

Azonosító
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2019. május 15.

VEGYÉSZ ISMERETEK

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2019. május 15. 8:00

Időtartam: 180 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fontos tudnivalók

- A feladatok megoldási sorrendje tetszőleges. Az egyes helyeken a részfeladatok akkor is megoldhatók, ha az előző részfeladat megoldása kimaradt.
- A feladatok megoldásához szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológépet használhat, más elektronikus vagy írásos segédeszköz használata tilos!
- Figyelmesen olvassa el az egyes feladatoknál leírt bevezető szöveget, és tartsa be annak utasításait!
- A feladatok megoldását tollal készítse! Az áthúzott megoldás vagy megoldásrészlet nem értékelhető.
- A számítási feladatokra csak akkor kaphat maximális pontszámot, ha a megoldásban feltünteti a számítás főbb lépéseit is.
- Törekedjen a jó időbeosztásra, a tiszta, rendez, áttekinthető munkára!
- A feladatokat lehetőleg a kijelölt helyeken oldja meg! Szükség esetén pótlapot kérhet, melyen egyértelműen tüntesse fel, hogy melyik feladat megoldása található a lapon!
A pótlapra is írja rá az azonosító jelét!

Sok sikert kívánunk!

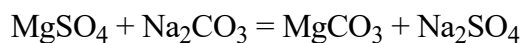
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. feladat

Összesen 18 pont

Olvassa el a magnézium-karbonát előállításának leírását!

Reakcióegyenlet:



- Mérjen be gyorsmérlegen 24,6 g kristályos magnézium-szulfátot ($\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$) és a sztöchiometrikus mennyiséghez képest 10%-kal több kristályos nátrium-karbonátot ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$)!
- Mindkét anyagot oldja fel kb. 150 cm^3 forró vízben!
- Ha az oldatok nem lennének tiszták, szűrje le!
- A két tiszta oldatot forrón öntse össze, majd 2-3 órán át vízfürdön ülepítse!
- A kivált csapadékot Büchner-tölcséren szűrje le! Szűrés közben vízzel többször mossa át! A mosást addig folytassa, míg a csapadék szulfátmentes nem lesz!
- A csapadékot $100 \text{ }^\circ\text{C}$ -on tömegállandóságig szárítsa!

Moláris tömegek:	MgSO_4	120,3 g/mol
	Na_2CO_3	106,0 g/mol
	MgCO_3	84,3 g/mol

- A) Mi a magnézium-szulfát triviális neve?
- B) Milyen szűrőt használ, ha a kiindulási anyagok oldatai nem tiszták?
.....
- C) Számítsa ki a kristályos nátrium-karbonát recept szerint bemérendő tömegét!
- D) Hogyan kell megállapítani, hogy a csapadék mosása megfelelő volt-e?
.....

A vizsgálat leírása reakcióegyenlettel:
.....

- E) Hogyan állapítaná meg, hogy a csapadék tömegállandóságig szárítása megtörtént-e?
.....
.....
- F) Számítsa ki a nátrium-karbonát-oldat tömegszázalékos összetételét, ha az oldás pontosan 150 cm^3 vízben történt! A víz sűrűségét vegye $1,00 \text{ g/cm}^3$ -nek! Az eredményt egész számra kerekítve adja meg!
- G) Számítsa ki az elméletileg előállítható magnézium-karbonát tömegét!
- H) Hány százalék volt a kitermelés, ha a magnézium-karbonát tömege a szárítás után 7,17 gramm?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. feladat

Összesen 12 pont

Egy 20 °C hőmérsékleten telített vas(III)-klorid-oldat sűrűsége 1,522 g/cm³. Ebből 10,00 cm³ térfogatú mintát vettünk ki, és egy 200,0 cm³-es mérőlombikba töltve a mérőlombikot jelig állítottuk.

Az oldat homogenizálása után 25,0 cm³-t kipipettázva a vasat ammóniaoldattal Fe(OH)₃ formában lecsaptuk. A csapadékot hamumentes szűrőpapíron leszűrtük, majd hamvasztás után 550–600 °C-on 30 percig izzítottuk. A kiizzított csapadék tömege 0,4484 g.

- A) Írja le a lecsapás és az izzítás reakcióegyenleteit! Jelölje a lecsapási és a mérési formát!
- B) Számítsa ki a vas(III)-klorid oldhatóságát 20 °C hőmérsékleten!
Az eredményt g/100 g víz egységben adja meg!
- C) A csapadékot a szűrőn addig kell mosni, amíg a lecsepegő szűrlet kloridmentes nem lesz. Hogyan lehet ezt ellenőrizni?

$$M(\text{FeCl}_3) = 162,2 \text{ g/mol} \quad M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 159,7 \text{ g/mol}$$

3. feladat

Összesen 13 pont

Szennyezett NaOH-ból bemérőedényben lemértünk 2,2511 g-ot és veszteségmentesen egy 500 cm³-es mérőlombikba mostuk. A lombikot jelig töltöttük és homogenizáltuk. 20,0 cm³-es pipettával kivett részleteit 0,1022 mol/dm³ koncentrációjú sósavval titrálva a fogyások a következők lettek:

$$\begin{array}{lll} V_1 = & 19,90 & \text{cm}^3 \\ V_2 = & 19,70 & \text{cm}^3 \\ V_3 = & 19,65 & \text{cm}^3 \\ V_4 = & 19,65 \text{ cm}^3 & \end{array}$$

$$A_r(\text{Na}) = 22,99 \quad A_r(\text{H}) = 1,008 \quad A_r(\text{O}) = 16,00$$

- A) Hány tömegszázalék szennyeződést tartalmaz a NaOH?
- B) Mennyi a törzsoldat pH-ja? (A szennyeződés a pH-t nem befolyásolja.)
- C) Rajzolja le a titrálási görbét! Nevezze meg a koordinátákat, és jelölje be az egyenértékpontot!

