

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2017. május 19.

KÉMIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI 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 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. Táblázatos feladat (14 pont)

1. Folyadék (*)
2. Gáz (*)
3. H-kötés (*)
4. Dipól-dipól kölcsönhatás (*)
5. Felmelegszik (*)
6. Felmelegszik (*)
7. Nő, mert a kénsav a levegőből vizet köt meg (higroszkópos). **1 pont**
8. Nem (*)
9. Igen (*)
10. A cink jelölése **1 pont**
11. A vas jelölése **1 pont**
12. $\text{Zn} + 2 \text{H}_3\text{O}^+ = \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ (vagy $\text{Zn} + 2 \text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$) **1 pont**
13. $\text{Fe} + 2 \text{H}_3\text{O}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ (vagy $\text{Fe} + 2 \text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$) **1 pont**
14. A réz és a cink jelölése **1 pont**
(csak együtt:)
15. $\text{Cu} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
(vagy $\text{Zn} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$)
(helyes képletek: 1 pont, helyes rendezés: 1 pont) **2 pont**
16. Nitrálóelegy, aromás vegyületek szubsztitúciója (nitrálása) **1 pont**
17. Királyvíz, arany oldása (erős oxidálószerként) **1 pont**
(A *-gal jelölt válaszok közül bármely kettő helyes megadása 1 pont!)

2. Esettanulmány (9 pont)

- a) Etil-alkoholt (etanolt) és tömény kénsavat (vitriololajat) **1 pont**
- b) A dezflurán gyorsabban ható szer, (hatása gyorsan elmúlik) **1 pont**
nem okoz májkárosodást / szívritmuszavart (vagy kevésbé toxikus). **1 pont**
- c) Xenon **1 pont**
- d) $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O} + 6 \text{O}_2 = 4 \text{CO}_2 + 5 \text{H}_2\text{O}$ (vagy a ciklopropán égése) **1 pont**
- e) A ciklopropán esetében. **1 pont**
Kisebb MAC érték alapján (nagyobb lipidoldékonyságot jelent) **1 pont**
- f) Nem használható, mivel az érzéstelenítő hatás kiváltásához legalább egy hidrogénatom szükséges. **1 pont**
- g) Dinitrogén-oxid, ciklopropán, xenon, dezflurán. **1 pont**
(csak együtt:)

3. Egyszerű választás (9 pont)*Minden helyes válasz 1 pont.*

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

4. Kísérletelemző feladat (13 pont)

- a) Szódabikarbóna-oldattal. *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*
- b) Brómos vízzel (vagy AgNO_3 - és ammónia-oldattal) *1 pont*
 $\text{HCOOH} + \text{Br}_2 = 2 \text{HBr} + \text{CO}_2$ *2 pont*
- c) AgNO_3 - és ammónia-oldattal (vagy brómos vízzel) *1 pont*
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO} + 2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- = \text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{Ag}$
(helyes képletek: 1 pont, helyes rendezés: 1 pont) *2 pont*
- d) NaOH - és CuSO_4 -oldattal *1 pont*
A tojásfehérje oldatban ibolyakék szín jelenik meg. *1 pont*
(Elvileg csak a CuSO_4 használata is elegendő lenne a fehérje kicsapódása miatt, de akkor a NaOH -oldatot nem használja fel.)
A keményítő oldatában nem következik be változás (kék csapadék válik le). *1 pont*
- e) Melegítéssel *1 pont*
A szacharóz esetén színváltozás tapasztalható (vagy karamellizálódik, vagy elszéneseedik). *1 pont*
(A maximális pontszám eléréséhez az azonosítások során minden felsorolt oldatot fel kell használnia!)

5. Táblázatos feladat (9 pont)

1. Al^{3+} (*)
2. Bauxit (*)
3. Háromszög alapú piramis (*)
4. $10^{-12} \text{ mol/dm}^3$ *1 pont*
5. HF (*)
6. Pl. Üvegmaratás (*)
7. CH_4 (*)
8. $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + 3 \text{H}_2$ *1 pont*
9. NH_3 (*)
10. $4 \text{NH}_3 + 5 \text{O}_2 = 4 \text{NO} + 6 \text{H}_2\text{O}$ *1 pont*
11. Ne (*)
12. Molekularács (*)
13. Na^+ (*)
14. A nátrium kis energiájú gerjeszthetősége *1 pont*
(Más hasonló értelmű válasz is elfogadható.)
*(A *-gal jelölt válaszok közül bármely kettő helyes megadása 1 pont!)*

