

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2006. május 16.

KÉMIA

**KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI
ÉRETTSÉGI VIZSGA**

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI
ÚTMUTATÓ**

OKTATÁSI MINISZTERIUM

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 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 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 fogalmazásnak a következő két összefüggésre kell rávilágítani (nem szó szerint, hanem csak tartalmában):
- Az ipari termelés meggondolatlan növelése miatt bekövetkező környezetkárosodás és az ennek következtében kialakult *félelem a kémiától*. **1 pont**
 - A zöld kémia a növekedést a továbbiakban úgy irányítaná (korlátozná), hogy a környezetbarát és egészségre ártalmatlan termékek és technológiák legyenek hosszú távon a leggazdaságosabbak. **1 pont**
- b) 100 kg **1 pont**
- c) 1., 2., 8., 9.
(Legalább két helyes válasz: 1 pont, legalább három helyes: 2 pont) **2 pont**
(Négyenél több sorszám megadása esetén nem jár pont!)
- d) A szubsztitúció. **1 pont**
Indoklás: melléktermék keletkezésével jár együtt. **1 pont**
- e) 5. **1 pont**
12. **1 pont**
(Kettőnél több sorszám megadása esetén nem jár pont!)

2. Egyszerű választás (11 pont)

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

3. Négyféle asszociáció (10 pont)

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

4. Táblázatos feladat (20 pont)

- | | |
|---|---------------|
| 1. Gáz | <i>1 pont</i> |
| 2. $\text{HCl} + \text{NH}_3 = \text{NH}_4\text{Cl}$ | <i>1 pont</i> |
| 3. Folyadék | <i>1 pont</i> |
| 4. $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$
(NaHSO₄-ra felírt egyenlet is elfogadható!) | <i>2 pont</i> |
| 5. Gáz | <i>1 pont</i> |
| 6. $\text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$ | <i>2 pont</i> |
| 7. Szilárd | <i>1 pont</i> |
| 8. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{Na} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + 0,5 \text{H}_2$ | <i>2 pont</i> |
| 9. Gáz | <i>1 pont</i> |
| 10. $\text{CH}_3\text{CHO} + 2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + 2 \text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$ | <i>2 pont</i> |
| 11. Szilárd | <i>1 pont</i> |
| 12. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2 \text{Al} = 2 \text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$ | <i>2 pont</i> |
| 13. Szilárd | <i>1 pont</i> |
| 14. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ | <i>2 pont</i> |

A két pontot érő reakcióegyenlet esetén:

- helyes képletek megadása **1 pont**
- reakcióegyenlet rendezése **1 pont**

A reakcióegyenletekben egyenlőségjel is elfogadható!

5. Alternatív feladat

A.) Táblázatos feladat (15 pont)

- | | |
|--|---------------|
| 1. $3s^23p^5$ | <i>1 pont</i> |
| 2. 1 db kötő- és 6 db nemkötő elektronpár | <i>1 pont</i> |
| 3. Apoláris | <i>1 pont</i> |
| 4. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2 \text{HCl}$ | <i>1 pont</i> |
| 5. $2 \text{Fe} + 3 \text{Cl}_2 = 2 \text{FeCl}_3$ | <i>2 pont</i> |
| 6. Redoxi reakció (Egyesülés is elfogadható!) | <i>1 pont</i> |
| 7. $2 \text{KI} + \text{Cl}_2 = 2 \text{KCl} + \text{I}_2$ (Ionegyenlet is elfogadható!) | <i>2 pont</i> |
| 8. $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$ (Vagy szerkezeti képletekkel) | <i>2 pont</i> |
| 9. 1,2-diklóretén | <i>1 pont</i> |
| 10. $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$ (Vagy szerkezeti képletekkel) | <i>2 pont</i> |
| 11. Szubsztitúció | <i>1 pont</i> |

(A 10., 11. kérdésekre az addíciós reakció is elfogadható!)

A két pontot érő reakcióegyenlet esetén (kivéve a 8. és 10. reakcióegyenlet, amelyek esetén 2 vagy 0 pont adható!):

- helyes képletek megadása **1 pont**
- reakcióegyenlet rendezése **1 pont**

A reakcióegyenletekben egyenlőségjel is elfogadható!

B.) Számítási feladat (15 pont)

