



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## 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_04 Kyslík II</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>26. 2. 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 oxidech a peroxidech s důrazem na klasifikaci a rozdělení oxidů.

První část je určena jako podpora výkladu učitele a je doplněna hypertextovými odkazy na ilustrační obrázky a pokusy. Pokud je v možnostech školy, doporučuji pokusy provést „naživo“, efekty bude dokonalejší. Žáci mohou tuto část použít jako podklad pro zápis do sešitu.

Druhá část obsahuje kontrolní otázky k upevnění a aplikaci získaných znalostí, které 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 jako pracovní list.

Správné odpovědi jsou se zadáním propojeny hypertextovým odkazem.

Materiál je určen pro interaktivní výuku.

Veškeré hypertextové odkazy jsou platné ke dni vytvoření díla.

# KYSLÍK (Oxygenium) O

## 7. Sloučeniny kyslíku:

**anorganické** – oxidy, peroxidy, voda, hydroxidy, kyseliny, soli

**organické** – kyslíkaté deriváty

**oxidy** = binární sloučeniny kyslíku

**rozdělení podle typu vazby:** iontové a kovalentní (ty dále molekulové a atomové)

**rozdělení podle chem reakce:** kyselinotvorné, zásadotvorné, amfoterní

### I. rozdělení oxidů podle typu vazby:

#### a) iontové oxidy – O + s-prvky nebo lanthanoidy

iontová vazba

vysoká  $t_f$

příklady:  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ , ...

#### b) kovalentní oxidy – kovalentní vazba

**molekulové oxidy** – O + nekov, v (s) jsou v uzlových bodech krystalové mřížky

molekuly oxidu ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ , ...) spojené slabými vazebnými interakcemi

těkavé, za norm. podmínek často (g) nebo (l)

**suchý led:** <http://www.zelenapalice.cz/wp-content/uploads/suchyled.jpg>

**atomové oxidy** – O + kovy střední části tabulky, v krystalové mřížce jsou

v uzlových bodech vázány atomy spojené kovalentní vazbou ( $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ , ...)

málo těkavé, často tvrdé

**$\text{SiO}_2$ :** [http://img.alibaba.com/img/pb/187/470/273/273470187\\_868.jpg](http://img.alibaba.com/img/pb/187/470/273/273470187_868.jpg)

## II. rozdělení oxidů podle chemických reakcí:

### a) kyselinotvorné oxidy

molekulové oxidy a oxidy kovů s ox. č. >V (z pravé části PSP)

**reagují s vodou za vzniku kyselin:**  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$  (ve formě mlhy)

$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$  (slabá reakce)

$\text{P}_4\text{O}_{10} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}_3\text{PO}_4$

Výjimka: CO a N<sub>2</sub>O s vodou nereagují

Mezi kyselinotvorné oxidy patří i **SO<sub>2</sub> a NO<sub>x</sub>**, způsobující kyselé deště

**pokud oxid není ve vodě rozpustný, reaguje se zásadou na sůl:**

$\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

### b) zásadotvorné oxidy

iontové oxidy a oxidy kovů s ox. č. < IV (levá část PSP)

**reagují s vodou za vzniku hydroxidů:**  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$

obdobně Li<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O, BaO, ...

**pokud oxid ve vodě nerozpustný, reaguje s kyselinou za vzniku soli**

### c) amfoterní oxidy

oxidy kovů s atomovou strukturou a menšími ox. čísly (střed PSP)

**s kyselinami reagují jako zásady:**  $\text{ZnO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

$\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

**se zásadami reagují jako kyseliny:**  $\text{ZnO} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4]$

$\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{KOH} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{K}[\text{Al(OH)}_4]$

## peroxydy

Obsahují anion  $\text{O}_2^{2-}$   $-\text{O}-\text{O}-$

Vznikají např. hořením  $s^1$  nebo  $s^2$  prvků se vzduchem nebo kyslíkem ( $\text{Na}_2\text{O}_2$ )

Nejznámější  $\text{H}_2\text{O}_2$

Bělidlo, dezinfekce – koncentrace cca 3%

Oxidační činidlo – koncentrace až 40%

**Rozklad  $\text{H}_2\text{O}_2$ :** místo **burelu** může být jako katalyzátoru použito enzymu **peroxidázy** (např. z krve při dezinfekci odřenin nebo ze syrových brambor)

