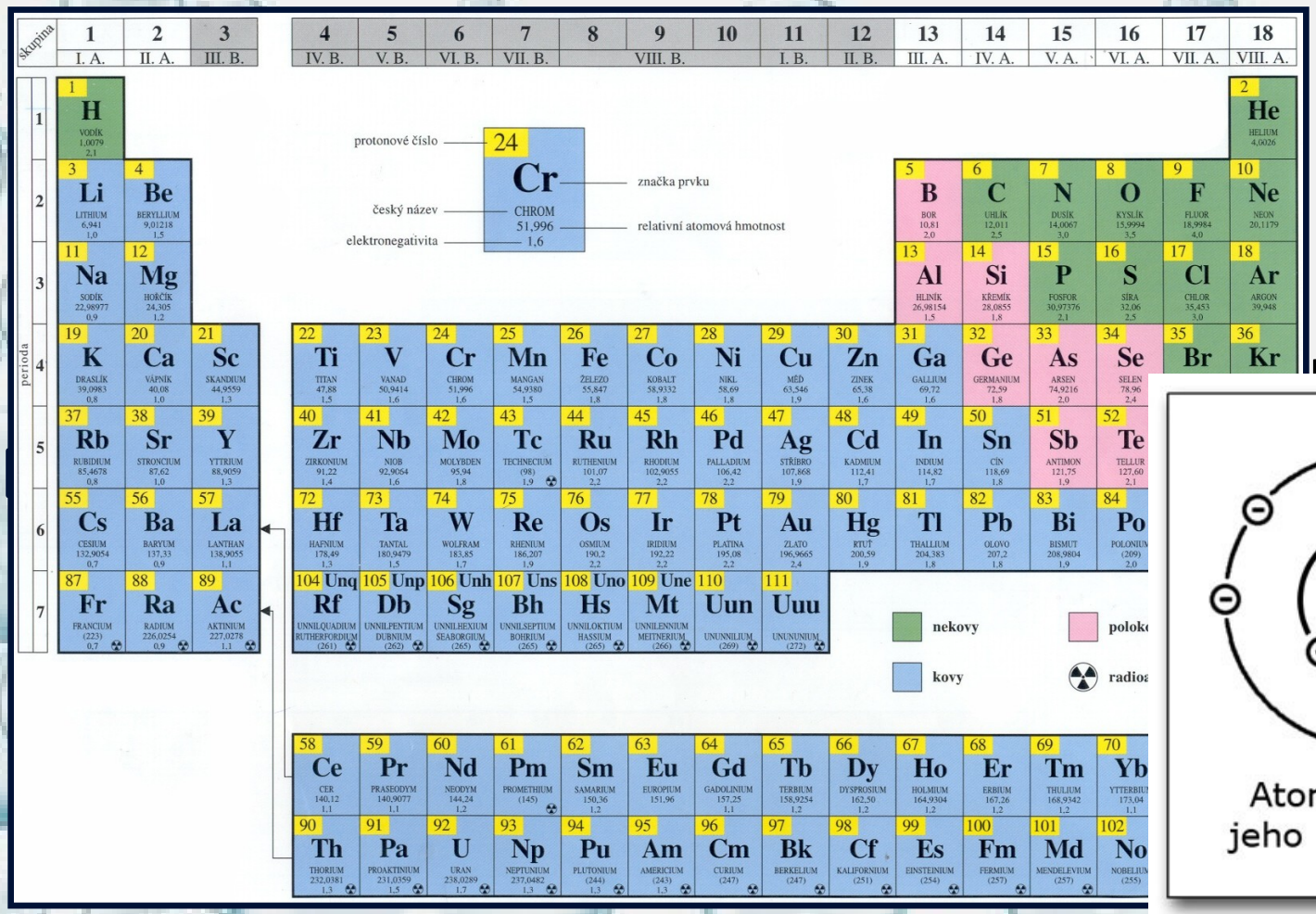
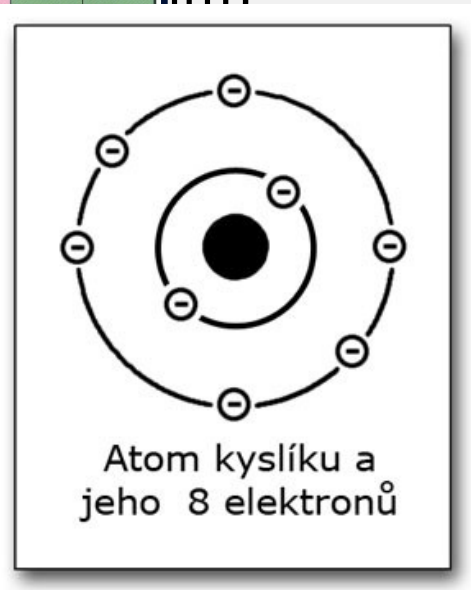
Kyslík

