



OXIDY

Autor: Mgr. Stanislava Bubíková

Datum (období) tvorby: 14. 3. 2013

Ročník: osmý

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda / Chemie / Anorganické sloučeniny



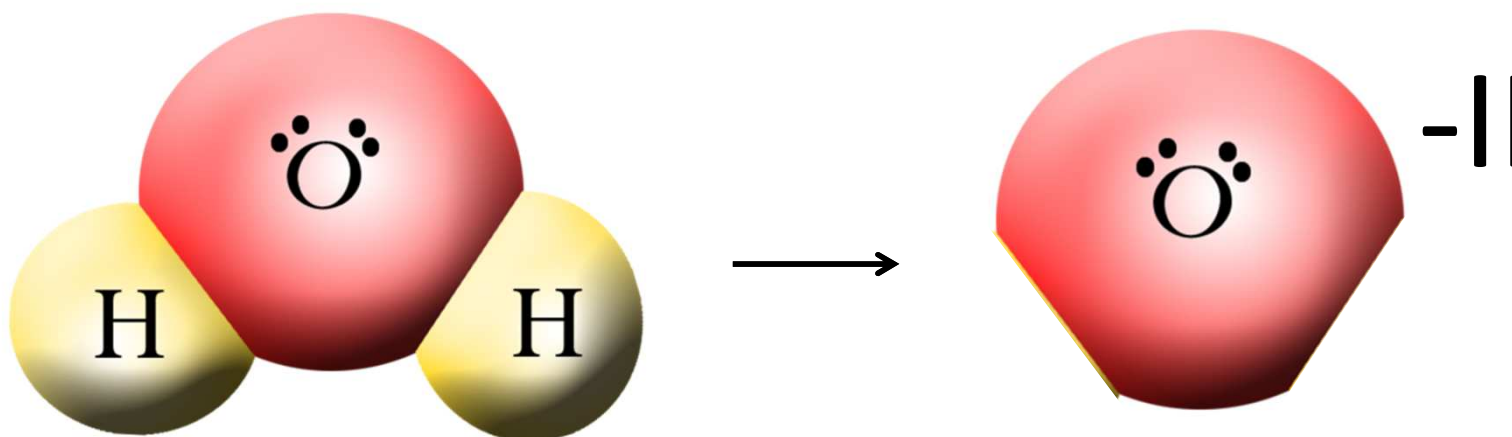
Anotace:

Žáci se seznámí s dvouprvkovými sloučeninami kyslíku. V rámci tohoto modulu žáci přiřadí správné koncovky k oxidačním číslům. Vytvoří názvy a vzorce oxidů, vyjmenují nejznámější sloučeniny a přiřadí k nim jejich vlastnosti a použití. Posoudí jejich vliv na zdraví.

Oxidy



- soli teoreticky odvozené od vody, obsahují kyslík (O^{2-})
- dvouprvkové sloučeniny kyslíku s elektropozitivnějšími prvky
- aniont vzniká přijetím elektronu do valenční vrstvy

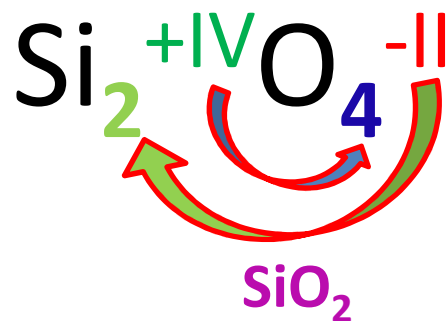


Obr. č. 1: Molekula vody (upraveno) [2] dostupné z:
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Water.png>

