



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ŠKOLA:	Gymnázium Chomutov, Mostecká 3000, příspěvková organizace
AUTOR:	Mgr. Monika ŠLÉGLOVÁ
NÁZEV:	VY_32_INOVACE_06A_10 Vzácné plyny
TEMA:	NEKOVY
ČÍSLO PROJEKTU:	CZ.1.07/1.5.00/34.0816
DATUM TVORBY:	13. 3. 2013

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 vzácných plynech.

První část je určena jako podpora výkladu učitele. Obsahuje řadu ilustračních obrázků k jednotlivým vzácným plynům, nebo hypertextových odkazů na ně. Žáci mohou tuto část použít jako podklad pro zápis do sešitu.

Druhá část materiálu obsahuje kontrolní otázky, které navazují na probrané učivo.

Odpovědi 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 také jako samostatný test nebo pracovní list.

Správné odpovědi jsou připojeny na konci materiálu, se zadáním jsou propojeny hypertextovým odkazem.

Všechny hypertextové odkazy jsou platné ke dni vytvoření díla.

Materiál je určen pro interaktivní výuku.

Prvky VIII. A skupiny – VZÁCNÉ PLYNY

- často označovány souhrnným názvem **vzácné nebo inertní (=netečné) plyny** nejsou ani vzácné a některé ani inertní
- **valenční elektrony zcela zaplňují poslední vrstvu elektronového obalu** (u helia s orbital, u ostatních s a p orbitaly) → mimořádná **nereaktivnost**, tvoří **jednoatomové molekuly**
- jsou bez barvy, chuti a zápachu
- **lehčí z těchto prvků netvoří žádné sloučeniny**, těžší některé sloučeniny vytvářejí. Mezi atomy vzácných plynů působí jen slabé **van der Waalovy síly** → nízké T_v a T_t
- vzácné plyny se většinou získávají **frakční destilací zkapalněného vzduchu**, ve kterém jsou v malém množství obsaženy (**He se vyrábí frakční destilací některých zemních plynů** – levnější)
- až do počátku šedesátých let (1962) byly vzácné plyny považovány za naprosto nereaktivní. V posledních desetiletích se však chemikům **podařilo připravit řadu sloučenin kryptonu, xenonu a radonu**.

Značka	Oxidační čísla	Z	Elektronová konfigurace	Teplota °C	
				tání	varu
He	-	2	$1s^2$	-272	-269
Ne	-	10	$[\text{He}]2s^2 2p^6$	-249	-246
Ar	-	18	$[\text{Ne}]3s^2 3p^6$	-189	-186
Kr	2, 4	36	$[\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^6$	-157	-153
Xe	2, 4, 6, 8	54	$[\text{Kr}]4d^{10} 5s^2 5p^6$	-112	-108
Rn	2	80	$[\text{Xe}]4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^6$	-71	-62

Barvy zářivek naplněných vzácnými plyny:

<http://www.e-chembook.eu/wp-content/uploads/vzacne-plyny.jpg>

Helium (He)

<http://apod.nasa.gov/apod/ap010120.html>

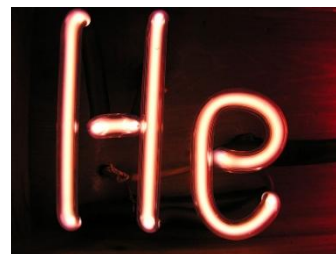
- druhý nejrozšířenější prvek ve vesmíru, v atmosféře (v 1m³ vzduchu jsou 4ml He) a některých **zemních plynech v USA**.
- je zcela **nereaktivní, neexistuje žádná jeho sloučenina**
- helium má ze všech známých plynů **nejnižší teplotu tání a varu**. Proto se používá k dosažení velmi nízkých teplot, až 0,003 K (pod -270°C). V kapalném stavu má překvapivé fyzikální vlastnosti - je **vynikajícím vodičem elektrického proudu** a má velmi malou viskozitu (jde o tzv. **supravodivost a supratekutost**).

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Helium-II-creep.svg>

- **Využití:**
 - **příprava dýchací směsi při hlubkovém potápění** (zabraňuje tzv. kesonové nemoci)
 - **ochranný plyn ve speciálním hutnictví**, např. při výrobě titanu. He je 8x lehčí než vzduch a nehořlavé → **plnění balónů a vzducholodí** (náhrada lehčího, ale hořlavého vodíku)
 - někdy se používá k **plnění osvětlovacích trubic**.



Obrázek 2



Obrázek 1

Neon (Ne)

- nachází se v atmosféře
- zcela **nereaktivní**, nejsou známy žádné **sloučeniny**
- **využití:** v **reklamních výbojkách** (neonová světla), oranžově červené světlo



Obrázek 3

Argon (Ar)

- **nejrozšířenější prvek VIII. A skupiny**
Ve vzduchu ho je asi 0,9 %
- je zcela **nereaktivní, žádná jeho sloučenina není známa**
- **využití:**
 - **plnění žárovek a fluorescenčních trubic**
 - k **vytvoření inertní atmosféry při svařování hliníku, hořčíku, případně jejich slitin, a při práci s hořlavinami.**



Obrázek 4

Krypton (Kr)

- ve vzduchu je ho velmi málo (1díl v 670 000 dílech vzduchu)
- je **nereaktivní**, jedinou známou sloučeninou je **fluorid kryptonu (KrF₂)**.
- **Využití:** do **laserů a fluorescenčních trubic** (osvětlení).



