

Seminář 1

- 1.) Jak připravíte 100 ml 0,05M roztoku NaCl?
- 2.) Jak připravíte 40 g 10% roztoku KI?
- 3.) 16,5245 g KOH bylo rozpuštěno v 250 g vody. Vyjádřete koncentraci všemi možnými způsoby.
- 4.) Roztok byl připraven rozpuštěním 10 g NaCl, 15 g KCl a 5 g KI v 70 g vody. Vypočítejte koncentraci v hmotnostních procentech pro NaCl, KCl, KI, H₂O, Na⁺, K⁺, Cl⁻ a I⁻.
- 5.) Kolik objemových procent ethanolu obsahuje roztok vzniklý smíšením 50 g vody a 50 g čistého (100%) ethanolu?
- 6.) Jak připravíte 1 kg 40% NaOH? Jaká bude látková koncentrace NaOH v připraveném roztoku?
- 7.) Jaká je hmotnostní koncentrace (g/l) draselných iontů v 0,1 M roztoku síranu draselného?
- 8.) Jaká je molarita amoniaku ($C_{\text{NH}_3} = ? \text{ mol/l}$) v 26 % roztoku amoniaku, jehož **hustota** = 0,9040 g/ml?

Seminář 2

- 1.) Jak připravíte 1 litr 4M kyseliny sírové z 92 % kyseliny sírové?
- 2.) Jak připravíte 1 kg 4% kyseliny sírové z 92 % kyseliny sírové?
- 3.) Jak připravíte 100 ml 0,1M roztoku uhličitanu sodného z dekahydrátu uhličitanu sodného?
- 4.) Jak připravíte 100 g 2% roztoku uhličitanu sodného z dekahydrátu uhličitanu sodného?
- 5.) Jak z dekahydrátu síranu sodného připravíte 250 ml roztoku, který bude v 1 ml obsahovat 0,05 mmol sodných iontů?
- 6.) Kolik miligramů hlinitých iontů je obsaženo v 20 ml 0,1M roztoku síranu hlinitého?
- 7.) Jak z 80 % kyseliny fosforečné připravíte 1 % kyselinu fosforečnou? Jaká bude její látková koncentrace v připraveném roztoku?
- 8.) Jak z 26% amoniaku připravíte 1M amoniak?
- 9.) Jak připravíte 200 ml 0,1M roztoku železnatých iontů z hexahydrátu síranu amonno-železnatého?
- 10.) 1 ml 26% amoniaku byl zředěn na objem 250 ml. Jaká je látková koncentrace amoniaku?

Seminář 3

Příklad 1.

Jak připravíte 1 litr 0,1M HCl z 34-36% HCl?

Příklad 2.

Kolik KHCO_3 je potřeba navažovat pro standardizaci cca 0,1M HCl, aby spotřeba HCl byla asi 25 ml?

Příklad 3.

Jaká je přesná koncentrace odměrného roztoku HCl, jestliže se k titraci navážky 0,2713 g KHCO_3 spotřebovalo 27,6 ml HCl?

Příklad 4.

Jak připravíte 250 ml 0,1M NaOH?

Příklad 5.

Kolik g $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ je potřeba pro standardizaci cca 0,1M NaOH, aby spotřeba byla cca 20 ml?

Příklad 6.

Jak připravíte 1 litr 0,01M KMnO_4 ?

Příklad 7.

Kolik g $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ je potřeba pro standardizaci cca 0,01M KMnO_4 , aby spotřeba byla asi 20 ml?

Příklad 8.

Jaká koncentrace $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ má být zvolena pro standardizaci cca 0,01M KMnO_4 , aby při titraci 20 ml roztoku $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ byla spotřeba KMnO_4 asi 20 ml?

Seminář 4

Příklad 1.

Navážka 0,2413 g vzorku technické kyseliny šťavelové si při titraci vyžádala spotřebu 38,35 ml odměrného roztoku NaOH o koncentraci 0,09840 mol/l. Kolik hmotnostních % kyseliny šťavelové vzorek obsahoval?

Příklad 2.

20 ml vzorku octa o hustotě 1,055 g/ml k titraci vyžaduje 40,35 ml odměrného roztoku NaOH o koncentraci 0,3024 mol/l. Vypočítejte obsah kyseliny octové ve vzorku v g/l a hmot.%.

