

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2018. május 18.

KÉMIA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

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. Egyszerű választás (12 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

2. Esettanulmány (10 pont)

- a) Titán-dioxid (TiO_2). *1 pont*
- b) Acetaldehid (etanal) *1 pont*
- c) Nem, mert 1 perc alatt csak 5 cm^3 hidrogén képződött a kísérletben, a $0,5 \text{ mol}$ térfogata pedig sokkal nagyobb ($12,25 \text{ dm}^3$).
(Válaszként elfogadható a túl nagy tömegű katalizátor alkalmazása is.)
Ha a válasz igen, akkor az 1 gramm katalizátor helyett 2,45 kg-ot kell használni. *2 pont*
- d) Megváltozik: pl. reakciósebesség, aktiválási energia. *1 pont*
Nem változik: pl. reakcióhő, katalizátor mennyisége, minősége. *1 pont*
- e) Kisebb. *1 pont*
- f) Előnye: pl. az előállítás megújuló nyersanyagból történik. *1 pont*
Hátránya: pl. drága a nemesfémek alkalmazása miatt. *1 pont*
pl. kicsi a hidrogén keletkezési sebessége. *1 pont*

3. Négyféle asszociáció (9 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

4. Elemző feladat (15 pont)

- a) Helyesen megadott szervetlen példa (pl. ammónia, hidrogén-klorid stb.) *1 pont*
 Helyesen megadott szerves példa (pl. etil-alkohol, ecetsav stb.) *1 pont*
- b) A nátriumvegyületek ionvegyületek *1 pont*
- c) A hidrogén és szén-monoxid aláhúzva, a másik kettő nem *2 pont*
(Egy eltérés, hiány vagy többlet, 1 pont)
- d) A trisó, szappan, rézgálic aláhúzva, a többi nem *2 pont*
(Egy eltérés, hiány vagy többlet, 1 pont)
- e) 1. A *1 pont*
 2. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ *1 pont*
 3. C *1 pont*
 4. B *1 pont*
 5. $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$ *1 pont*
 6. D *1 pont*
 7. G *1 pont*
 8. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ *1 pont*

5. Táblázatos feladat (17 pont)

1. Metán *1 pont*
 2. Etén *1 pont*
 3. Etin *1 pont*
 4. Tetraéder *1 pont*
 5. Síkalkatú *1 pont*
 6. Lineáris *1 pont*
 7. Gáz (*)
 8. Gáz (*)
 9. Gáz (*)
 10. $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 = \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ *1 pont*
 Klórmétán (vagy metil-klorid) (*)
 11. $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Cl}_2 = \text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}$ *1 pont*
 1,2-diklóretán (*)
 12. $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = \text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$ *1 pont*
 1,2-diklóretén (*)
 A (*)-gal jelölt válaszok közül bármely két helyes válasz *1 pont*. *3 pont*
- csak a 13. helyen szerepel az x *1 pont*
 - csak a 17. helyen szerepel az x *1 pont*
 - csak a 20. és 21. helyen jelöli az x-et
 - csak a 22. helyen szerepel az x *1 pont*
 - csak a 26. és 27. helyen szerepel az x
- A 20., 21., 26., 27. helyeken adott „x” jelölések közül bármelyik kettő esetén 1 pont jár. *2 pont*

6. Alternatív feladat

A) Kísérletelemző feladat (11 pont)

- | | |
|---|---------------|
| 1. Igen, a réz vörös, | (*) |
| az ezüst „ezüstös” szürke. | (*) |
| 2. Igen, | (*) |
| a hidratált Ag^+ - ionok színtelenek, | (*) |
| a Cu^{2+} - ionok kékek. | (*) |
| 3. Nem, | (*) |
| egyik fém sem reagál sósavval / pozitív standardpotenciáluk miatt. | 1 pont |
| 4. $2 \text{Cu} + \text{O}_2 = 2 \text{CuO}$ | 1 pont |
| Fekete | (*) |
| 5. $2 \text{AgNO}_3 + \text{Cu} = 2 \text{Ag} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ | 1 pont |
| 6. A fehérje kicsapódik, | (*) |
| mert mindkét fémion nehézfémion / irreverzibilis koagulációt okoz. | (*) |
| 7. Formilcsoport (vagy a képlete) | (*) |
| 8. Ag, | (*) |
| ezüstös (vagy szürke/fekete csapadék) | (*) |
| Cu_2O , | (*) |
| vörös | (*) |
| 9. Szőlőcukor, | (*) |
| maltóz | (*) |
| <i>A (*)-gal jelölt válaszok közül bármely két helyes válasz 1 pont.</i> | 8 pont |

B) Számítási feladat (11 pont)

