

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2019. május 15.

VEGYÉSZ ISMERETEK

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

Útmutató a vizsgázók teljesítményének értékeléséhez (az értékelő tanárok részére)

Az írásbeli dolgozatok javítása a kiadott javítási útmutató alapján történik.

Az elméleti feladatok értékelése

- A javítási útmutatótól eltérni nem szabad.
- Csak az útmutatóban megengedett részpontozás szerint értékelhetők a kérdések. **A megadott pontszámok további bontása csak ott lehetséges, ahol erre külön utalás van. Az így kialakult pontszámok csak egész pontok lehetnek.**
- A javítási-értékelési útmutatóban feltüntetett válaszokra kizárólag a megadott pontszámok adhatók.

A számítási feladatok értékelése

- Adott – hibátlan – megoldási menet mellett nem szabad pontot levonni a **nem kért** (de az útmutatóban megadott) részeredmények hiányáért. (Azok csak a részleges megoldások pontozását segítik.)
- A számításhoz használt képletek, reakcióegyenletek hiányáért pont csak akkor vonható le, ha ezek felírását a feladat külön kérte.
- Az útmutatótól eltérő – helyes – levezetésre is maximális pontszám jár, illetve az útmutatóban megadott csomópontok szerint részpontozandó!
- A számítási rész- és végeredmények kisebb, kerekítésekből eredő eltérései miatt nem kell pontot levonni.
- 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 a szakmailag egyértelmű – de részletes kifejtésük nélkül is értelmezhető – feladatrészek maximális pontszámmal értékelendők.

1. feladat**Összesen 18 pont**

- A)** A magnézium-szulfát triviális neve: keserűsó. **1 pont**
- B)** Redős szűrőt. **1 pont**
- C)** $n(\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}) = \frac{24,6}{120,3 + 7 \cdot 18} = \frac{24,6}{246,3} = 0,100 \text{ mol}$ **1 pont**
 $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}) = 0,100 \text{ mol}$ **1 pont**
 $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,1 \cdot (106 + 10 \cdot 18) = 28,6 \text{ g}$ **1 pont**
A 10% felesleggel együtt: $28,6 \cdot 1,1 = \mathbf{31,46 \text{ g}}$ **1 pont**
- D)** A szűrletből mintát veszünk, majd BaCl_2 -oldattal* vizsgáljuk. Ha csapadékleválást (opálosodást) észlelünk, a mosás nem volt megfelelő. **1 pont**
A vizsgálat leírása reakcióegyenlettel:
 $\text{SO}_4^{2-} + \text{BaCl}_2 = \underline{\text{BaSO}_4} + 2 \text{Cl}^-$ **1 pont**
**Más, vízoldható bárium-só is megfelel.*
- E)** A már szemmel száraznak látszó anyagnak megmérjük a tömegét, tovább szárítjuk, majd egy idő múlva ismét megmérjük. Ezt addig ismételjük, míg a két utolsó mérés között már nincs eltérés. **2 pont**
- F)** A kristályos nátrium-karbonát összetétele:
 $w_1 = \frac{106}{286} \cdot 100 = 37,06\%$ **1 pont**
A hozzáadott víz tömege: $m_2 = 150 \text{ g}$ **1 pont**
A keverési egyenlet: $m_1 \cdot w_1 + m_2 \cdot w_2 = (m_1 + m_2) \cdot w_k$ **1 pont**
 $31,46 \cdot 37,06 + 150 \cdot 0 = (31,46 + 150) \cdot w_k$ **1 pont**
Az oldatösszetétele: $w_k = \frac{31,46 \cdot 37,06}{31,46 + 150} = \mathbf{6,43\%}$ **1 pont**
- G)** $n(\text{MgCO}_3) = n(\text{MgSO}_4) = 0,100 \text{ mol}$ **1 pont**
 $m(\text{MgCO}_3) = 0,1 \cdot 84,3 = \mathbf{8,43 \text{ g}}$ **1 pont**
- H)** Kitermelés: $\frac{7,17}{8,43} \cdot 100 = \mathbf{85,1\%}$ **1 pont**