Kyslík

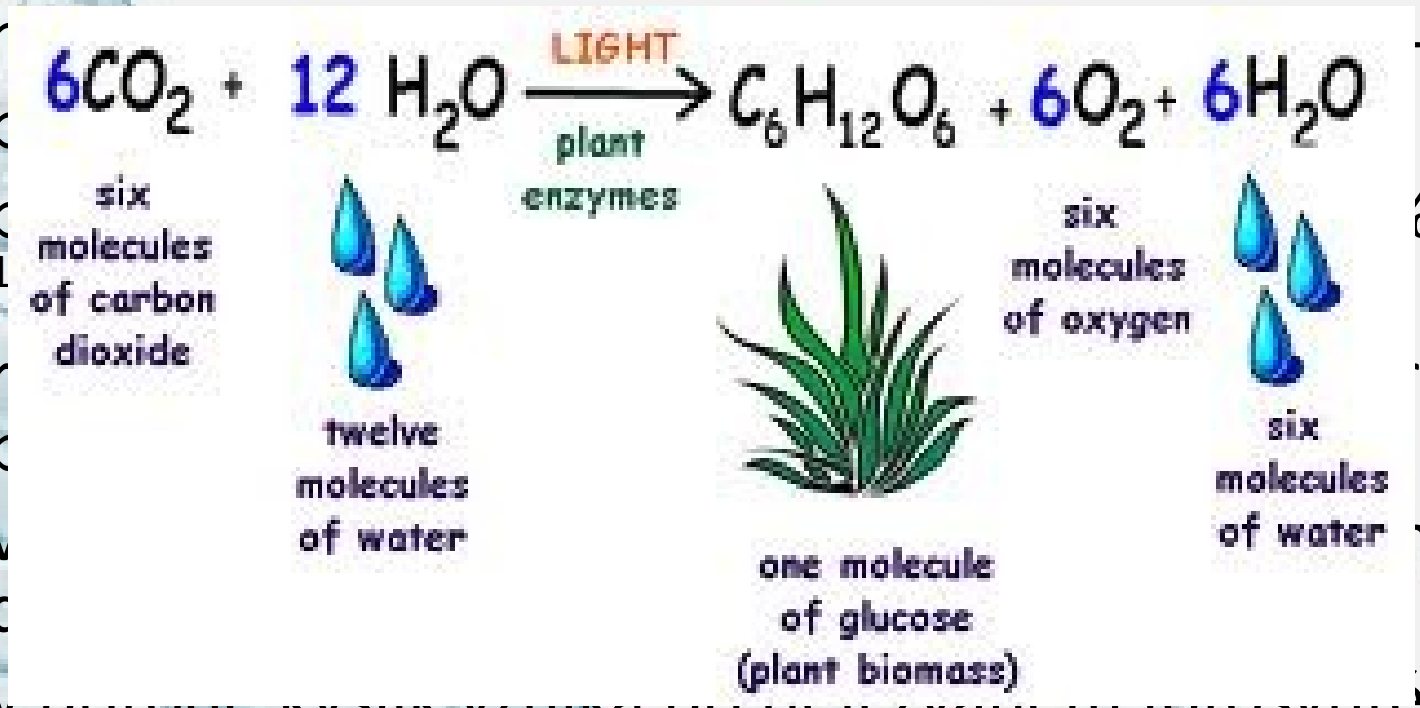
- **Chemická značka:** O
- **Postaveni v periodickém systému:**





Kyslík

- **Výskyt a rozšíření:**
  - nejrozšířenější prvek na Zemi
  - vyskytuje se volný (atmosféra 21 obj. %) i vázaný (hydrosféra a litosféra)
  - r… …4,6 %)
  - k…
  - p… …%),
  - r… …átké p…
  - v… …n –
  - v přírodě kyslík vzniká při ději zvaném fotosyntéza
    - rovnice fotosyntézy:

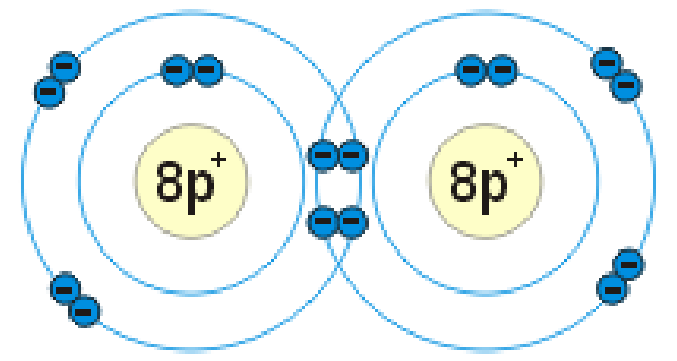


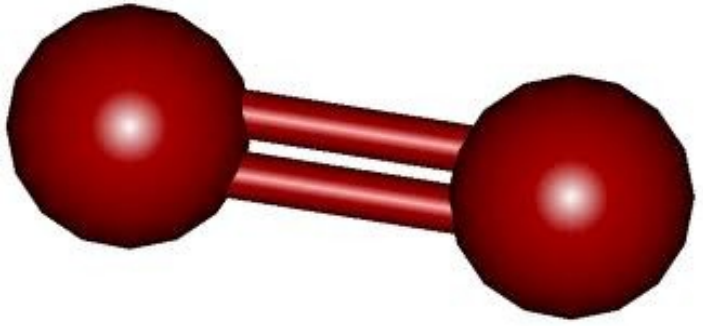
Kyslík

- **Vlastnosti kyslíku:**
  - vysoká elektronegativita (3,5)
  - kovalentní vazby uplatňuje kyslík ve sloučeninách s kovy i nekovy
  - uplatňovat také π-vazebnou interakci

Kyslík

- **Vlastnosti kyslíku:**
  - dikyslík O_2 :
    - je obtížně zkapalnitelný plyn bez barvy, chuti a zápachu
    - bod tání: -218,8 °C za normálních podmínek
    - bod varu: -182,97 °C za normálních podmínek
    - kapalný a pevný je světlomodrý
    - tvořen dvouatomovými molekulami





Kyslík

- **Chemická reaktivita:**
  - velmi reaktivní
  - silné oxidační účinky
  - známy sloučeniny se všemi prvky s výjimkou lehčích vzácných plynů
  - přímo reaguje se všemi prvky s výjimkou halogenů, vzácných plynů a některých ušlechtilých kovů (většinou exotermickými reakcemi)
  - jsou-li spontánní oxidační reakce provázeny vznikem světla, nazývají se ***hoření***

(http://www.youtube.com/watch?v=zZV1C19hwKw , http://www.youtube.com)

Kyslík

- **Výroba a využití:**
  1. **LABORATORNÍ PŘÍPRAVA**
     a) Tepelný rozklad některých kyslíkatých solí a oxidů
        - kyslíkaté soli: chlorečnan sodný/draselný (použití katalyzátoru: MnO_2), dusičnan sodný/draselný, a manganistan draselný

          $$2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$$

          $$2KNO_3 \rightarrow 2KNO_2 + O_2$$

          $$2KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$$

        - oxidy: např. oxidu rtuťnatého a oxidu stříbrného

          $$2\,HgO \rightarrow 2\,Hg + O_2$$

          $$2Ag_2O \rightarrow 4Ag + O_2$$

Kyslík

- **Výroba a využití:**
  1. **LABORATORNÍ PŘÍPRAVA**
     a) Tepelný rozklad některých kyslíkatých solí a oxidů

     b) Katalytický rozklad vodného roztoku H_2O_2 (použití katalyzátoru: MnO_2)

     $$\mathbf{2\ H_2O_2 \rightarrow 2\ H_2O + O_2}$$

     (http://www.studiumchemie.cz/pokus.php?id=54)

     c) Elektrolýza zředěného roztoku kys. sírové

Kyslík

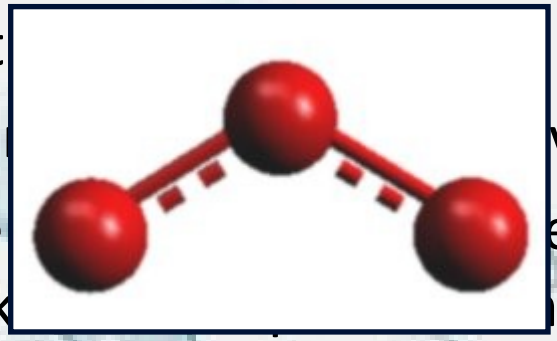
- **Výroba a využití:**
  1. **LABORATORNÍ PŘÍPRAVA**
  2. **PRŮMYSLOVÁ VÝROBA**
     - Založena na frakční destilací kapalného vzduchu (dusík s bodem varu -196°C je těkavější než kyslík vroucí při -183°C).