- | | |
|---|---------------|
| a) 2 mol ezüst tömege 215,8 g | 1 pont |
| 1 mol aszkorbinsav tömege $(215,8 : 10) \cdot 8,16 = 176 \text{ g}$ | |
| $M(\text{aszkorbinsav}) = 176 \text{ g/mol}$ | 2 pont |
| b) $n(\text{C}) = (176 \cdot 0,409) : 12 = 6 \text{ mol}$ | 1 pont |
| $n(\text{H}) = (176 \cdot 0,0459) : 1 = 8 \text{ mol}$ | 1 pont |
| $n(\text{O}) = (176 \cdot 0,5451) : 16 = 6 \text{ mol}$ | 1 pont |
| Az aszkorbinsav képlete $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ | 1 pont |
| c) Az ezüst térfogata $10 \text{ g} : 10,5 \text{ g/cm}^3 = 0,952 \text{ cm}^3$ | 1 pont |
| A térfogat a felület és a magasság szorzata (ennek a használata) | 1 pont |
| A mértékegységek helyes használata | 1 pont |
| $A = 0,952 \text{ cm}^3 : 0,01 \text{ cm} = 95,2 \text{ cm}^2$ | |
| 95,2 cm² felületű tálca vonható be. | 1 pont |
| (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!) | |

7. Számítási feladat (14 pont)

- a) $235 - 92 = 143$ db neutron *1 pont*
- b) $n(\text{U}) = 1000 \text{ g} : 235 \text{ g/mol} = 4,26 \text{ mol}$ *1 pont*
 $N(\text{U}) = 4,26 \cdot 6 \cdot 10^{23} = 2,56 \cdot 10^{24}$ db *1 pont*
 $E = (2,56 \cdot 10^{24}) \cdot 3,2 \cdot 10^{-14} = 8,19 \cdot 10^{10} \text{ kJ}$ *1 pont*
- c) $N(\text{p}^+) = (5,04 \cdot 10^{24}) : 6 \cdot 10^{23} = 8,4 \text{ mol}$ *1 pont*
 $Z = 8,4 : 0,15 = 56$ *1 pont*
 A keresett fém rendszáma 56, ami a **bárium**nak felel meg. *1 pont*
- d) $\text{CH}_3\text{OH} + 1,5 \text{ O}_2 = \text{CO}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$ *1 pont*
 $\Delta_r H = (-394) + 2 \cdot (-286) - (-234) = -732 \text{ kJ/mol}$ *2 pont*
(Hess-tételének helyes alkalmazásáért 1 pont adható.)
 A metanol térfogatának kiszámítása *4 pont*
Egy lehetséges megoldás:
 1,00 liter metanol égetésekor felszabaduló hő
 - $m(\text{metanol}) = 0,791 \text{ g/cm}^3 \cdot 1000 \text{ cm}^3 = 791 \text{ g}$ *1 pont*
 - $n(\text{metanol}) = 791 \text{ g} : 32 \text{ g/mol} = 24,7 \text{ mol}$ *1 pont*
 - $Q = 24,7 \text{ mol} \cdot 732 \text{ kJ/mol} = 1,81 \cdot 10^4 \text{ kJ}$ *1 pont*
A metanol térfogata $(8,19 \cdot 10^{10}) : 1,81 \cdot 10^4 = 4,52 \cdot 10^6$ liter *1 pont*
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

8. Elemző és számítási feladat (12 pont)

- a) $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ H}_2\text{O}$ *1 pont*
- b) $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,2 \cdot (5 \text{ cm}^3 \cdot 1,14 \text{ g/cm}^3) = 1,14 \text{ g}$ *1 pont*
 $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,14 \text{ g} : 98 \text{ g/mol} = 0,0116 \text{ mol}$ *1 pont*
 $n(\text{NaOH}) = 0,0232 \text{ mol}$ *1 pont*
 $\text{pH} = 12,0$ -ből $c(\text{NaOH}) = 0,0100 \text{ mol/dm}^3$ *1 pont*
 $V(\text{NaOH-oldat}) = 0,0232 : 0,01 = 2,32 \text{ dm}^3$ *1 pont*
- c) $0,0116 \text{ mol}$ kénsav közömbösítéséhez *1 pont*
 $0,0232 \text{ mol}$ NaHCO_3 -ra van szükség *1 pont*
 $m(\text{NaHCO}_3) = 0,0232 \text{ mol} \cdot 84 \text{ g/mol} = 1,95 \text{ g}$ *1 pont*
 A kanálnyi szódabikarbóna képes az oldatot közömbösíteni. *1 pont*
- d) Szódabikarbónával érdemes közömbösíteni, mert... *1 pont*
1 helyes érv 1 pont, maximum *2 pont*
Az indoklásban szerepelhetnek a következő érvek:
 - Sok NaOH-oldatra van szükség / sokkal kevesebb szódabikarbónára.
 - Nem látható, meddig kell adagolni a NaOH-oldatot / a szódabikarbóna esetén a gázfejlődés megszűnése jelzi a kénsav elfogyását.
 - A NaOH-oldat maró hatású / a szódabikarbóna veszélytelen.
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)