. Alternatív feladat

A) Táblázatos feladat (10 pont)

- | | |
|---|-----------------------|
| 1. lineáris | |
| 2. háromszög alapú piramis | |
| 3. dipólus | |
| 4. dipólus | 1-4. <i>2 pont</i> |
| <i>(két vagy három helyes válasz: 1 pont)</i> | |
| 5. dipólus-dipólus kölcsönhatás | <i>1 pont</i> |
| 6. hidrogénkötés | <i>1 pont</i> |
| 7. savas | <i>1 pont</i> |
| 8. színtelen | <i>1 pont</i> |
| 9. lúgos | <i>1 pont</i> |
| 10. lila / vörös | <i>1 pont</i> |
| 11. NH ₄ Cl, ammónium-klorid | <i>együtt: 1 pont</i> |
| 12. savas | <i>1 pont</i> |

B) Számítási feladat (10 pont)

- a) $\text{pH} = -\lg [\text{H}_3\text{O}^+] = -\lg c(\text{HCl})$ (vagy ennek alkalmazása) **1 pont**
 $\text{pH} = 2,00$, $c(\text{HCl-oldat}) = 0,0100 \text{ mol/dm}^3$ **1 pont**
 $n(\text{HCl})_1 = 3,20 \text{ dm}^3 \cdot 0,0100 \text{ mol/dm}^3 = 0,0320 \text{ mol}$ **1 pont**
 $V(\text{HCl}) = n \cdot V_M = 0,0320 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,784 \text{ dm}^3 = 784 \text{ cm}^3$ **2 pont**
- b) $\text{pH} = 3,00$, $c(\text{HCl-oldat}) = 0,00100 \text{ mol/dm}^3$ **1 pont**
 $n(\text{HCl})_2 = 3,20 \text{ dm}^3 \cdot 0,00100 \text{ mol/dm}^3 = 0,00320 \text{ mol}$ **1 pont**
 $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ (vagy a reakció alkalmazása) **1 pont**
 $n(\text{NaOH}) = n(\text{HCl})_1 - n(\text{HCl})_2 = 0,0288 \text{ mol}$ **2 pont**
 $m(\text{NaOH}) = n(\text{NaOH}) \cdot M(\text{NaOH}) = 0,0288 \text{ mol} \cdot 40,0 \text{ g/mol} = 1,15 \text{ g}$ **1 pont**
- (Minden más helyes levezetés maximális pontot ér.)**

7. Kísérletelemző feladat (14 pont)

- a) 1. nátrium **1 pont**
 2. vas **1 pont**
 3. réz **1 pont**
 4. alumínium **1 pont**
 5. arany **1 pont**
- b) $2 \text{ Na} + 2 \text{ H}_2\text{O} = 2 \text{ NaOH} + \text{H}_2$ **1 pont**
- c) $\text{Fe} + 2 \text{ HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ **1 pont**
- d) nitrogén-dioxid, NO_2 (névért és képletért együtt jár a pont) **1 pont**
 Az oldat színe: kék **1 pont**
- e) hidrogén **1 pont**
 színtelen (névért és színért együtt jár a pont) **1 pont**
- f) sárga **1 pont**
- g) királyvízben / sósav-salétromsav 3:1 arányú elegyében **1 pont**
 (a két válasz közül az egyik elegendő)
- h) nátrium **1 pont**
 petróleum alatt kell tárolni (névért és tárolásért együtt jár a pont)
- i) A két fém (Al, Fe) passzíválódik tömény salétromsavban **1 pont**
- (Ha a fémek azonosítása nem helyes, akkor a további kérdéseknél akkor jár a pont, ha az adott pontban a rosszul megadott fémre vonatkozó válasz kémiailag helyes.)**

