


Výsledky měření

pH vody před spalováním síry	pH	pH vody po spálení síry	pH	Rovnice reakcí
6.4	---	2.3	---	spalování síry $S + O_2 \rightarrow SO_2$
1.23	1 ▲	1.23	2 ▲	reakce s vodou $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$



H. O. A. R. I. C. G. I. Z. I. K. A. H. O. A. R. I. C. G. I. Z. I. K. A. H. O. A. R. I. C. G. I. Z. I. K. A.

Snímek 1 - Strana 03/19/2013 10:23 AM



Závěr

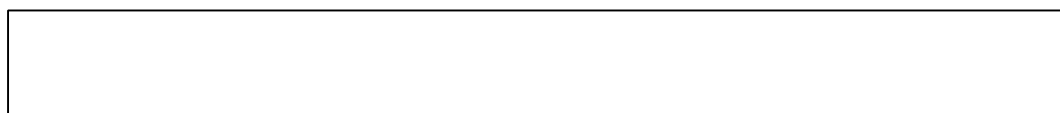


Rozpuštěním plynů, které vznikly spalováním síry, ve vodě, došlo k poklesu pH z hodnoty 6,4 na hodnotu 2,3.

Oxid siřičitý má značný vliv na okyselení vody.

H. O. A. R. I. C. G. I. Z. I. K. A. H. O. A. R. I. C. G. I. Z. I. K. A. H. O. A. R. I. C. G. I. Z. I. K. A.

Snímek 2 - Strana 03/19/2013 10:27 AM





INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

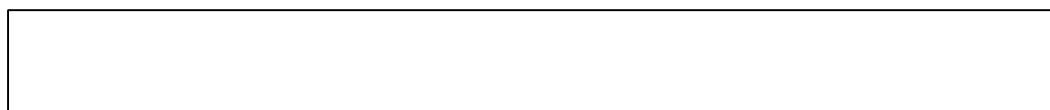
Tento výukový materiál vznikl v rámci Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

**Výukový materiál vytvořen v rámci projektu Experiment ve výuce na ZŠ Frýdlantska
registrační číslo CZ.1.07/1.1.22/01.0005**

Číslo materiálu:	EXP8
Škola:	ZŠ, ZUŠ a MŠ Frýdlant
Adresa:	Purkyňova 510, 464 01 Frýdlant
Autor:	Jana Buřitová
Název materiálu:	Kyselá dešť
Předmět:	Chemie
Cílová skupina:	8. ročník ZŠ
Datum vytvoření:	5. 3. 2013
Datum ověření:	19. 3. 2013
Téma:	Síra a její sloučeniny
Cíl prezentace:	Demonstrace kyselých dešťů
Časová dotace:	20 min. (úvod + teorie) + 20 min. (pokus) + 5 min. (shnutí)

Snímek 3 - Strana

09/04/2013 9:46 AM



Úvod

Snímky a protokoly

 Funkce „Snímek“ slouží k zachycení snímku získaného ve SPARK Science Learning Systému.

 V „Protokolu“ jsou snímky uloženy a mohou být znovu zobrazeny ve SPARK Science Learning Systému.

 Funkce „Sdílení“ slouží k exportu či tisku protokolu, s nímž pracujete.



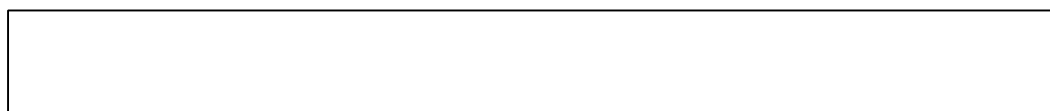
Tento obrázek vám připomene pořízení snímku stránky. 

Pozn.: Můžete pořídít např. snímek první stránky, a pak jej použít jako titulní stránku protokolu.