Příklad 3.

Oxid uhličitý obsažený ve 100 l vzorku vzduchu byl absorbován do 50 ml odměrného roztoku Ba(OH)₂ o koncentraci 0,1 mol/l. Po odfiltrování vysráženého BaCO₃ se na titraci nezreagovaného Ba(OH)₂ spotřebovalo 35,5 ml odměrného roztoku HCl o koncentraci 0,1 mol/l. Kolik objemových procent CO₂ vzorek vzduchu obsahoval? Měření probíhalo při teplotě 20 °C a tlaku 101,325 kPa.

Příklad 4.

Navážka 0,5002 g vzorku vápence byla rozpuštěna v 50 ml roztoku HCl o koncentraci přibližně 0,5 mol/l. Po vyvaření CO₂ se k titraci nadbytečné HCl spotřebovalo 28,6 ml odměrného roztoku NaOH o koncentraci 0,4964 mol/l. Při slepém pokusu byla spotřeba NaOH 48,37 ml. Kolik hmotnostních procent CaCO₃ vzorek vápence obsahoval?

Příklad 5.

Při jodometrickém stanovení obsahu MnO₂ byla navážka 0,2000 g vzorku rudy vnesena do koncentrované HCl a uvolněný chlor byl absorbován do roztoku KI. Vyloučený jod byl pak titrován odměrným roztokem Na₂S₂O₃ o koncentraci 0,05200 mol/l, jehož spotřeba byla 42,5 ml. Kolik hmotnostních procent MnO₂ vzorek obsahoval?

Příklad 6.

Navážka 2,9999 g chlorového vápna (CaCl₂O) byla převedena do 250 ml odměrné baňky. K alikvotnímu podílu 25 ml byl přidán KI a po okyselení se na titraci uvolněného jodu spotřebovalo 19,9 ml odměrného roztoku Na₂S₂O₃ o koncentraci 0,0999 mol/l. Jaký je obsah Cl₂ ve vzorku (hmotnostní %)?

Seminář 5

Výpočet pH silných kyselin/zásad, aktivita, aktivní koeficienty.

Příklad 1. Jaké pH má 0,1M HCl?

Příklad 2. Jaké pH má 0,1M H₂SO₄?

Příklad 3. Jaké pH má 0,001M HNO₃ v 0,05M NaCl?

Příklad 4. Jaké pH má 0,2M NaOH?

Příklad 5. Jaké pH má roztok připravený rozpuštěním 1 g Ba(OH)₂·8H₂O do 1l?

Příklad 6. Jaké pH má roztok připravený zředěním 1ml 92% H₂SO₄ na 1l?

Příklad 7. Jak připravíte 1 l roztoku H₂SO₄ o pH=1,00 z 92% H₂SO₄?

Příklad 8. Jak připravíte 1 l roztoku NaOH o pH = 12,5 (z pevného NaOH)?

Příklad 9. Jaké pH má roztok připravený rozpuštěním 0,1g K₂O do 250 ml?

Příklad 10. Jaké pH má roztok vzniklý zředěním 1 ml HCl o pH = 3 na objem 100 l?

Příklad 11. Jaké pH má roztok, který vznikne smícháním 100 ml HCl o pH = 1,00 a 100 ml HCl o pH= 2,00?

Příklad 12. Jak připravíte roztok HCl o pH = 1 z koncentrované HCl?

Příklad 13. Jaká je iontová síla následujících roztoků:

a) 0,1 M KCl

b) 0,1 M Na₂SO₄

c) 0,1 M AlCl₃

c) 0,1 M Al₂(SO₄)₃

d) 0,1 M Th(NO₃)₄

e) 0,1 M NiSO₄

+ ukázat zrychlený výpočet pH přes aktivitu

Seminář 6

Výpočty pH slabých kyselin, zásad, solí, pufrů

Příklad 1. Porovnejte hodnoty pH 0,1M HCl a 0,1M HF.

Příklad 2. Porovnejte hodnoty pH 0,1M H₂SO₄ a 0,1M H₂SO₃.

Příklad 3. Porovnejte hodnoty pH 0,1M NaOH a 0,1M NH₄OH.