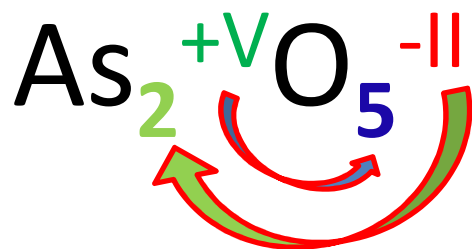
Tvorba vzorce

- na začátku vzorce – kationt (prvek s **kladným** oxidačním číslem)
- na konci vzorce – **oxidový aniont** (kyslík s oxidačním číslem **-II**)
- sloučenina má **nulový náboj** (hodnota **kladného** oxidačního čísla odpovídá **počtu atomů kyslíku**; hodnota **záporného** oxidačního čísla odpovídá **počtu atomů druhého prvku**); pokud jsou obě hodnoty sudé, vzorec se **vydělí 2**

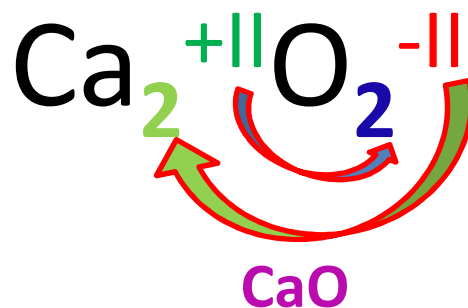
oxid křemičitý



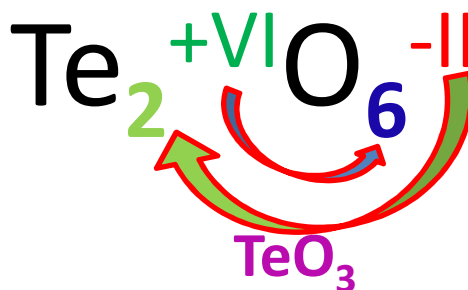
oxid arseničný



oxid vápenatý



oxid telurový

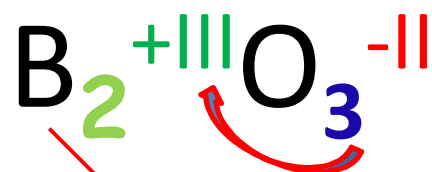


koncovky kladných oxidačních čísel:

- I. -ný
- II. -natý
- III. -itý
- IV. -ičitý
- V. -ičný, -ečný
- VI. -ový
- VII. -istý
- VIII. -ičelý
- IX. -utý (teoretická)

Tvorba názvu

- absolutní hodnota součinu počtu atomů kyslíku a jeho oxidačního čísla (-II) je rovna součinu kladného oxidačního čísla druhého prvku a počtu jeho atomů



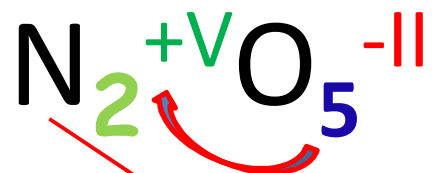
$$|-II \cdot 3| = 2 \cdot x$$

oxid boritý



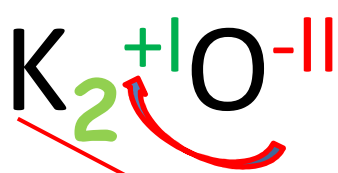
$$|-II \cdot 7| = 2 \cdot x$$

oxid jodistý



$$|-II \cdot 5| = 2 \cdot x$$

oxid dusičný



$$|-II \cdot 1| = 2 \cdot x$$

oxid draselný

koncovky kladných oxidačních čísel:

- I. -ný
- II. -natý
- III. -itý
- IV. -ičitý
- V. -ičný, -ečný
- VI. -ový
- VII. -istý
- VIII. -ičelý
- IX. -utý (teoretická)

Dělení oxidů

1. kyselinotvorné

- odvozeny od nekovů
- při reakci s vodou tvoří kyseliny
- při reakci se zásadou vzniká sůl
- např: SO_2 , NO , NO_2

2. zásadotvorné

- odvozeny od kovů
- při reakci s vodou tvoří hydroxidy
- při reakci s kyselinou vzniká sůl
- např: Na_2O , CaO



3. amfoterní

- odvozeny od polokovů
- při reakci s kyselinou reaguje jako zásada
- Při reakci se zásadou reaguje jako kyselina
- např: Al_2O_3 , B_2O_3

4. inertní (netečné)

