

ZÁKLADNÍ ŠKOLA NOVÁ PAKA, HUSITSKÁ 1695
absolventská práce



PASCO – měřicí systémy



Filip Svoboda

Vedoucí absolventské práce: Mgr. Lukáš Rambousek

Předmět: Chemie

Školní rok: 2014 – 2015

Prohlašuji, že jsem absolventskou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a materiálů. Všechny použité zdroje jsem citoval.

Souhlasím s tím, aby má absolventská práce byla k dispozici zájemcům o její studium.

V Nové Pace **11. 6. 2015**

Obsah

1) Úvod	4
2) Systém Pasco	4-6
3) Program SPARKvue	7
4) Sledované chemické reakce	8-13
a) Exotermická reakce	
b) Endotermická reakce	
c) Vodivost	
d) pH	
5) Výsledky měření	13-15
6) Závěr	15
7) Zdroje	15

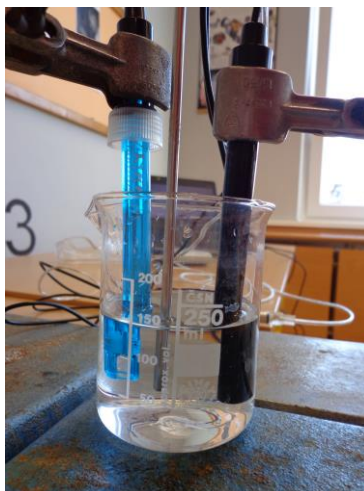
1. Úvod

Jako téma mé absolventské práce jsem si vybral PASCO – měřicí systémy. Toto téma zasahuje do předmětů chemie a informační technologie. Mým cílem bylo využít systém PASCO a zmapovat chemické reakce pomocí tří senzorů. K testování čidel PASCO jsem potřeboval provést čtyři chemické reakce. Také jsem se musel zorientovat v programu SPARKvue. Dále jsem chtěl mít možnost naučit se laboratorní postupy při práci s laboratorní technikou. Mé cíle stručně:

1. Sledovat chemické reakce s pomocí čidel.
2. Naučit se pracovat se softwarem SPARKvue.
3. Seznámit se s laboratorní technikou.
4. Naučit se vybrané laboratorní postupy.

2. Systém Pasco

Systém PASCO je unikátní přístroj, kterým můžeme v reálném čase pomocí senzorů a vygenerovaných grafů sledovat chemické, přírodovědné i fyzikální reakce. Společnost PASCO vyrábí již více než 40 let kompletní vybavení pro experimentální výuku přírodních věd. Měl jsem tu čest pracovat s ním jako první žák na naší základní škole. Na stránkách www.pasco.cz si můžete najít a koupit mnoho senzorů, měřičů a programů PASCO. Naše škola zakoupila balíček s názvem Advanced Chemistry Sensor (v překladu: Pokročilý chemický senzor). V tomto balíčku jsou tři senzory a systém PASCO (obr.1). Tři senzory slouží k: snímání teploty (obr.2), konduktivitě (vodivosti) (obr.3) a kyselosti pH (obr.4)



obr.1 tři senzory PASCO ponořené v destilované vodě



obr.2 senzor teploty

foto: Filip Svoboda



obr.3 senzor vodivosti (konduktivity)

