

## 2. Bevezetés a laboratóriumi alpműveletekbe I

1. Mi az oldás?
2. Hogyan hígítunk tömény savakat vízzel? Miért így?
3. Mire használjuk a szűrést. Hogy kell szűrni? Írja le két mondatban!
4. Mi a dekantálás?
5. Írja le az ezüst-nitrát és nátrium-klorid reakciójának egyenletét!
6. Ha a keveréke kiindulási tömege 10,51 g volt, s a nátrium-klorid kioldása után a maradék szilárd anyag 6,53 g lett, mi volt a kalcium-karbonát tömegszázalékos mennyisége az eredeti keverékben?
7. Ha a keveréke kiindulási tömege 10,51 g volt, s a nátrium-klorid kioldása után a maradék szilárd anyag 6,53 g lett, mi volt a nátrium-klorid tömegszázalékos mennyisége az eredeti keverékben?
8. Adja meg a következő vegyületek képletét: ammónium-oxalát, ezüst-nitrát, bárium-klorid
9. Nevezze meg a következő vegyületeket:  $\text{CaC}_2\text{O}_4$ ,  $\text{AgCl}$ ,  $\text{BaSO}_4$
10. Egészítse ki a következő egyenleteket!  
 $\text{CaCl}_2 + (\text{NH}_4)_2(\text{COO})_2 = \text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{COO})_2$   
 $\text{Ca}^{2+} + (\text{COO})_2^{2-} = \text{Ca}(\text{COO})_2$

## 3. Bevezetés a laboratóriumi alpműveletekbe II

1. Mik a keverékek és elegyek a kémiában? Milyen halmazállapotúak lehetnek?
2. Mi a szublimáció?
3. Hogy kell meggyújtani egy Bunsen vagy Teclu gázégőt?
4. Ha a keveréke kiindulási tömege 0,91 g volt és a ftálsavanhidrid szublimációja után 0,63 g maradt, mekkora volt a ftálsavanhidrid tömegszázalékos mennyisége az eredeti keverékben?
5. Ha a keveréke kiindulási tömege 0,91 g volt és a ftálsavanhidrid szublimációja után 0,63 g maradt, mekkora volt a nátrium-klorid tömegszázalékos mennyisége az eredeti keverékben?
6. Ha a keveréke kiindulási tömege 0,91 g volt és a ftálsavanhidrid szublimációja után az összegyűjtött ftálsavanhidrid tömege 0,14 g lett, mekkora volt a ftálsavanhidrid tömegszázalékos mennyisége az eredeti keverékben?
7. Ha a keveréke kiindulási tömege 0,91 g volt és a ftálsavanhidrid szublimációja után az összegyűjtött ftálsavanhidrid tömege 0,14 g lett, mekkora volt a nátrium-klorid tömegszázalékos mennyisége az eredeti keverékben?
8. Mi a túlhűtés?
9. Hogy lehet megszüntetni az instabil, túlhűtött állapotot?
10. Adja meg a következő vegyületek képletét: nátrium-klorid, nátrium-tioszulfát pentahidrát, dihidrogén-monoxid

## 4. Oldatok

1. Mit nevezünk oldatnak?
2. Hogyan hígítunk tömény savakat vízzel? Miért így?
3. Egy tiszta, száraz, üres mérőlombik tömege 50,15 g. Vízzel megtöltve 101,05 g. A víz sűrűsége  $0,99730 \text{ g/cm}^3$ . Mekkora a mérőlombik térfogata?
4. A víz sűrűsége  $0,99821 \text{ g/cm}^3$   $20^\circ\text{C}$ -on és  $0,99679 \text{ g/cm}^3$   $26^\circ\text{C}$ -on. Mekkora a sűrűsége  $24^\circ\text{C}$ -on?
5. Mekkora tömegű  $\text{NaCl}$ -ot kell feloldani vízben, hogy  $100,15 \text{ cm}^3$ ,  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú oldat legyen?  $M_r(\text{NaCl})=58,44$
6. Mekkora tömegű  $\text{NaCl}$ -ot kell feloldani 135 g vízben, hogy 10 m/m%  $\text{NaCl}$  oldatot kapjunk?
7. Mekkora tömegű vizet kell bemérni, hogy 15 g  $\text{NaCl}$ -ot oldva 10 m/m%  $\text{NaCl}$  oldatot kapjunk?
8. Adja meg a képletét az etanolnak, a széntetrakloridnak és a jód molekulának!
9. Adja meg a képletét a kálium-nitrátnak, a kalcium-acetátnak, nátrium-kloridnak!
10. Nevezze meg a következő vegyületeket:  $\text{NaCH}_3\text{COO}$ ,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$