- nereagují s vodou, kyselinami ani zásadami
- např: SiO_2 , CO , N_2O



Obr. č. 2: Inertní oxid křemičitý [3]
dostupné z:
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:DuneBlanche.jpg>

Významné oxidy

plynné

- oxidy uhlíku (+II, +IV)
- oxidy dusíku (+I, +II, +IV)
- oxidy síry (+IV, +VI)



Obr. č. 3: Oxid dusičitý [4] dostupné z:
[http://commons.wikimedia.org/wiki/
File:Nitrogen_dioxide_gas.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nitrogen_dioxide_gas.jpg)

pevné

- oxid křemičitý
- oxid hlinitý
- oxid vápenatý
- oxid železitý
- oxid titaničitý



Obr. č. 4: Křemen (křišťál) [5] dostupné z:
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Quartz_Br%C3%A9sil.jpg

Oxidy dusíku

oxid dusný N_2O

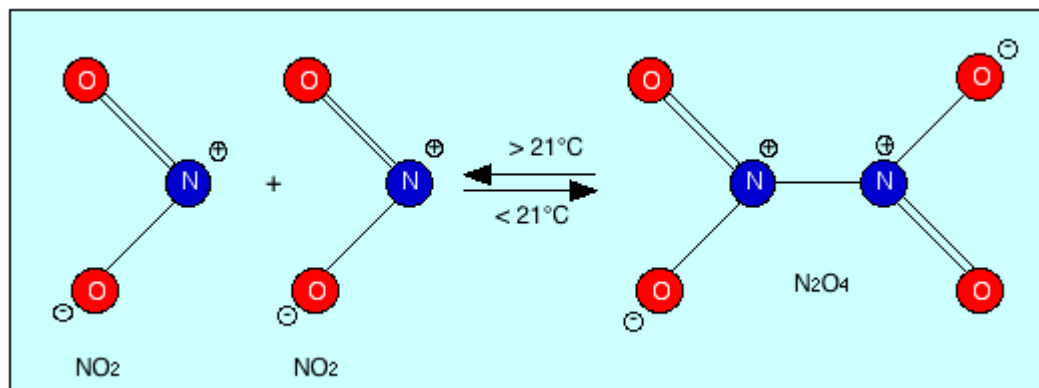
- **rajský plyn**
- bezbarvý nehořlavý plyn s nasládlou chutí a vůní
- použití: anestetikum, v malém množství vyvolává veselost

oxid dusnatý NO

- bezbarvý plyn
- **jedovatý, žíravý**
- použití: uvolnění hladkého svalstva (léčba astmatu, křečí)

oxid dusičitý NO_2

- **červenohnědý jedovatý plyn, žíravý**
- tvoří dimery N_2O_4
- použití: okysličovadlo v raketových motorech
- způsobuje kyselou dešť



Obr. č. 5: Vznik dimeru oxidu dusičitého [6] dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dinitrogen_Tetroxide_as_dimer_of_Nitrogen_dioxide.gif

Oxidy síry

oxid siřičitý SO_2

- bezbarvý štiplavě páchnoucí **jedovatý** plyn, žíravina
- v sopečných plynech a minerálních vodách, tvoří kyselé deště
- výroba spalováním síry
- použití: součást výroby H_2SO_4 , desinfekce sudů, konzervace vína, bělení

Obr. č. 6: Hořící síra [7]
dostupné z:
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sulfur_burning-at-day.PNG



oxid sírový SO_3

- bezbarvý plyn (monomer), kapalný (monomer i trimer), pevný (trimer = tři spojené molekuly)
- **jedovatý, žíravý, oxidující**
- použití: součást výroby H_2SO_4 , dehydratační činidlo

Obr. č. 7: Hořící sírný knot [8] dostupné z:
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Holding_cylinder_for_sulfuring_wine_barrels.jpg



