

ZÁKLADNÍ ŠKOLA NOVÁ PAKA, HUSITSKÁ 1695  
absolventská práce



# DOMÁCÍ CHEMICKÉ POKUSY

Matěj Pyciak

Vedoucí absolventské práce: Mgr. Lukáš Rambousek

Předmět: Chemie

Školní rok: 2018 - 2019

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

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

V Nové Pace, 13. 6. 2019

Matěj Pyciak

## Obsah

<b>DOMÁCÍ CHEMICKÉ POKUSY .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Úvod .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Seznam pokusů s lehkou obtížností.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Seznam pokusů s těžkou obtížností .....</b>	<b>15</b>
<b>4. Závěr.....</b>	<b>24</b>

# 1. Úvod

## 1.1 Zvolení AP

Ke své absolventské práci jsem si zvolil „Domácí pokusy“. Práci mi nabídl pan učitel Mgr. Lukáš Rambousek, který mi dodal materiály, pomocí kterých jsem absolventskou práci vypracoval.

## 1.2 Cíl

Cílem mé absolventské práce bylo, vybrat několik pokusů z materiálů, které jsem dostal. Výběr, který jsem vytvořil jsem rozdělil do skupin podle obtížnosti a postupně jednotlivé pokusy udělal. Dále pak sepsat postup ke všem pokusům a též vysvětlení. Během tvoření jsem dělal fotografie a pro lepší viditelnost a výsledek pokusu také videa, na kterých je průběh pokusu vidět lépe. Některé pokusy, když to šlo jsem zkoušel s jinou značkou přípravku, abych otestoval kvalitu a zjistil tak, kdy má pokus nejlepší výsledek.

## 1.3 Upozornění/Legenda

Abych předešel ublížení na zdraví pomocí chemikálií, vytvořil jsem 2 ikonky, které budou informovat o pokusu a nebezpečí chemikálií.



**Práce se zdraví škodlivými  
Chemikáliemi**



**Dohled osoby starší 18 let**

## 2. Seznam pokusů s lehkou obtížností

### 2.1 Protáhněte špejli skrz balonek

**Pomůcky:** vazelína, balonek (raději větší počet), dlouhá dřevěná špejle

**Chemikálie:** žádné

**Postup:** 1) Nafoukněte balonek a zavažte ho.

2) Špejli ponořte do vazelíny a tu rozetřete po celé délce špejle a větší množství vazelíny nechte na špičce špejle

3) Špejli protáhněte pomalým a jemným otáčením naproti uzlu balonku.

4) Jakmile proniknete do balonku, pokračujte jemným otáčením až k uzlu.

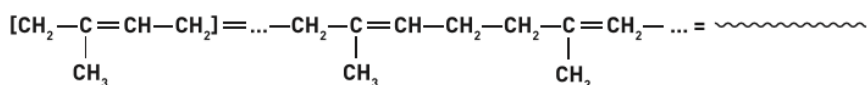
5) Až se špejle dotkne uzlu tak daleko opatrněji a pomaleji pokračujte v otáčení špejle.

6) Při průchodu špejle skrz stěnu balonku špejli vytáhněte rychleji.

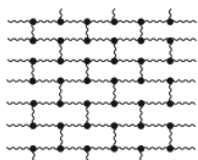
7) Můžete zkusit a protáhnout špejli napříč balonkem.

### Vysvětlení:

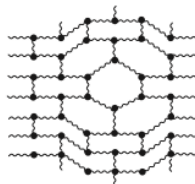
Baloněk je vyroben z materiálu, který se nazývá zesíťovaný polymer. To znamená, že polymerní řetězce, které jsou tvořeny makromolekulami lineárního řetězce složeného ze stále se opakujících jednotek spojených kovalentní vazbou, jsou navzájem dále propojeny tak, že tvoří vícerozměrnou strukturu.



