**KYSLÍK** (Oxygenium) **O**

objevil ho anglický chemik Joseph Priestley [prístli] r. 1774 zahříváním HgO ------- ˃˃

**Carl Wilhelm Scheele** [šéle] – švédský chemik, objevil kyslík už roku **1772,**

nazval ho „ohnivým vzduchem“, protože podporoval hoření.

Bohužel své objevy publikoval později, takže prvenství mu nebylo uznáno.

**Antoine Lavoisier** [antuan lavuazje] – francouzský chemik, který kolem roku **1777** rozpoznal pravou povahu kyslíku.

Dokázal, že voda není prvek a kyslík je součástí vody, dále zjistil, že kyslík je složka vzduchu a umožňuje dýchání a hoření.

Také mu dal jméno „oxygène“ (z řeckého „oxys“ – kyselý a „genes“ – tvořit), protože se domníval, že je základem všech kyselin.

Kyslik je nejrozšířenější prvek na Zemi.

Patří mezi **chalkogeny**, prvek **VI.A**(16.) skupiny(p4), má **6** valenčních **e-** ve 2. elektronové vrstvě atomu.

Jedná se o nepřechodný prvek, **velmi elektronegativní prvek**. (F,O,N,,)

Kyslík má **tři** stabilní [**izotop**y](https://cs.wikipedia.org/wiki/Izotop) [**16O**](https://cs.wikipedia.org/wiki/Kysl%C3%ADk-16), [17O](https://cs.wikipedia.org/wiki/Kysl%C3%ADk-17) a [18O](https://cs.wikipedia.org/wiki/Kysl%C3%ADk-18), které se **liší počtem neutronů** a procentem výskytu.

**¹⁶O** je nejrozšířenější izotop, tvoří přibližně 99,8 % přírodního kyslíku, má 8p+, 8e-, 8n0

**Výskyt kyslíku:**

**volný**

 - jako plyn v podobě **O2** dvouatomových izolovaných molekul ve vzduchu, kde je **21%** objemových kyslíku

 (přesně 20,95%),

* **O2** ( **O = O** na každém atomu kyslíku jsou 2 nevazebné = volné elektronové páry)

**vázaný**

* v anorganických sloučeninách, tedy v horninách a minerálech (např. křemen, korund..),

dále **ve vodě H2O** (zde je **O** přítomen ve zhruba 89% hmotnostních) a v **peroxidu vodíku** **H2O2** – vynikající oxidační činidlo, bělící a dezinfekční látka

* v zemské kůře je pořadí prvních tří prvků z hlediska výskytu **O**,Si,Al..
* v organických sloučeninách - v živých organismech (rostliny, živočichové, bakterie, houby)
* je to **makrobiogenní** **prvek** (C,H,**O**,N, P, S..), jeho přítomnost je nezbytná pro existenci [živých](https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%BDivot%22%20%5Co%20%22%C5%BDivot)

 [organismů](https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%BDivot%22%20%5Co%20%22%C5%BDivot) na naší [planetě](https://cs.wikipedia.org/wiki/Planeta).

* v našem těle včetně vody je pořadí výskytu prvků: **O**,C,H,N.., bez vody pak: C, **O**, H, N..

**Vlastnosti O2 :**

* bezbarvý, velmi reaktivní plyn
* těžší než vzduch
* málo rozpustný ve vodě, i tato malá rozpustnost umožňuje život vodních živočichů

**pozor!** s rostoucí teplotou vody se snižuje rozpustnost O2 ve vodě → úhyn ryb ve vodních nádržích v horkých dnech léta

* nezbytný k **dýchání** a k**hoření (**chem.rce mezi kyslíkem a látkou doprovázena světelným a tepelným efektem)

**Plynný kyslík - O2**

* slučuje se s jinými prvky za vzniku **oxidů** ( ox. číslo kyslíku v oxidech vždy O**-II**), často se v těchto reakcích uvolňuje energie – reakce exotermické

**Užití O2 :**

 - ke svařování a řezání kovů (autogenní svařování teplota až 25000C)

 princip: **2 H2+ O2 → 2 H2O** + **velká uvolněná** **energie** (rci umět**!**)

* ve zdravotnictví - k podpoře dýchání pacientů
* kyslíkové dýchací přístroje
* chemický průmysl - výroba kyslíkatých kyselin

**Kapalný kyslík**

* při teplotě -1830C se kyslík zkapalňuje na světle modrou tekutinu
* používá se pod názvem LOX (liquid oxygen) jako složka paliv pro raketové motory
* vyrábí se zkapalněním vzduchu a následnou destilací