foto: Filip Svoboda

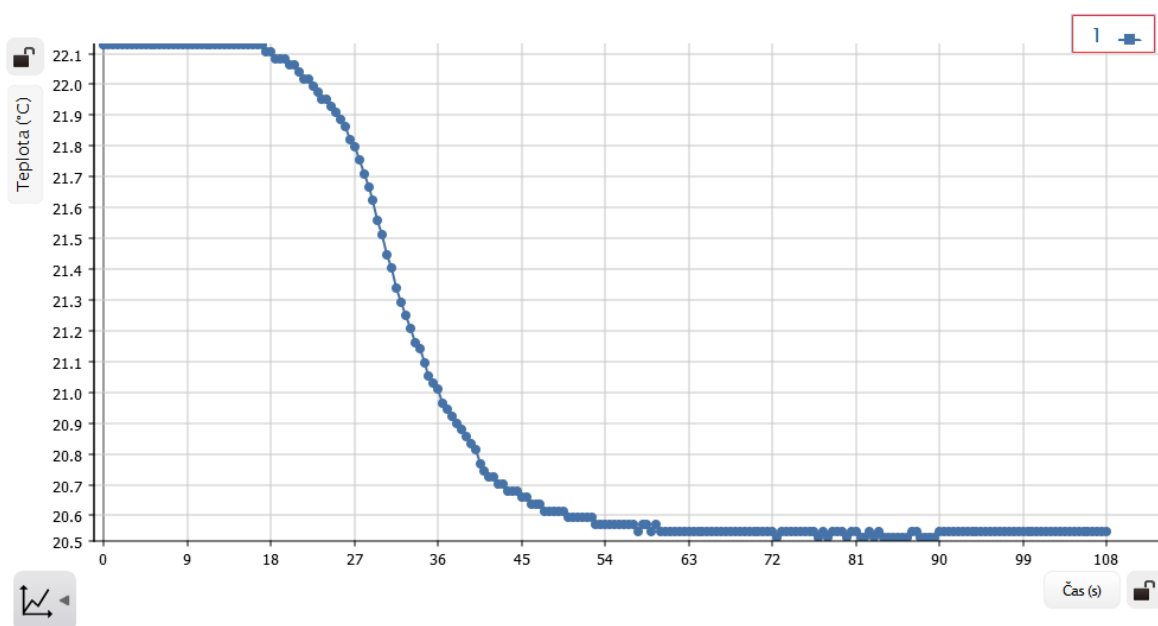


obr.4 sensor pH (kyselosti)

foto: Filip Svoboda

3. Program SPARKvue

Software SPARKvue je jednou z nejdůležitějších věcí na systému PASCO, protože generuje grafy (obr.5). Pro mne nebylo lehké se v programu SPARKvue naučit. Při učení jsem používal metodu pokus omyl, občas jsem se podíval na instruktážní video přímo od PASCO vědců. Naštěstí byl program v češtině, což mi výrazně usnadnilo práci. Když jsem dělal absolventskou práci, měl jsem v programu nastaveny tyto parametry: vzorkovací režim – periodicky, vzorkovací rozsah – 2 a jednotku vzorkování – Hz.



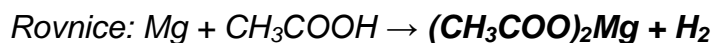
obr.5 graf vytvořený programem SPARKvue

4. Sledované chemické reakce

Abych vyzkoušel všechny dostupné funkce systému PASCO, dělal jsem tyto chemické reakce: **exotermickou reakci, endotermickou reakci, vodivost roztoku a neutralizaci.**

a) Exotermická reakce

Jako první reakci jsem dělal reakci mezi hořčíkem a kyselinou octovou. Této reakci se říká exotermická, protože teplo se uvolňuje, čili se celé reakční prostředí oteplí. Nejdříve jsem si musel navážit cca 3g hořčíkových spirálek (obr.1) s pomocí chemických kleští a odlít si 150 ml octa (8% kyselina octová) do odměrného válce, pak jsem ponořil čidla do kádinky a začal přisypávat spirálky.



hořčík + kyselina octová → **octan hořečnatý a vodík**



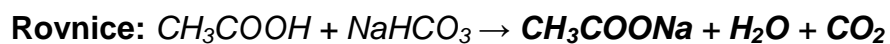
obr.6 hořčík a ocet



obr.7 vážím 3g hořčkových spirálek s pomocí kleští

b) Endotermická reakce

Jako druhý pokus jsem udělal v podstatě pravý opak prvního pokusu. Při endotermické reakci teplota naopak klesá. Tuto reakci jsem dělal s jedlou sodou a opět kyselinou octovou (obr.8). Nejprve jsem si zvážil 5 g jedlé sody a odměřil 100ml octa v odměrném válci, ocet nalil ke třem senzorům a pomalu přisypával sodu.