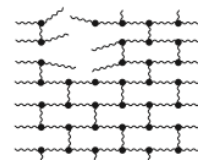
Lineární polymer



Zesíťovaný polymer



Natažení řetězců  
zesíťovaného polymeru



Roztržení řetězců  
zesíťovaného polymeru

**Obrázek č.1** – polymery, zdroj: [HTTP://WWW.CHEMICKEPRVKY.CZ/RES/PDF/CHEMICKE-POKUSY-NA-DOMA.PDF](http://www.chemickeprvky.cz/res/pdf/chemicke-pokusy-na-doma.pdf)



**Obrázek č.2** – potřebné pomůcky, Foto: Matěj Pyciak

## 2.2 Rozpustnost polymerních látek

**Pomůcky:** 4 sklenice, skleněná tyčinka nebo špachtle

**Chemikálie:** čokoláda, cukr, olej, voda

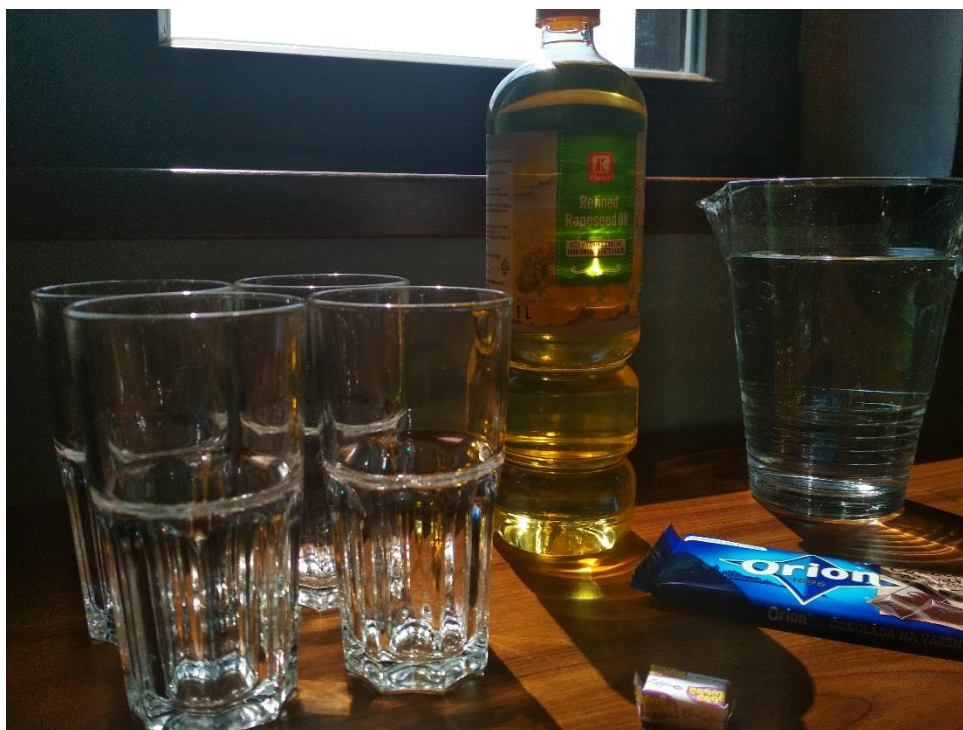
**Postup:** 1) Rozžvýkejte jednu žvýkačku a rozdělte ji na tři díly, dva menší a jeden větší. Větší díl se pokuste uchovat v takovém stavu, aby byl nadále požitelný, budete jej ještě žvýkat.

2) Připravte si čtyři kádinky. Do dvou kádinek dejte olej a do dalších dvou vodu. Pokuste se rozpustit žvýkačku v kádince s vodou a posléze v kádince s olejem. Totéž učiňte s cukrem. Pozorujte a zaznamenejte výsledky.

3) V dalším kroku vyzkoušejte rozpustnost čokolády v jednotlivých rozpouštědlech. Vodu ochutnejte. Výsledky zaznamenejte.