**Přeprava O2 :** tlakové nádoby s **modrým** pruhem

**Příprava kyslíku O2 :**

**Laboratorní příprava** – z peroxidu vodíku (H2O2), jako katalyzátor lze použít burel-MnO2 , krev, hypermangan

 **2H2O2 → 2 H2O + O2** ( rci umět !)

 – rozklad vody stejnosměrným elektrickým proudem na plynný kyslík a vodík

**Průmyslová výroba** – frakční destilací zkapalněného vzduchu zvýšením tlaku a současně snížením teploty

**Ozon O3** (tříatomová nestabilní molekula kyslíku)

**Vznik ozonu:**

účinkem ultrafialového záření nebo elektrického výboje (blesku) na molekuly kyslíku O2

**Vlastnosti ozonu**:

* velmi reaktivní plyn – jedná se o silné oxidační činidlo
* používá se k **dezinfekci** pitné vody

(tzv. **ozonizace**, jedná se o dražší způsob dezinfekce pitné vody, levnější je pak chlorování vody)

* využití jako součást raketových paliv
* **chrání život na Zemi** před zhoubnými účinky ultrafialového (UV) záření ze Slunce
* **ozonosféra**: vrstva atmosféry s vyšším výskytem ozonu (25-35 km nad Zemí)

Úbytek ozonu způsobuje vznik ozonové díry (především nad Antarktidou).

Úbytek ozonu způsobují např. **freony -** organické sloučeniny obsahující fluor a chlor( používaly se dříve jako hnací plyny sprejů, v chladících zařízeních, hasící přístroje..)

V roce 1987 byl podepsán tzv. **Montrealský protokol**, přistoupilo k němu 196 států světa (všechny členské státy [OSN](https://cs.wikipedia.org/wiki/Organizace_spojen%C3%BDch_n%C3%A1rod%C5%AF), dokonce i [Vatikán](https://cs.wikipedia.org/wiki/Vatik%C3%A1n)..).

Jeho hlavním cílem bylo vyloučení výroby a spotřeby látek, které podle vědeckých důkazů prokazatelně poškozují ozonovou vrstvu a způsobují tak [ozonovou díru](https://cs.wikipedia.org/wiki/Ozonov%C3%A1_d%C3%ADra). (tedy **zákaz** i **freonů**..)

Díky mezinárodním opatřením se očekává, že se ozonová vrstva **do roku 2050 obnoví** na úroveň před rokem 1980 ve středních zeměpisných šířkách a do roku **2065** v polární oblastech.

Zajímavosti ke kyslíku **O2 :**

**Hypoxie *-* nedostatečný přísun kyslíku***,* ať už pro celý organismus nebo pro jednotlivé tkáně, orgány či jejich části

 **-** **příznaky** **hypoxie**: bolest hlavy, nezvyklá únava, zmatenost, závratě, rychlé dýchání, dále tzv.

 **cyanóza**=**modravé** zabarvení kůže, obzvláště viditelné na rtech, nehtech a

 končentinách.. **→**  jedná se důsledek špatného okysličení krve.

 - **kdy** může dojít k hypoxii:

 **- zápal plic**, COVID-19, astma

 **- udušení**, vdechnutí cizího tělesa

 **-** **řídší vzduch** (např. ve vysokých nadmořských výškách)

Ve vysokých nadmořských výškách je kyslíku ve vzduchu stále **zhruba 21 %** - **složení vzduchu se nemění, ale** s rostoucí výškou klesá **atmosférický tlak, molekuly O2** jsou **dále od sebe** – a tím se **do plic** dostává **méně kyslíku**

 **- nízký obsah O2 ve vzduchu** např. v uzavřených prostorách nebo v

 místech s nějakou **kontaminací**

 **- otrava CO např. v kotelnách** – CO blokuje vazbu **O2** na hemoglobin

 **- otrava kyanidem** - buňky nejsou schopny kyslík využívat

**Co jsou kyslíkaté/hypoxické stany?**

Ve skutečnosti jde o **stany** – v nich **sportovec** **spí nebo trénuje v simulované vysoké nadmořské výšce**, i když je fyzicky třeba doma u moře.

Stan je napojený na zařízení, které **snižuje obsah kyslíku** ve vzduchu.

Tělo na to reaguje **stejně, jako kdyby bylo v horách** – začne produkovat více hormonu **erytropoetinu (EPO)**, který stimuluje tvorbu **červených krvinek**, čímž se zlepší okysličení těla.

To zvyšuje **vytrvalostní výkon**, protože při závodech pak tělo pracuje efektivněji s kyslíkem.

V**yužívání** těchto stanů se nachází na hraně etiky a pravidel fair play, nejedná se ale o klasický doping, použití hypoxických stanů **není zakázáno** Světovou antidopingovou agenturou (WADA)

Milan Haminger, BiGy Brno 24/4 2025©