4. feladat

Összesen 10 pont

A táblázatban a következő anyagok vizes oldatainak adatai szerepelnek:
Na₂SO₄ KOH HNO₃ HCOOH

Töltse ki a táblázatot!

Anyag				
<i>c</i> (mol/dm ³)	0,100	3,46·10 ⁻²		2,00·10 ⁻²
[H ₃ O ⁺] (mol/dm ³)				2,00·10 ⁻²
[OH ⁻] (mol/dm ³)			3,70·10 ⁻³	
pH	2,33	7,00		

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. feladat

Összesen 10 pont

Szürke színű, fényes fémből készült golyók anyagának azonosítását sűrűségének meghatározása alapján végezték. A mérés során a következő adatokat kapták:

A piknométer tömege üresen:	21,4522 g
A piknométer tömege félig töltve a golyókkal:	33,8270 g
A piknométer tömege a golyókkal és felette ioncserélt vízzel töltve:	47,4604 g
A piknométer tömege ioncserélt vízzel töltve:	36,4882 g
A víz hőmérséklete:	23,5 °C

Az Analitikai zsebkönyv a következő adatokat tartalmazza a víz sűrűségével kapcsolatban:

t (°C)	ρ	t (°C)	ρ	t (°C)	ρ
20,0	0,998 230	23,5	445	27,0	539
20,5	126	24,0	323	27,5	0,996 400
21,0	019	24,5	198	28,0	259
21,5	0,997 909	25,0	0,997 021	28,5	116
22,0	797	25,5	0,996 941	29,0	0,995 971
22,5	0,997 682	26,0	810	29,5	823
23,0	565	26,5	676	30,0	0,995 763

A következő táblázat néhány fém sűrűségét tartalmazza:

Fém	ρ (g/cm ³)	Fém	ρ (g/cm ³)
Al	2,71	Pt	21,40
Zn	7,14	Ti	4,54
Ag	10,49	Co	8,80
Ni	8,89	Fe	7,87
Pb	11,30	Cr	6,70

- Számítsa ki a piknométer térfogatát!
- Számítsa ki a piknométerbe rakott golyók térfogatát!
- Számítsa ki a fém sűrűségét!
- Melyik fémből készültek a golyók?
- Válassza ki a fenti fémek közül a könnyűfémeket!

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

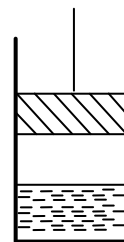
6. feladat

Összesen 10 pont

Egy hengert félig töltöttünk folyadékeleggyel, majd egy dugattyúval lezártuk.

- A) Ábrázolja a párolgás és a kondenzáció sebességének alakulását az idő függvényében!

Jelölje a függvényen a dinamikus egyensúly kezdetét!



- B) Hogyan változik a folyadék – gőz aránya, ha a dinamikus egyensúlyi állapotban a dugattyút felfelé mozdítjuk el, és a hőmérsékletet állandó értéken tartjuk? Válaszát indokolja!
- C) Nevezze meg a dinamikus egyensúlyban a folyadék feletti nyomást!
- D) Mitől függ a C) pontbeli nyomás?

7. feladat

Összesen 9 pont

Döntse el az alábbi állításokról, hogy igazak-e, vagy hamisak! Húzza alá a megfelelő választ!

- | | | |
|--|-------------|--------------|
| A) Olvadásponton egyensúlyban van egymással a szilárd és a folyadék, valamint a folyadék feletti gőztér. | <i>igaz</i> | <i>hamis</i> |
| B) Az átkristályosítás célja tisztább termék előállítása. | <i>igaz</i> | <i>hamis</i> |
| C) A víz keménységét hidrogénkarbonát-iont tartalmazó sók okozzák. | <i>igaz</i> | <i>hamis</i> |
| D) A kálium-nitrát tűzveszélyes anyagokkal együtt nem tárolható. | <i>igaz</i> | <i>hamis</i> |
| E) A potenciometrikus pH-méréshez kombinált üvegelektrodót használunk. | <i>igaz</i> | <i>hamis</i> |
| F) A fotometriás méréshez üvegből készült küvettát kell használni. | <i>igaz</i> | <i>hamis</i> |
| G) Az oxálsav a nátrium-hidroxid és a kálium-permanganát mérőoldatokhoz is használható titeranyag. | <i>igaz</i> | <i>hamis</i> |
| H) Az alkoholok és a fenolok vizes közegben savas kémhatásúak. | <i>igaz</i> | <i>hamis</i> |
| I) Valamennyi s- és p-mezőben található fém könnyűfém. | <i>igaz</i> | <i>hamis</i> |

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8. feladat

Összesen 8 pont

Jelölje meg, hogyan változik a rendszer hőmérséklete az adott folyamat közben! Tegyen X-et minden sorban a megfelelő cellába! Előfordulhat, hogy egy sorban több helyes válasz is van.

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

9. feladat

Összesen 10 pont

600 g szódaoldathoz 675 g sósavat öntünk. A keletkezett gáz eltávolítása után az oldat 7,80 tömegszázalékos, pH-ja 7,00. Hány tömegszázalékos volt a két összeöntött oldat?

$$A_r(\text{Na}) = 23,0 \quad A_r(\text{Cl}) = 35,5 \quad A_r(\text{O}) = 16,0 \quad A_r(\text{H}) = 1,00$$