4) Vezměte největší díl žvýkačky a pokuste se jej rozžvýkat. Poté vyzkoušejte totéž s dílkem čokolády. Co pozorujete? Zaznamenejte pozorování.

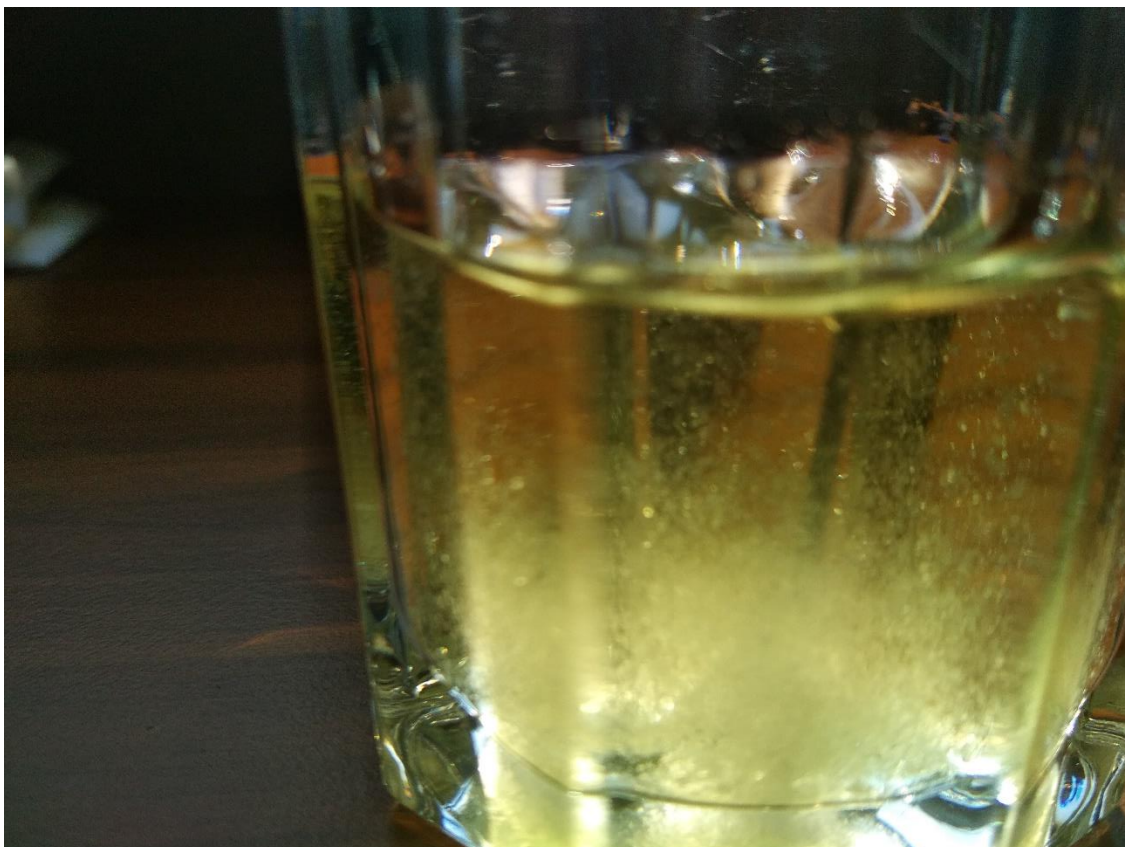
5) Interpretujte a pokuste se odhalit složení čokolády a žvýkačky a jejich vzájemné interakce na základě znalosti vody a oleje.



Obrázek č.3 – potřebné pomůcky, Foto: Matěj Pyciak

**Vysvětlení:**

Ukázalo se, že i polymery jsou rozpustné, nepolární polymery pak v nepolárních rozpouštědlech. V našem případě se tedy žvýkačka rozpouští velmi pomalu v nepolárním oleji, ale nerozpouští se ve vodě (na rozdíl od cukru). Čokoláda obsahuje kakaové máslo, které je v zásadě nepolárním olejem. Proto, když žvýkáme žvýkačku společně s čokoládou, rozpouští se žvýkačka v kakaovém másle.



