



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



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_14 Síra II
TEMA:	NEKOVY
ČÍSLO PROJEKTU:	CZ.1.07/1.5.00/34.0816
DATUM TVORBY:	20. 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 bezkyslíkatých sloučeninách síry (především sulfanu) a oxidech síry.

První část je určena jako podpora výkladu učitele. Obsahuje řadu odkazů na videa probíraných reakcí a ilustrační obrázky uvedených sulfidů. Reakce hoření sulfanu, kterou mají žáci samostatně doplnit je uvedena v řešení kontrolních otázek. Žáci mohou tuto část použít jako podklad pro zápis do sešitu.

Druhá část materiálu obsahuje kontrolní otázky, které navazují na probrané učivo a mají ověřit úroveň získaných znalostí. 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) - síra

6. Sloučeniny

A. Bezokyslíkaté

1. Sulfan (sirovodík) H_2S

- Prudce jedovatý plyn, zápachem připomínající zkažená vejce
- **Vzniká:** při rozkladu bílkovin
přímou reakcí vodíku se sírou
v laboratoři: $FeS + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S \uparrow$ (v Kippově přístroji)
video – animace: http://www.youtube.com/watch?v=z7_DVACocMw
- Ve vodě se rozpouští za vzniku slabé dvojsytné kyseliny sirovodíkové (**sulfanová voda, $H_2S(aq)$**)
- Na vzduchu hoří modrým plamenem za vzniku SO_2 a H_2O
doplňte rovnici:
Video (příprava + hoření): http://www.youtube.com/watch?v=W08_ygnsAnQ
- Má silné **redukční účinky:** $H_2SO_4 + H_2S \rightarrow S + SO_2 + 2H_2O$

2. Sulfidy a hydrogensulfidy

- Sulfidy kovů (**kromě s^1 kovů**) jsou ve **vodě nerozpustné** a často **charakteristicky zbarvené**
(CdS – žlutý, Ag_2S – černý, MnS – pleťový, HgS – červený)



Obrázek 1



Obrázek 1



Obrázek 3



Obrázek 4

→ využití v analytické chemii

- **Hydrogensulfidy jsou ve vodě rozpustné**

3. Sirouhlík CS_2

Bezbarvá jedovatá kapalina, výborné **nepolární rozpouštědlo**

B. Kyslíkaté

1. Oxidy

SO₂

- Bezbarvý, jedovatý plyn štiplavého zápachu, dráždí dýchací cesty, nepodporuje hoření
- Bělící a dezinfekční účinky – síření vinných sudů, bělení řepného cukru
video: http://www.youtube.com/watch?v=V_dPxs9Yc4A
- Nežádoucí složka ovzduší → **kyselé deště**
Zopakujte si podstatu vzniku kyselých dešťů.
Odkud SO₂ dostává do ovzduší?
Které další plyny způsobují kyselé deště?
- **Vzniká:** např. **hořením síry** na vzduchu (**1. krok při výrobě H₂SO₄**)
video: <http://www.youtube.com/watch?v=DVfJzQ4DdiY>
pražením pyritu: $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$
v laboratoři např.: $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$
- Má oxidační i redukční účinky:
oxidační: $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
video: <http://www.youtube.com/watch?v=izs9sixkYAE>
redukční: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{kat. V}_2\text{O}_5} 2\text{SO}_3$ (**2. krok při výrobě H₂SO₄**)

SO₃

- **Monomerní – bílý dým**, (trimerní – pevná látka, cyklické molekuly S₃O₉)
Vzniká katalytickou oxidací SO₂ (viz výše)
- Nejdůležitější reakce je **slučování s vodou (exotermická)**
 $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ kyselina však vzniká ve formě **mlhy** – nežádoucí, v praxi se **SO₃ zavádí do zředěné kys. sírové**, která se tak koncentruje (**3. krok výroby kyseliny sírové**)

KONTROLNÍ OTÁZKY

KONTROLNÍ OTÁZKY

- 1. Sulfan má ve všech redoxních reakcích účinky:**
 - a) oxidační
 - b) oxidační i redukční
 - c) redukční
 - d) žádné z uvedených
- 2. Hydrogensulfidy jsou ve vodě:**
 - a) všechny nerozpustné
 - b) rozpustné pouze od s^1 a s^2 prvků
 - c) všechny rozpustné
 - d) rozpustné pouze od s^1 prvků
- 3. Sulfidy jsou ve vodě:**
 - a) všechny nerozpustné
 - b) rozpustné pouze od s^1 a s^2 prvků
 - c) všechny rozpustné
 - d) rozpustné pouze od s^1 prvků
- 4. Zapište reakci přípravy SO_2 v laboratoři:**
- 5. Zapište reakci vzniku SO_2 pražením pyritu (nemusíte vyčíslvat):**
- 6. Proč se při výrobě H_2SO_4 nepohlcuje SO_3 přímo do vody, ale do zředěné H_2SO_4 ?**
- 7. Doplňte pravou stranu rovnic a rovnice vyčíslíte:**
 - a) $FeS + HCl \rightarrow$
 - b) $SO_2 + O_2 \rightarrow$ (+ doplňte katalyzátor)
 - c) $SO_2 + H_2S \rightarrow$
 - d) $H_2S + O_2 \rightarrow$
 - e) $H_2SO_4 + H_2S \rightarrow$

ŘEŠENÍ

ŘEŠENÍ KONTROLNÍCH OTÁZEK

1. Sulfan má ve všech redoxních reakcích účinky:
a) oxidační
b) redukční
c) oxidační i redukční
d) žádné z uvedených
2. Hydrogensulfidy jsou ve vodě:
a) všechny nerozpustné
b) rozpustné pouze od s^1 a s^2 prvků
c) **všechny rozpustné**
d) rozpustné pouze od s^1 prvků
3. Sulfidy jsou ve vodě:
a) všechny nerozpustné
b) rozpustné pouze od s^1 a s^2 prvků
c) všechny rozpustné
d) **rozpustné pouze od s^1 prvků**
4. Zapište reakci přípravy SO_2 v laboratoři:
 $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$
5. Zapište reakci vzniku SO_2 pražením pyritu (nemusíte vyčíslovat):
 $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$
6. Proč se při výrobě H_2SO_4 nepohlcuje SO_3 přímo do vody, ale do zředěné H_2SO_4 ?
protože absorpce SO_3 do vody je exotermická reakce a H_2SO_4 by vznikala ve formě špatně kondenzovatelné mlhy
7. Doplňte pravou stranu rovnic a rovnice vyčíslete:
a) $\text{FeS} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
b) $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{SO}_3$ (+ V_2O_5)
c) $\text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{S} \rightarrow 3 \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$
d) $2 \text{H}_2\text{S} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
e) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

[ZPĚT NA ZADÁNÍ](#)

CITACE:

Archiv autora

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

Obr. 1.: OELEN, W. *Wikipedia* [online]. [cit. 20.3.2013]. Dostupný na WWW:

http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Cadmium_sulfide.jpg

Obr. 2.: MANGL, Ondřej. *Wikipedia* [online]. [cit. 20.3.2013]. Dostupný na WWW:

http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Sulfid_st%C5%99%C3%ADbrn%C3%BD.PNG

Obr. 3: MANGL, Ondřej. *Wikipedia* [online]. [cit. 20.3.2013]. Dostupný na WWW:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sulfid_manganat%C3%BD.PNG

Obr. 4.: Archiv autora