



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

<b>ŠKOLA:</b>	<b>Gymnázium Chomutov, Mostecká 3000, příspěvková organizace</b>
<b>AUTOR:</b>	<b>Mgr. Monika ŠLÉGLOVÁ</b>
<b>NÁZEV:</b>	<b>VY_32_INOVACE_06A_15 Síra III</b>
<b>TEMA:</b>	<b>NEKOVY</b>
<b>ČÍSLO PROJEKTU:</b>	<b>CZ.1.07/1.5.00/34.0816</b>
<b>DATUM TVORBY:</b>	<b>24. 3. 2013</b>

### 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 kyslíkatých kyselinách síry, především o kyselině sírové a jejích solích.

První část je určena jako podpora výkladu učitele. Obsahuje řadu odkazů na videa probíraných reakcí a na ilustrační obrázky (např. schema výroby kyseliny sírové). 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) – síra

## pokračování 6. Sloučeniny

### B. Kyslíkaté

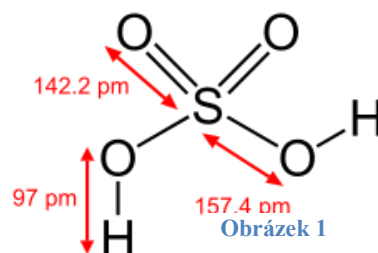
#### 2. Oxokyseliny

##### $H_2SO_3$

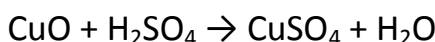
- Slabá dvojsytná kyselina, nestálá
- Vzniká **zaváděním  $SO_2$  do vody**
- Odvozují se od ní **dvě řady solí:  $SO_3^{-II}$  a  $HSO_3^{-I}$**   
**siřičitany patří mezi redukční činidla** – za běžných podmínek snadno oxidují na sírany

##### $H_2SO_4$

- Silná dvojsytná kyselina, bezbarvá, viskózní kapalina
- S vodou neomezeně mísitelná – při ředění se uvolňuje teplo → proto **vždy lijeme kyselinu do vody!**
- Max. koncentrace – **98%**
- **Koncentrovaná  $H_2SO_4$ :**



- má **oxidační** vlastnosti (reaguje i s některými ušlechtilými kovy)



**video:** [http://www.youtube.com/watch?v=V\\_dPxs9Yc4A](http://www.youtube.com/watch?v=V_dPxs9Yc4A)

- má **dehydratační** účinky (způsobuje uhelnatění org. látek)

**video:** <http://www.youtube.com/watch?v=rOowgw9N2YQ>

- je **hygrokopická** – použití jako sušidlo

- s **některými** (i neušlechtilými) **kovy nereaguje** (Fe, Al, Pb, Au, ...),  
dochází k **pasivaci** = na povrchu kovu se tvoří ochranná vrstvička

- **Zředěná  $H_2SO_4$ :**

- **ztrácí oxidační vlastnosti**, ale působí jako **silná kyselina**

- reaguje s neušlechtilými kovy za vzniku příslušného síranu a vodíku

**video:** <http://www.youtube.com/watch?v=zLHJVdXD1I4>

- **Výroba:** 3 kroky (rovnice viz VY\_32\_INOVACE\_06A\_14 Síra II)

**1.** - výroba  $SO_2$

**2.** - katalytická oxidace  $SO_2$  na  $SO_3$

**3.** - rozpouštění  $SO_3$  v  $H_2SO_4$ , vzniká  $H_2S_2O_7$  = **oleum** (přesycený ☉), který se dále ředí

<http://is.muni.cz/elportal/estud/prif/ps07/taraba/pdf/h2so4.pdf>

- **Užití:** jedna z nejdůležitějších chem. látek
  - pro výrobu hnojiv, léčiv, plastů, výbušnin, barviv,
  - pro papírenský a textilní průmysl,
  - při úpravě rud a ropy,
  - do automobilových akumulátorů, ...

[http://home.tiscali.cz/chemie/images/sirova\\_pouziti.gif](http://home.tiscali.cz/chemie/images/sirova_pouziti.gif)

### Další kyseliny

- $H_2S_2O_3$  – thiosírová,  $H_2SO_5$  – peroxosírová, ...

