

ZÁKLADNÍ ŠKOLA NOVÁ PAKA, HUSITSKÁ 1695
ročníková práce



Neutralizace

Patrik Urbaník

Vedoucí ročníkové práce: Mgr. Lukáš Rambousek

Předmět: Chemie

Školní rok: 2011 - 2012

Prohlašuji, že jsem ročníkovou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a materiálů. Všechny použité zdroje jsem citoval. Souhlasím s tím, aby má ročníková práce byla k dispozici zájemcům o její studium.

V Nové Pace 22.5. 2012

Obsah

1. Úvod.....	4
2. Informace chemických látkách.....	4
2.1 kyselina chlorovodíková (HCl).....	4
2.2 hydroxid draselný (KOH)	4
2.3 chlorid draselný (KCl)	4
3. Výpočty.....	5
3.1 1. výpočet (výpočet hmotnosti KOH).....	5
3.2 2. výpočet (ředění kyseliny chlorovodíkové).....	5
3.3 3. výpočet (výpočet % K a Cl v KCl).....	6
4. Reakce – Neutralizace.....	6
4.1 Postup.....	6
4.2 Rovnice neutralizace:	6
5. Obrázky.....	7
6. Důkazová reakce na přítomnost chlóru.....	10
6.1 Rovnice reakce	11
6.2 Obrázky - srážecí reakce.....	11
5. Závěr.....	12
6. Zdroje informací.....	12

1. Úvod

Mým úkolem bylo připravit neutralizací kyseliny chlorovodíkové (HCl) a hydroxidu draselného (KOH) 4g chloridu draselného (KCl). K této reakci jsem měl sestavit rovnici a provést důkaz přítomnosti chloridových aniontů (Cl⁻) pomocí dusičnanu stříbrného (AgNO₃). AgNO₃ by měl po smíchání s KCl vytvořit sraženinu.

2. Informace chemických látkách

2.1 Kyselina chlorovodíková (HCl)¹

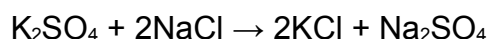
Jde o bezbarvou kapalinu. Při vyšších koncentracích má nepříjemný, ostrý a dráždivý zápach. Vzniká rozpuštěním plynného chlorovodíku (HCl) ve vodě. Reaguje s celou řadou neušlechtilých kovů (Fe, Zn, Al, Na ...). S ušlechtilými kovy nereaguje.

2.2 Hydroxid draselný (KOH)²

Hydroxid draselný je bílá krystalická látka, silně hygroskopická (pohlčuje a udržuje vzdušnou vlhkost), velmi dobře rozpustná ve vodě a nižších alkoholech (např. methanol, ethanol, butanol). Je rozpustný také v ostatních polárních rozpouštědlech. Rozpouštění ve vodě je silně exotermní reakce, při níž se teplota roztoku může zvýšit i o více než 100°C.

2.3 Chlorid draselný (KCl)³

Chlorid draselný, archaicky drasloš je v čistém stavu bílá krystalická látka, slané chuti, dobře rozpustná ve vodě. V přírodě se vyskytuje jako minerál sylvín. Je nehořlavý a bez zápachu. Kromě neutralizace se dá tato sůl vyrobit reakcí síranu draselného (K₂SO₄) a chloridu vápenatého (NaCl) podle rovnice:

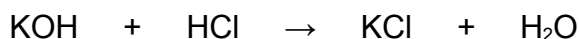


Vzniká chlorid draselný (KCl) a síran vápenatý (Na₂SO₄)

3. Výpočty

3.1 1. výpočet (výpočet hmotnosti KOH)

Tímto výpočtem jsem si spočítal hmotnost KOH, tak abych si z něj připravil 20% vodný roztok, který budu potřebovat k reakci.



$$m = n \cdot M \quad 1:1 \quad m = 4\text{g}$$

$$m = 0,05 \cdot 56 \quad M = 74,5 \text{ g/mol}$$

$$\underline{m = 2,8\text{g}} \quad n = m : M$$

$$n = 4 : 74,5$$

$$w = m_s : m_o \quad \underline{n = 0,05 \text{ mol}}$$

$$0,2 = 2,8 : m_o$$

$$m_o = 2,8 : 0,2$$

$$\underline{m_o = 14 \text{ g}}$$

$$m_r = 11,2 \text{ g}$$

$$= \underline{11,2 \text{ ml vody trochu nepřehledné, kde je vlastně}}$$

K reakci budu potřebovat 2,8g KOH, který rozpustím v 11,2 ml destilované vody.

