

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2012. május 16.

KÉMIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

**NEMZETI ERŐFORRÁS
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 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 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. Táblázatos feladat (10 pont)

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1. $\text{CH}_3\text{-CO-NH-CH}_3$ | 1 pont |
| 2. $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_3$ | 1 pont |
| 3. Glicin (amino-ecetsav) | 1 pont |
| 4. Metil-acetát (metil-etanoát) | 1 pont |
| <i>5-től a 16-ig bármely 2 helyes válasz 1 pont, de fél pont nem adható!</i> | |
| 5. Ionos kötés | 6 pont |
| 6. Hidrogénkötés | |
| 7. (Gyenge) dipól-dipól kölcsönhatás (diszperziós kölcsönhatás is elfogadható) | |
| 8. Szilárd | |
| 9. Szilárd | |
| 10. Folyadék | |
| 11. Jó (korlátozott) | |
| 12. Jó (korlátozott) | |
| 13. Korlátozott (jó) | |
| 14. Amfoter (sav és bázis) | |
| 15. Egyik sem | |
| 16. Metil-amin (vagy: metil-ammóniumion) | |

2. Esettanulmány (9 pont)

- a) A katalizátor a reakciót gyorsítja, csökkenti az aktiválási energiát, a folyamat végén változatlan állapotban visszkapjuk. **2 pont**
(Két megállapítás 1 pont)
- b) Gázként robbanásveszélyes, **1 pont**
a tartályok kezelhetetlen méretűvé válnak, a csővezeték fala merev lesz, a folyadéktartályok pedig drágák. (Ebből legalább kettő:) **1 pont**
- c) Galvánelemnek vagy galváncellának. **1 pont**
- d) A „legkisebb sűrűségű” lenne a helyes. **1 pont**
(Más, hasonló értelmű helyes válasz is elfogadható.)
- e) Pl.: Drága katalizátor helyett vasat használ.
Nincs szükség nagy tömegű tartályokra.
Nincs robbanásveszély.
Könnyebb a tankolás. **2 pont**
(Három ok 2 pont, egy vagy két ok 1 pont)
- f) Fosszilis energiahordozókból és vízből.
Nem környezetbarát, drága (energia szempontjából veszteséget termel). **1 pont**

3. Egyszerű választás (8 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

1. C
2. B
3. D
4. A

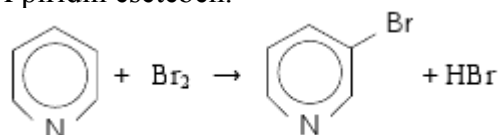
5. D
6. A
7. E
8. A

4. Elemző feladat (15 pont)

- a) Ca, Fe, Zn *1 pont*
 b) Zn *1 pont*
 c) Ca *1 pont*
 d) K *1 pont*
 e) Zn (Cu megadása nem hiba.) *1 pont*
 f) Cu₂O *1 pont*
 vörös (vagy Fe₂O₃ – vörösbarna, Fe₃O₄ – barna is elfogadható.) *1 pont*
 g) Ca, K, Fe, Zn *1 pont*
 $\text{Fe} + 2 \text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ *1 pont*
 h) Ca, K, Zn *1 pont*
 $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$ vagy
 $2 \text{K} + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{KOH} + \text{H}_2$ vagy
 $\text{Zn} + 2 \text{NaOH} + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4] + \text{H}_2$ *2 pont*
 (1 pont adható, ha az együtthatók nem helyesek)
 i) Cu, *1 pont*
 $\text{Cu} + 4 \text{HNO}_3 = \text{Cu(NO}_3)_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ *2 pont*
 (1 pont adható, ha az együtthatók nem helyesek)

5. Elemző feladat (12 pont)

- a) A KI-oldat a brómos víz hatására vörösbarna lesz, *1 pont*
 $\text{Br}_2 + 2 \text{I}^- = 2 \text{Br}^- + \text{I}_2$ *1 pont*
 b) Közös tapasztalat: 2 fázis keletkezik *1 pont*
 Eltérő tapasztalat: összerázás előtt a lenti (vizes) fázis a sárga (barna),
 összerázás után a fenti (benzines) fázis lesz sárga (barna). *1 pont*
 c) Igen, csak a hangyasav képes elszínteleníteni a brómos vizet. *1 pont*
 $\text{HCOOH} + \text{Br}_2 = \text{CO}_2 + 2 \text{HBr}$ *1 pont*
 d) A metán és etán nem színteleníti el a brómos vizet. *1 pont*
 $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CHBr}-\text{CH}=\text{CH}_2$ *1 pont*
 $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Br}$ *1 pont*
 e) A piridin esetében. *1 pont*



Szubsztitúció.