**Obrázek č.4** – rozpouštění cukru v oleji, Foto: Matěj Pyciak

### 2.3 „Šampaňské“ – k tomu pokusu i video

**Pomůcky:** sklenice, miska, brčko

**Chemikálie:** jedlá soda, potravinářské barvivo, olej, ocet



**Postup:** 1) Do sklenice nalejte olej a poté přisypte čtvrt pytlíku jedlé sody.

2) Následně v misce smíchejte ocet s potravinářským barvivem.

3) Nakonec brčkem nakapejte obarvený ocet do sklenice s olejem a sodou.

**Vysvětlení:**

Ocet je zředěná kyselina a kyseliny reagují se zásaditými látkami, jako je například jedlá soda. Když se obarvený ocet dostane přes olej k jedlé sodě, reaguje s ní a vznikne oxid uhličitý, který vynese obarvený ocet na hladinu. Po chvíli z hladiny oxid uhličitý unikne a obarvený ocet opět klesá ke dnu.



**Obrázek č.5** – potřebné pomůcky, Foto: Matěj Pyciak



**Obrázek č.6** – reakce octa, oleje a jedlé sody, Foto: Matěj Pyciak

## 2.4 Lávová lampa - k tomu pokusu i video

**Pomůcky:** 2ks sklenice

**Chemikálie:** sůl, potravinářské barvivo, olej, voda

**Postup:** 1) Do jedné ze sklenic nalijte vodu.

2) Do druhé sklenice nalijte olej a přidejte potravinářské barvivo.

3) Nalejte olej do sklenice s vodou.

4) Na olej sypte sůl a pozorujte, jak olej klesá ke dnu a znovu stoupá zpět na hladinu.

**Vysvětlení:**

Sůl nasypaná na hladinu oleje má vyšší hustotu než olej i voda, a proto klesá ke dnu. S ní však klesá i olej. Ten opět stoupá nahoru, když se sůl usadí na dně sklenice.



**Obrázek č.7** – tekutina před přidáním soli, Foto: Matěj Pyciak



**Obrázek č.8** – tekutina po přidání soli, Foto: Matěj Pyciak

## 2.5 Průhledná Cola

**Pomůcky:** několik sklenic, láhev s Coca-Colou, filtrační papír, trychtýř a třecí miska s tloučkem

**Chemikálie:** živočišné uhlí v tabletkách nebo prášku

**Postup:** 1) Nalijte Coca-Colu do jedné ze sklenic.

2) Pokud máte uhlí v tabletkách, rozetřete ho v třecí misce.

3) Do trychtýře vložte filtrační papír a začněte s filtrací roztoku.

4) Vyměňte filtrační papír a proces několikrát zopakujte, dokud roztok nezačne ztrácet černou barvu.

**Vysvětlení:**

Živočišné uhlí na sebe váže barviva obsažená v Cole a filtrační papír nám je umožní plně oddělit. Ochutnáním zjistíte, že se změnila pouze barevná, nikoli však chuťová složka Coly.

## 2.6 Cukrová duha

**Pomůcky:** 4 ks malá sklenice, 1 větší (vyšší) sklenice, kuchyňská polévková lžíce

**Chemikálie:** potravinářské barvivo, cukr, voda

**Postup:** 1) Do čtyř malých skleniček postupně dáme 1, 2, 3 a 4 vrchovaté polévkové lžíce cukru.

2) Do všech sklenic přidáme stejné objemy (2 polévkové lžíce) vody.

3) Potom přidáme špetku potravinářského barviva (různé barvy) do každé ze sklenic a řádně promícháme.

4) Pokus vznikne hustá kaše, přidáme malé množství vody (musíme přidat stejný objem vody do všech sklenic).