8. Számítási feladat (8 pont)

- A reakcióegyenlet: $3 \text{ Mg}(\text{OH})_2 + 2 \text{ H}_3\text{PO}_4 = \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$ **2 pont**
 (1 pont a helyes képletéért, 1 pont a hibátlan rendezésért)
- 1,00 tonna, azaz 1000 kg magnézium-foszfát:
 $n = 1000 \text{ kg} : 262,9 \text{ kg/kmol} = 3,804 \text{ kmol}$ **1 pont**
- Ehhez kétszeres anyagmennyiségű foszforsav szükséges:
 $n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 7,608 \text{ kmol} \rightarrow m(\text{H}_3\text{PO}_4) = 7,608 \text{ kmol} \cdot 98,0 \text{ kg/kmol} = 745,5 \text{ kg}$ **1 pont**
 $m(\text{oldat}) = 745,5 \text{ kg} : 0,600 = 1243 \text{ kg}$ **1 pont**
 $V(\text{oldat}) = 1243 \text{ kg} : 1,40 \text{ kg/dm}^3 = 888 \text{ dm}^3$ **1 pont**
- A magnézium-hidroxid anyagmennyisége:
 $n(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 3,804 \text{ kmol} \cdot 3 = 11,4 \text{ kmol}$ **1 pont**
 $m(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 11,4 \text{ kmol} \cdot 58,3 \text{ kg/kmol} = 665 \text{ kg}$ **1 pont**
- (Minden más helyes levezetés maximális pontot ér.)**

9. Elemző és számítási feladat (15 pont)

- a) $m(\text{etil-alkohol}) = 200,0 \text{ g} \cdot 0,46 = 92,0 \text{ g}$
 $m(\text{propán-2-ol}) = 200,0 \text{ g} \cdot 0,54 = 108,0 \text{ g}$ *1 pont*
 $V(\text{etil-alkohol}) = 92,0 \text{ g} / 0,789 \text{ g/cm}^3 = \mathbf{116,6 \text{ cm}^3}$ *1 pont*
 $V(\text{propán-2-ol}) = 108,0 \text{ g} / 0,780 \text{ g/cm}^3 = \mathbf{138,5 \text{ cm}^3}$ *1 pont*
- b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} = \text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$ *1 pont*
 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 + \text{CuO} = \text{CH}_3\text{COCH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$ *1 pont*
a termékek: acetaldehid (etanal), aceton (propanon) *1 pont*
- c) $M(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = 46,0 \text{ g/mol}$,
 $n(\text{etil-alkohol}) = 92,0 \text{ g} / 46,0 \text{ g/mol} = 2,00 \text{ mol}$ *1 pont*
 $n(\text{acetaldehid}) = 2,00 \text{ mol}$, $M(\text{acetaldehid}) = 44,0 \text{ g/mol}$
 $m(\text{acetaldehid}) = 2,00 \text{ mol} \cdot 44,0 \text{ g/mol} = 88,0 \text{ g}$ *1 pont*
 $M(\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3) = 60,0 \text{ g/mol}$,
 $n(\text{propán-2-ol}) = 108,0 \text{ g} / 60,0 \text{ g/mol} = 1,80 \text{ mol}$ *1 pont*
 $n(\text{aceton}) = 1,80 \text{ mol}$, $M(\text{aceton}) = 58,0 \text{ g/mol}$
 $m(\text{aceton}) = 1,80 \text{ mol} \cdot 58,0 \text{ g/mol} = 104,4 \text{ g}$ *1 pont*
 $n(\text{H}_2\text{O}) = 2,00 + 1,80 \text{ mol} = 3,80 \text{ mol}$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 3,80 \text{ mol} \cdot 18,0 \text{ g/mol} = 68,4 \text{ g}$ *1 pont*
 $m(\text{elegy}) = 88,0 \text{ g} + 104,4 \text{ g} + 68,4 \text{ g} = 260,8 \text{ g}$ *1 pont*
(elegy tömege máshogy is számítható:
 $m(\text{eredeti elegy}) + 3,80 \text{ mol} \cdot 16,0 \text{ g/mol} = 200 \text{ g} + 60,8 \text{ g} = 260,8 \text{ g}$)
- acetaldehid:** $\frac{88,0\text{g}}{260,8\text{g}} \cdot 100 = \mathbf{33,74 \text{ tömeg\%}}$
- aceton:** $\frac{104,4}{260,8} \cdot 100 = \mathbf{40,03 \text{ tömeg\%}}$
- víz:** $\frac{68,4}{260,8} \cdot 100 = \mathbf{26,23 \text{ tömeg\%}}$ *1 pont*
- d) Reakció csak az acetaldehiddel játszódik le:
 $\text{CH}_3\text{CHO} + 2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- = \text{CH}_3\text{COOH} + 2 \text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$
ecetsav *2 pont*
- (Minden más helyes levezetés maximális pontot ér.)**