Oxidy uhlíku



oxid uhelnatý CO

- bezbarvý plyn bez chuti a zápachu, lehčí než vzduch
- **jedovatý**, váže se na **hemoglobin** místo kyslíku a velmi pomalu se odbourává
- vzniká nedokonalým spalováním
- použití: redukční činidlo (výroba kovů), palivo (součást svítiplynu)



oxid uhličitý CO₂

- bezbarvý plyn bez chuti a zápachu, těžší než vzduch
- **nedýchatelný**, skleníkový plyn
- vzniká dokonalým spalováním, dýcháním organismů
- tvoří **0,03 %** vzduchu
- použití: chemická surovina, hnací plyn, ochranná atmosféra, hasicí přístroje, chlazení (suchý led)

Obr. č. 8: Model oxidu uhličitého [9] dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:CO2_8737.JPG

Oxid křemičitý SiO_2

- **křemen, chalcedon** (klencová soustava)
- tvrdost 7, odolný vůči kyselinám (*výjimka HF*), v hydroxidech se pomalu rozpouští
- použití: výroba skla, optických kabelů, sušení (silikagel), stavebnictví
- odrůdy křemene: křišťál, citrín, ametyst, záhněda, růženín
- odrůdy chalcedonu: achát, onyx, jaspis, pazourek
- další nerosty: opál ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)



Obr. č. 9: Chalcedon [10] dostupné z:
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chalcedony-121273.jpg>



Obr. č. 10: Ametyst (křemen) [11] dostupné z:
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amethyst_Druse.jpg

Oxid hlinitý Al_2O_3

- **korund** (tvrdost 9)
- surovina: bauxit
- amfoterní, netoxický
- použití: plnivo, katalyzátor, brusivo, výroba hliníku, součást laseru (rubín), šperky
- odrůdy korundu:
 - smirek
 - safír
 - rubín



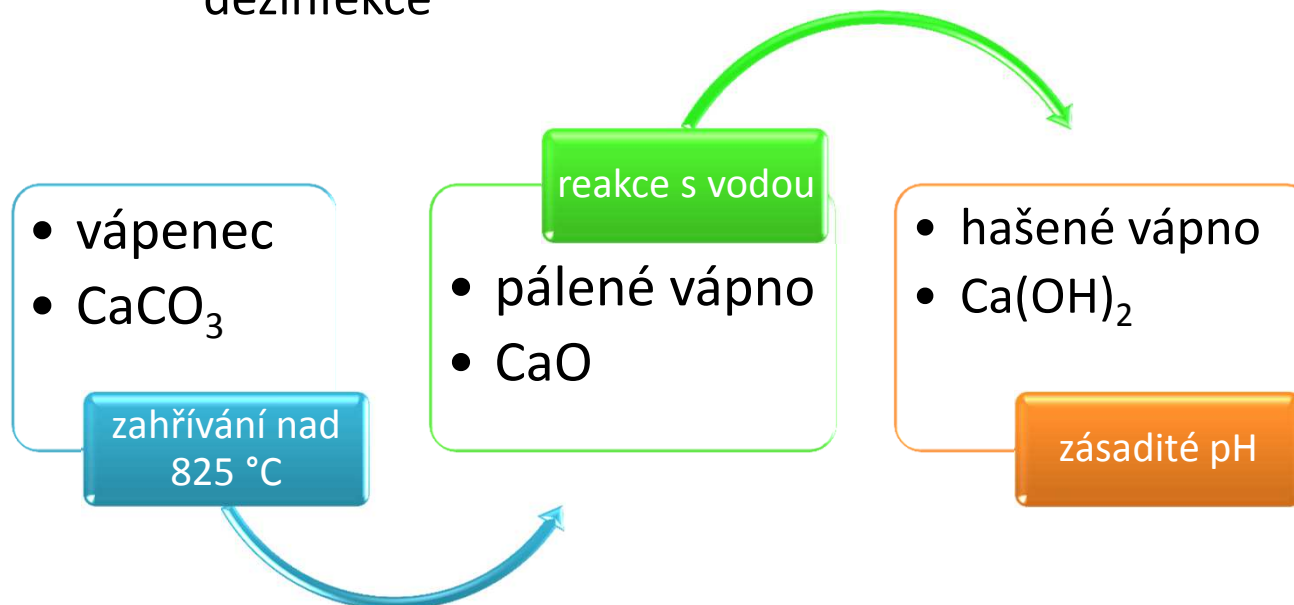
Obr. č. 11: Rubín [12] dostupné z:
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Corundum-130910.jpg>