5) Potom opatrně sléváme roztoky do velké sklenice (od nejkonzentrovanejší po nejméně koncentrovanou) tak, aby se roztoky nepromíchaly. Závěr: Vznikne „duha“ vytvořená v důsledku nemísitelnosti různě koncentrovaných roztoků.

## 2.7 Vodní ohňostroj

**Pomůcky:** vysoká sklenice, malá skleničky, vidlička

**Chemikálie:** voda, potravinářské barvivo, olej

**Postup:** 1) Naplňte vysokou sklenici vodou až téměř k vrcholu.

2) Nasypte trochu červeného potravinářského barviva do malé nádoby a přidejte trochu vody, aby se barvivo rozpustilo.

3) Poté k barvivu přidejte trochu (1-2 polévkové lžíce) oleje. Totéž provedte i s modrým potravinářským barvivem.

4) Rozmíchejte olej a potravinářské barvivo vidličkou tak, aby se z velkých kapek staly malé.

### 3. Seznam pokusů s těžkou obtížností

#### 3.1 Sopka na talíři - k tomu pokusu i video

**Pomůcky:** modelína, talíř, kávová lžička, polívková lžice, sklenice, odměrný válec.

**Chemikálie:** voda, jar, potravinářské barvivo, jedlá soda, ocet.

**Postup:** 1) Nejprve z plastelíny vymodelujeme kužel do tvaru sopky a položíme na talíř.

2) Ve sklenici se 100 ml vody rozmícháme lžičku červeného/oranžového potravinářského barviva a přidáme lžičku jaru a lžici jedlé sody.

3) Směs zamícháme a nalijeme do nitra sopky.

4) K této směsi přidáme asi 1 ml octa.

5) Po přidání octa ke směsi okamžitě vzniká syčící pěna.



Obrázek č.9 – potřebné pomůcky, Foto: Matěj Pyciak



Obrázek č.10 – směs po reakci s octem, Foto: Matěj Pyciak

### 3.2 Faraonovi hadi - k tomu pokusu i video

**Pomůcky:** porcelánová miska, popel nebo písek (z vlastní zkušenosti můžu říct, že popel je více účinnější), malá lžička, miska, zápalky, špejle.

**Chemikálie:** cukr krupice, jedlá soda, líh.



- Postup:** 1) Do porcelánové misky nasypeme popel a uděláme v něm důlek.
- 2) V misce promícháme cukr a jedlou sodu, 9 lžiček cukru a 1 lžičku sody a směs vsypeme do důlku a nakonec trochu překryjeme popelem.
- 3) Popel kolem směsi v misce rovnoměrně ovlhčíme lihem a také přidáme 2 lžíce i do místa důlku.
- 4) Zapálíme špejli a přiložíme ji na místo, kde jsme nalili líh.



**Obrázek č. 11** – popel se směsí jedlé sody a cukru krupice, Foto: Matěj Pyciak



**Obrázek č.12** - výsledek reakce, Foto: Matěj Pyciak

### **Vysvětlení:**

Při hoření cukru vzniká uhlík tvořící tělo hada. Vznikajícím oxidem uhličitým tepelným rozkladem jedlé sody se uhlík nadouvá, proto had roste.

### 3.3 Umělý „hopík“

**Pomůcky:** dvě sklenice, skleněná tyčinka, hadr, lžice, odměrný válec.

**Chemikálie:** borax, bílé lepidlo, horká voda, potravinářské barvivo.

**Postup:** 1) V jedné sklenici rozpusťte ve 100 ml horké vody cca 4 g boraxu a míchejte do doby, než se všechno rozpustí.

2) V druhé sklenici rozpusťte v 5-6 ml horké vody cca 10 ml lepidla, přidejte několik kapek barviva a důkladně promíchejte.

3) Ke směsi lepidla přidejte 2 lžice roztoku boraxu a míchejte.

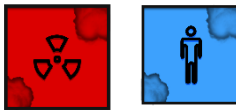
4) Po vytvoření hroudy, vyndejte, osušte a zpracujte v ruce několik minut.