- a) $2 \text{ Al} + 6 \text{ HCl} = 2 \text{ AlCl}_3 + 3 \text{ H}_2$ **2 pont**
 – helyes képletek megadása **1 pont**
 – reakcióegyenlet rendezése **1 pont**
- b) Sósav:
 $m(\text{sósav}) = 50,0 \cdot 1,10 = 55,0 \text{ g}$ **1 pont**
 $m(\text{HCl}) = 55,0 \cdot 0,204 = 11,2 \text{ g}$ **1 pont**
 $n(\text{HCl}) = 11,2 / 36,5 = 0,307 \text{ mol}$ **1 pont**
 Alumínium:
 $n(\text{Al}) = 1,35 / 27,0 = 0,0500 \text{ mol}$ **1 pont**
 A reakcióegyenlet alapján a HCl feleslegben van,
 AlCl₃ és HCl lesz az oldatban a reakció befejeződése után. **1 pont**
- c) $n(\text{HCl})_{\text{fogyás}} = 3 \cdot 0,0500 = 0,150 \text{ mol}$ **1 pont**
 $n(\text{HCl})_{\text{felesleg}} = 0,307 - 0,150 = 0,157 \text{ mol}$
 $m(\text{HCl})_{\text{felesleg}} = 0,157 \cdot 36,5 = 5,74 \text{ g}$ **1 pont**
 A reakcióban keletkező hidrogén eltávozik:
 $n(\text{H}_2) = 1,5 \cdot 0,0500 = 0,0750 \text{ mol}$
 $m(\text{H}_2) = 0,0750 \cdot 2,00 = 0,150 \text{ g}$ **1 pont**
 $n(\text{AlCl}_3) = 0,0500 \text{ mol}$ **1 pont**
 $m(\text{AlCl}_3) = 0,0500 \cdot 133,5 = 6,68 \text{ g}$ **1 pont**
 A végső oldat tömege:
 $m(\text{oldat})_{\text{végső}} = 55,0 + 1,35 - 0,150 = 56,2 \text{ g}$ **1 pont**
Tömegszázalék HCl: $(5,74 / 56,2) \cdot 100 = 10,2\%$ **1 pont**
Tömegszázalék AlCl₃: $(6,68 / 56,2) \cdot 100 = 11,9\%$ **1 pont**

(Minden más, helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

6. Kísérletelemzés és számítási feladat (8 pont)

- a) Vízrel való hígításakor a kénsavat kell (óvatosan, állandó kevergetés közben)
 a desztillált vízbe önteni. **1 pont**
- b) $m_{\text{oldat}} = V \cdot \rho = 300 \text{ cm}^3 \cdot 1,14 \text{ g/cm}^3 = 342 \text{ g}$ **1 pont**
 $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,2 \cdot 342 \text{ g} = 68,4 \text{ g}$ **1 pont**
 A 98,0 tömeg%-os oldatból kell $68,4 \text{ g} / 0,98 = 69,8 \text{ g}$ **1 pont**
 $V(98\% \text{-s oldat}) = m / \rho = 69,8 \text{ g} / 1,84 \text{ g/cm}^3 = 37,9 \approx 38 \text{ cm}^3$ **1 pont**
- c) $m(\text{szükséges víz}) = m(20 \text{ tömeg}\% \text{-os oldat}) - m(98 \text{ tömeg}\% \text{-os oldat})$
 $= 342 \text{ g} - 69,8 \text{ g} = 272,2 \text{ g}$ **1 pont**
 A víz sűrűségét 1 g/cm^3 -nek véve, $V(\text{szükséges víz}) = 272 \text{ cm}^3$ **1 pont**
- d) B **1 pont**

(Minden más, helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

7. Kísérletelemzés (15 pont)

- a) D *1 pont*
- b) Nitrogén-dioxid, NO₂ (A két válasz együtt!) *1 pont*
 Az I. kémcsőben a tömény salétromsav van. *1 pont*
- c) A III. kémcsőben színtelen, szagtalan gáz képződése közben a mészkődarab oldódik. *1 pont*
- d) II.: desztillált víz, III.: híg sósav (A két válasz együtt!) *1 pont*
- e) $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ *2 pont*
- f) A vas nem oldódna fel, *1 pont*
 mert a vasat a tömény oxidáló savak passziválják. *1 pont*
- g) A vas színtelen, szagtalan gáz képződése közben oldódik, az oldat megzöldül. *1 pont*
(Egy tapasztalat említése is elegendő!) *1 pont*
 A vas negatív standardpotenciálú fém. *1 pont*
- h) $\text{Fe} + 2 \text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ *2 pont*
- i) A nitrogén-dioxid: a savas esők egyik okozója (vagy szerepe van az alsólégköri ózonképződésben). *1 pont*
 A szén-dioxid hozzájárul az üvegházhatáshoz. *1 pont*

A két pontot érő reakcióegyenlet esetén:

- helyes képletek megadása **1 pont**
- reakcióegyenlet rendezése **1 pont**

8. Számítási feladat (12 pont)

- a) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ *2 pont*
 – helyes képletek megadása **1 pont**
 – a helyes anyagmennyiség-arányokért **1 pont**
- b) $n(\text{oltott mész}) = 74000 \text{ g} / 74 \text{ g/mol} = 1000 \text{ mol}$ *1 pont*
 $n(\text{oltott mész}) = n(\text{CO}_2) = 1000 \text{ mol}$ *1 pont*
 $V(\text{CO}_2) = n \cdot V_m = 1000 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 24500 \text{ dm}^3$ *1 pont*
 $V(\text{CO}_2) = 24,5 \text{ m}^3$ *1 pont*
- c) A levegőnek 0,03 térfogat%-a CO₂ *1 pont*
 $V(\text{levegő}) = 24,5 \text{ m}^3 / 0,0003 = 81667 \text{ m}^3 (\approx 8 \cdot 10^4 \text{ m}^3)$, *2 pont*
- d) $n(\text{oltott mész}) = n(\text{H}_2\text{O}) = 1000 \text{ mol}$ *1 pont*
 $m(\text{H}_2\text{O}) = n \cdot M = 1000 \text{ mol} \cdot 18 \text{ g/mol} = 18000 \text{ g}$ *1 pont*
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 18,0 \text{ kg}$ *1 pont*

(Minden más, helyes levezetés maximális pontszámot ér!)