

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2014. 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 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 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. Négyféle asszociáció (9 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

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

2. Esettanulmány (13 pont)

- | | |
|--|---------------|
| a) Víz (vagy képlet), V-alak, poláris, H-kötés
(2 vagy 3 helyes válasz megadása 1 pont) | <i>2 pont</i> |
| b) CO ₂ (vagy név), lineáris, apoláris, diszperziós kölcsönhatás
(2 vagy 3 helyes válasz megadása 1 pont) | <i>2 pont</i> |
| c) Mert a fák, növények csökkentik a CO ₂ mennyiségét
(vagy ezzel egyenértékű válasz). | <i>1 pont</i> |
| d) Igen
(magasabb hőmérsékleten nagyobb a párolgás mértéke),
így több vízgőz kerül a légtérbe.
(Vagy ezekkel egyenértékű válasz.) | <i>1 pont</i> |
| e) CO ₂ , dinitrogén-oxid (csak együtt)
(A <i>vízgőz</i> , <i>metán</i> megadása nem jelent sem pontot, sem pontlevonást.) | <i>1 pont</i> |
| f) A halogénezett szénhidrogének (konkrét képlet is elfogadható) | <i>1 pont</i> |
| g) szén-dioxid | <i>1 pont</i> |
| halogénezett szénhidrogének | <i>1 pont</i> |
| vízgőz | <i>1 pont</i> |
| dinitrogén-oxid | <i>1 pont</i> |

3. Egyszerű választás (8 pont)

Minden helyes válasz 1 pont.

- 1) A
 - 2) D
 - 3) B
 - 4) C
 - 5) A
 - 6) B
 - 7) C
 - 8) E
-

4. Alternatív feladat (13 pont)

A) Kísérletelemzés

- a) szódát tartalmazott *1 pont*
 Na_2CO_3 *1 pont*
 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ *1 pont*
- b) borkősavat *1 pont*
a borkősav konstitúciójának helyes megadása *1 pont*
- c) a keletkező gáz CO_2 *1 pont*
a gázt például meszes vízbe vezetve az oldat megzavarosodna *1 pont*
 $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ *1 pont*
- d) kősó: NaCl *1 pont*
szőlőcukor: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ *1 pont*
- e) szőlőcukrot tartalmaz az 1. kémcső. *1 pont*
a melegítés hatására a cukor karamellizálódik (elszenesedik) *1 pont*
- f) A 2., 3., 4. kémcsőben lévő oldat vezetne. *1 pont*

B) Számítási feladat

- a) A lejátszódó reakciók egyenletei: *1 pont*
 $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ *1 pont*
 $\text{MgCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ *1 pont*
- b) $n(\text{CaCO}_3) = 5 \text{ g} : 100 \text{ g/mol} = 0,05 \text{ mol}$ *1 pont*
 $n(\text{CO}_2) = 0,05 \text{ mol}$
 $m(\text{CO}_2) = 0,05 \text{ mol} \cdot 44 \text{ g/mol} = 2,2 \text{ g}$ *1 pont*
az A pohár tömege $(5 - 2,2) = 2,8$ grammal nőtt. *1 pont*
1 mol MgCO_3 reakciója esetén a tömegnövekedés: $84,3 - 44 = 40,3 \text{ g}$ *1 pont*
a szükséges MgCO_3 tehát
 $n(\text{MgCO}_3) = 2,8 \text{ g} : 40,3 \text{ g/mol} = 0,0695 \text{ mol}$ *1 pont*
 $m(\text{MgCO}_3) = 0,0695 \text{ mol} \cdot 84,3 \text{ g/mol} = 5,86 \text{ g}$
5,86 gramm magnézium-karbonátot szórtunk a B főzőpohárba. *1 pont*
- c) az A főzőpohárban lévő oldat tömege 102,8 g *1 pont*
 $m(\text{CaCl}_2) = 0,05 \text{ mol} \cdot 111 \text{ g/mol} = 5,55 \text{ g}$ *1 pont*
 $m(\text{HCl}) = 100 \text{ g} \cdot 0,15 - 0,1 \text{ mol} \cdot 36,5 \text{ g/mol} = 11,35 \text{ g}$ *2 pont*
az A főzőpohár a reakció végén **5,40 tömegszázalék CaCl_2 -ot**
és **11,0 tömegszázalék HCl -ot** tartalmazott *1 pont*

5. Elemző feladat (15 pont)

- a) etanol (*)
borszesz (vagy spiritusz) (*)
- b) dimetil-éter *1 pont*
- c) az etil-alkoholé a magasabb (*)
a H-kötések miatt (vagy ezzel egyenértékű válasz) (*)
- d) vízoldhatósága: korlátlan (*)
vizes oldatának kémhatása: semleges (*)
- e) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ (*), etén (vagy etilén) (*)
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$ (*), dietil-éter (*)
Bármilyen módon megadott képlet elfogadható!
- f) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} = \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ *1 pont*
 $\text{CH}_3\text{CHO} + 2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- = \text{CH}_3\text{COOH} + 2 \text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$ *2 pont*
(1 pont a helyes képletek megadásáért.)

