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 afitiny
- elektronegativita vzácných plynů je vysoká, u helia dokonce vyšší než fluor
- elektronegativita je dána součtem elektronové aktivity a ionizační energie, vydělená dvěmi (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 ($_2$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 nádaoby v opačném směru gravitace

Neon ($_{10}$Ne)

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

- má tři stabilní izotopy

Argon ($_{18}$Ar)

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

Krypton ($_{36}$Kr)

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

Xenon ($_{54}$Xe)

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

Radon ($_{86}$Rn)

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

Oganesson ($_{118}$Og)

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

$$^{40}_{20}Ca + {}^{249}_{98}Cf \rightarrow {}^{294}_{118}Og + 3\ {}^{1}_{0}n$$

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 Waalsovy síly)
- užívají se při skladování a pracování se vzácnými plyny

Halogenidy

- nejvíce s fluorem, jsou bezbarvé a krystalické

XeF_2 – fluorid xenonanatý

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

XeF_4 – fluorid xenoničitý

- vzniká zahříváním xenonu a fluoru
- silné fluorační činidlo

XeF_6 – fluorid xenonový

KrF_2 – difluorid kryptnatý

KrF_4 – fluorid kryptoničitý

Oxidy

XeO_3 – oxid xenonový

- vznik hydrolýzou
- explozivní, bezbarvá, krystalický látka

XeO_4 – oxid xenoničelý

- nestabilní plynná látka

Kyseliny, soli a další sloučeniny

H_2XeO_4 – kyselina xenonová

$BaKrO_4$ – kryptonan barnatý

XeO_2F_2 – difluorid – dioxid xenonový

$Xe(OH)_2$ – hydroxid xenonový

$Cs[XeF_7]$ – heptafluoroxenonan cesný

Příprava a výroba

- všechny vzácné plyny se získavají 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

- vyšeřování 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