Příklad 4. Porovnejte hodnoty pH 0,1M NaCl a 0,1M CH₃COONa.

Příklad 5. Jaké pH má 0,1M NH₄Cl?

Příklad 6. Jaké pH má 0,1M (NH₄)₂SO₄?

Příklad 7. Jaké pH má 0,1M Na₂HPO₄?

Příklad 8. Jaké pH má 0,1M CH₃COONH₄?

Příklad 9. Jaké pH má roztok obsahující v 1 litru 0,1 mol CH₃COOH a 0,2 mol CH₃COONa?

Příklad 10. Jaké pH má roztok obsahující v 1 litru 0,1 mol Na₂HPO₄ a 0,1 mol NaH₂PO₄?

Příklad 11. Jaké pH má roztok obsahující v 1 litru 0,15 mol NH₃ a 0,25 mol NH₄Cl?

Příklad 12. Jaké pH má destilovaná voda?

Příklad 13. Jaké pH má destilovaná voda, která byla dlouhodobě v kontaktu se vzduchem, který obsahuje cca 0,04 obj. % CO₂?

Příklad 14. Jak připravíte z ledové kyseliny octové roztok o pH=3?

Příklad 15. Kolik octanu sodného by bylo potřeba přidat k roztoku z předchozího příkladu, aby vznikl pufr o pH=5?

Seminář 7

Ředění a míšení roztoků, míšení reagujících roztoků

Příklad 1

Jaké pH má roztok, který vznikne smíšením 20 ml 0,2 M KF a 20 ml 0,1 M HCl?

Příklad 2

Jaké pH má roztok, který vznikne smíšením 10 ml 0,1 M NH_4Cl a 20 ml 0,02 M HCl?

Příklad 3

Jaké pH má roztok, který vznikne smíšením 10 ml 0,1 M NH_4Cl a 20 ml 0,02 M NaOH?

Příklad 5

Jaké pH má roztok, který vznikne smíšením 25 ml 0,1 M Na_3PO_4 a 30 ml 0,2 M HCl?

Příklad 6

Pufir byl připraven z 50 ml 0,2 M kyseliny octové a 50 ml 0,2 M octanu sodného. Jak se změní hodnota pH po přidavku 1 ml 1 M HCl?

Příklad 7

Roztok byl připraven smíšením 50 ml 0,2 M NaH_2PO_4 a 50 ml 0,2 M Na_3PO_4 . Jak se změní hodnota pH po přidavku 1 ml 1 M HCl?

Příklad 8

Jaké pH má roztok, který vznikne smíšením 10 ml 0,1 M kyseliny sírové a 15 ml 0,1 M hydroxidu sodného.

Seminář 8

Neutralizační titrační křivky, určení průběhu, volba vizuálních indikátorů

Příklad 1

20 ml 0,1 M kyseliny mravenčí je titrováno 0,1 M hydroxidem sodným. Vypočítejte hodnoty pH při spotřebě 0, 10, 19, 19,9, 20, 20,1, 21 a 30 ml.

Příklad 2

20 ml 0,1 M kyseliny fosforečné je titrováno 0,1 M hydroxidem sodným. Vypočítejte hodnoty pH při spotřebě 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60 a 70 ml.

Příklad 3

20 ml 0,1 M uhličitanu sodného je titrováno 0,1 M kyselinou chlorovodíkovou. Vypočítejte hodnoty pH při spotřebě 0, 10, 20, 30, 40 a 50 ml.

Příklad 4

20 ml vzorku amoniaku bylo titrováno 0,1 M kyselinou chlorovodíkovou. Její spotřeba v bodě ekvivalence činila 19 ml. Vypočítejte hodnoty pH na začátku titrace, v polovičním bodě ekvivalence, kapku (0,03 ml) před bodem ekvivalence, v bodě ekvivalence, kapku za bodem ekvivalence a 10 ml za bodem ekvivalence. Navrhněte vhodný indikátor.

Příklad 5

20 ml 0,1 M kyseliny jantarové je titrováno 0,1 M hydroxidem sodným. Vypočítejte hodnoty pH na začátku titrace, v polovičních bodech ekvivalence a v bodech ekvivalence. Navrhněte indikátory pro titraci do prvního a do druhého stupně.