Kyslík

- **Výroba a využití:**
  - Používá se:
    - při oxidačních procesech a spalování
    - při řezání a svařování kovů
    - v lékařství (kyslíkové stany, dýchací přístroje,…)
    - k pohonu raket

Kyslík

- **Jiné formy kyslíku:**
  - Ozon O_3
    - molekuly jsou tvořeny třemi atomy kyslíku
    - jedovatý, bezbarvý, v silnějších vrstvách modrý plyn charakterist
    - kapalný ozo vný je černo-fialový
    - v přírodě se e vyšších vrstvách atmosféry, k UV záření na O_2
    - ozonová vrstva (koncentrace ubývá)
    - přízemní ozon (koncentrace roste)
    - velmi reaktivní
    - snadno se rozkládá za uvolnění atomárního kyslíku → silné oxidační účinky



Kyslík

- **Jiné formy kyslíku:**
  - **Ozon O_3**
    - příprava ozonu – používají se tvz. ozonizátory
    - použití:
      - sterilizace vody
      - čištění vzduchu
  - **Atomární kyslík O**
    - extrémně reaktivní
    - jeho rce mají explozivní charakter
    - jako účinné oxidovadlo se uplatňuje v horních vrstvách atmosféry

Sloučeniny kyslíku

- **Oxidy**
  - binární sloučeniny kyslíku s elektropozitivnějším prvkem
  - rozdělení podle vlastností:
    a) **kyselé oxidy**
    b) **bazické oxidy**
    c) **amfoterní oxidy**
    d) **neutrální oxidy**
  - lze dělit také podle struktury: oxidy iontové, polymerní, molekulové a podvojné

Sloučeniny kyslíku

- **Oxidy**
  - binární sloučeniny kyslíku s elektropozitivnějším prvkem
  - rozdělení podle vlastností:
    a) **<u>kyselé oxidy</u>**
       - zástupci: oxidy odvozené od nekovových prvků (CO_2, NO_2, SO_3, …) a oxidy kovů s vyšším oxidačním číslem než V (CrO_3, MoO_3, WO_3, …)
       - Vlastnosti: některé rcí s vodou poskytují kyselinu, jiné jsou ve vodě nerozpustné a rozpouštějí se v zásadách za tvorby příslušných solí

Sloučeniny kyslíku

- **Oxidy**
  - binární sloučeniny kyslíku s elektropozitivnějším prvkem
  - rozdělení podle vlastností:
    a) **kyselé oxidy**

    b) **bazické oxidy**
       - zástupci: oxidy s elektropozitivními prvky (Na_2O, CaO, MgO, BaO,…)
       - vlastnosti: s vodou reagují za vzniku hydroxidů; nerozpustné ve vodě s kyselinami reagují za vzn. solí

Sloučeniny kyslíku

- **Oxidy**
  - binární sloučeniny kyslíku s elektropozitivnějším prvkem
  - rozdělení podle vlastností:
    a) **kyselé oxidy**
    b) **bazické oxidy**

    c) **amfoterní oxidy**
       - zástupci: oxidy kovů s nižšími oxidačními čísly (např. ZnO)
       - vlastnosti: rce s kyselinami i se zásadami za vzniku solí