soda + ocet → **octan sodný, voda a oxid uhličitý**



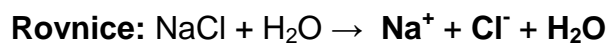
obr.8 jedlá soda a ocet



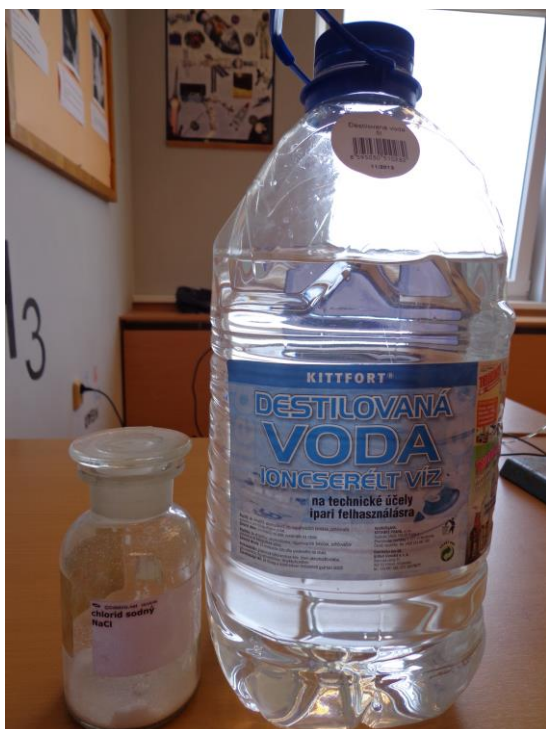
obr.9 vážím potřebné množství jedlé sody

c) Vodivost

Třetí pokus byl zaměřený na konduktivitu (vodivost). Při této reakci jsem použil destilovanou vodu a chlorid sodný (obr.10). Nejprve jsem nalil 150 ml destilované vody (obr.11), kterou jsem z odměrného válce přelil do kádinky. Dále jsem si navážil 2g chlorid sodného (NaCl).



chlorid sodný + voda \rightarrow **kationt sodný** + **aniont chloridový** + voda



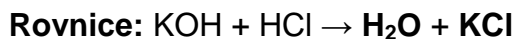
obr.10 chlorid sodný a destilovaná voda



obr.11 odměřuji 150 ml destilované vody pomocí odměrného válce

d) pH

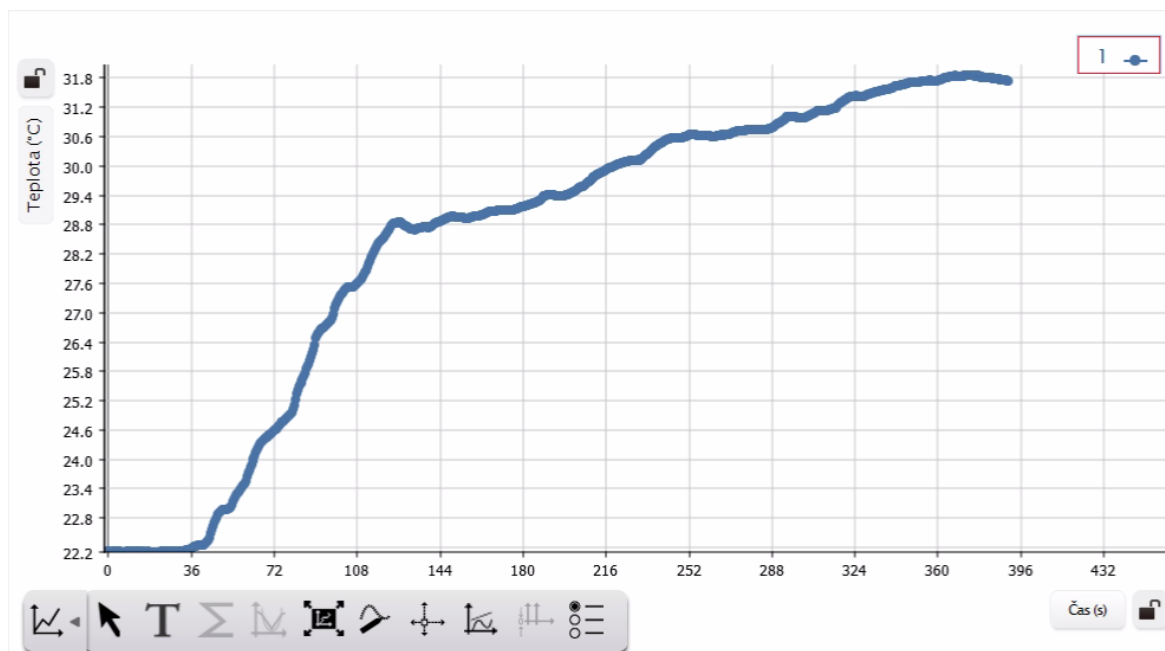
Čtvrtý, poslední a zároveň nejtěžší byl pokus se zaměřením na kyselost (pH). K tomuto pokusu jsem využil materiály od žáka Patrika Urbaníka, který měl téma Neutralizace ve školním roce 2010/11. A přesně podle jeho výpočtů jsem navážil a odměřil chemikálie k experimentu.