2. feladat**Összesen 12 pont**

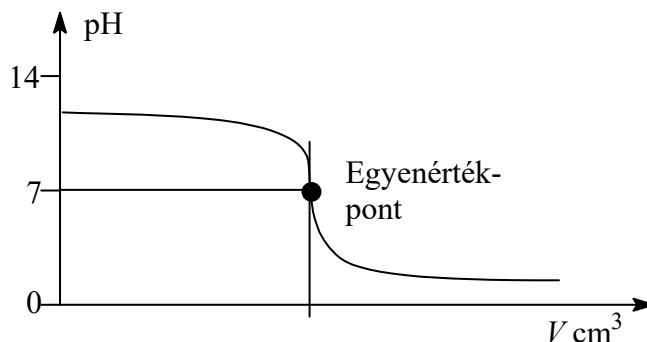
- A)** $\text{FeCl}_3 + 3 \text{NH}_3 + 3 \text{H}_2\text{O} = \underline{\text{Fe}(\text{OH})_3} + 3 \text{NH}_4\text{Cl}$ **1 pont**
Lecsapási forma: $\text{Fe}(\text{OH})_3$ **1 pont**
 $2 \text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$ **1 pont**
Mérési forma: Fe_2O_3 **1 pont**
- B)** $n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = \frac{0,4484}{159,7} = 2,807 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ **1 pont**
 $n(\text{FeCl}_3) = 2 \cdot 2,807 \cdot 10^{-3} = 5,616 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ **1 pont**
 $m(\text{FeCl}_3) = 5,616 \cdot 10^{-3} \cdot 162,2 = 0,9108 \text{ g}$ **1 pont**
 $m(\text{összes FeCl}_3) = 0,9108 \cdot \frac{200}{25} = 7,287 \text{ g}$ **1 pont**
A telített oldat tömege $10 \cdot 1,522 = 15,22 \text{ g}$, **1 pont**
ebben a víz tömege $15,22 - 7,287 = 7,933 \text{ g}$ **1 pont**
Oldhatóság: $\frac{7,287}{7,933} \cdot 100 = \mathbf{91,9 \text{ g FeCl}_3/100 \text{ g víz}}$ **1 pont**
- C)** Akkor volt a szűrés megfelelő, ha a lecsurgó szűrletből kémcsőbe vett minta AgNO_3 -tal már nem lesz opálos. **1 pont**

3. feladat

Összesen 13 pont

- A)** Az átlagfogyás $V = \frac{19,70 + 19,65 + 19,65}{3} = 19,67 \text{ cm}^3$ **1 pont**
 $n(\text{HCl}) = c \cdot V = 0,1022 \cdot 1,967 \cdot 10^{-2} = 2,0103 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ **1 pont**
 $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ **1 pont**
 $n(\text{NaOH}) = n(\text{HCl}) = 2,0103 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
 A törzsoldatban levő NaOH anyagmennyisége:
 $n(\text{NaOH}) = \frac{500}{20} \cdot 2,0103 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 5,026 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ **1 pont**
 Tömege $m = n \cdot M = 5,026 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot 40,00 \text{ g/mol} = 2,0103 \text{ g}$ **1 pont**
 A bemért mintában a szennyeződés $2,2511 \text{ g} - 2,0103 \text{ g} = 0,2408 \text{ g}$ **1 pont**
 Tömegszázalékos mennyisége: $\frac{0,2408}{2,2511} \cdot 100 = 10,70\%$ **1 pont**
- B)** 500 cm^3 törzsoldatban $5,026 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ NaOH van.
 $c(\text{NaOH}) = \frac{n}{V} = \frac{5,026 \cdot 10^{-2} \text{ mol}}{0,500 \text{ dm}^3} = 0,1005 \text{ mol/dm}^3$ **1 pont**
 $[\text{OH}^-] = c(\text{NaOH}) = 0,1005 \text{ mol/dm}^3$
 $\text{pOH} = -\lg 0,1005 = 0,998$ **1 pont**
 $\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 13,00$ **1 pont**

C)



Mindkét koordináta megnevezése, a titrálási görbe alakja, az egyenérték-pont jelölése 1-1 pont, összesen:

3 pont

4. feladat

Összesen 10 pont

Anyag	HCOOH	Na ₂ SO ₄	KOH	HNO ₃
c (mol/dm ³)	0,100	$3,46 \cdot 10^{-2}$	$3,70 \cdot 10^{-3}$	$2,00 \cdot 10^{-2}$
$[\text{H}_3\text{O}^+]$ (mol/dm ³)	$4,68 \cdot 10^{-3}$	10^{-7}	$2,70 \cdot 10^{-12}$	$2,00 \cdot 10^{-2}$
$[\text{OH}^-]$ (mol/dm ³)	$2,14 \cdot 10^{-12}$	10^{-7}	$3,70 \cdot 10^{-3}$	$5,00 \cdot 10^{-13}$
pH	2,33	7,00	11,57	1,70

Anyag, c , pH sorok: helyesen kitöltött cellánként 1-1 pont, összesen:

7 pont

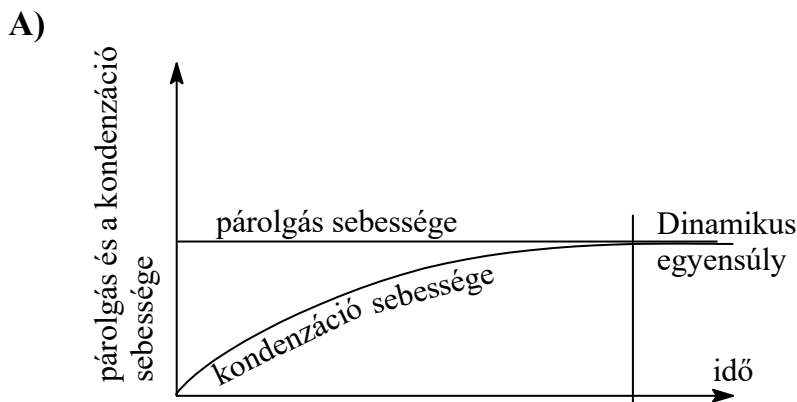
$[\text{H}_3\text{O}^+]$ és $[\text{OH}^-]$ sorok: helyesen kitöltött cellánként 0,5-0,5 pont:

3 pont

A feladatra kapott összes pontot a végén egész számra kell kerekíteni.