1 pont
1 pont

6. Számítási feladat (10 pont)

- a) $\text{CuSO}_4(\text{sz}) + 5 \text{H}_2\text{O}(\text{f}) = \text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}(\text{sz})$
(A reakcióegyenlet csak a halmazállapotok feltüntetésével fogadható el.) **1 pont**
 $\Delta_r H = (-66,2) - (+12,1) = -78,3 \text{ kJ/mol}$
(A folyamathő helyes kiszámítása a függvénytáblázatban szereplő, megfelelő halmazállapotra vonatkozó képződéshők segítségével is elfogadható.) **1 pont**
- b) 50 °C-on 50 g vízben 16,65 g só oldható föl. **1 pont**
 30 g réz(II)-szulfátból tehát **telített oldat** keletkezik, **1 pont**
 az oldat $(16,65 : 66,65) \cdot 100 = 25,0 \text{ tömeg\%-os}$. **1 pont**
 30 g rézgálicban $30 \cdot (159,5 : 249,5) = 19,2 \text{ g}$ só van,
 tehát **telítetlen oldat** keletkezik, **1 pont**
 az oldat $(19,2 : 80) \cdot 100 = 24,0 \text{ tömeg\%-os}$. **1 pont**
- c) $M(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 249,5 \text{ g/mol}$, $M(\text{CuSO}_4) = 159,5 \text{ g/mol}$
 Az oldhatósági adatok alapján 100 g vízben
 80 °C-on 53,6 g réz(II)-szulfát oldódik, ami: $\frac{249,5}{159,5} \cdot 53,6 \text{ g} = 83,8 \text{ g}$ rézgálic
 20 °C-on 20,7 g réz(II)-szulfát oldódik, ami: $\frac{249,5}{159,5} \cdot 20,7 \text{ g} = 32,4 \text{ g}$ rézgálic **1 pont**
 80 °C-on 83,8 g rézgálic: $100 \text{ g} + 53,6 \text{ g} - 83,8 \text{ g} = 69,8 \text{ g}$ vízben oldódik, így
 $\frac{83,8 \text{ g}}{69,8 \text{ g}} = \frac{x}{100 \text{ g}} \rightarrow x = 120,1 \text{ g}$ rézgálic oldódik 100 g vízben. **1 pont**
 20 °C-on 32,4 g rézgálic: $100 \text{ g} + 20,7 \text{ g} - 32,4 \text{ g} = 88,3 \text{ g}$ vízben oldódik, így
 $\frac{32,4 \text{ g}}{88,3 \text{ g}} = \frac{y}{100 \text{ g}} \rightarrow y = 36,7 \text{ g}$ rézgálic oldódik 100 g vízben. **1 pont**
 A rézgálicból $120,1 \text{ g} : 36,7 \text{ g} = 3,27$ -szer nagyobb tömegű oldódik. **1 pont**
(Minden más helyes levezetés maximális pontot ér.)

