



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ŠKOLA:	Gymnázium Chomutov, Mostecká 3000, příspěvková organizace
AUTOR:	Mgr. Monika ŠLÉGLOVÁ
NÁZEV:	VY_32_INOVACE_06A_13 Síra I
TEMA:	NEKOVY
ČÍSLO PROJEKTU:	CZ.1.07/1.5.00/34.0816
DATUM TVORBY:	16. 3. 2013

ANOTACE

Materiál je určen pro studenty 2. ročníku 4letých a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií, do předmětu Chemie, kapitola Nekovy.

Tento materiál slouží k výkladu učiva o výskytu, vlastnostech, reaktivitě, získávání a užití síry.

První část je určena jako podpora výkladu učitele. Úvod je věnován celé skupině chalkogenů, ale dále se materiál věnuje pouze síře. Obsahuje řadu odkazů na videa probíraných reakcí a na ilustrační obrázky (např. schema těžby síry). Žáci mohou tuto část použít jako podklad pro zápis do sešitu.

Druhá část materiálu obsahuje kontrolní otázky, které navazují na probrané učivo. Odpovědi mohou žáci doplňovat do sešitu, nebo do promítaného zadání na tabuli fixem, nebo pomocí světelného pera na interaktivní tabuli.

Tuto část lze použít po vytištění také jako samostatný test nebo pracovní list.

Správné odpovědi jsou připojeny na konci materiálu, se zadáním jsou propojeny hypertextovým odkazem.

Všechny hypertextové odkazy jsou platné ke dni vytvoření díla.

Materiál je určen pro interaktivní výuku.

CHALKOGENY (rudotvorné)

- **VI. A (16) skupina**, p^4 prvky – O, S, Se, Te, Po, (kyslík má poněkud odlišné vlastnosti díky vysoké elektronegativitě a nepřítomnosti d orbitalů a byl proto probrán zvlášť)
- el. konfigurace: $ns^2 np^4 \rightarrow$ **6 valenčních e^-**
- **oxidační čísla**: -II, II, IV, VI
- **Stabilní elektronovou konfiguraci získají**:
 - vznikem iontů -II
 - vytvořením kovalentních vazeb, dvou jednoduchých nebo jedné dvojně
- **Zapojením d orbitalů se vaznost může zvýšit až na 6**
- Se a Te jsou poměrně vzácné, vyskytují se v sulfidických rudách, Po je vzácný radioaktivní kov (v uranové rudě smolinci).
- **S rostoucím Z klesá elektronegativita a roste kovový charakter** (S – nekov, Se, Te – polokovy, Po – kov)

SÍRA

1. Výskyt:

volná – doly, např. Polsko, Sicílie,
v blízkosti sopek

vázaná – v kovových rudách (ZnS sfalerit, FeS_2 pyrit, PbS galenit, Ag_2S argentit, $CuFeS_2$ – chalkopyrit, HgS - rumělka)
– v minerálech ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$ sádrovec)
– v sopečných plynech (H_2S , SO_2)
– biogenní prvek (v bílkovinách)

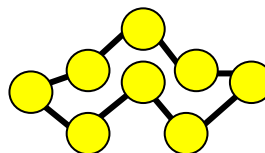
2. Vlastnosti

- **žlutá, křehká, krystalická látka**, nerozpustná ve vodě, dobře **rozpustná v nepolárních rozpouštědlech** (CS_2)



Obrázek 1

- za t_n tvoří molekuly S_8 (**cyklooktasíra**)



- zahříváním \rightarrow štěpení kruhových řetězců a vznik **polymerní síry** S_n (hnědá, hustá kapalina), náhlým ochlazením \rightarrow **plastická, amorfni (beztvará) síra**
video: <http://www.youtube.com/watch?v=ytvR1dHulmo>
- ochlazením sirných par \rightarrow **sirný květ**
[http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Fumarole.opening\(2cm\).jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Fumarole.opening(2cm).jpg)
- **alotropie** – 2 krystalové soustavy, za t_n **kosočtverečná**, nad $95^\circ C$ **jednoklonná**