- 5. feladat** **Összesen 10 pont**
- A) A piknométerben levő víz tömege: $36,4882 \text{ g} - 21,4522 \text{ g} = 15,0360 \text{ g}$ **1 pont**
 A víz sűrűsége: $\rho = 0,997445 \text{ g/cm}^3$ **1 pont**
 A piknométer térfogata: $V = \frac{m}{\rho} = \frac{15,0360 \text{ g}}{0,997445 \text{ g/cm}^3} = 15,0745 \text{ cm}^3$ **1 pont**
- B) A golyók feletti víz tömege: $47,4604 \text{ g} - 33,8270 \text{ g} = 13,6334 \text{ g}$ **1 pont**
 A golyók feletti víz térfogata: $\frac{13,6334 \text{ g}}{0,997445 \text{ g/cm}^3} = 13,6683 \text{ cm}^3$ **1 pont**
 A golyók térfogata $15,0745 \text{ cm}^3 - 13,6683 \text{ cm}^3 = 1,4062 \text{ cm}^3$ **1 pont**
- C) A golyók tömege: $33,8270 \text{ g} - 21,4522 \text{ g} = 12,3748 \text{ g}$ **1 pont**
 Sűrűsége: $\rho = \frac{m}{V} = \frac{12,3748 \text{ g}}{1,4062 \text{ cm}^3} = 8,8002 \text{ g/cm}^3$ **1 pont**
- D) Kobalt **1 pont**
 E) Al és Ti **1 pont**

- 6. feladat** **Összesen 10 pont**



- Párolgás berajzolása* **1 pont**
Kondenzáció berajzolása: **1 pont**
Dinamikus egyensúlyi állapot jelölése: **1 pont**
- B) A folyadék mennyisége csökken, a gőz mennyisége növekszik. **1 pont**
 Ha a folyadék feletti gőz térfogata nő, akkor a nyomás csökkenését a legkisebb kényszer elve alapján a rendszer úgy kompenzálja, hogy a folyadék egy része elpárolog, így a nyomás nem változik. **2 pont**
- C) Telített gőz nyomása vagy tenzió. **1 pont**
- D) A komponensek anyagi minőségétől, az elegy összetételétől, hőmérséklettől. **3 pont**
Minden helyes válasz 1 pont, összesen:

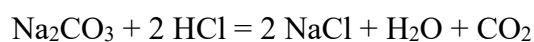
- 7. feladat** **Összesen 9 pont**

- | | | |
|----------|----------|----------|
| A) hamis | D) igaz | G) igaz |
| B) igaz | E) igaz | H) hamis |
| C) hamis | F) hamis | I) hamis |

Minden helyes válasz 1 pont, összesen: **9 pont**

8. feladat**Összesen 8 pont**

Folyamat	A hőmérséklet		
	nő	nem változik	csökken
Nátrium-hidroxid oldása vízben.	X		
Gázok hirtelen térfogatváltozása.	X		X
Szilárd kristályos anyag oldása vízben.	X	X	X
Folyadékok párolgása.			X
Folyadék párolgása és kondenzációja közben, zárt rendszerben, a dinamikus egyensúlyi állapotban.		X	
Fagyáspontján lévő folyadék hűtése a megszilárdulásig.		X	
Endoterm folyamat játszódik le egy elszigetelt rendszerben.			X
Túlhevített folyadékban hirtelen megindul a forrás.			X

*Minden helyesen kitöltött sor 1 pont, összesen:***8 pont****9. feladat****Összesen 10 pont****1 pont**A szóda anyagmennyisége x mol, a HCl-é $2x$ mol.Keletkezik $2x$ mol só és x mol CO_2 .**1 pont**A NaCl tömege $117x$, az oldat tömege $1275 - 44x$ **2 pont**

$$A \frac{117x}{1275 - 44x} = 0,078 \text{ egyenletből } x = 0,826$$

2 pontA kiindulási oldatban a szóda tömege $0,826 \cdot 106 = 87,5$ g**1 pont**

$$\text{Az oldat } \frac{87,5}{600} \cdot 100 = \mathbf{14,6\%-os.}$$

1 pontA HCl tömege $2 \cdot 0,826 \cdot 36,5 = 60,28$ g**1 pont**

$$\frac{60,28}{675} \cdot 100 = \mathbf{8,93\%-os.}$$

1 pont