

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2005. május 18.

KÉMIA

EMELT SZINTŰ ÉRETTSÉGI VIZSGA

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

OKTATÁSI 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 (15 pont)

- a) Egy fehérje méretre szabását (vagy: legyártását).
(Pontosítva: azt jelenti, hogy a fehérjemolekula hosszát pontosan képesek szabályozni) *1 pont*
- b) A fehérjemolekulát kódoló génszakaszt manipulálják (azaz változtatják meg). *1 pont*
- c) A környezeti tényezők befolyásolását (vagy: a megfelelő oldószer alkalmazását). *1 pont*
- d) A katalizátor szerepét töltik be,
a reakció sebességét gyorsítják. *1 pont*
1 pont
- e) Vizes közegben észterek hidrolízise,
szerves oldószerben észterek képződése. *1 pont*
1 pont
- f) $\text{CH}_3\text{-CHCl-COOH}$ *1 pont*
2-klór-propionsav (2-klórpropánsav) *1 pont*
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ *1 pont*
n-butanol (bután-1-ol) *1 pont*
- g) A $\text{CH}_3\text{-CHCl-COOH}$ (2-klór-propionsav) a királis. *2 pont*
- h) A kiralitáscentrum jelölése a 2. szénatomon. *1 pont*
Egy szénatomhoz négy különböző ligandum kapcsolódik. *1 pont*

2. Elemző feladat (15 pont)

- a)** Nő,
mert az oldat koncentrációja csökken, így kevésbé lesz savas az oldat. *1 pont*
- b)** Nem változik, *1 pont*
mert a HBr és a HCl egyaránt erős sav és mindkettőnek azonos,
0,1 mol/dm³ a koncentrációja. *1 pont*
- c)** Nő, *1 pont*
mert a 4-es pH-jú HCl-oldat kevésbé savas, így az H₃O⁺ - ionokra nézve
hígul az oldat. *1 pont*
- d)** Nő, *1 pont*
mert a NaOH közömbösíti a sósavat, így kevésbé lesz savas az oldat *1 pont*
- e)** Nő, *1 pont*
mert a Zn reagál a sósavval, így az H₃O⁺ - ionokra nézve
hígul az oldat. *1 pont*
- f)** Nem változik,
mert a Cu nem reagál a sósavval. *1 pont*
- g)** Nő, *1 pont*
mert az H₃O⁺ - ionok mennyisége változatlan,
de a hozzáadott AgNO₃-oldat miatt hígul az oldat. *1 pont*
- h)** Nő, *1 pont*
mert a folyamatban csökken a HCl anyagmennyisége, ezért hígul az oldat. *1 pont*

(Minden hasonló értelmű indoklás elfogadható!)

3. Táblázatos feladat (14 pont)

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. $2 \text{ Al} + 6 \text{ HCl} = 2 \text{ AlCl}_3 + 3 \text{ H}_2$ | <i>1 pont</i> |
| 2. $\text{Fe} + 2 \text{ HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ | <i>1 pont</i> |
| 3. nincs reakció | <i>1 pont</i> |
| 4. nincs reakció | <i>1 pont</i> |
| 5. nincs reakció | <i>1 pont</i> |
| 6. $\text{Cu} + 2 \text{ H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$ | <i>1 pont</i> |
| 7. Al(OH)_3
fehér | <i>1 pont</i>
<i>1 pont</i> |
| 8. Fe(OH)_2
zöld | <i>1 pont</i>
<i>1 pont</i> |
| 9. Fe(OH)_3
vörösbarna | <i>1 pont</i>
<i>1 pont</i> |
| 10. Cu(OH)_2
kék
(vagy: CuOH – sárga) | <i>1 pont</i>
<i>1 pont</i> |

4. Egyszerű választás (5 pont)

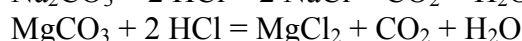
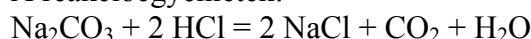
1. **E** (A is elfogadható)
2. **D**
3. **C**
4. **E**
5. **C**

5. Négyféle asszociáció (8 pont)

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

6. Számítási feladat (10 pont)

A reakcióegyenletek:



1 pont

(A reakcióegyenletek felírását a feladat külön nem kérte! Ha valaki ezeknek a felírása nélkül ad hibátlan megoldást, maximális pontszámot kell adni a feladat megoldására.)

A sósav tömege: $m = \rho \cdot V = 49,3 \text{ g}$.

1 pont

HCl-tartalma: $m(\text{HCl}) = w \cdot m = 18,25 \text{ g}$.

1 pont

A HCl összes anyagmennyisége: $n = m/M = 0,500 \text{ mol}$.

1 pont

A NaOH anyagmennyisége: $n = c \cdot V = 0,0100 \text{ mol}$.

1 pont

Ez ugyanennyi HCl-dal reagál, tehát a fölösleges HCl mennyisége a $10,0 \text{ cm}^3$ -es mintában szintén $0,0100 \text{ mol}$, az összes fölös, ami 100 cm^3 -ben van $0,100 \text{ mol}$. Tehát az első két reakcióra $0,400 \text{ mol}$ HCl fogyott.

