

## Vzácné plyny

### Charakteristika

- mezi vzácné plyny se řadí: helium (He), neon (Ne), argon (Ar), krypton (Kr), xenon (Xe), radon (Rn) a oganesson (Og)
- patří do 18. skupiny PSP
- tvoří rozhraní mezi nejvýraznějšími kovy a nekovy
- jsou monoatomické, netvoří bimolekulové prvky

### Výskyt v přírodě

- helium se nachází v plynných uhlovodících, uhlí a zemním plynu
- argon tvoří atmosféru (asi 1%)
- radon se vyskytuje v podloží

### Elektronová konfigurace a elektronegativita

- valenční vrstva je  $ns^2 np^6$ , výjimkou je helium, jehož konfigurace je  $1s^2$
- mají vysokou hodnotu ionizační energie a záporné hodnoty elektronové afinity
- elektronegativita vzácných plynů je vysoká, u helia dokonce vyšší než fluor
- elektronegativita je dána součtem elektronové aktivity a ionizační energie, vydělená dvěma (např. helium má vysokou ionizační energii a nulovou hodnotu elektronové afinity, proto má ve výsledku vyšší elektronegativitu než fluor)
- helium – 5; neon 4,5; argon – 3,5; krypton – 3,2 a xenon 2,5

### Vazebné možnosti

- do roku 1962 se nepodařilo vytvořit žádnou sloučeninu, pouze předpovídali vznik fluoridu xenonového a fluoridu kryptonového
- mají plně zaplněnou valenční vzabu, proto nemají potřebu vytvářet vazby a měnit svou elektronovou konfiguraci

### Vlastnosti a charakteristika

#### Helium ( ${}^2\text{He}$ )

- je bezbarvý plynný prvek, bez chuti a zápachu
- tvoří 23 % vesmíru
- v tekutém stavu je supratekuté a supravodivé
- supratekutost = látka má nulovou viskozitu, nastává při lambda-teplotě (2,17 K), dokáže vytékat z otevřené nádoby v opačném směru gravitace

#### Neon ( ${}^{10}\text{Ne}$ )

- bezbarvý plyn, bez chuti a zápachu
- druhý nejrozšířenější plyn v zemské kůře

- má tři stabilní izotopy

#### Argon ( $_{18}\text{Ar}$ )

- bezbarvý plyn, bez chuti a zápachu
- rozpustnější než kyslík, lépe rozpustný v nepolárních organických rozpouštědlech
- má 3 stabilní izotopy

#### Krypton ( $_{36}\text{Kr}$ )

- stejné vlastnosti jako předešlé plyny
- dobře rozpustný ve vodě
- má 6 stabilních izotopů

#### Xenon ( $_{54}\text{Xe}$ )

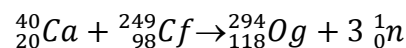
- bezbarvý, bez chuti a zápachu
- je silné oxidační činidlo
- dobře rozpustný ve vodě

#### Radon ( $_{86}\text{Rn}$ )

- plyn, bez barvy, chuti a zápachu
- vzniká při rozpadu radia a uranu
- je radioaktivní
- dobře rozpustný ve vodě

#### Oganesson ( $_{118}\text{Og}$ )

- poprvé syntetizován v Dubnu, objeven v roce 2002, publikován v roce 2006
- název podle J. C. Oganessjana
- není velmi prostudován



#### Sloučeniny

- nejvíce prostudovány u xenonu, sloučeniny helia a neonu nejsou známy

#### Klathráty

- sloučeniny s nestechiometrických složením
- stálé, nejvíce jsou tvořené kryptonem, xenonem a argonem společně s hydrochinonem a vodou
- hydrochinon je spojen vodíkovými vazbami v krystalové mřížce, uvnitř je vmezeřena molekula plynu (mezi nimi van der Waalovy síly)
- užívají se při skladování a pracování se vzácnými plyny

#### Halogenidy

- nejvíce s fluorem, jsou bezbarvé a krystalické

*XeF<sub>2</sub> – fluorid xenonnanatý*

- fluorační činidlo, při přítomnosti zásady dochází k okamžitému rozkladu
- roztok je silné oxidační činidlo

*XeF<sub>4</sub> – fluorid xenoničitý*

- vzniká zahříváním xenonu a fluoru
- silné fluorační činidlo

*XeF<sub>6</sub> – fluorid xenonový*

*KrF<sub>2</sub> – difluorid kryptnatý*

*KrF<sub>4</sub> – fluorid kryptoničitý*

### Oxidy

*XeO<sub>3</sub> – oxid xenonový*

- vznik hydrolyzou
- explozivní, bezbarvá, krystalická látka

*XeO<sub>4</sub> – oxid xenoničelý*

- nestabilní plynná látka

### Kyseliny, soli a další sloučeniny

*H<sub>2</sub>XeO<sub>4</sub> – kyselina xenonová*

*BaKrO<sub>4</sub> – kryptonan barnatý*

*XeO<sub>2</sub>F<sub>2</sub> – difluorid – dioxid xenonový*

*Xe(OH)<sub>2</sub> – hydroxid xenonový*

*Cs[XeF<sub>7</sub>] – heptafluoroxenonan cesný*

### Příprava a výroba

- všechny vzácné plyny se získávají frakční destilací zkapalněného vzduchu
- helium se vyrábí zkapalnění zemního plynu
- radon získáváme z chloridu radnatého

### Použití

#### Helium

- raketová technika, urychlovače, nahradil vodík v balonech (ale je drahý, proto pouze v meteorologických balonech)
- plnění potápěčských lahví

#### Argon

- ochranná atmosféra při svařování a práci s hořlavina
- indukčně vázané plazma (ICP), přesnost v analytické chemie

#### Radon

- léčení pohybového aparátu, lázně

#### Krypton

- vyšetřování plic v nukleární medicíně

#### Neon, argon, krypton a xenon

- dříve v žárovkách, nyní světelné reklamy, výboj je barevný
- helium červené, neon oranžový, argon modrý, krypton fialový a xenon modro-fialový