

Projekt: Tvořivá škola, registrační číslo projektu CZ.1.07/1.4.00/21.3505  
Příjemce: Základní škola Ruda nad Moravou, okres Šumperk, Sportovní 300, 789 63 Ruda nad Moravou



### Zařazení materiálu:

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky v oblasti přírodních věd (V/2)

Předmět: Chemie 8. ročník

Sada: 2

Číslo DUM: EU-OPVK-PV-ZCH-57

**Název materiálu:** Fosfor

**Autor materiálu:** Pavel Polák

**Anotace:** Prezentace vytvořená v aplikaci Microsoft® PowerPoint 2010 za účelem zjednodušení práce vyučujícího a zvýšení názornosti výuky s využitím bohatých obrazových materiálů.

**Metodický popis:** Vyučující po spuštění prezentace může provádět výklad a zároveň vytvářet zápis. Výklad je doprovázen bohatým obrazovým materiálem. Informace a poznámky k jednotlivým obrázkům jsou uvedeny na snímcích 2 a 3.

### Ověření materiálu ve výuce:

Datum ověření: 1. 11. 2012

Ověřující učitel: Pavel Polák

Třída: IX. A

**Materiál je určen k bezplatnému používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další používání podléhá autorskému zákonu.**

Tento výukový materiál vznikl v rámci Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Komentáře k použitým obrázkům:

- Obrázek 1** Krystaly apatitu v oranžovém vápenci – Irkutsk, jez. Bajkal (Rusko)
- Obrázek 2** Fosfátová pole (fosforit) poblíž laguny Buada (Nauru)
- Obrázek 3** Různé modifikace fosforu
- Obrázek 4** **Hennig Brand** (1630–1710) byl neúspěšný německý kupec, lékárník a amatérský alchymista, žijící v Hamburku. Fosfor objevil náhodou při marné snaze získat kámen mudrců. Nechal několik dní rozkládat lidskou moč, pak ji zahustil a nakonec destiloval při vysokých teplotách. Páry nechal zkondenzovat pod vodou a získal tak voskovitou látku, která ve tmě světélkovala. Brand nazval tuto látku z řeckého phosphorus: phos – světlo a phoros – nesoucí, tedy světloňoš, konkrétně se jednalo o fosfor bílý.
- Obrázek 5** **Robert Boyle** (25. ledna 1627 Lismore – 31. prosince 1691 Londýn) byl irský přírodovědec, chemik, fyzik a vynálezce, jenž psal i na téma teologie. Nejvíce je znám pro formulaci tzv. Boyleova zákona. Ačkoliv jeho osobní filosofie a výzkumy mají zřejmé kořeny v tradiční alchymii, dnes bývá označován za prvního moderního chemika, a tedy i jednoho ze zakladatelů moderní chemie. Jeho kniha *The Sceptical Chymist* (Skeptický chemik) bývá považována za přelomové dílo na poli chemie. Narodil se v protestantské rodině, měl čtrnáct sourozenců. Byl velmi nadaný, v osmi letech uměl řecky a latinsky. V roce 1635 odešel studovat na Eton College v Anglii. Když mu bylo 12 let, poslal ho otec i s jeho bratrem do kontinentální Evropy. Boyle navštívil Paříž, Lyon a Ženevu, tam se učil náboženství, francouzštinu a rétoriku. V roce 1649 si ve Stalbridge udělal chemickou laboratoř, což předurčilo jeho kariéru. Už od 21 let se tedy mohl podílet na vědeckých pokusech. Vymezil chemické pojmy prvek, směs a sloučenina.
- Obrázek 6** **Antoine-Laurent de Lavoisier** (26. srpna 1743, Paříž – 8. května 1794, Paříž) byl francouzský šlechtic, chemik, ekonom, právník a daňový úředník. Narodil se v Paříži jako syn bohatého právníka. Již v devíti letech studoval na prestižní Collège Mazarin. Jeho zájem v učení upoutala především matematika, chemie a fyzika. Byl to mimořádně pilný, energický a ctizádostivý člověk. Tyto vlastnosti mu také dopomohly k tomu, aby se stal ředitelem Akademie věd. Jako jeden z prvních zavedl do chemické analýzy váhy, a tím vytvořil základy moderní chemie. Roku 1765 podal akademii práci *O různých druzích sádry*, v níž jako první vysvětlil příčinu tvrdnutí pálené sádry s vodou.[1] Roku 1774 zformuloval zákon o zachování hmoty a definitivně vyvrátil teorii flogistonu. Roku 1787 vydal spis o chemickém názvosloví a v roce 1789 publikoval *Pojednání o základech chemie*. Roku 1771 se oženil se svou čtrnáctiletou asistentkou. Jejich manželství bylo šťastné i přesto, že bylo bezdětné. Když vypukla Velká francouzská revoluce, Lavoisier byl zatčen a 8. května 1794 byl popraven gilotinou. Je zakladatelem kalorimetrie, termochemie a často se označuje za otce moderní chemie. Vytvořil chemickou terminologii a nezávisle na Michailu Lomonosovovi zformuloval zákon zachování hmotnosti. Objasnili roli kyslíku při spalování, oksyličování a dýchání. Vyvrátil tak flogistonovou teorii hoření.