1 pont

Legyen a MgCO_3 tömege $x \text{ g}$, a Na_2CO_3 tömege $(19,03 - x) \text{ g}$. Ekkor a fogyott HCl anyagmennyiségére a moláris tömegek segítségével:

$$2 \cdot x/84,3 + 2 \cdot (19,03 - x)/106 = 0,400 \text{ (a mértékegységek kiesnek)}$$

1 pont

Innen: $x = 8,43$

1 pont

A tömegek: $8,43 \text{ g MgCO}_3$ és $10,6 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$

1 pont

A tömegszázalékos összetétel: 44,3% MgCO_3 és 55,7% Na_2CO_3

1 pont

(Minden más, helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

7. Számítási feladat (10 pont)

- Ha nyomás 10,0%-kal csökken, az anyagmennyiség is ilyen arányban csökken. *1 pont*
- Volt x mol A_2 és x mol B_2 (vagyis azonos anyagmennyiségű) *1 pont*
- Az egyensúlyi elegyben:
- A_2 : $(x - y)$ mol,
- B_2 : $(x - 3y)$ mol
- AB_3 : $2y$ mol gáz van *2 pont*
- A 10%-os anyagmennyiség csökkenés miatt a $2x$ mol gázból $1,80x$ gáz keletkezik. *1 pont*
- $(x - y) + (x - 3y) + 2y = 1,80x$ *1 pont*
- $y = 0,100x$ *1 pont*
- Az egyensúlyi elegy összetétele:
- $A_2 = 0,90x$ $B_2 = 0,70x$ $AB_3 = 0,20x$ *1 pont*
- Az anyagmennyiség százalékos összetétel:
- 50,0 mol% A_2**
- 38,9 mol% B_2**
- 11,1 mol% AB_3** *2 pont*
- (Minden más, helyes – például 1-1 mol A_2 -ből és B_2 -ből kiinduló – levezetés maximális pontszámot ér!)
- (Ha sztöchiometrikus, azaz 1 : 3 anyagmennyiség-arányból indul ki, és a levezetésének többi része elvileg helyes, maximálisan 5 pont adható.)
- Ekkor az eredmény: 22,2 mol% A_2 , 66,7 mol% B_2 , 11,1 mol% AB_3 .)

8. Számítási feladat (10 pont)

- a) Az alkohol összegképlete : $C_nH_{2n+2}O$ *1 pont*
- égése : $C_nH_{2n+2}O + 1,5n O_2 \rightarrow n CO_2 + (n + 1) H_2O$ *1 pont*
- 1 mol alkoholt égetünk x mol levegőben ($0,210x$ mol O_2 , $0,790x$ mol N_2)
- a keletkező füstgázban az égéstermékek:
- H_2O : $(n + 1)$ mol CO_2 : n mol. *1 pont*
- A térfogat és anyagmennyiség-arányok gázok esetén megegyeznek.
- a H_2O és a CO_2 anyagmennyiség-arányára felírható:
- $$\frac{n+1}{n} = \frac{13,76}{11,01}$$
- 1 pont*
- $n = 4,00$, ahonnan az összegképlet: **$C_4H_{10}OH$** *1 pont*
- b) N_2 : $0,790x$ mol
- A N_2 és a CO_2 anyagmennyiség-arányára felírható:
- $$\frac{0,790x}{n} = \frac{72,48}{11,01}$$
- 2 pont*
- $x = 33,33$ *1 pont*
- összes O_2 : $33,33 \cdot 0,210 = 7,00$ mol *1 pont*
- égéshez fogyott: $1,5n = 6,00$ mol, felesleg : 1,00 mol, ami
- 16,7 %-os levegőfeleslegnek felel meg.** *1 pont*
- (Minden más, helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

9. Számítási feladat (11 pont)

Az elektrolízis során vízbontás történt:

1 mol víz bontásához 2 mol elektronra van szükség

(a helyes elektródfolyamatok megadása egyenértékű válasznak tekinthető) **2 pont**

$Q = I \cdot t = 4,00 \text{ A} \cdot 48,25 \cdot 3600 \text{ s} = 694800 \text{ C}$ **1 pont**

$n(e^-) = Q / F = 694800 \text{ C} / 96500 \text{ C/mol} = 7,20 \text{ mol } e^-$ **1 pont**

3,60 mol vizet bontottunk **1 pont**

ennek tömege $3,60 \text{ mol} \cdot 18,0 \text{ g/mol} = 64,8 \text{ gramm}$ **1 pont**

Az elektrolízis során elbomlott víz és a kivált só tömegének aránya megegyezik a só oldhatóságával. **2 pont**

$\frac{x}{100 \text{ g}} = \frac{8,10 \text{ g}}{64,8 \text{ g}}$ **2 pont**

$x = 12,5 \text{ g}$, vagyis az oldhatóság: **12,5 g só / 100 g víz.** **1 pont**

(Minden más, helyes levezetés maximális pontszámot ér!)

(Ha a végeredményt a telített oldat tömegszázalékos összetételében adja meg, akkor legfeljebb 10 pont érhető el.)

Adatok pontossága a végeredményekben:

- **6. számítási feladat:** 3 értékes jegyre megadott végeredmény
- **7. számítási feladat:** 3 értékes jegyre megadott végeredmények
- **8. számítási feladat:** 3 értékes jegyre megadott végeredmények
- **9. számítási feladat:** 3 értékes jegyre megadott végeredmények