Hydroxid draselný + kyselina chlorovodíková → **voda a chlorid draselný**

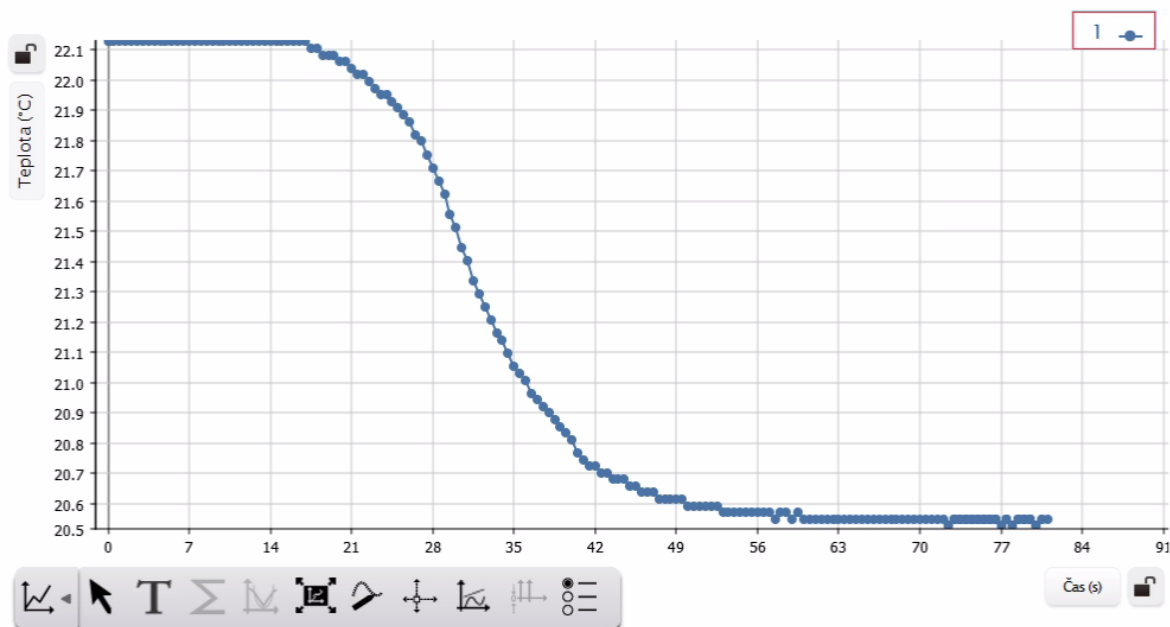
5) Výsledky měření

a) První měření - **exotermická reakce**. Graf zkoumá závislost teploty na času. Teplota stoupá, protože se uvolňuje reakční teplo. Během 6,5 minut vzrostla teplota z 22,2 °C na 31,8 °C, tedy se zvýšila o 9,6 °C.



