

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2006. október 31.

KÉMIA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI VIZSGA

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

**OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS
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. Esettanulmány (14 pont)

- a) Pl.: pétisó – NH_4NO_3 (+ CaCO_3 /mészke/dolomit),
szuperfoszfát – $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ (+ CaSO_4 /gipsz),
karbamid – $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$
kálisó – KCl
kálisalétrom KNO_3 stb.
- Egy helyes név** *1 pont*
Egy helyes képlet / összetétel *1 pont*
- b) Foszfátszennyeződés. *1 pont*
- c)
- Nagyszénatomszámú karbonsavak nátrium- vagy káliumsói. *2 pont*
(A „sók” válasz is teljesértékű válasznak tekinthető.)
 - Nem kerülhet foszfátszennyezés a vizekbe, mert a szappanok nem tartalmaznak foszfátcsoportot. *1 pont*
- d) Sűrűsége kisebb a vizénél,
nem oldódik vízben. *1 pont*
1 pont
- e) B) *2 pont*
- f) Csak a metán ég el: $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ *2 pont*
(A helyes képletek felírása *1 pont*)
(A helyes rendezés *1 pont*)
- g) – Csökken a víz oldott oxigéntartalma, így az élőlények megfulladnak.
Vagy:
– A bekerülő anyagok megmérgezik az élőlényeket.
Az egyik válasz megadása *2 pont*

2. Kísérletelemzés (15 pont)

- a) – Porüvegben van a cink, réz, kalcium-karbid. *2 pont*
(Két helyes válasz megadása *1 pont*)
– Folyadéküvegben van az etanol, sósav, desztillált víz, tömény kénsav és tömény salétromsav. *2 pont*
(Három illetve négy helyes válasz megadása *1 pont*)
(Ha valamelyik anyagot mindkét helyre besorolja, a pontozásnál a jó megoldást sem lehet figyelembe venni.)
- b)
- Előállítható: hidrogén (H_2), nitrogén-dioxid (NO_2), nitrogén-monoxid (NO), etén (C_2H_4), etin (C_2H_2), kén-dioxid (SO_2). *3 pont*
(Három helyes válasz megadása névvel vagy képlettel *3x1 pont*)
(Rossz válaszáért nem jár hibapont!)

- $\text{Zn} + 2 \text{HCl} = \text{H}_2 + \text{ZnCl}_2$
- $\text{Cu} + 4 \text{HNO}_3 = 2 \text{NO}_2 + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ *
- $3 \text{Cu} + 8 \text{HNO}_3 = 2 \text{NO} + 3 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$ *
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{cc.H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CaC}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$
- $\text{Cu} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{SO}_2 + \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ *

A három helyes egyenlet

6 pont

(A középszinten is tudható egyenletek esetén:

a helyes képletek felírása

1 pont,

a helyes rendezés

1 pont,

a *-gal jelölt egyenletek esetén a só és a gáz képletének feltüntetése is elegendő a 2 ponthoz.)

- víz alatt lehet felfogni: H_2 , C_2H_4 , C_2H_2 , NO **1 pont**
(Ha a felsorolt reagensekből nem előállítható gázt sorol fel a 2. kérdésben, és azt ebben a kérdésben helyesen sorolja be, a választ teljes értékűnek kell tekinteni.)
- kisebb a sűrűsége a levegőénél: H_2 , C_2H_4 , C_2H_2 **1 pont**
(Ha a felsorolt reagensekből nem előállítható gázt sorol fel a 2. kérdésben, és azt ebben a kérdésben helyesen sorolja be, a választ teljes értékűnek kell tekinteni.)
(Az utolsó két kérdés esetén a saját válaszában megfelelő teljesen helyes megoldásért jár a pont.)

3. Elemző feladat (15 pont)

- a) Egy helyes égési egyenlet felírása. **1 pont**
mi oxidálódik, mi redukálódik, helyes jelölése **1 pont**
- b) Redukció: elektronfelvétel. **1 pont**
Oxidáció: elektronleadás. **1 pont**
- c) Oxidáció: oxidációs szám-növekedés, redukció: oxidációs szám-csökkenés. **1 pont**
- d) Oxidálószer: HNO_3 , salétomsav (a „nitrogén” válasz nem fogadható el). **1 pont**
Redukálószer: Ag, ezüst. **1 pont**
(Ha a név és képlet közül csak az egyik szerepel, nem jár a pont.)
- e) Katód: $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- = \text{Cu}$ **1 pont**
redukció **1 pont**
Anód: $\text{Zn} = \text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^-$ **1 pont**
oxidáció **1 pont**
(Ha jól felírja az egyenleteket, de felcseréli a katódot és anódot vagy az oxidációt és redukciót, egyenletenként 1 pont adható.)
- f) Katód: $2 \text{H}_3\text{O}^+ + 2 \text{e}^- = \text{H}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ **1 pont**
(A „ $2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- = \text{H}_2$ ” egyenlet is elfogadható.)
redukció **1 pont**
Anód: $2 \text{Cl}^- = \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$ **1 pont**
oxidáció **1 pont**
(Ha jól felírja az egyenleteket, de felcseréli a katódot és anódot vagy az oxidációt és redukciót egyenletenként 1 pont adható.)