## 5. Preparatív gyakorlatok

1. Mire használjuk a szűrést. Hogy kell szűrni? Írja le két mondatban!
2. Mi a dekantálás?
3. Mi az oldhatóság?
4. Mi a képlete a timsónak, réz-szulfátnak, kálium-permanganátnak?
5. 5,15 g timsó, réz-szulfát és homok keveréke 2,12 g homokot és réz-szulfátot tartalmazott. 1,51 g tiszta timsót sikerült összegyűjteni. Mekkora volt a kitermelési százalék? (Azaz a gyakorlati és az elméleti mennyiség százalékos aránya.)
6. Egészítse ki a következő egyenletet:  
 $\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
7. A víz gőznyomása 17,5 Torr, 20 °C-on és 25,2 Torr, 26 °C-on. Mekkora a gőznyomás 24 °C-on?
8. 0,26 g oxigént fejlesztettünk kálium-permanganát hevítésével. Az adott hőmérsékleten és nyomáson az oxigén térfogata 166 cm<sup>3</sup> lett. Mekkora az oxigén moláris térfogata az adott körülmények között?  
 $M_r(\text{O}_2)=32,00$
9. Mekkora lenne az oxigén moláris térfogata 298 K hőmérsékleten és 100 kPa nyomáson, ha tökéletes gázként viselkedne? A gázállandó,  $R = 8,314 \text{ J}/(\text{mol K})$
10. SI alapegységekben kifejezve, mi a pascal (Pa), atmoszféra (atm) és torr (Torr)?

## 6. Sztöchiometria gyakorlatok I

1. Nevezze meg a következő vegyületeket:  
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{HCl}$
2. Adja meg a képletét a következő vegyületeknek: nátrium-karbonát, sósav, szénsav, szén-dioxid
3. Nevezze meg a következő vegyületeket:  
 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{SO}_2$
4. Adja meg a képletét a következő vegyületeknek: réz(II)-szulfát, nátrium-hidroxid, réz(II)-hidroxid
5. Nevezze meg a következő vegyületeket:  
 $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{NH}_3$
6. Adja meg a képletét a következő vegyületeknek: bárium-klorid, kénsav, bárium-hidroxid
7. Egészítse ki az egyenletet:  
 $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{CaO} = \text{NH}_3 + \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
8. Egészítse ki az egyenletet:  
 $\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2$
9. Mekkora a  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  anyagmennyisége 5,05 g mintában? Mekkora tömegű  $\text{K}_2\text{SO}_4$  ugyanakkora anyagmennyiségű?  $M_r(\text{CuSO}_4)=159,61$ ,  $M_r(\text{K}_2\text{SO}_4) = 174,26$ ,  $M_r(\text{H}_2\text{O})= 18,02$
10. Ha 5 g  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ -ot és 3,49 g  $\text{K}_2\text{SO}_4$ -ot oldottunk fel együtt, mekkora tömegű  $\text{K}_2\text{Cu}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  képződött? Mi az elméleti maximum?  $M_r(\text{CuSO}_4)= 159,61$ ,  $M_r(\text{K}_2\text{SO}_4) = 174,26$ ,  $M_r(\text{H}_2\text{O})= 18,02$

## 7. Sztöchiometria gyakorlatok II

1. Nevezze meg a következő vegyületeket:  
 $\text{KIO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{KI}$
2. Adja meg a képletét a következő vegyületeknek: kálium-permanganát, hidrogén-peroxid, nátrium-szulfit
3. Nevezze meg a következő vegyületeket:  
 $\text{CCl}_4$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{FeSO}_4$
4. Adja meg a képletét a következő vegyületeknek: vas(II) hidroxid, vas(III) hidroxid, kálium-hidroxid
5. Nevezze meg a következő vegyületeket:  
 $\text{MnSO}_4$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{MnO}_4$
6. Mennyi a kén oxidációs száma a következő anyagokban?  $\text{S}_8$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$
7. Mennyi az oxigén oxidációs száma a következő anyagokban?  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$
8. Egészítse ki az egyenleteket:  
 $\text{FeCl}_3 + \text{KI} = \text{FeCl}_2 + \text{I}_2$ ;  
 $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{Fe}(\text{OH})_3$
9. Mi az olvadáspont és mi a fagyáspont? Mi a különbség közöttük?
10. Függ-e a fagyáspont/olvadáspont a nyomástól? Ha igen, hogyan?