- g) hamis (*)
 igaz (*)
 igaz (*)
 hamis (*)
- h) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ *1 pont*
 (víz)addíció (vagy egyesülés, redoxireakció) (*)
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2 \text{CO}_2$ *2 pont*
 (1 pont a helyes képletek megadásáért)
 (szeszes) erjedés (vagy bomlás, redoxireakció) (*)
- A (*)-gal jelölt bármely 2 helyes válasz megadása 1 pont!** *8 pont*

6. Táblázatos feladat (15 pont)

1. $4s^23d^6$ *1 pont*
 2. $3s^23p^1$ *1 pont*
 3. 4 db (*)
 4. 1 db (*)
 5. nehézfém (*)
 6. könnyűfém (*)
 7. Fe^{2+} (*), a színe (halvány)zöld (*)
 8. Fe^{3+} (*), a színe sárga (*)
 9. Al^{3+} (*), szintelen (*)
 10. FeO(OH) (vagy Fe_2O_3) (*), rozsdá (*)
 11. Al_2O_3 (*), alumínium-oxid (*)
 12. igen (*)
 13. nem (*)
 14. $\text{Fe} + 2 \text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ *1 pont*
 15. $2 \text{Al} + 6 \text{HCl} = 2 \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2$ *1 pont*
 16. passzíválódik (*)
 17. passzíválódik (*)
 18. vasércből (vasoxidból) (*)
 redukcióval (*)
 19. timföldből (vagy bauxitból) (*)
 (olvadék)elektrolízissel (*)
- A (*)-gal jelölt bármely 2 helyes válasz megadása 1 pont!** *11 pont*

7. Számítási feladat (12 pont)

- a) $n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = (64,29:12) : (7,14 : 1) : (28,57:16) =$ *1 pont*
 $5,36 : 7,14 : 1,79 = 3 : 4 : 1$ *1 pont*
 A tapasztalati képlet: $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$ *1 pont*
- b) az egyetlen O-atom miatt a tapasztalati képlet megegyezik a molekulaképlettel
 (vagy a moláris tömeggel számol) $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$ *1 pont*
 a konstitúció: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$ *1 pont*
- c) $m(\text{C}_3\text{H}_4\text{O}) = 10 \text{ cm}^3 \cdot 0,840 \text{ g/cm}^3 = 8,4 \text{ g}$
 $n(\text{C}_3\text{H}_4\text{O}) = 8,4 \text{ g} : 56 \text{ g/mol} = 0,15 \text{ mol}$ *2 pont*
 az égetés egyenlete: $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_{(f)} + 3,5 \text{ O}_{2(g)} = 3 \text{ CO}_{2(g)} + 2 \text{ H}_2\text{O}_{(f)}$ *1 pont*

Hess tételének ismerete:	<i>1 pont</i>
$\Delta_r H = 3 \cdot (-394) + 2 \cdot (-286) - (-74) = -1680 \text{ kJ/mol}$	<i>2 pont</i>
$\Delta H = 0,15 \text{ mol} \cdot (-1680) \text{ kJ/mol} = -252 \text{ kJ}$	
az égetéskor 252 kJ hő szabadult fel.	<i>1 pont</i>
(Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)	

8. Elemző és számítási feladat (15 pont)

- a) Az ammónia esetén szájával lefelé, a hidrogén-klorid esetén szájával fölfelé kell tartani a lombikot. *1 pont*
A gázok (levegőhöz viszonyított) moláris tömege (vagy sűrűsége) alapján. *1 pont*
- b) $n(\text{gáz}) = 1 \text{ dm}^3 : 25 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,04 \text{ mol}$ *1 pont*
 $m(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,04 \text{ mol} \cdot 53,5 \text{ g/mol} = \mathbf{2,14 \text{ g}}$ *1 pont*
 $m(\text{NaCl}) = 0,04 \text{ mol} \cdot 58,5 \text{ g/mol} = \mathbf{2,34 \text{ g}}$ *1 pont*
- c) (Szilárd anyag) NH_4Cl keletkezik. *1 pont*
- d) Az oldat színe lila (vörös), mert az NH_3 -oldat lúgos kémhatású. *1 pont*
Elvégezhető, mert a HCl -gáz is kiválóan oldódik vízben. *1 pont*
A beszökő oldat szintelen. *1 pont*
- e) A NaOH -oldatban: $n(\text{OH}^-) = 0,01 \text{ mol}$ (10 mmol) *1 pont*
A keletkezett oldatban: $n(\text{H}^+) = 10^{-4} \text{ mol}$ (0,1 mmol) *1 pont*
A szükséges HCl : $n(\text{HCl}) = 10,1 \text{ mmol}$
 $V(\text{HCl}) = 10,1 \cdot 25 = \mathbf{253 \text{ cm}^3}$ *1 pont*
- f) Avogadro tétele miatt a gázok azonos anyagmennyiségűek (vagy ezzel egyenértékű válasz), így sztöchiometrikus a reakció. *1 pont*
A keletkező só vizes oldata savas kémhatású. *1 pont*
 $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$ *1 pont*
- (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér!)**