**Obrázek 7**

Historické zápalky české výroby vyrobené firmou SOLO Sušice. SOLO Sušice byla česká firma zabývající se výrobou zápalek a v určitých obdobích její historie i výrobou jiných produktů. Byla jediným výrobcem zápalek v Česku, přičemž osmdesát pět procent výrobků firmy směřovalo na zahraniční trhy. Výroba sirek v Sušici sahá až k roku 1839[1]. Na konci roku 2008 byla oficiálně ukončena výroba zápalek v Sušici[1][2]. Výroba je v současnosti přesunuta do Indie, která je výrobcem zápalek číslo jedna. Firma SOLO Sušice se transformovala na firmu SOLO MATCHES & FLAMES, a.s., která působí jako obchodní společnost obchodující se zápalkami, zapalovači a podobně.

**Fosfor**

# Fosfor

Fosfor je 11. nejrozšířenějším prvkem na Zemi (cca 0,11 %). Patří mezi biogenní prvky a je přítomen ve všech organizmech.

## VÝSKYT:

- jen ve sloučeninách
- nejdůležitějšími minerály jsou apatit a fosforit (fosforečnan vápenatý  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ )

Obr. 1



Obr. 2



# Fosfor

Fosfor je 11. nejrozšířenějším prvkem na Zemi (cca 0,11 %). Patří mezi biogenní prvky a je přítomen ve všech organizmech.

## VÝSKYT:

- jen ve sloučeninách
- nejdůležitějšími minerály jsou apatit a fosforit (fosforečnan vápenatý  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ )
- je přítomen ve všech organizmech na Zemi - hlavně v kostech a zubech, dále v DNA a RNA

## VLASTNOSTI:

- fosfor se vyskytuje ve třech modifikacích

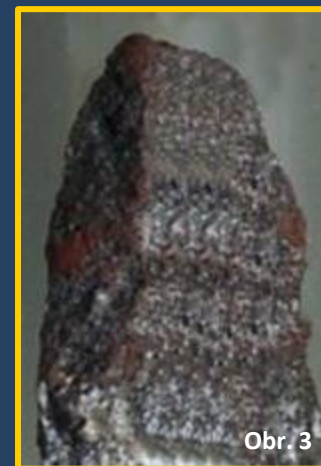
bílý



červený



černý



# Fosfor

Fosfor je 11. nejrozšířenějším prvkem na Zemi (cca 0,11 %). Patří mezi biogenní prvky a je přítomen ve všech organizmech.

## VÝSKYT:

- jen ve sloučeninách
- nejdůležitějšími minerály jsou apatit a fosforit (fosforečnan vápenatý  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ )
- je přítomen ve všech organizmech na Zemi - hlavně v kostech a zubech, dále v DNA a RNA

## VLASTNOSTI:

- fosfor se vyskytuje ve třech modifikacích
- bílý – měkká látka nažloutlé barvy, lze krájet nožem, velmi jedovatá, samovznětlivá, páry světélkují  
 $\rho = 1\,823 \text{ kg/m}^3$ ;  $t_t = 44,2 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $t_v = 276,9 \text{ }^\circ\text{C}$
- červený – červená pevná látka, stálá, nejedovatá  
 $\rho = 2\,340 \text{ kg/m}^3$ ;  $t_t = 597 \text{ }^\circ\text{C}$
- černý – stálý, kovově lesklý, vodivý  
 $\rho = 2\,690 \text{ kg/m}^3$

# Fosfor

V roce 1669 německý alchymista **Hennig Brand** ve snaze najít kámen mudrců destilací lidské moči, kterou nechal několik dní rozkládat, získal látku, která ve tmě světélkovala. Dal jí jméno **phosphorus – světloňoš**. Tento způsob přípravy v roce 1680 zdokonalil Ir **Robert Boyle**. Za chemický prvek jej prohlásil teprve po sto letech **Antoine Lavoisier**.