Příklad 6

20 ml 0,1 M kyseliny citronové je titrováno 0,1 M hydroxidem sodným. Vypočítejte hodnoty pH na začátku titrace, v polovičních bodech ekvivalence a v bodech ekvivalence.

Seminář 9

Rozpustnost, součiny rozpustnosti

Příklad 1.

Kolik vody je potřeba na rozpuštění 1 g CaCO_3 ?

Příklad 2.

Kolik vody je potřeba na rozpuštění 1 g $\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2$?

Příklad 3.

Kolik vody je potřeba na rozpuštění 1 g HgS ?

Příklad 4.

Jaká je rozpustnost (mg/l) BaSO_4 v destilované vodě?

Příklad 5.

Jaká je rozpustnost (mg/l) BaSO_4 v 0,1M NaCl ?

Příklad 6.

Jaká je rozpustnost (mg/l) BaSO_4 v 0,1M Na_2SO_4 ?

Seminář 10

Rozpustnost, součiny rozpustnosti

- 1.) Jaká je rozpustnost $\text{Fe}(\text{OH})_3$ při $\text{pH} = 6,00$?
- 2.) Při jaké hodnotě pH se začíná srážet $\text{Fe}(\text{OH})_3$ z $0,1\text{M}$ FeCl_3 ?
- 3.) Při jaké koncentraci CO_3^{2-} se začne srážet BaCO_3 z nasyceného roztoku BaSO_4 ?
- 4.) Jaké pH má nasycený roztok $\text{Ca}(\text{OH})_2$?
- 5.) Vypočítejte, zda při smíchání stejných objemů $0,05\text{M}$ CaCl_2 a $0,05\text{M}$ Na_2SO_4 vznikne sraženina.
- 6.) Vypočítejte, zda vznikne sraženina při smíchání $0,05\text{M}$ NaCl a $0,05\text{M}$ $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ v objemovém poměru 3:1.
- 7.) Vypočítejte, zda vznikne sraženina při smíchání stejných objemů milimolárních roztoků ZnSO_4 a $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
- 8.) 10 ml $0,05\text{M}$ NaCl bylo titrováno $0,05\text{M}$ AgNO_3 . Vypočítejte, zda vznikne sraženina po přidání 1 kapky (cca $0,03\text{ ml}$) AgNO_3 .
- 9.) K 10 ml $0,05\text{M}$ NaCl byly přidány 3 kapky 5% K_2CrO_4 a roztok byl titrován $0,05\text{M}$ AgNO_3 . Vypočítejte, při jaké koncentraci Cl^- se začne srážet Ag_2CrO_4 .
- 10.) Kolik mg chloridových aniontů je obsaženo ve 100 ml nasyceného roztoku chloridu olovnatého?
- 11.) Kolik mg chloridových aniontů je obsaženo ve 100 ml nasyceného roztoku chloridu olovnatého v $0,01\text{ M}$ $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$?
- 12.) Jaká je rozpustnost fosforečnanu amonno-hořečnatého v destilované vodě?

Seminář 11

Gravimetrie

Příklad 1.

Z navážky 1,2345 g vzorku bylo získáno 0,3214 g oxidu železitého. Kolik hmotnostních procent heptahydrátu síranu železnatého vzorek obsahoval?

Příklad 2.

Vzorek thiosíranu byl zoxidován na síran, který byl vysrážen roztokem BaCl_2 . Z navážky 0,2508 g vzorku bylo získáno 0,4710 g síranu barnatého. Kolik % $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ vzorek obsahoval?

Příklad 3.

Navážka 0,6902 g vzorku byla rozpuštěna v 1 M HCl a vzniklý roztok byl doplněn na celkový objem 100 ml. Z odpipetovaných 20 ml tohoto roztoku byl pomocí hydrogenfosforečnanu amonného vysrážen zinek jako $\text{ZnNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, sraženina byla promyta, odfiltrována, vysušena a vyžhána, čímž bylo získáno 0,2365 g $\text{Zn}_2\text{P}_2\text{O}_7$. Kolik hmotnostních procent ZnO vzorek obsahoval?

Příklad 4.