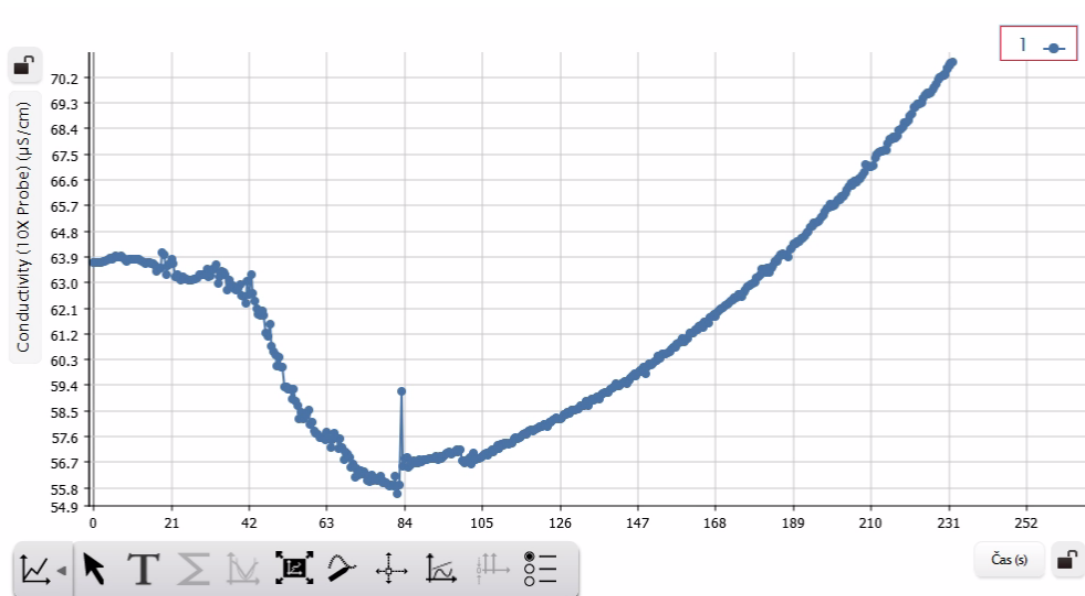
obr.12 graf exotermické reakce

b) Druhé měření - **endotermická reakce**. Graf testuje závislost teploty na času. Zde se teplo spotřebovává, čili se teplota snižuje. Za více než 1 minutu teplota klesla z 22,1 °C na 20,5 °C, tím pádem se snížila o 1,6 °C.



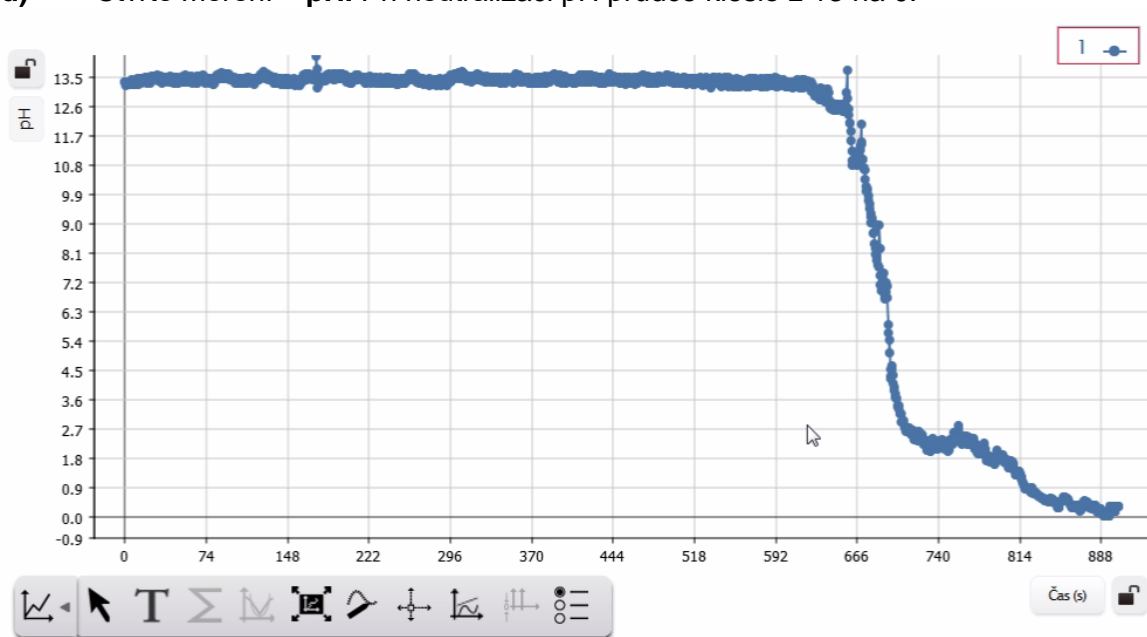
obr. 13 graf endotermické reakce

c) Třetí měření – **vodivost**. Zde graf ukazuje závislost jednotky $\mu\text{S/cm}$ na času. Můžeme vidět, že za 3,9 minuty se vodivost zvedla ze 55,8 $\mu\text{S/cm}$ až na úroveň 70.2 $\mu\text{S/cm}$ to znamená celkově o 14,4 $\mu\text{S/cm}$.



obr. 14 graf vodivosti

d) Čtvrté měření – pH. Při neutralizaci pH prudce kleslo z 13 na 0.



6. Závěr

Po testování třemi senzory jsem zdokumentoval a sledoval průběh čtyř chemických reakcí. Dokázal jsem se naučit pracovat s programem SPARKvue. Naučil jsem se zacházet s laboratorní technikou a porozuměl jsem laboratorním postupům.

Tímto chci poděkovat panu učiteli Mgr. Lukáši Rambouskovi za dokumentaci a pomoc při mé absolventské práci., škole za půjčení notebooku.

7. Zdroje

www.Wikipedia.org

www.YouTube.com

www.Pasco.cz