## 8. Termokémia

1. A fizikai kémiában mi a hő?
2. Mi a hőkapacitás, a fajlagos hőkapacitás és a moláris hőkapacitás?
3. Adja meg a képletét a következő anyagoknak: nátrium-szulfát-dekahidrát, nátrium-szulfát, alumínium
4. 200 g tömegű víz hőmérséklete 2,5 °C-kal növekedett valamely hő hatására. A víz fajlagos hőkapacitása 4,184 J/(g K). Mennyi volt a hő?
5. 1 mol ólom hőmérséklete 2,5 °C-kal növekedett valamely hő hatására. Az ólom moláris hőkapacitása 26 J/(mol K). Mennyi volt a hő?
6. 60 J hő hatására 200 g ólom hőmérséklete 2,5 °C-kal növekedett. Az ólom moláris hőkapacitása 26 J/(mol K). Becsülje meg az ólom moláris tömegét!
7. 100 g, 22,5 °C-os hőmérsékletű ólmot 200 g, 295,65 K hőmérsékletű vízbe rakva, mi lesz a közös hőmérséklet? A víz fajlagos hőkapacitása 4,184 J/(g K), az ólom fajlagos hőkapacitása 0,1256 J/(g K).
8. Összekeverünk 100 g, 20 °C-os vizet 200 g, 30 °C-os vízzel. Mi lesz a közös hőmérséklet? A víz fajlagos hőkapacitása 4,184 J/(g K).
9. Mi a forráspont?
10. Mi a túlhevítés? Miért történhet?

## 9. Kémiai egyensúlyok

1. Nevezze meg a következő vegyületeket:  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{KSCN}$ ,  $\text{Fe}(\text{SCN})_3$
2. Nevezze meg a következő vegyületeket:  $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{NaF}$ ,  $\text{Hg}(\text{SCN})_2$
3. Egészítse ki az egyenletet:  $\text{FeCl}_3 + \text{KSCN} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3 + \text{KCl}$  és írja fel ion egyenletként is!
4. Adja meg a vas(III)-tiocianát képződésére az egyensúlyi állandót (csak a reakcióban résztvevő ionokat figyelembe véve)!
5. Egy  $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C}$  egyensúlyi reakció (rendszer) hogyan változik, ha a rendszerhez adunk az A komponensből? Hogyan változik, ha C komponenst adunk a rendszerhez? Hogyan változik, ha A és/vagy B komponenst elveszünk?
6. Mi a hidrolízis?
7. Adja meg a képletét a következő vegyületeknek: alumínium-szulfát, dinátrium-hidrogén-foszfát, trinátrium-foszfát
8. Mik a pufferek?
9. Mire használjuk a puffereket?
10. Egy ecetsav oldatban  $\text{pH}=3$ . Mekkora az acetát- és a hidrogén-ion koncentráció?

## 10. Térfogati analízis alapjai

1. Mi a titrálás?
2. Mik az indikátorok egy sav-bázis titrálásban?
3. Mekkora tömegű oxálsavat ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) kell bemérni, hogy 250 cm<sup>3</sup>, 0,05 M koncentrációjú oxálsav oldatot készítsenek?  $M_r(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)=90,04$
4. Mekkora tömegű oxálsav dihidrátot ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) kell bemérni, hogy 250 cm<sup>3</sup>, 0,05 M koncentrációjú oxálsav oldatot készítsenek?  $M_r(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})=126,08$