Snímek 4 - Strana

09/04/2013 9:46 AM



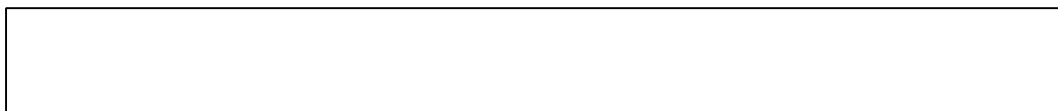
 EXPERIMENT VE VYUCE
NA ZS FRIDLANTSKA

Kysel  deště





H₂O **o** **BIC** **GI** **ZIKA**


Snímek 5 - Strana 09/04/2013 9:46 AM



Začněme



Obr. 1



Obr. 2

Snímek 6 - Strana 09/04/2013 9:46 AM






Teorie – kyselý déšť

Jednou ze slabých kyselin je **kyselina siřičitá** (H_2SO_3). Existuje pouze ve vodném roztoku a vzniká při reakci oxidu siřičitého s vodou.

Oxid siřičitý vzniká mimo jiné při spalování uhlí a nafty. Uniká do vzduchu, kde reaguje s kapičkami vody a vzniká tak kyselina siřičitá. Zředěný roztok kyseliny siřičité potom padá k zemi ve formě dešťů, které proto označujeme jako **kyselý dešť**.

Snímek 7 - Untitled 09/04/2013 9:46 AM



Teorie – kyselý déšť


Kyselý dešť poškozují životní prostředí.

pH kyselého deště: $\text{pH} < 5,6$

Normální dešť má pH 5,5 až 6 (mírně kyselý). Je to způsobeno přirozeně se vyskytujícím CO_2 v ovzduší, který s vodou tvoří slabou kyselinu uhličitou.

V průmyslových oblastech nebo některých velkých městech můžeme naměřit pH 3,2 – 3,5.


Snímek 8 - Untitled 09/04/2013 9:46 AM



Teorie – zdroje

Přírodní zdroje kyselínových plynů:


- emise ze sopek
- Biologické procesy – dýchání, kvašení, hnití ...



Obr. 3


Zdroje z lidské činnosti:

- spalováním fosilních paliv (uhlí, ropa, methan, zemní plyn)
- Doprava (oxidy dusíku)
- zemědělství (hnojiva – produkce čpavku(amoniaku))



Obr. 4

Snímek 9 - Untitled
09/04/2013 9:46 AM




Teorie – rostliny a živočichové

Kyselá dešť zneškodňuje život mnoha organismům v řekách, jezerech i mořích.

V jezeře, které má hodnotu **pH 4,5 a méně, je „mrtvo.“** Kyselina ve vodě přerušuje produkci enzymů, které pomáhají k vývoji nových jedinců (pstruh, štika).

Kyselá dešť jsou škodlivé pro rostliny, poškozují lesní porosty a negativně působí na kvalitu půdy.

Kyselá dešť mohou porušovat voskový povrch na listech a strom je tím náchylnější k mrazu, houbám a hmyzu. Mohou také zpomalit růst kořenů, což má za následek málo výživy pro strom.



Obr. 5

Snímek 10 - Strana
09/04/2013 9:46 AM

Teorie – stavby

Kyselá dešť se významně podílí na poškození nejrůznějších staveb.

Negativní dopad kyselých dešťů na sochy a významné stavby se stává celosvětovým problémem.

Ten se dnes týká i takových památek, jako jsou Michelangelův David, Parthenón v Athénách nebo Tádž Mahal v Indii.

Oxid siřičitý způsobuje tvorbu sádrovice, těžkého černého nánosů, který ulpívá na povrchu budov.