Z navážky 1,7543 g vzorku bylo sušením získáno 1,2395 g suchého vzorku. Kolik % vody vzorek obsahoval? Jaká je jeho sušina?

Příklad 4b.

Analýzou bylo zjištěno, že vzorek obsahoval 15,6 % ZnO. Kolik % ZnO by obsahoval suchý vzorek?

Příklad 5.

Navážka 5,0134 g vzorku obsahujícího fosforečnan vápenatý byla rozpuštěna v HCl, vzniklý roztok byl kvantitativně převeden do 250ml odměrné baňky a doplněn destilovanou vodou na objem 250 ml. Z tohoto zásobního roztoku bylo k analýze pipetováno 50 ml, z nich byla pomocí hořečnaté soluce vysrážena sraženina MgNH_4PO_4 , ze které bylo po promytí, odfiltrování, vysušení a vyžhání získáno 0,1618 g $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$. Kolik hmotnostních procent $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ bylo obsaženo v sušině vzorku, jestliže původní vzorek obsahoval 3,20 % vlhkosti?

Příklad 6.

Z navážky 0,5012 g vzorku obsahujícího chlorid amonný a jodid draselný bylo srážením dusičnanem stříbrným získáno 0,4715 g sraženiny obsahující směs AgCl a AgI. Sraženina byla poté zahřáta v proudu plynného chlóru a tím převedena na 0,3922 g AgCl. Kolik hmotnostních procent NH_4Cl a KI vzorek obsahoval?

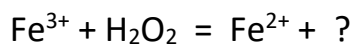
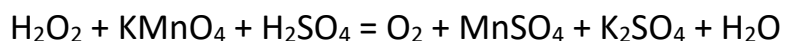
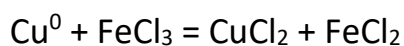
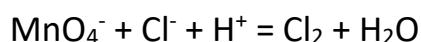
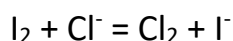
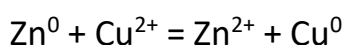
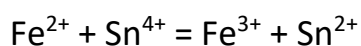
Příklad 7.

Z 200 ml roztoku vzorku obsahujícího vápenaté a barnaté ionty bylo srážením pomocí uhličitanu amonného získáno 0,6478 g směsi uhličitanu vápenatého a uhličitanu barnatého. Poté byla tato směs uhličitanů vyžihána při $900\text{ }^\circ\text{C}$, přičemž uhličitan vápenatý se rozložil na oxid vápenatý a oxid uhličitý, zatímco uhličitan barnatý zůstal nezměněn. Hmotnost produktu po žihání byla 0,4942 g. Vypočítejte hmotnostní koncentrace vápenatých a barnatých iontů v roztoku vzorku (g/l).

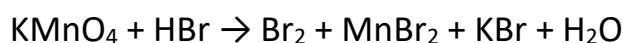
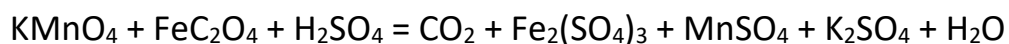
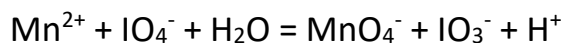
Seminář 12

Redoxní reakce

Vyčíslete redoxní reakci a určete, kterým směrem bude probíhat.



Vyčíslete redoxní reakci



Vypočítejte redoxní potenciál argentchloridové elektrody, je-li jako elektrolyt použit 0,1 M roztok KCl.

Vypočítejte formální redoxní potenciál redoxního páru $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ při iontové síle $J=0,3$.

Vypočítejte formální redoxní potenciál redoxního páru $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ při $\text{pH}=1,00$ a iontové síle $J=0,3$.

Vypočítejte redoxní potenciál redoxního páru $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ při iontové síle $J=0,3$, je-li koncentrace Fe^{2+} iontů $0,02 \text{ mol/l}$ a

- koncentrace Fe^{3+} iontů nulová (začátek titrace)
- roztok obsahuje v 1 litru jeden Fe^{3+} iont

Vypočítejte redoxní potenciál v bodě ekvivalence při titraci železnaté soli manganistanem draselným v prostředí o $\text{pH}=1$ a iontové síle $J=0,3$.