3. Reaktivita

- středně reaktivní látka, za $t \uparrow$ reaguje s většinou prvků
- má **oxidační i redukční vlastnosti**:

oxidační: $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$

video: <http://www.youtube.com/watch?v=A5H6DVe5FAI>

- **redukční:** $4\text{HNO}_3 + 2\text{S} \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{NO} (\uparrow t)$

video: <http://www.youtube.com/watch?v=yB4aMjGtYwg>

poznámka: vzniká NO nebo NO_2 podle koncentrace kyseliny

4. Příprava a získávání

Síra se **těží**, do ložiska se vhání horká pára, síra se roztaví a tekutá se čerpá na povrch

schema těžby:

<http://wps.prenhall.com/wps/media/objects/3313/3392904/imag2206/AAAZOAP0.JPG>

těžba v okolí sopek:

<http://www.profimedia.cz/fotografie/tezba-siry-s-kovovou-tyci/0075832369/>

nebo se získává při pražení sulfidů či z technických plynů ve formě H_2S .

5. Užití

Základní surovina pro výrobu: H_2SO_4 , CS_2 , siřičitanů a sulfidů

gumárenský průmysl (vulkanizace kaučuku)

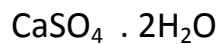
střelný prach, zápalky

pro síření sudů, v kožním lékařství (sirné masti)

[KONTROLNÍ OTÁZKY](#)

KONTROLNÍ OTÁZKY

1. Síra se v přírodě vyskytuje vázaná v několika sloučeninách, spojte správně vzorce a mineralogické názvy:



galenit



argentit



rumělka



pyrit



sádrovec



sfalerit

2. Jaké krystalové modifikace síry znáte?

3. Jakým způsobem se síra těží?

4. Jaké molekuly tvoří síra ve svých krystalových strukturách?

5. Jak vzniká plastická síra?

6. Co znamená, že plastická síra je amorfní?

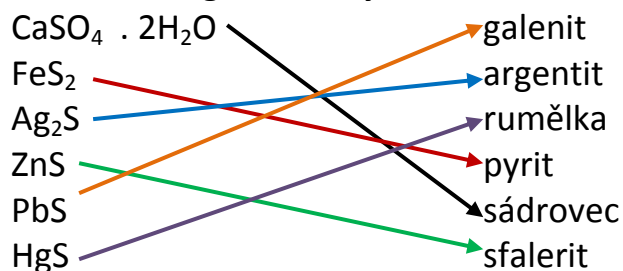
7. Jak vzniká sirný květ?

8. Jaké je další využití síry (aspoň 3 způsoby)?

ŘEŠENÍ

ŘEŠENÍ KONTROLNÍCH OTÁZEK

1. Síra se v přírodě vyskytuje vázaná v několika sloučeninách, spojte správně vzorce a mineralogické názvy:



2. Jaké krystalové modifikace síry znáte?

jednoklonná (nad 95°C) a kosočtverečná (za normální teploty)

3. Jakým způsobem se síra těží?

roztaví se v ložisku horkou parou a čerpá se na povrch

4. Jaké molekuly tvoří síra ve svých krystalových strukturách?

S₈ - cyklooktasíra

5. Jak vzniká plastická síra?

prudkým ochlazením kapalné síry

6. Co znamená, že plastická síra je amorfní?

nemá krystalovou strukturu, beztvářá

7. Jak vzniká sirný květ?

prudkým ochlazením sirných par

8. Jaké je další využití síry (aspoň 3 způsoby)?

výroba kyseliny sírové

vulkanizace kaučuku

výroba střelného prachu a zápalek

síření sudů

masti v kožním lékařství

[ZPĚT NA ZADÁNÍ](#)

CITACE:

Archiv autora

VACÍK, Jiří a kol. *Přehled středoškolské chemie*. Praha: SPN, 1996, ISBN 80-85937-08-5.

Obr. 1.: MILLS, Ben. *Wikipedia* [online]. [cit. 16.3.2013]. Dostupný na WWW:

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Sulfur-sample.jpg>