Obr. 7



Obr. 8



Obr. 6

Snímek 11 - Strana

09/04/2013 9:46 AM

Teorie – oxid siřičitý

Oxid siřičitý

- SO_2
- bezbarvý, štiplavě páchnoucí, jedovatý plyn
- hustota 2,26 x větší než hustota vzduchu
- vzniká při hoření síry ve vzduchu

$$\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$$

- ve vodě se snadno rozpouští za vzniku tepla a kyseliny siřičité

$$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$$

- v průmyslu se využívá při výrobě celulózy a papíru ze dřeva, k bělení (vlly, bavlny, slámy), k dezinfekci (síření) sudů, sklepních prostor a včelích úlů
- je meziproduktem při výrobě kyseliny sírové



Obr. 9


Snímek 12 - Strana

09/04/2013 9:46 AM

Teorie – pH roztoku

Pomocí pH rozdělujeme vodné roztoky na:

- **KYSELÉ** $\text{pH} < 7$
- **NEUTRÁLNÍ** $\text{pH} = 7$
- **ZÁSADITÉ** $\text{pH} > 7$



Obr. 10

K orientačnímu určení pH lze použít **univerzální indikátorový papírek**.

Snímek 13 - Strana

09/04/2013 9:46 AM

Úkol

Dokázat vliv oxidu siřičitého, který vznikne hořením síry ve vzduchu, na okyselení vody.

Snímek 14 - Strana

09/04/2013 9:46 AM

Pomůcky

- senzor pro měření pH (senzor nesmí vyschnout – po ukončení měření ho řádně vymyj v destilované vodě a vrať do nádoby – zabraň vylití roztoku)
- kuželová baňka
- spalovací lžička
- zátka s otvorem
- kahan
- síra
- voda
- destilovaná voda
- SPARK



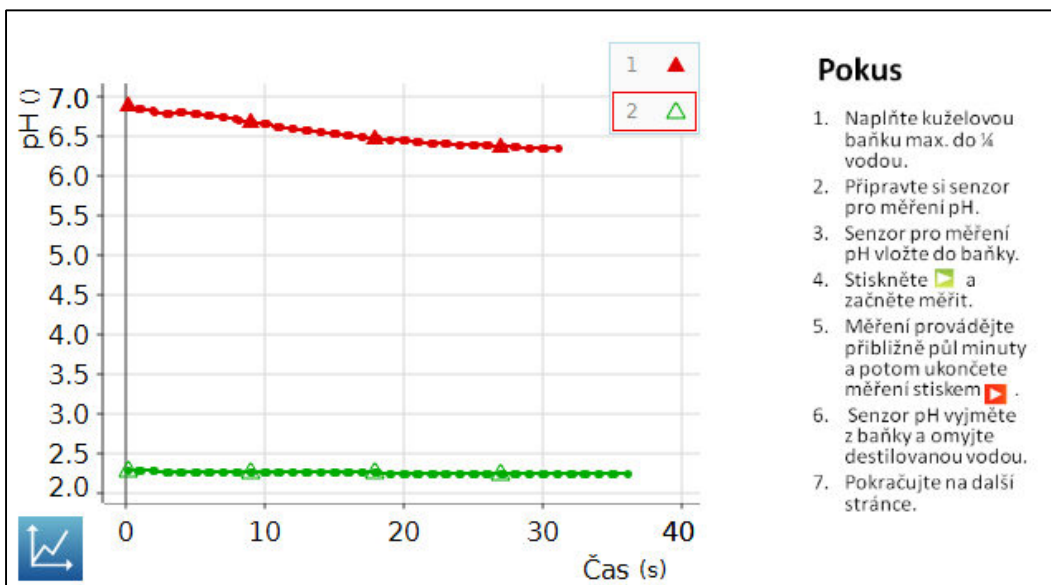
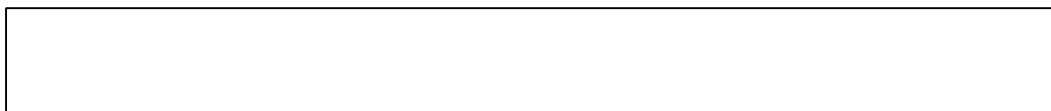
Obr. 11