4. Táblázatos feladat (15 pont)

1. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ *1 pont*
 2. Hidrogénkötés *1 pont*
 3. $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$ *1 pont*
 4. 4+ *1 pont*
 5. $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$ *1 pont*
 6. $1/16 = 0,0625$ *1 pont*
 7. $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ *1 pont*
 8. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3 \text{O}_2 = 2 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$ *1 pont*
 9. $\text{CaC}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2$ *1 pont*
 10. 2 *1 pont*
 11. Savas *1 pont*
 12. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ *1 pont*
 13. Mészoltás *1 pont*
 14. $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ *1 pont*
 15. Ammónia szerkezeti képlete *1 pont*
- (A 6., 8., 10. kérdések az 5., 7., 9. kérdésben szereplő reakciótermékek ismeretében válaszolhatók meg. Ha válaszként helytelen reakciótermék szerepel, de a vonatkozó kérdést az általa megadott reakciótermékre helyesen válaszolja meg, akkor erre a válaszra jár a pont.)

5. Négyféle asszociáció (9 pont)

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

6. Egyszerű választás (8 pont)

- | | | |
|----|-----|----------|
| 1. | D | |
| 2. | D | |
| 3. | A | |
| 4. | B | |
| 5. | A | |
| 6. | B * | 6x1 pont |
| 7. | E | 2 pont |

* Ha a vizsgázó az E (befejezetlen) mondatot önkényesen kiegészíti, és E vagy (B és E) választ ad meg megoldásként, akkor helyes kiegészítés (pl. H₂ vagy He) esetén megadható az 1 pont.

7. Alternatív feladat**A.) Elemző feladat (10 pont)**

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| a) Alkánok/paraffinok. | 1 pont |
| b) C _n H _{2n+2} | 1 pont |
| c) Molekularács. | 1 pont |
| d) | |
| • C ₃ H ₈ + Cl ₂ = C ₃ H ₇ Cl + HCl | 1 pont |
| • C ₄ H ₁₀ + Cl ₂ = C ₄ H ₉ Cl + HCl | 1 pont |
| (Más helyesen felírt szubsztitúciós reakcióegyenlet is elfogadható.) | |
| • szubsztitúció | 1 pont |
| e) Földgázban. | 2 pont |
| f) Nem, | 1 pont |
| mert mindkét gáz színtelen és szagtalan | 1 pont |

B.) Számítási feladat (10 pont)

- a) A sós víz sűrűsége: $1,15 \text{ g/cm}^3 = 1,15 \text{ kg/dm}^3$ (vagy ennek használata), *1 pont*
 100,0 dm³ sós víz tömege: $100,0 \text{ dm}^3 \cdot 1,15 \text{ kg/dm}^3 = 115,0 \text{ kg}$, *1 pont*
 a benne levő só mennyisége: $115,0 \cdot 0,23 \text{ kg} = 26,45 \text{ kg}$,
 tehát **26,5 kg** só marad vissza a víz elpárolgotatása után. *1 pont*
- b) 30 °C-on a telített oldat: $\frac{36,5}{136,5} \cdot 100 = 26,74$ tömeg%-os *1 pont*
 Induljunk ki 100 g sós vízből.
 Eredetileg az oldatban volt $100,0 - 23,0 = 77,0$ g víz. *1 pont*
 Ebből x g vizet kell elpárolgotatni:
 $100 \cdot 0,230 = (100 - x) \cdot 0,2674$ *2 pont*
 $x = 14,0$ g *2 pont*
 A víz $\frac{14,0}{77,0} \cdot 100 = 18,2$ %-át kell elpárolgotatni. *1 pont*

8. Számítási feladat (14 pont)

- a) A folyamat reakcióhője:
 $\Delta_r H = 2 \cdot \Delta_k H(\text{citromsav}) + 3 \cdot \Delta_k H(\text{H}_2\text{O}(f)) - \Delta_k H(\text{szacharóz})$ *2 pont*
 $\Delta_r H = -3088 - 858 + 2226 = -1720 \text{ kJ/mol}$ *1 pont*
- b) $m(\text{szacharóz}) = 20,0 \text{ kg} \cdot 0,650 = 13,0 \text{ kg}$ *1 pont*
 $M(\text{szacharóz}) = 342 \text{ g/mol}$,
 $n(\text{szacharóz}) = 13,0 \cdot 10^3 \text{ g} / 342,0 \text{ g/mol} = 38,01 \text{ mol}$ *1 pont*
 $n(\text{citromsav}) = 2 \cdot n(\text{szacharóz}) = 76,02 \text{ mol}$ *1 pont*
 $M(\text{citromsav}) = 192 \text{ g/mol}$
 $m(\text{szacharóz}) = 76,02 \text{ mol} \cdot 192,0 \text{ g/mol} = 14597 \text{ g} = 14,6 \text{ kg}$ *1 pont*
 Az oldat tömegét a reakcióban résztvevő oxigén is növeli:
 $n(\text{O}_2) = 3 \cdot n(\text{szacharóz}) = 114,03 \text{ mol}$ *1 pont*
 $m(\text{O}_2) = 114,03 \text{ mol} \cdot 32,0 \text{ g/mol} = 3649 \text{ g}$ *1 pont*
 $m(\text{oldat}) = 20,0 \text{ kg} + 3,65 \text{ kg} = 23,65 \text{ kg}$ *1 pont*
 Az oldat **tömeg%-a citromsavra:** $\frac{14,6}{23,65} \cdot 100 = 61,7 \%$. *1 pont*
 (rossz oldattömeggel való számolás esetén is jár az utolsó 1 pont)
- c) A felszabaduló hő: $Q = n(\text{szacharóz}) \cdot \Delta_r H$ *2 pont*
 $n(\text{szacharóz}) = 38,01 \text{ mol}$
 $Q = 38,01 \text{ mol} \cdot (-1720 \text{ kJ/mol}) = -6,54 \cdot 10^4 \text{ kJ}$, tehát **$6,54 \cdot 10^4$ kJ** hő szabadul fel. *1 pont*

(Ha a b) kérdésben rossz eredményre jutott, de ezzel az eredménnyel helyesen számolt tovább, a c) kérdésre jár a pont.)