Obr. č. 12: Safír [13] dostupné z:
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Corundum-d06-89b.jpg>

Oxid vápenatý CaO

- **pálené vápno**
- surovina: vápenec (uhličitan vápenatý)
- bílá, žíravá (alkalická) pevná látka
- výroba: tepelný rozklad vápence (zahříváním na více než 825 °C)
- použití: výroba hašeného vápna – *prudká reakce s vodou*
 - stavebnictví (malta, sádra), výroba skla, oceli, změkčování vody, bělidlo, dezinfekce



Obr. č. 13: Vápno [14] dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chaux_hydraulique_naturelle_et_eau.JPG

Oxid železitý Fe_2O_3

- Fe_2O_3 - **hematit** (krevet) – červený až černý
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$ - **limonit** (hnědel) – rezavě hnědý
- vzniká zvětráváním hornin, součást rzi
- použití: železná ruda



Obr. č. 14: Hematit [15] dostupné z:
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:
Andradite-Hematite-67899.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Andradite-Hematite-67899.jpg)



Obr. č. 15: Limonit [16] dostupné z:
[http://commons.wikimedia.org/wiki/
File:Mineral_Limonita_GDFLO50.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mineral_Limonita_GDFLO50.jpg)

Oxid titaničitý TiO_2

- tři přírodní modifikace: **rutil, anatas, brookit**
- titanová běloba (uměle připravený)
- amfoterní, netoxický
- použití: pigment, barvivo (E171), přísada v opalovacích krémech, polovodič, nanomateriál
- výroba: v ČR Precheza a. s. Přerov (produkce okolo 35 tisíc tun ročně)



Obr. č. 16: Rutil [17] dostupné z:
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rutil_twin.jpg



Obr. č. 17: Precheza Přerov [18]
dostupné z:
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:P%C5%99erov,_Precheza.jpg



Zdroje

1. BENEŠ, Pavel, Václav PUMPR a Jiří BANÝR. *Základy chemie pro 2. stupeň základní školy, nižší ročníky víceletých gymnázií a střední školy*. 3. vyd. Praha: Fortuna, 2000, 143 s. ISBN 80-716-8720-0 .
2. Water.png. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Water.png>
3. DuneBlanche.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:DuneBlanche.jpg>
4. Nitrogen_dioxide_gas.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nitrogen_dioxide_gas.jpg
5. Quartz_Br%C3%A9sil.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Quartz_Br%C3%A9sil.jpg
6. Dinitrogen_Tetroxide_as_dimer_of_Nitrogen_dioxide.gif. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dinitrogen_Tetroxide_as_dimer_of_Nitrogen_dioxide.gif
7. Sulfur-burning-at-day.PNG. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sulfur-burning-at-day.PNG>
8. Holding_canister_for_sulfuring_wine_barrels.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Holding_canister_for_sulfuring_wine_barrels.jpg
9. CO2_8737.JPG. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:CO2_8737.JPG
10. Chalcedony-121273.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chalcedony-121273.jpg>
11. Amethyst_Druse.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amethyst_Druse.jpg
12. Corundum-130910.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Corundum-130910.jpg>
13. Corundum-d06-89b.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Corundum-d06-89b.jpg>
14. Chaux_hydraulique_naturelle_et_eau.JPG. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chaux_hydraulique_naturelle_et_eau.JPG
15. Andradite-Hematite-67899.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Andradite-Hematite-67899.jpg>
16. Mineral_Limonita_GDFL050.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mineral_Limonita_GDFL050.jpg
17. Rutil_twin.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rutil_twin.jpg
18. P%C5%99erov,_Precheza.jpg. *Wikimedia Commons* [online]. 2004 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:P%C5%99erov,_Precheza.jpg