5) Jakmile bude mít hmota tvrdší konzistenci, je to váš finální výsledek a pokus byl úspěšný.

#### **Vysvětlení:**

Bílé lepidlo je směs vody s polymerem. Molekuly polymeru jsou tvarované jako velmi malé kusy špaget. Zamotané molekuly dělají lepidlo tuhé, vazké a lepivé. Při vystavení lepidla na vzduch dochází k odpařování vody z molekuly polymeru. Zamotané molekuly se drží povrchu, na kterém došlo k vysušení, a spojují povrchy dohromady. Borax obsahuje borité ionty. Tyto ionty mohou tvořit spojení mezi lineárními řetězci polymeru navzájem v lepidle, což způsobuje vytvoření trojrozměrné sítě. Tato síť dělá Gluep pevnější látkou, než je prosté tekuté lepidlo.

### 3.4 Neviditelný inkoust - k tomu pokusu i video



- **Krtek** – prostředek na čištění odpadů – pozor, **žiravina a zdraví škodlivá látka, kyselina octová**
- **Kyselina salicylová** (– lze si připravit – třeba bude acylpirin – pracuje rodič nebo učitel

**Pomůcky:** kádinky, lžička, skleněná tyčinka, papír, pero nebo štětec, pH papírky, kahan, zkumavka, odměrný válec

**Chemikálie:** voda, glycerin (možno zakoupit v drogerii), jód (lze zakoupit v lékárně Jox), škrob, mléko, cukr, ocet, citron, **kyselina salicylová, krtek**, železitá sůl (v kyselině octové rozpustíme trochu rzi)

**Typy inkoustů si rozdělíme do 4 skupin:** 1) Organické kapaliny jako moč, mléko, citrónová šťáva, ocet, ovocné šťávy (např. cibule) - mohou být vyvolány lehkým zahřátím. Důvodem zviditelnění je tepelný rozklad organických látek (cukrů, bílkovin, ...) na hnědě až černě zbarvené produkty.

2) Chemické látky, které nejsou organického původu, ale vyvolávají se také zahřátím. Zviditelnění je často způsobeno odpařením či přijmutím vody a vznikem barevné chemické sloučeniny, např. komplexu.

3) Ke zviditelnění inkoustu se využívá chemické reakce, kdy z alespoň jedné původně bezbarvé látky vzniká reakcí s vyvolávacím činidlem látka sytě barevná.

4) Inkoust je zviditelněn na základě emise světla, nejčastěji luminiscence. Za běžného světla inkoust není viditelný, ale pokud je ozářen světlem jiné vlnové délky (např. UV záření), emituje světlo, které jsme schopni vidět. Dále může být také vyvolán pomocí železité soli.

**POSTUP PRÁCE pro skupinu 1:** 1) Připravte si jednu z chemikálií (mléko, ocet, cukr, citronová šťáva).

2) Připravte málo koncentrovaný roztok (1%) látky, kterou chcete použít jako inkoust. To znamená, že pomocí odměrného válce si připravte 1ml chemikálie, kterou jste si zvolili a následně přilejte 99ml vody. Lze také pro lepší účinnost můžete zlovit 25ml chemikálie a 75ml vody, aby pokus byl úspěšnější.

3) Odstříhněte si kus papíru a pomocí pera na něj něco výslednou kapalinou napište.

4) Následně nechte text zaschnout a pak ho přiložte nad nějaký jakýkoliv zdroj tepla (svíčka, kahan) a nechte teplo působit do té doby, dokud se nezačne objevovat text.



**Obrázek č. 13** – potřebné pomůcky, Foto: Natálie Jelínková

**POSTUP PRÁCE pro skupinu 2:** 1) Připravte si glycerin a odměřte si 10 ml v odměrném válci. Následně ho naředte 90ml vody a promíchejte.

2) Odstříhněte si kus papíru a pak na něj něco napište a text nechte zaschnout.