3.2 2. výpočet (ředění kyseliny chlorovodíkové)

Tímto výpočtem zjistím, kolik koncentrované (37%) kyseliny musím smíchat s destilovanou vodou, abych dostal 100ml 5% HCl.

$$\text{hmotnost a kon. HCl} + \text{hmotnost a kon. H}_2\text{O} = \text{hmotnost a kon. 5\% HCl}$$

$$m_1 \cdot W_1 + m_2 \cdot W_2 = m_3 \cdot W_3$$

$$\rho_1 \cdot V_1 \cdot W_1 + \rho_2 \cdot V_2 \cdot W_2 = \rho_3 \cdot V_3 \cdot W_3$$

$$1,19 \cdot V_1 \cdot 0,37 + 1 \cdot V_2 \cdot 0 = 1,02 \cdot 100 \cdot 0,5$$

$$0,4403 \cdot V_1 = 25,5$$

$$V_1 = \underline{58 \text{ ml}}$$

3.3 3. výpočet (výpočet % K a Cl v KCl)

$$M_{\text{Cl}} = 35,5 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{K}} = 39 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{KCl}} = 74,5 \text{ g/mol}$$

$$100\% \dots\dots\dots 74,5$$

$$x \dots\dots\dots 35,5$$

$$x = 100 : 74,5 \times 35,5 = 47,7 \%$$

$$100 - 47,7 = 52,3 \%$$

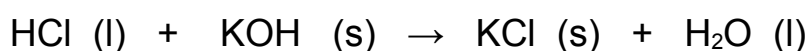
Draslíku (K) je v chloridu draselném (KCl) 52,3 % a chlóru (Cl) 47,7%.

4. Reakce – Neutralizace**4.1 Postup**

Mým úkolem bylo připravit 4g chloridu draselného (KCl) pomocí neutralizace kyseliny chlorovodíkové (HCl) a hydroxidem draselným (KOH) a sestavit rovnici reakce, která proběhne. Nejdříve jsem si vypočítal (výpočet č.1) potřebné množství KOH a množství vody, abych dostal 20 % roztok. Poté jsem si pomocí směšovací rovnice (výpočet č.2) naředit 37 % HCl na 5%. Vše potřebné jsem si navážil a odměřil (obr. 2). K roztoku hydroxidu jsem za stálého míchání přikapával byretou kyselinu. V průběhu jsem pH metrem, lakmusovým papírkem a fenolftaleinem, který se v louhu barví fialově, kontroloval pH roztoku.(obr. 4) Po dosažení 7 pH jsem roztok přelil do krystalizační misky a praktikoval rušenou (obr. 5) i volnou krystalizaci, ze které mi poté vzniknul pevný KCl v podobě soli.(obr. 6) K této chemické reakci jsem sestavil graf (obr. 7), kde je zaznamenán pokles pH v závislosti na objemu přidané kyseliny.