Obrázek 5

Xenon (Xe)

- nachází se v atmosféře (0,006 dílu v miliónu dílů vzduchu)
- **Xenon tvoří ze vzácných plynů nejvíce sloučenin**
Chemie xenonu je zatím nejlépe prostudována.
oxid xenonový, v pevném stavu velmi explozivní (jeho účinnost je srovnatelná s trinitrotoluenem)
jeho vodný roztok je velmi silným oxidačním činidlem.
 - Reakcí vodného roztoku **XeO₃** se zásadami vznikají soli kyseliny xenonové - **hydrogenxenonany**:
$$\text{XeO}_3 + \text{OH}^- \rightarrow \text{HXeO}_4^-$$

Některé **xenonany** zvolna disproportionují na **xenoničelany** a plynný xenon.
$$2 \text{HXeO}_4^- + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{XeO}_6^{4-} + \text{Xe} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$

Ke známým sloučeninám xenonu patří také plynný a nestabilní **oxid xenoničelý XeO₄**, **fluoridy xenonu** a další
Xenon má ve sloučeninách oxidační čísla: II, IV, VI, VIII.
- Používá se k **plnění žárovek a fluorescenčních trubic** (automobilová světla).



Obrázek 6

Radon (Rn)

- **radioaktivní** plyn vznikající **radioaktivní přeměnou** radia
obsažen ve vývěrech minerálních vod z podloží obsahujícího Ra, Th, U
- radioaktivní radon se používal při léčbě rakoviny a **radonová voda v lázeňství** (Jáchymov)
- dlouhodobé vystavení lidského organismu radonu je škodlivé – měření v lokalitách se zvýšeným výskytem, nutné odvětrávání
poločas rozpadu je 3,8 dne
<http://nabidky.edb.cz/Nabidka-20845-Radonovy-pruzkum-radonove-mereni-radon-Litomerice>
výskyt radonu na území ČR:
<http://www.geology.cz/extranet/vav/aplikovana-geologie/radon>

KONTROLNÍ OTÁZKY:

- 1. Vysvětlete malou reaktivnost vzácných plynů**
- 2. Jakým způsobem se vzácné plyny získávají?**
- 3. Které vzácné plyny mohou tvořit sloučeniny?**
- 4. Od kterého vzácného plynu známe nejvíce sloučenin?**
- 5. K jednotlivým vzácným plynům přiřadte využití (některé plyny mají více způsobů využití a některá využití se opakují u více plynů)**
lázeňství, plnění balonů a vzducholodí, automobilová světla, fluorescenční trubice, inertní atmosféra při svařování a výrobě kovů, dýchací přístroje, plnění žárovek
He:
Ne:
Ar:
Kr:
Xe:
Rn:

ŘEŠENÍ

ŘEŠENÍ KONTROLNÍCH OTÁZEK

1. Vysvětlete malou reaktivnost vzácných plynů:
mají plně obsazenou valenční vrstvu
2. Jakým způsobem se vzácné plyny získávají?
frakční destilací zkapalněného vzduchu, He z některých zemních plynů
3. Které vzácné plyny mohou tvořit sloučeniny?
těžší, Kr, Xe, Rn
4. Od kterého vzácného plynu známe nejvíce sloučenin?
od xenonu
5. K jednotlivým vzácným plynům přiřaďte využití (některé plyny mají více způsobů využití a některá využití se opakují u více plynů)
He: plnění balonů a vzducholodí, inertní atmosféra při svařování a výrobě kovů, dýchací přístroje, fluorescenční trubice
Ne: fluorescenční trubice
Ar: plnění žárovek, inertní atmosféra při svařování a výrobě kovů, fluorescenční trubice
Kr: fluorescenční trubice
Xe: automobilová světla, fluorescenční trubice
Rn: lázeňství

[Zpět na zadání](#)

CITACE

Archiv autora

VACÍK, Jiří a kol. *Přehled středoškolské chemie*. Praha: SPN, 1996, ISBN 80-85937-08-5.

Obr. 1.: SLAWINSKI, Phillip. *Wikipedia* [online]. [cit. 13.3.2013]. Dostupný na WWW:

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:HeTube.jpg>

Obr. 2.: JENSEN, Derek. *Wikipedia* [online]. [cit. 13.3.2013]. Dostupný na WWW:

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Goodyear-blimp.jpg>

Obr. 3.: SLAWINSKI, Phillip. *Wikipedia* [online]. [cit. 13.3.2013]. Dostupný na WWW:

<http://en.wikipedia.org/wiki/File:NeTube.jpg>

Obr. 4.: SLAWINSKI, Phillip. *Wikipedia* [online]. [cit. 13.3.2013]. Dostupný na WWW:

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ArTube.jpg>

Obr. 5.: SLAWINSKI, Phillip. *Wikipedia* [online]. [cit. 13.3.2013]. Dostupný na WWW:

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:KrTube.jpg>

Obr. 6.: SLAWINSKI, Phillip. *Wikipedia* [online]. [cit. 13.3.2013]. Dostupný na WWW:

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:XeTube.jpg>