7. Számítási feladat (14 pont)

- a) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ **1 pont**
 $\text{MgCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ **1 pont**
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ **1 pont**
- b) Gázok állapotegyenletének ismerete (vagy alkalmazása). **1 pont**
 $n = (pV) : (RT) = (1,03 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 8,04 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3) : (8,314 \text{ J/molK} \cdot 293 \text{ K}) =$
0,0340 mol = 34,0 mmol gáz fejlődött **1 pont**
- c) Legyen a huntitban x mmol MgCO_3 és $(34-x)$ mmol CaCO_3 **1 pont**
 $84,3x + 100(34 - x) = 3000$ **1 pont**
 $x = 25,5$ **1 pont**
 $n(\text{CaCO}_3) : n(\text{MgCO}_3) = 8,5 : 25,5 = 1,00 : 3,00$ **1 pont**
- d) A titrálásnál fogyott: $n(\text{NaOH}) = 1,84 \text{ mmol}$ **1 pont**
 A törzsoldatban lévő savfelesleg: $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{1,84 \text{ mmol}}{2} \cdot 50 = 46 \text{ mmol}$ **1 pont**
 A huntitra fogyott: $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 34 \text{ mmol}$ (b) alapján **1 pont**
 Az oldásnál felhasznált: $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 34 \text{ mmol} + 46 \text{ mmol} = 80 \text{ mmol}$ **1 pont**
 A felhasznált savoldat térfogata:
 $V = n : c = 80 \text{ mmol} : 0,8 \text{ mmol/cm}^3 = 100 \text{ cm}^3$ **1 pont**
(Minden más helyes levezetés maximális pontot ér.)

8. Elemző és számítási feladat (12 pont)

- a) A reakció egyenlete: $C_nH_{2n+2} + Cl_2 = C_nH_{2n+1}Cl + HCl$ **1 pont**
 (Ez a pont akkor is jár, ha a klóralkán képletével helyesen számol)
 1 mol alkán reakciójakor a tömegnövekedés 34,5 g,
 így az alkán moláris tömege: $34,5 : 0,479 = 72$ g/mol
 az alkán képlete: **C_5H_{12}** **3 pont**
 A helyes válasz: 2-klórpentán **1 pont**
 Igazolás: $CH_3-^*CHCl-CH_2-CH_2-CH_3$ királis **1 pont**
 Eliminációkor: $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$ a Zajcev szabály miatt **1 pont**
 Ennél a molekulánál cisz-transz izoméria lép fel. **1 pont**
- b) Az égés egyenlete (vagy annak helyes használata): **1 pont**
 $C_5H_{12} + 8 O_2 = 5 CO_2 + 6 H_2O$
 A füstgázban: $n(CO_2) : n(O_2) : n(N_2) = 25,0 : 15,0 : 60,0 = 5 : 3 : 12$
 az egyenlet alapján 5 mol CO_2 keletkezésekor épp 8 mol O_2 fogyott,
 vagyis a kiindulási oxigén: 8 mol + 3 mol = 11 mol **2 pont**
 A nitrogén mennyisége ehhez képest 12 mol,
 így az oxigéntartalom: $\frac{11 \text{ mol}}{11 \text{ mol} + 12 \text{ mol}} = 0,478$, azaz **47,8%** **1 pont**

(Minden más helyes levezetés, illetve indoklás maximális pontot ér.)

9. Számítási feladat (8 pont)

- a) $n(e^-) = (I \cdot t) : F$ összefüggés ismerete **1 pont**
 $n(e^-) = (2,5 \cdot 386) : 96500 = 0,01$ mol **1 pont**
 $n(Ag^+) = 0,01$ mol
 $c(Ag^+) = 0,01 \text{ mol} : 0,1 \text{ dm}^3 = \mathbf{0,100 \text{ mol/dm}^3}$ **1 pont**
- b) Az ismeretlen fém moláris tömegének mérőszáma legyen M , töltése z
 A tömegváltozásra felírva az egyenletet:
 $(108z - M) \cdot 0,01 = 0,753z$
 $M = 32,7z$ **4 pont**
 (Maximum 3 pont adható, ha feltételezi a $z = 2$ -t és nem ellenőrzi le más számok helyességét.)
 Az összefüggésnek megfelelő fém a **cink**. **1 pont**

(Minden más helyes levezetés maximális pontot ér.)

Adatok pontossága a végeredményekben:

- 6. feladat: a végeredmények megadása 3 értékesjegy-pontossággal
- 7. feladat: a végeredmények megadása 3 értékesjegy-pontossággal
- 8. feladat: a b) rész esetén a végeredmény megadása 3 értékesjegy-pontossággal
- 9. feladat: az a) rész esetén a végeredmény megadása 3 értékesjegy-pontossággal