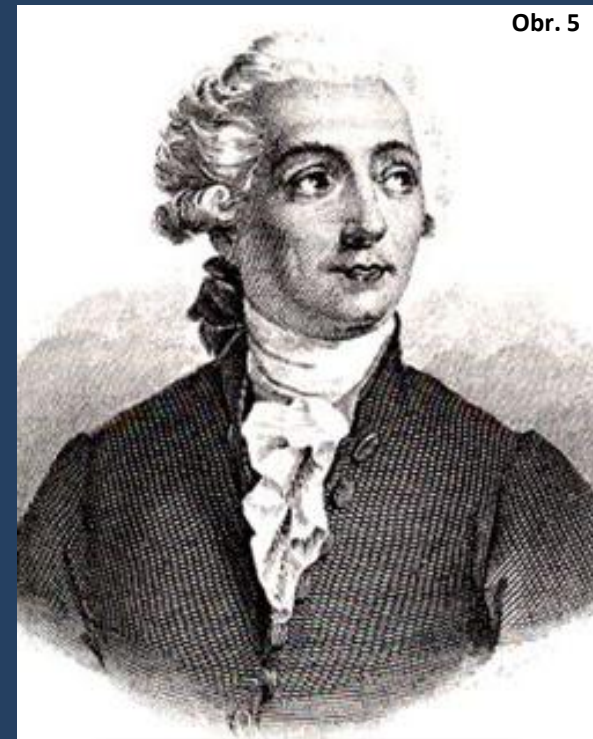
**Hennig  
BRAND**

1630 – 1710



**Robert  
BOYLE**

25. 1. 1627 – 31. 12. 1691



**Antoine-Laurent  
de LAVOISIER**

26. 8. 1743 – 8. 4. 1794



# Fosfor

## VYUŽITÍ:

- bílý
  - jedovaté nástrahy na hlodavce
  - výroba farmaceutických preparátů
  - do poč. 20. stol. výroba zápalek
  - zneužití – fosforové bomby
- červený
  - výroba kuchyňských zápalek a pyrotechnických potřeb
  - výchozí surovina pro výrobu sloučenin
- černý
  - výroba polovodičů



## Seznam použité literatury a pramenů:

- 1. zdroj** MACH, Josef, Mgr.; PLUCKOVÁ, Irena, Mgr., Phd.; ŠIBOR, Jiří, Mgr., Phd.. *CHEMIE pro 8. ročník: Úvod do obecné a anorganické chemie*. Brno: NOVÁ ŠKOLA, s. r. o., 2010, ISBN 978-80-7289-133-7.
- 2. zdroj** <http://cs.wikipedia.org>

## Seznam použitých obrázků a videí:

- Obrázek 1** GÉRY, Parent. *wikimedia.org* [online]. [cit. 25.10.2012]. Dostupný pod licencí Creative Commons Uvedte autora-Zachovejte licenci 3.0 Unported (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.cs>) na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apatite\\_sur\\_gangue\\_de\\_calcite\\_orange\\_\(Irkutsk,\\_Lac\\_Baïkal,\\_Sibérie,\\_S\\_lyudyanka,\\_Pribaïkalie\\_-\\_Fédération\\_de\\_Russie\)\\_1\\_.jpg?uselang=cs](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apatite_sur_gangue_de_calcite_orange_(Irkutsk,_Lac_Baïkal,_Sibérie,_S_lyudyanka,_Pribaïkalie_-_Fédération_de_Russie)_1_.jpg?uselang=cs)
- Obrázek 2** CDAMVVWGS. *wikipedie.cz* [online]. [cit. 25.10.2012]. Dostupný pod licencí volné dílo na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Nauru-phosphatefields.jpg>
- Obrázek 3** MATERIALSCIENTIST. *wikipedie.cz* [online]. [cit. 25.10.2012]. Dostupný pod licencí Creative Commons Uvedte autora-Zachovejte licenci 3.0 Unported (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.cs>) na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:PhosphComby.jpg>
- Obrázek 4** NEZNÁMÝ. *elementalmatter.info* [online]. [cit. 25.10.2012]. Dostupný pod licencí volné dílo na WWW: <http://www.elementalmatter.info/images/hennig-brand.jpg>
- Obrázek 5** NEZNÁMÝ. *wikimedia.org* [online]. [cit. 25.10.2012]. Dostupný pod licencí volné dílo na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PSM\\_V42\\_D450\\_Robert\\_Boyle.jpg?uselang=cs](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PSM_V42_D450_Robert_Boyle.jpg?uselang=cs)
- Obrázek 6** NEZNÁMÝ. *wikipedie.cz* [online]. [cit. 25.10.2012]. Dostupný pod licencí volné dílo na WWW: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Antoine\\_lavoisier.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Antoine_lavoisier.jpg)
- Obrázek 7** PASTORIUS. *wikimedia.org* [online]. [cit. 25.10.2012]. Dostupný pod licencí Creative Commons Uvedte autora-Zachovejte licenci 3.0 Unported (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.cs>) na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sirky.jpg?uselang=cs>

Objekty, použité k vytvoření sešitu, jsou součástí SW Activ Inspire, nebo pocházejí z veřejných knihoven obrázků (public domain) nebo jsou vlastní originální tvorbou autora.

Autor:

Pavel Polák

Základní škola Ruda nad Moravou, okres Šumperk

[zsruda@zsruda.cz](mailto:zsruda@zsruda.cz)

leden 2013