### Pokus 1: rozklad $\text{H}_2\text{O}_2$ katalyzovaný burelem

<http://www.youtube.com/watch?v=unnuvLE62Jc>

rovnice:  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

### Pokus 2: „Aladinova lampa“ - Reakce $\text{H}_2\text{O}_2$ (30%) s $\text{KMnO}_4$

<http://www.youtube.com/watch?v=s0ADZFnPhdA>

## KONTROLNÍ OTÁZKY

## KONTROLNÍ OTÁZKY

1.  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{P}_4\text{O}_{10}$

Z uvedených oxidů vyberte:

- a) Iontové:
- b) Atomové:
- c) Molekulové:

2. Doplňte správně větu:

V krystalech molekulových oxidů jsou molekuly poutány .....  
vazbami, v krystalech atomových oxidů působí mezi atomy .....

3. Které oxidy jsou příčinou kyselých dešťů? Odkud se do ovzduší tyto oxidy dostávají?

4. Které prvky tvoří:

- a) Zásadotvorné oxidy:
- b) Kyselinotvorné oxidy:
- c) Amfoterní oxidy:

charakterizujte obecně

5. Který oxid se podílí na tzv. "skleníkovém" efektu?

6. 3% roztok  $\text{H}_2\text{O}_2$  je lékařskou dezinfekcí. Účinnou látkou je v tomto případě kyslík. Čím je katalyzován rozklad  $\text{H}_2\text{O}_2$  při ošetření ran?

7. Doplňte a vyčíslete chemické rovnice:

- a)  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- b)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- c)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- d)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- e)  $\text{ZnO} + \text{HCl} \rightarrow$
- f)  $\text{P}_4\text{O}_{10} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- g)  $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- h)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- i)  $\text{ZnO} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- j)  $\text{SiO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$

**ŘEŠENÍ**

## KONTROLNÍ OTÁZKY - ŘEŠENÍ

1.  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{P}_4\text{O}_{10}$

Z uvedených oxidů vyberte:

- Iontové:  **$\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$**
- Atomové:  **$\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$**
- Molekulové:  **$\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_4\text{O}_{10}$**

2. Doplňte správně větu:

V krystalech molekulových oxidů jsou molekuly poutány **slabými mezimolekulovými** vazbami, v krystalech atomových oxidů působí mezi atomy **kovalentní vazby**.

3. Které oxidy jsou příčinou kyselých dešťů? Odkud se do ovzduší tyto oxidy dostávají?

**$\text{SO}_2$  – spalováním hnědého uhlí (z tepelných elektráren)**

**$\text{NO}_x$  – spalováním benzínu (z automobilů)**

4. Které prvky tvoří:

- Zásadotvorné oxidy: **s- prvky**
- Kyselinotvorné oxidy: **nekovy**
- Amfoterní oxidy: **prvky ze střední části tabulky**  
charakterizujte obecně

5. Který oxid se podílí na tzv. "skleníkovém" efektu?

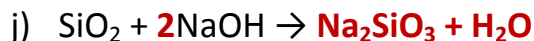
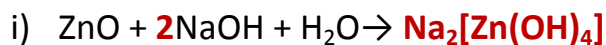
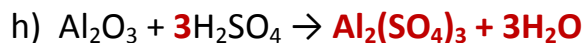
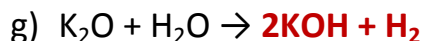
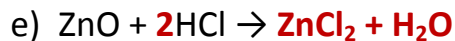
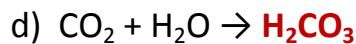
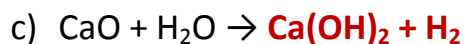
**$\text{CO}_2$**

6. 3% roztok  $\text{H}_2\text{O}_2$  je lékařskou dezinfekcí. Účinnou látkou je v tomto případě kyslík.

Čím je katalyzován rozklad  $\text{H}_2\text{O}_2$  při ošetření ran?

**enzymem peroxidázou**

7. Doplňte a vyčíslete chemické rovnice:



CITACE:

Archiv autora