         $ZnO + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2O$

         $ZnO + 2NaOH + H_2O \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4]$

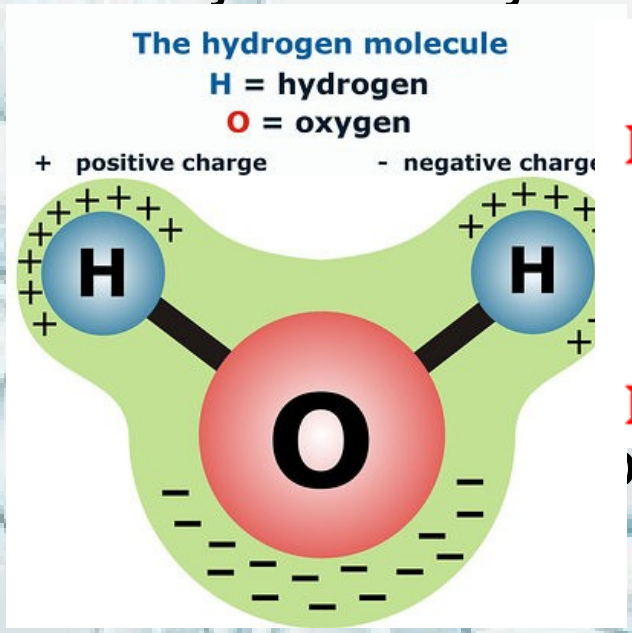
Sloučeniny kyslíku

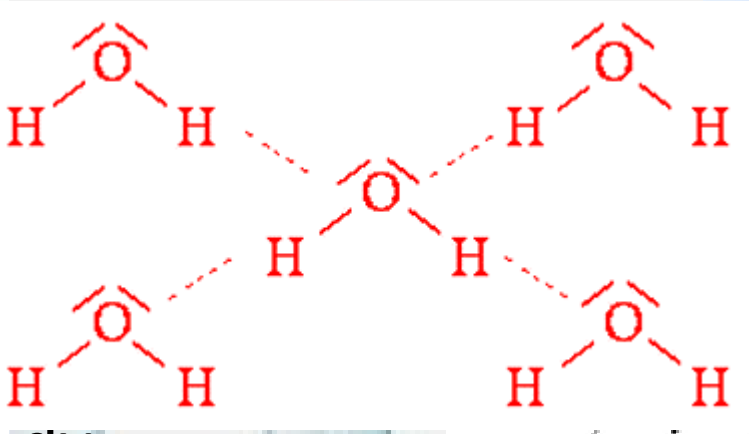
- **Oxidy**
  - binární sloučeniny kyslíku s elektropozitivnějším prvkem
  - rozdělení podle vlastností:
    a) **kyselé oxidy**
    b) **bazické oxidy**
    c) **amfoterní oxidy**

    d) **neutrální oxidy**
       - zástupci: látky nereagující ani s kyselinami ani se zásadami
       - příklad: CO, NO

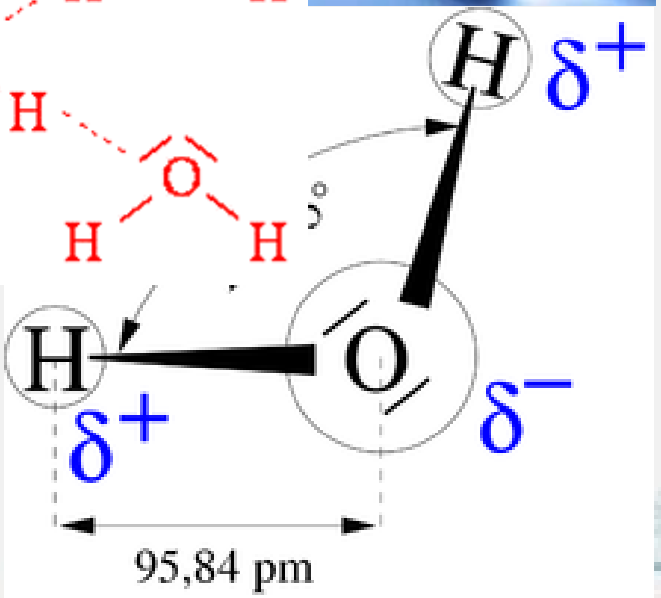
Sloučeniny kyslíku

- **Voda H_2O**
  - nejvýznamnější sloučenina kyslíku
  - nejrozšířenější látka na Zemi





ody:



Sloučeniny kyslíku

- **Voda H_2O**
  - Hydráty
    - ve struktuře individualita vody zachována
    - patří sem:

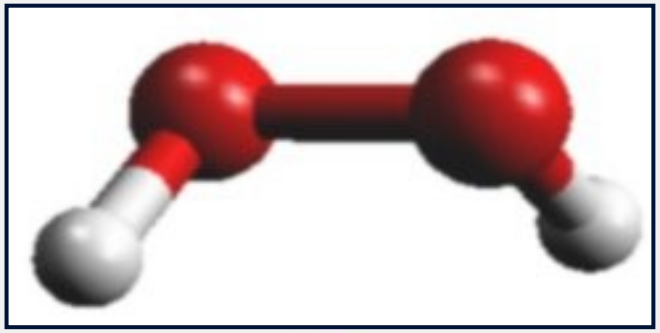
A. Krystalová voda

- je vázaná v krystalech → krystalohydráty
- ovlivňuje fyzikální i chemické vlastnosti krystalu
- např. $CuSO_4 . 5H_2O$, $Na_2SO_4 . 10H_2O$