Rušená krystalizace – látka krystalizuje např. pomocí vodní lázně

Volná krystalizace – roztok krystalizuje volným odpařováním

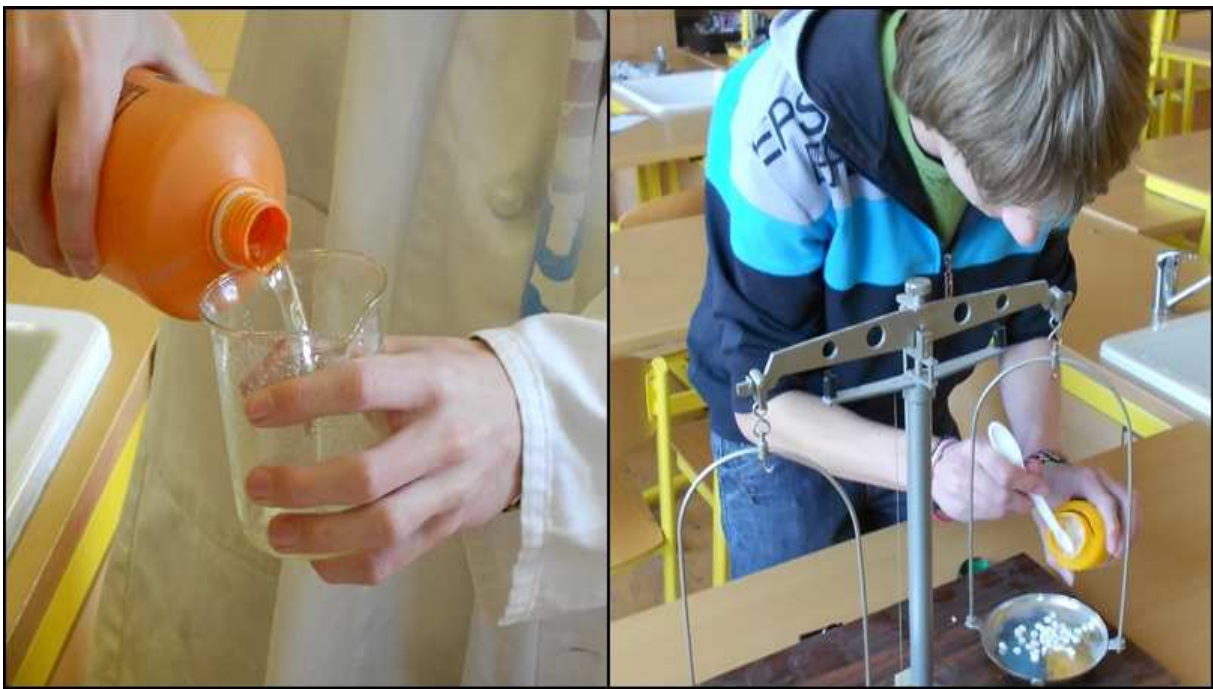
4.2 Rovnice neutralizace:

5. Obrázky

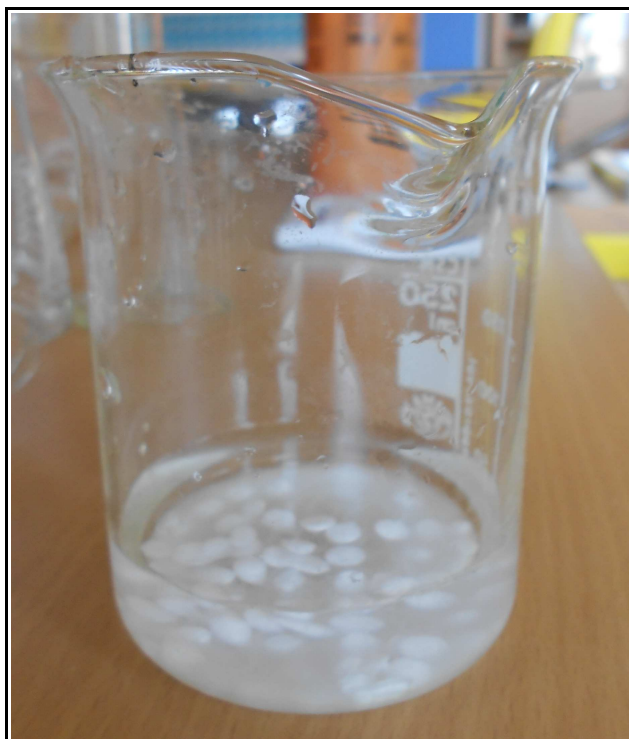
Obr. 1
Látky použité k neutralizaci



Obr. 2
Odměrování HCl a vážení KOH



Obr. 3
Rozpouštění KOH v des. vodě



Obr. 4
Pokles pH

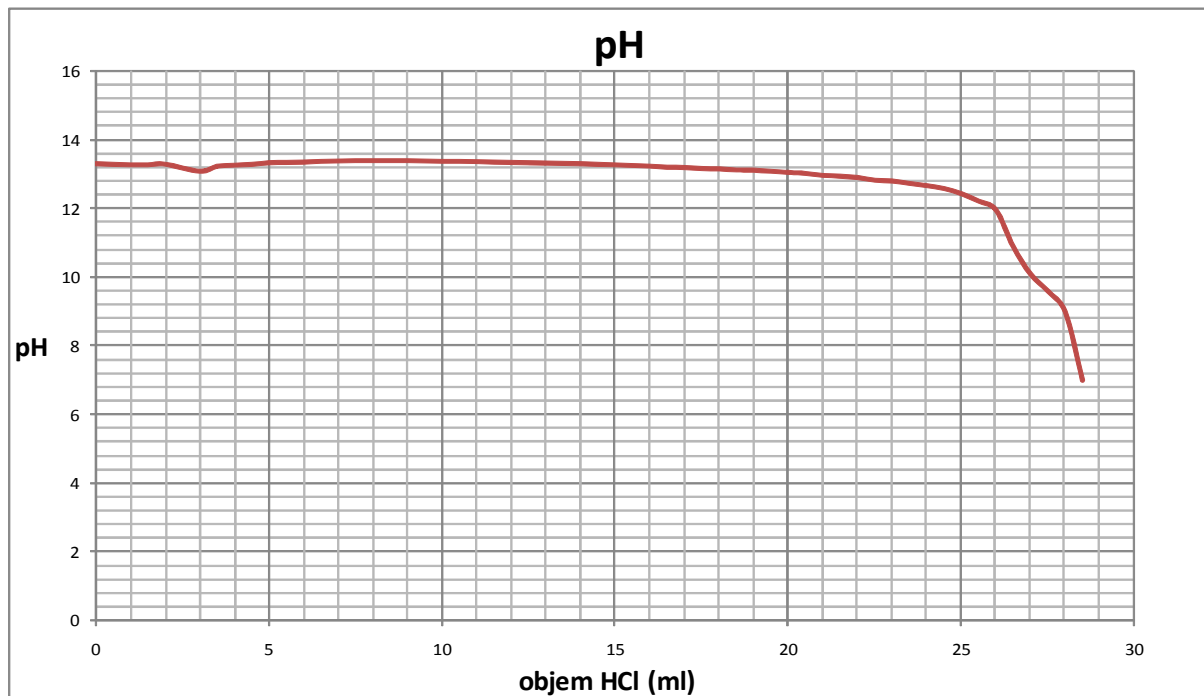
Obr. 5
Vodní lázeň



Obr. 6
Výsledek neutralizace – KCl



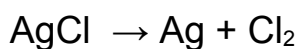
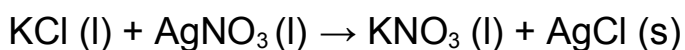
Obr. 7
Graf neutralizace



6. Důkazová reakce na přítomnost chlóru

Můj další úkol byl dokázat, že výsledná sůl obsahuje chloridové anionty (Cl^-). Smíchal jsem vodný roztok chloridu draselného (KCl) s roztokem dusičnanu stříbrného (AgNO_3) a vznikla sloučenina ve formě sraženiny, která vznikla z kationtů stříbra a aniontů chlóru. Když sraženinu nechám déle na světle ze sraženiny chloridu stříbrného (AgCl) se fotochemickou reakcí (účinky světla) vyloučí čisté stříbro.

6.1 Rovnice reakce



6.2 Obrázky - srážecí reakce

Obr. 7
Přikapávání AgNO_3

Obr. 8
Vzniklá sraženina



Obr. 9
Sraženina po chvílce na světle



5. Závěr

Neutralizací kyseliny chlorovodíkové a hydroxidu draselného na pH 7 jsem po vykrytalizování a zvážení získal 5,2g chloridu draselného. Mým úkolem sice bylo získat 4g KCl ,ale jelikož jsem počítal se ztrátami během reakce, každé látky jsem si navážil (odměřil) více. Nakonec jsem i pomocí reakce s dusičnanem stříbrným dokázal, že výsledná sůl obsahuje chloridové anionty.

6. Zdroje informací

¹<http://cs.wikipedia.org/wiki/KOH>

²<http://cs.wikipedia.org/wiki/HCl>

³<http://cs.wikipedia.org/wiki/KCl>