

18. SKUPINA PSP

- He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn
- vzácné plyny
- elektronové konfigurace atomů jsou vysoce stabilní (ve valenční sféře mají elektronové oktety, helium dublet) netvoří proto víceatomové molekuly
- atomy vzácných plynů jsou vzájemně přitahovány jen slabými van der Waalsovými silami a mají velmi nízké teploty tání a teploty varu
- bezbarvé plyny, bez chuti a bez zápachu
- až do roku 1962 byly považovány za neschopné tvorby sloučenin s výjimkou klathrátů (krystalické sloučeniny vzniklé vřazením cizí molekuly („hosta“) do dutiny krystalové mřížky hostitelské látky)
- neon, argon, krypton a xenon se získávají jako vedlejší produkt při frakční destilaci kapalného vzduchu
- získávání helia tímto způsobem je neekonomické a jeho obvyklým zdrojem je zemní plyn
- helium se používá jako chladicí medium (ve vysokoteplotních jaderných reaktorech), nosný plyn v chromatografii a jako náhrada dusíku v dýchací směsi pro potápěče
- neon, argon, krypton a xenon slouží jako náplň do výbojek
- argon také jako ochranná atmosféra při svařování a práci s látkami citlivými na vzdušný kyslík



Helium (He)

- » tvoří druhou nejvíce zastoupenou složku vesmírné hmoty – vyskytuje se především ve všech svítících hvězdách, kde je jedním z mezistupňů termonukleární syntézy, jež je podle současných teorií základním energetickým zdrojem ve Vesmíru
- » chemicky zcela inertní
- » helium je jediná látka, která při nízkých teplotách a normálním tlaku zůstává kapalná až k teplotě absolutní nuly; pevné helium lze získat pouze za zvýšeného tlaku
- » kapalně helium se vyskytuje ve dvou formách, z nichž první má při bodu varu (4,17 K) vlastnosti normální kapaliny, druhá při 2,18 K jeví supratekutost (supratekutost = schopnost bez tření protékat libovolnými předměty a téct bez tření po libovolných předmětech)

Neon (Ne)

- » z hmotnostní spektroskopie jsou známy ionty: Ne^+ , $(\text{NeAr})^+$, $(\text{NeH})^+$, $(\text{HeNe})^+$
- » předpokládá se možnost sloučenin s fluorem – fluorid, který zatím nebyl úspěšně syntetizován

Argon (Ar)

- » doposud se podařilo připravit pouze dvě chemické sloučeniny argonu na helsinské univerzitě v roce 2000 – HArF a ArF
- » předpokládá se i možná syntéza HArCl

Krypton (Kr)

- » chemické sloučeniny tvoří pouze vzácně s fluorem a kyslíkem, všechny jsou velmi nestálé a jsou mimořádně silnými oxidačními činidly
- » fluorid kryptonatý – získán v roce 1963, při nízké teplotě (−196 °C); za laboratorní teploty je nestabilní, je schopen tvořit kationty KrF^+ a $[\text{Kr}_2\text{F}_3]^+$
$$\text{Kr}_{(g)} + \text{F}_{2(g)} \rightarrow \text{KrF}_{2(g)}$$
- » bylo zjištěno, že krypton může tvořit vazbu s jinými prvky, ale kromě fluoridu jsou velmi nestabilní
- » vzniká také jako jeden z produktů radioaktivního rozpadu uranu a lze jej nalézt v plynných produktech jaderných reaktorů
- » má řadu izotopů, z nich 6 je stabilních a další z nich podléhají radioaktivní přeměně

Xenon (Xe)

- » xenon byl nalezen v některých pramenech minerálních vod, kam se dostává jako produkt rozpadu izotopů uranu a plutonia
- » má řadu izotopů, z nich osm je stabilních a přibližně dvacet nestabilních, podléhajících další radioaktivní přeměně
- » fluorid xenonu XeF – velmi nestabilní
- » fluorid xenonatý XeF_2 – lineární molekula
- » fluorid xenoničitý XeF_4 – nedostatečně prozkoumaná stereometrie
- » fluorid xenonový XeF_6 – nedostatečně prozkoumaná stereometrie
- » oxid xenonový XeO_3 – v pevném stavu extrémně explozivní, proto se uchovává ve formě vodného roztoku tzv. „xenonové kyseliny“
- » oxid xenoničelý XeO_4 – explozivní plyn
- » chlorid xenonatý XeCl_2
- » chlorid xenoničelý XeCl_4

Radon (Rn)

- » vzniká jako produkt radioaktivního rozpadu radia a uranu a díky své nestálosti postupně zaniká dalším radioaktivním rozpadem
- » je známo přibližně dvacet nestabilních izotopů radonu
- » jedinou zatím připravenou sloučeninou je fluorid radonu RnF , chemici se ovšem stále snaží připravit sloučeniny radonu, ale syntéza je obtížná, nákladná a není zde žádné komerční využití
- » koncentrace radonu v zemské atmosféře jsou nesmírně nízké, radon se nejčastěji nalézá ve vývěrech podzemních minerálních vod, kam se dostává jako produkt rozpadu jader radia, thoria a uranu; může však v malých dávkách vyvěrat sám z podloží přímo v plynné podobě, čímž se radon absorbuje do podzemní vody a s tou se dostává na povrch
- » v geologii slouží studium obsahu izotopů radonu v podzemních vodách k určení jejich původu a stáří
- » pokud je základová část obytného domu špatně provedená (špatná izolace základů, popraskaná podlaha, prkenná podlaha bez izolace, špatně utěsněné prostupy inženýrských sítí), může docházet k nasávání radonu do vnitřního prostředí objektu

Zdroje:

- 1) http://chemwiki.ucdavis.edu/Inorganic_Chemistry/Descriptive_Chemistry/p-Block_Elements/Group_18%3A_The_Noble_Gases
- 2) <http://www.chemistryexplained.com/elements/P-T/Radon.html>
- 3) http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Neon-glow.jpg#mediaviewer/File:Glowing_noble_gases.jpg

Tereza Bočková, 394572
Dominik Průdek, 425988

- 4) TOUŽÍN, Jiří. Stručný přehled chemie prvků. V Tribunu EU vyd. 1. Brno: Tribun EU, 2008, 225 s. ISBN 9788073995270