3) Následně papír dejte nad jakýkoliv zdroj tepla a nechte ho nad tím, dokud se nezačne objevovat text.

**POSTUP PRÁCE pro skupinu 3:** 1) Připravte si 10g bramborového škrobu a nechte ho rozpustit v 90ml vody a řádně promíchejte.

2) Odstříhněte si kus papíru a pak na něj něco napište a text nechte zaschnout.

3) Text tentokrát vyvoláte pomocí jódu. Namočte štětec v jódu a přejeďte s ním po místech, kde jste předtím napsali text pomocí směsi bramborového škrobu a vody.

**POSTUP PRÁCE pro skupinu 4:** 1) **Příprava kyseliny salicylové:** Jednu tabletu acylpirinu rozdrtíme na prášek a rozpustíme ve zkumavce s 5 ml vody.

2) Přidáme lžičkou 2 pecičky Krtka a zahříváme do varu cca 2-3 minuty nad kahanem nebo svíčkou.

3) Následně přidáme několik kapek octa tak, abychom zneutralizovali obsah zkumavky (lze ověřit pH papírkem, zneutralizování poznáme tak, že papírek zežloutne).

4) Pomocí vzniklého roztoku napíšeme něco na papír.

5) Text vyvoláme pomocí železité soli. Železitou sůl můžeme dát do ostříkovače a následně ji nastříkat na papír, nebo namočit štětec v železité soli a přejet po papíru.



Obrázek č. 14 – příprava kyseliny salicylové, Foto: Natálie Jelínková



**Obrázek č. 15** – text č.4 po aktivaci železitou solí, Foto: Mgr. Lukáš Rambousek**Obrázek č. 16** – text č.1 po nahřátí nad kahanem, Foto: Mgr. Lukáš Rambousek**BARVA PÍSM A ČÍM PSÁT ČÍM VYVOLAT**

hnědá  
modrá  
modrá  
červená

mléko, cukr, ocet, citronová šťáva  
glycerin  
bramborový škrob  
kyselina salicylová

teplo  
teplo  
jód  
železitá sůl

**Obrázek č. 17** – barva písma a čím psát čím vyvolat, zdroj:

[HTTP://WWW.CHEMICKEPRVKY.CZ/RES/PDF/CHEMICKE-POKUSY-NA-DOMA.PDF](http://www.chemickeprvky.cz/res/pdf/chemicke-pokusy-na-doma.pdf)

## 4. Závěr

Během celého mého „pokusování“ jsem si chemii oblíbil ještě více a nepřestává mě udivovat. Nejvíce se mi zalíbili pokusy ze sekce „těžší pokusy“. Faraonovi hadi byly přesně tím příkladem toho, proč je chemie taková zábavná. Stále se tam něco děje a dokáže to být i zábavné a udivující. Kdyby se během hodin praktikovalo více pokusů a potom si vysvětlilo, co se vlastně dělo, myslím, že by si žáci oblíbili chemii více. U některých pokusů jsem musel pár věcí pozměnit, protože nedávaly smysl,



ale u některých jsem to nechal přesně tak, jak to bylo psáno v materiálu, který jsem dostal. Jsem rád, že pan učitel Rambousek přidělil tuto práci zrovna mě.

## 5. Zdroje

- 1) [HTTP://WWW.CHEMICKEPRVKY.CZ/RES/PDF/CHEMICKE-POKUSY-NA-DOMA.PDF](http://www.chemickeprvky.cz/res/pdf/chemicke-pokusy-na-doma.pdf)
- 2) <http://fyzika711.cz/debrujari/15jednoduchychpokusu.ppt>
- 3) [http://ucitelchemie.upol.cz/materialy/experimenty/experimenty\\_solarna\\_domaci\\_chemicke\\_pokusy.pdf](http://ucitelchemie.upol.cz/materialy/experimenty/experimenty_solarna_domaci_chemicke_pokusy.pdf)