Obr. 12

Snímek 15 - Strana

09/04/2013 9:46 AM

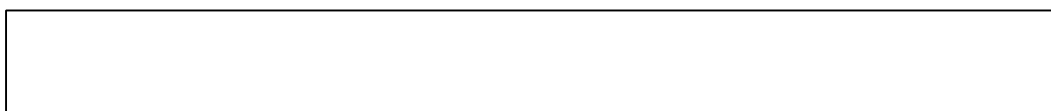


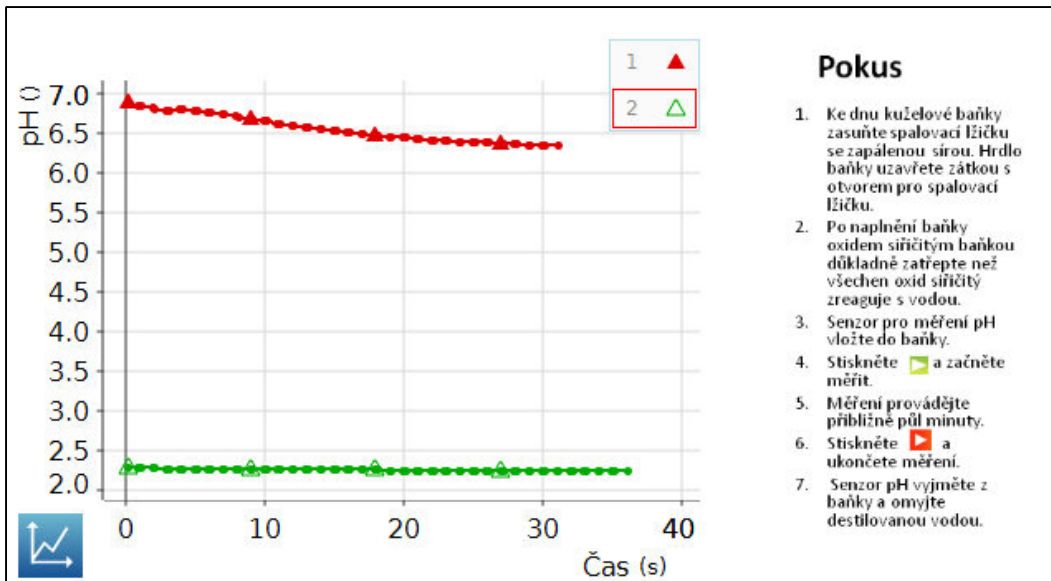
Pokus

1. Naplňte kuželovou baňku max. do $\frac{1}{4}$ vodou.
2. Připravte si senzor pro měření pH.
3. Senzor pro měření pH vložte do baňky.
4. Stiskněte  a začnete měřit.
5. Měření provádějte přibližně půl minuty a potom ukončete měření stiskem .
6. Senzor pH vyjměte z baňky a omyjte destilovanou vodou.
7. Pokračujte na další stránce.