6. Számítási feladat (10 pont)

- a) Hess tételének ismerete (vagy helyes alkalmazása) *1 pont*
 $\Delta_r H = \Delta_k H(C_6H_6(f)) - \Delta_k H(C_6H_{12}(f)) = + 205 \text{ kJ/mol}$ *1 pont*
- b) Mivel a H_2 koncentrációja háromszoros a benzolénak,
 (1 : 3 arányú a reakció)
 $[C_6H_{12(g)}] = 0,80 \text{ mol/dm}^3$ *1 pont*
 Az átalakult ciklohexán is $0,80 \text{ mol/dm}^3$,
 a kiindulási koncentráció $1,60 \text{ mol/dm}^3$ (ezt a c) részben is elég kiszámolni) *1 pont*
 a ciklohexán **50,0 %-a alakult át.** *1 pont*
- c) Egyensúlyi állandó ismerete *1 pont*
 $K = (2,4^3 \cdot 0,8) : 0,8 = 13,8 \text{ (mol/dm}^3)^3$ *1 pont*
 (A mértékegység leghagyása nem pontvesztő!)
- d) $m(C_6H_{12}) = (5 \text{ dm}^3 \cdot 1,6 \text{ mol/dm}^3) \cdot 84 \text{ g/mol} = 672 \text{ g}$ *2 pont*
- e) **Nőne**, mivel a reakció endoterm (Le Chatelier-elv). *1 pont*
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

7. Elemző és számítási feladat (9 pont)

- a) A gáztörvény ismerete. *1 pont*
 $M = (\rho \cdot R \cdot T) : p = (3,128 \text{ g/dm}^3 \cdot (8,314 \text{ J/mol} \cdot \text{K}) \cdot 323 \text{ K}) : 120 \text{ kPa} =$
 $M = 70,0 \text{ g/mol}$ *2 pont*
- b) A keletkező gáz egy 5 szénatomos alkén. *1 pont*
 $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$ *1 pont*
Pent-2-én *1 pont*
- c) Pentán-2-ol és pentán-3-ol. *1 pont*
 $C_5H_{12}O = C_5H_{10} + H_2O$ *1 pont*
 A kénsav katalizátorként (vízelvonó szerként) szerepelt. *1 pont*
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

8. Számítási feladat (14 pont)

- a) 20°C -on a telített oldat 50,0 tömeg %-os.
 A 69,7 g kristályvizes só 50 g sót tartalmaz. *1 pont*
 $n(\text{só}) = 50 : 182,9 = 0,2738 \text{ mol}$ *1 pont*
 $n(\text{kristályvíz}) = (69,7 - 50) : 18 = 1,094 \text{ mol}$ *1 pont*
 $n(\text{só}) : n(\text{víz}) = 0,2738 : 1,094 = 1,00 : 4,00$
 A kristályvizes só képlete: **$Co(NO_3)_2 \cdot 4 H_2O$** *1 pont*
- b) x gramm sóból kristályvizes só lesz, ez a szilárd fázis
 $(50 - x)$ g sóból pedig telített oldat. *1 pont*
 A $Co(NO_3)_2 \cdot 6 H_2O$ 62,9 %-a a só, a telített oldat pedig 55,9 %-os.
 A tömeg %-ok helyes kiszámítása (vagy alkalmazása) *1 pont*
 Az össztömegre felírt egyenlet. $(x : 0,629) + (50 - x) : 0,559 = 83$ *2 pont*
 Az egyenlet megoldása $x = 32,4$ *1 pont*
 A szilárd fázis tömege $32,4 : 0,629 = 51,5 \text{ g}$ *1 pont*
- c) $n(Co) = n(Co(NO_3)_2) = 50 : 182,9 = 0,2734 \text{ mol}$ *1 pont*
 $n(e^-) = 0,5467 \text{ mol}$ *1 pont*
 $t = (n(e^-) \cdot F) : I$ összefüggés (vagy alkalmazása) *1 pont*
 $t = 26378 \text{ s} = 440 \text{ min}$ (= 7,33 óra) *1 pont*
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

9. Számítási feladat (11 pont)

- a) +2 *1 pont*
- b) $\text{AlMe(OH)(CO}_3)_2 + 5 \text{HNO}_3 = \text{Al(NO}_3)_3 + \text{Me(NO}_3)_2 + 2 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$
(1 pont a helyes képletekért, 1 pont a helyes rendezésért) *2 pont*
- c) $n(\text{HNO}_3) = 20 \text{ mmol}$ *1 pont*
 $n(\text{NaOH}) = 12,5 \text{ cm}^3 \cdot 0,192 \text{ mmol/cm}^3 = 2,40 \text{ mmol}$ *1 pont*
 $n(\text{főlös sav}) = 5 \cdot 2,4 = 12,0 \text{ mmol}$ *1 pont*
a hatóanyag oldására fogyott sav: $(20 - 12) = 8 \text{ mmol}$ *1 pont*
 $n(\text{hatóanyag}) = 1,60 \text{ mmol}$ *1 pont*
- d) $M(\text{hatóanyag}) = 301,3 \text{ mg} : 1,6 \text{ mmol} = 188,3 \text{ g/mol}$ *1 pont*
 $M(\text{Me}) = 188,3 - 27 - 17 - 2 \cdot 60 = 24,3 \text{ g/mol}$ *1 pont*
Az ismeretlen fém a **magnézium**. *1 pont*

(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

Adatpontosságok:

6. feladat: 3 értékesjegy pontossággal megadott végeredmények
7. feladat: a) rész esetén 3 értékesjegy pontossággal megadott végeredmény
8. feladat: b) és c) rész esetén 3 értékesjegy pontossággal megadott végeredmények
9. feladat: c) rész esetén 3 értékesjegy pontossággal megadott végeredmény