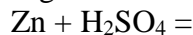
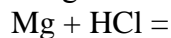
5. Ha 10 cm<sup>3</sup>, 1 M NaOH-ot hígítottunk 100 cm<sup>3</sup>-re, és 10 cm<sup>3</sup> hígított mintát titráltunk, mekkora volt a NaOH anyagmennyisége a mintában?
6. Ha 10 cm<sup>3</sup>, 0,1 M NaOH reagált 12,5 cm<sup>3</sup> oxálsavval, mekkora volt az oxálsav koncentrációja?
7. Ha 20,3 cm<sup>3</sup>, 0,05 M oxálsav reagált 20 cm<sup>3</sup> NaOH oldattal, mekkora volt a NaOH oldat koncentrációja?
8. Egy ismeretlen térfogatú, 1 M NaOH-ot hígított 100 cm<sup>3</sup>-re. Ennek az oldatnak 10 cm<sup>3</sup>-ét titrálta 0,05 M oxálsav oldattal. Az ekvivalencia pont eléréséhez 12,3 cm<sup>3</sup> oxálsav oldat kellett. Mi volt a koncentrációja a hígított NaOH oldatnak?
9. Egy ismeretlen térfogatú, 1 M NaOH-ot hígított 100 cm<sup>3</sup>-re. Ennek az oldatnak 10 cm<sup>3</sup>-ét titrálta 0,05 M oxálsav oldattal. Az ekvivalencia pont eléréséhez 12,3 cm<sup>3</sup> oxálsav oldat kellett. Mi volt a térfogata az 1 M NaOH oldatnak?
10. 10 cm<sup>3</sup>, 1 M NaOH-ot hígítottunk 100 cm<sup>3</sup>-re, és 10 cm<sup>3</sup> hígított mintát titráltunk oxálsav oldattal. Az ekvivalencia pont eléréséhez 10,5 cm<sup>3</sup> oxálsav oldat kellett. Ezután egy ismeretlen térfogatú, 1 M NaOH-ot hígítottunk 100 cm<sup>3</sup>-re. Ennek az oldatnak 10 cm<sup>3</sup>-ét titráltuk ugyanazzal az oxálsav oldattal. Az ekvivalencia pont eléréséhez 13,5 cm<sup>3</sup> oxálsav oldat kellett. Mekkora volt az ismeretlen térfogat?

## 11. Elektrokémiai gyakorlatok

1. Nevezze meg a következő anyagokat: Cu, Fe, Zn, Mg, Sn

2. Adja meg a képletét a következő vegyületeknek: kálium-hexaciano-ferrát(III), szén-tetraklorid, higany(I)-nitrát, kálium-jodid

3. Egészítse ki a következő egyenleteket:



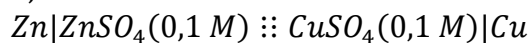
4. Az elektrokémiában mit nevezünk félcellának? Mi a galvan cella, s mi az elektrolízis cella?

5. Írja fel a félcella reakciókat egy Daniell-elemben. Melyik félcella lehet a katód és az anód?

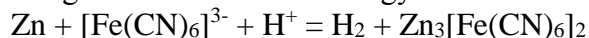
6. Írja fel a Nernst-egyenletet egy elsőfajú elektródra!  $\text{M}^{z+} + ze \rightleftharpoons \text{M}$

7. Mi az elektromotoros erő, és hogy lehet kiszámítani a katód és anód elektródpotenciáljának segítségével?

8. Mekkora az elektromotoros erő a következő Daniell elemben, ha  $E_{\text{Zn}}^0 = -0,76 \text{ V}$  and  $E_{\text{Cu}}^0 = 0,34 \text{ V}$ ?



9. Egészítse ki a következő egyenletet:



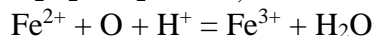
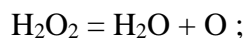
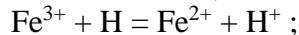
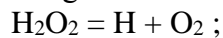
10. Adja meg a víz elektrolízisének félcella reakcióit!

## 12. Kémiai kinetika

1. Nevezze el a következő anyagokat:  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{SO}_2$ , S

2. Adja meg a képletét a következő vegyületeknek: kénessav, jódsav, jód, kálium-jodát, kálium-jodid

3. Egészítse ki az egyenleteket!



4. Hogy definiáljuk a reakciósebességet egy homogén reakcióban?

5. Hogy függ a reakciósebesség a koncentrációktól? Mi a részrend és a bruttó rend? Mi a sebességi állandó (együttható)?

6. Adja meg az Arrhenius-egyenletet a sebességi együttható hőmérsékletfüggésére!

7. Ha  $x_1 = 1,23$ -nél,  $y_1 = 2,11$ , és  $x_2 = 3,25$ -nél,  $y_2 = 4,33$ , mi a meredeksége az egyenesnek?

8. A sebességi együttható természetes alapú logaritmus a hőmérséklet reciproka függvényében lineárisan változik. Az egyenes meredeksége  $-6150 \text{ K}$ . Mekkora a reakció aktiválási energiája?  $R = 8,314 \text{ (J/(mol K))}$ .

9. Ha a sebességi együttható  $1,2 \cdot 10^{-4} \text{ 1/s}$   $300 \text{ K}$  hőmérsékleten, és az aktiválási energia  $50 \text{ kJ/mol}$ , mekkora a preexponenciális tényező az Arrhenius-egyenletben?

10. Mik a katalizátorok és mi a katalízis?