B. Aquakomplexy

- $[Cu(H_2O)_4]^{2+}$

Sloučeniny kyslíku



- **Peroxid vodíku H_2O_2**
  - tvar molekuly:
  - vlastnosti:
    - bezbarvá sirupovitá kapalina
    - obsahuje vodíkové můstky → polární rozpouštědlo
    - silné oxidační účinky

$$2\ I^- + H_2O_2 + 2\ H_3O^+ \rightarrow I_2 + 4\ H_2O$$

    - redukční účinky – vůči silným oxidovadlům

$$Ag_2O + H_2O_2 \rightarrow 2\ Ag + H_2O + O_2$$

$$2\ MnO_4^- + 5\ H_2O_2 + 6\ H_3O^+ \rightarrow 2\ Mn^{2+} + 5\ O_2 + 14\ H_2O$$

    - peroxidový anion (O_2^{2-}) je extrémně silnou bází

$$O_2^{2-} + 2H_2O \rightarrow H_2O_2 + 2OH^-$$

Sloučeniny kyslíku

- **Peroxid vodíku H_2O_2**
  - příprava: $BaO_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + H_2O_2$
  - rozklad H_2O_2: $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$
  - sloučeniny - peroxid vodíku má charakter kyseliny → tvoří dva typy solí ($M^{I}HO_2$ a $M_2^{I}O_2$)
    - peroxidy kovů alkalických zemin
      → příprava: $2M + O_2 \rightarrow M_2^{I}O_2$
  - použití:
    - bělicí prostředek v textilním, papírenském a potravinářském průmyslu
    - v chemických syntézách
    - v domácnosti slouží k odbarvování vlasů a jako desinfekční prostředek

Sloučeniny kyslíku

- **Hyperoxidy** $M^{I}O_2$ { $M^{I}(O_2)^{-I}$ }
  - sloučeniny kyslíku s alkalickými kovy (vyjma Li)
  - hyperoxidový aniont (O_2^-) je silnou bází
  - velmi ochotně reagují s vodou

    $2O_2^- + 2H_2O \longrightarrow 2OH^- + H_2O_2 + O_2$
  - $M^{I}O_2$ (M = K, Rb,Cs): vznikají přímou syntézou prvků
  - NaO_2 : se připravuje za zvýšené teploty a tlaku rcí Na_2O_2 s O_2

Použité zdroje

- Maraček, A . a Honza, J. Chemie pro čtyřletá gymnázia. Nakladatelství Olomouc, 1998.
- https://is.muni.cz/auth/el/1431/podzim2008/C1441/publikace/ch11s01.html#d0e18215
- Jiří Klikorka, Bohumil Hájek, Jiří Votinský. Obecná a anorganická chemie. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1989. ISBN 8071820555.
  http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRqzaJJCCuo2ZoE6Jt2VHj97P2e9Tdbn_tGpzGcFW3f6zXOKzVC9c1NInYx
- http://1-chemie.blogspot.com/2010/04/veronika-tomicova.html
- http://www.chem-web.info/cz/doplnky/databaze-molekul
- http://www.natur.cuni.cz/faculty/aktuality/media-s-nami-a-o-nas-zahada-horlaveho-vzduchu-1.-cro-leonardo-11.3.2011-1
- http://www.diochi.cz/main/apar_redox.php
- http://www.pi-voda.cz/voda.htm
- http://cs.wikipedia.org/wiki/Voda
- http://www.zschemie.euweb.cz/kyslik/kyslik5.html
- http://www.dentalcare.cz/odbclan.asp?ctid=76&arid=1067
- http://kekule.science.upjs.sk/chemia/ucebtext/KUCH4/vodikova%20vazba.htm
- http://www.youtube.com/results?search_query=v%C3%BDroba+kysl%C3%ADku&oq=v%C3%BDroba+kysl%C3%ADku&aq=f&aqi=&aql=&gs_l=youtube.3...2818.6551.0.7569.14.11.0.3.3.0.95.823.11.11.0...0.0.
- http://www.studiumchemie.cz/pokus.php?id=54
- http://clanky.rvp.cz/clanek/c/G/12507/VIRTUALNI-HOSPITACE---CHEMIE-VLASTNOSTI-VODIKU-A-KYSLIKU-V-POKUSECH.html/
- http://www.youtube.com/watch?v=zZV1C19hwKw