Snímek 16 - Strana

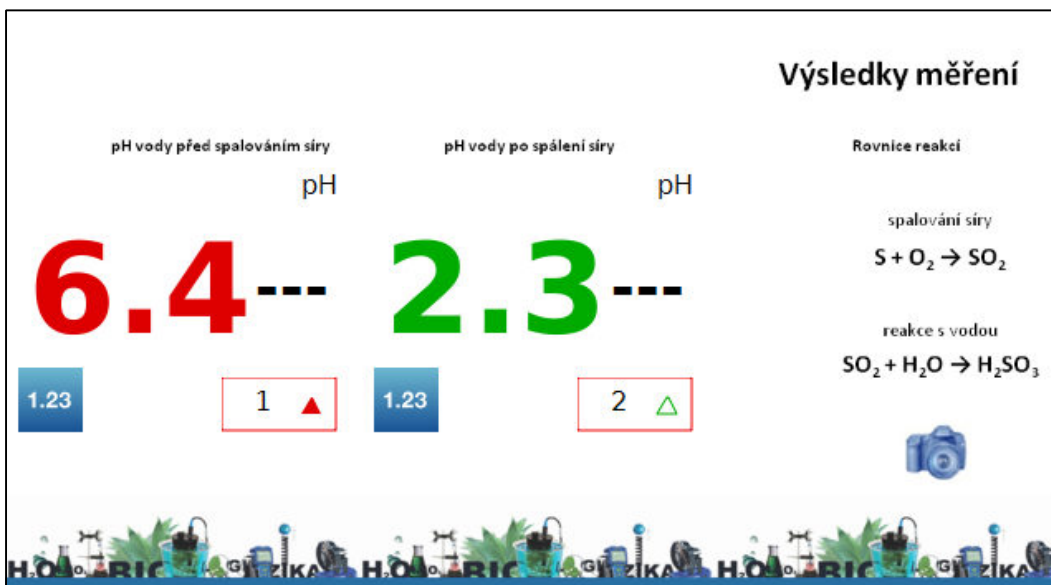
09/04/2013 9:46 AM





Snímek 17 - Strana

09/04/2013 9:46 AM



Snímek 18 - Strana

09/04/2013 9:46 AM

Závěr



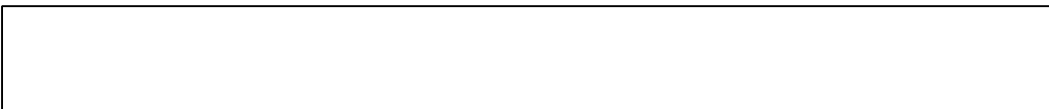
Rozpuštěním plynů, které vznikly spalování síry, ve vodě, došlo k poklesu pH z hodnoty 6,4 na hodnotu 2,3.

Oxid siřičitý má značný vliv na okyselení vody.



Snímek 19 - Strana

09/04/2013 9:46 AM



Otázky na závěr


Proč jsou kyselá dešť nebezpečné?

poškozují životní prostředí: např. ničí lesy, které nám dávají kyslík.

Snímek 20 - Untitled

09/04/2013 9:46 AM



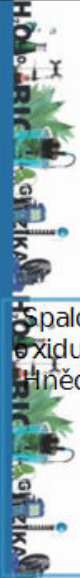


Otázky na závěr

Které oblasti v České republice jimi byli nejvíce zasaženy?

Krušné hory. Mostecká pánev.

Snímek 21 - Untitled 09/04/2013 9:46 AM




Otázky na závěr

Jak souvisí hnědé uhlí s kyselými dešti?

Spalováním hnědé uhlí v elektrárnách uniká do ovzduší velké množství oxidu siřičitého.
Hnědé uhlí obsahuje mnoho sloučenin síry.

Snímek 22 - Untitled 09/04/2013 9:46 AM



Citace

Obr. 1 ze strany 4:
Autor: Edal Anton Lefterov; <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Rain-on-Thassos.jpg>

Obr. 2 ze strany 4:
Autor:Tomasz Sienicki ; http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:22_Regen_ubit.jpg

Obr. 3 ze strany 6:
Autor: Ladin;http://commons.wikimedia.org/wiki/File:1%C5%99ebovice_elektr%C3%A1rn.jpg

Obr. 4 ze strany 6:
Autor: M. Rietze, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:6_Java_Vulkan_Semeru_Gipfel.JPG

Obr. 5 ze strany 7:
http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Acid_rain_woods1.JPG

Obr. 6 ze strany 8:
http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Michelangelo_David.jpg

Obr. 7 ze strany 8:
http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:2006_01_21_Ath%C3%A9nes_Parthe%C3%A9on.JPG

Obr. 8 ze strany 8:
http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Tai_hahal_in_March_2004.jpg

Obr. 9 ze strany 9:
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Sulfur-Dioxide-3D-vdW.png>

Obr. 10 ze strany 10:
http://en.wikipedia.org/wiki/File:Universal_indicator_paper.jpg

Obr. 11 ze strany 12:
<http://www.napco.com/>

Obr. 12 ze strany 12:
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Sulfur-sample.jpg>

Snímek 23 - Untitled

09/04/2013 9:47 AM