### 3. Soli

- Nejdůležitější od  $H_2SO_4$

**sírany** – většina dobře rozpustná ve vodě

výjimky  $BaSO_4$  a  $PbSO_4$  – využití v analyt. ch.,  $BaSO_4$  i v lékařství

**skalice** – sírany obsahující krystalovou vodu

modrá skalice  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$



Obrázek 2

zelená skalice  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$



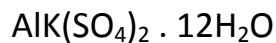
Obrázek 3

bílá skalice  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$



Obrázek 4

**kamence** – podvojně sírany



Obrázek 5

**Glauberova sůl**  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$  – použití lékařství (detoxikační prostředek)

**hydrogensírany** –  $HSO_4^-$ , známé jen od  $s^1$  prvků  
dobře rozpustné ve vodě, reagují kyselě

## KONTROLNÍ OTÁZKY

**1. Vyberte správná tvrzení: Koncentrovaná kyselina sírová**

- a) má oxidační vlastnosti      c) reaguje s neúšlechtilými kovy za vzniku vodíku  
b) působí jako silná kyselina      d) je hygroskopická

**2. Vyberte správná tvrzení: Zředěná kyselina sírová**

- a) má oxidační vlastnosti      c) je hygroskopická  
b) působí jako silná kyselina      d) reaguje s neúšlechtilými kovy za vzniku vodíku

**3. Zapište chemickými rovnicemi 3 kroky výroby kyseliny sírové:**

- I.  
II.  
III.

**4. Proč se při výrobě  $H_2SO_4$  nepohlcuje  $SO_3$  přímo do vody, ale do zředěné  $H_2SO_4$ ?**

**5. Co je to oleum?**

**6. Co je to pasivace?**

**7. Které sírany (konkrétní vzorce) nejsou rozpustné ve vodě?**

**8. Napište vzorce a chemické názvy uvedených solí:**

- Glauberova sůl  
zelené skalice  
bílá skalice  
kamenec (draselnohlinitý)

## ŘEŠENÍ

## KONTROLNÍ OTÁZKY – ŘEŠENÍ

- 1. Vyberte správná tvrzení: Koncentrovaná kyselina sírová**  
a) má oxidační vlastnosti      c) reaguje s neušlechtilými kovy za vzniku vodíku  
b) působí jako silná kyselina      d) je hygroskopická
- 2. Vyberte správná tvrzení: Zředěná kyselina sírová**  
a) má oxidační vlastnosti      c) je hygroskopická  
b) působí jako silná kyselina      d) reaguje s neušlechtilými kovy za vzniku vodíku
- 3. Zapište chemickými rovnicemi 3 kroky výroby kyseliny sírové:**  
I.  $S + O_2 \rightarrow SO_2$   
II.  $2SO_2 + O_2 \xrightarrow{\text{kat. } V_2O_5} 2SO_3$   
III.  $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$   
nebo  $SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow H_2S_2O_7$  a  $H_2S_2O_7 + H_2O \rightarrow 2 H_2SO_4$
- 4. Proč se při výrobě  $H_2SO_4$  nepohlčuje  $SO_3$  přímo do vody, ale do zředěné  $H_2SO_4$ ?**  
protože reakce je exotermická a  $H_2SO_4$  vzniká ve formě mlhy
- 5. Co je to oleum?**  
 $H_2S_2O_7$ , přesycený roztok kyseliny sírové oxidem sírovým
- 6. Co je to pasivace?**  
vytvoření ochranné vrstvy na povrchu kovu zabraňující další reakci nebo korozi
- 7. Které sírany (konkrétní vzorce) nejsou rozpustné ve vodě?**  
 $BaSO_4$  a  $PbSO_4$
- 8. Napište vzorce a chemické názvy uvedených solí:**  
Glauberova sůl       $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ , dekahydrát síranu sodného  
zelené skalice       $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ , heptahydrátu síranu železnatého  
bílá skalice       $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ , heptahydrátu síranu zinečnatého  
kamenec (draselnohlinitý)       $AlK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ , dodekahydrát síranu draselnohlinitého

## ZPĚT NA ZADÁNÍ

### CITACE:

Archiv autora

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

Obr. 1.: NEZNÁMÝ. *Wikipedia* [online]. [cit. 20. 3. 2013]. Dostupný na WWW:

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Sulfuric-acid-2D-dimensions.svg>

Obr. 2.: STEPHANB. *Wikipedia* [online]. [cit. 24. 3. 2013]. Dostupný na WWW:

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Copper\\_sulfate.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Copper_sulfate.jpg)

Obr. 3.: BENJAH-BMM27. *Wikipedia* [online]. [cit. 24. 3. 2013]. Dostupný na WWW:

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Iron\(II\)-sulfate-heptahydrate-sample.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Iron(II)-sulfate-heptahydrate-sample.jpg)

Obr. 4.: MINERALLAD. *Wikipedia* [online]. [cit. 24. 3. 2013]. Dostupný na WWW:

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Zinc\\_Sulfate.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Zinc_Sulfate.jpg)

Obr. 5.: WALKERMA. *Wikipedia* [online]. [cit. 24. 3. 2013]. Dostupný na WWW:

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Alum.jpg>