

Vzácné plyny

Inertní plyny

Historie

- **1785 Cavendish izoloval Ar ze vzduchu, ale nebyl schopen ho charakterizovat**
- **1868 helium spektrálně objeveno na Slunci**
- **1895 – 1898 Ramsay izoloval ze vzduchu Ne, Ar, Kr, Xe, z uranové rudy He**
- **1902 Rutherford a Soddy izolovali Rn**
- **1904 Ramsay a Rayleigh Nobelova cena**

Vlastnosti

- Valenční sféra plně obsazená 8 elektrony (He 2 elektrony)
- Plyny s nízkými teplotami varu (-269 °C až -62 °C), jednoatomové, velmi málo reaktivní
- Helium – nejnižší teplota varu ze všech látek (jen 4,2 K), extrémní chování v kapalném stavu (supratekutost)
- Rn radioaktivní ($t_{1/2} = 4 \text{ s}$ až 3,8 dne)

Výskyt

- **Vzduch 0,9 % Ar, ostatní (He, Ne, Kr, Xe) pod 0,01 %**
- **He – některé zemní plyny až 7 %**
- **Rn – radioaktivní rudy, rozpad Ra**
- **Obsahy v zemské kůře (s atmosférou)**
Ar $3,6 \cdot 10^{-4}$ hmotn. % (jako Br)
Xe $2 \cdot 10^{-9}$ hmotn. % (jako Re)

Výroba

- Frakční destilací zkapalněného vzduchu nebo molekulovými sítí
- He ze zemního plynu (USA)

Použití

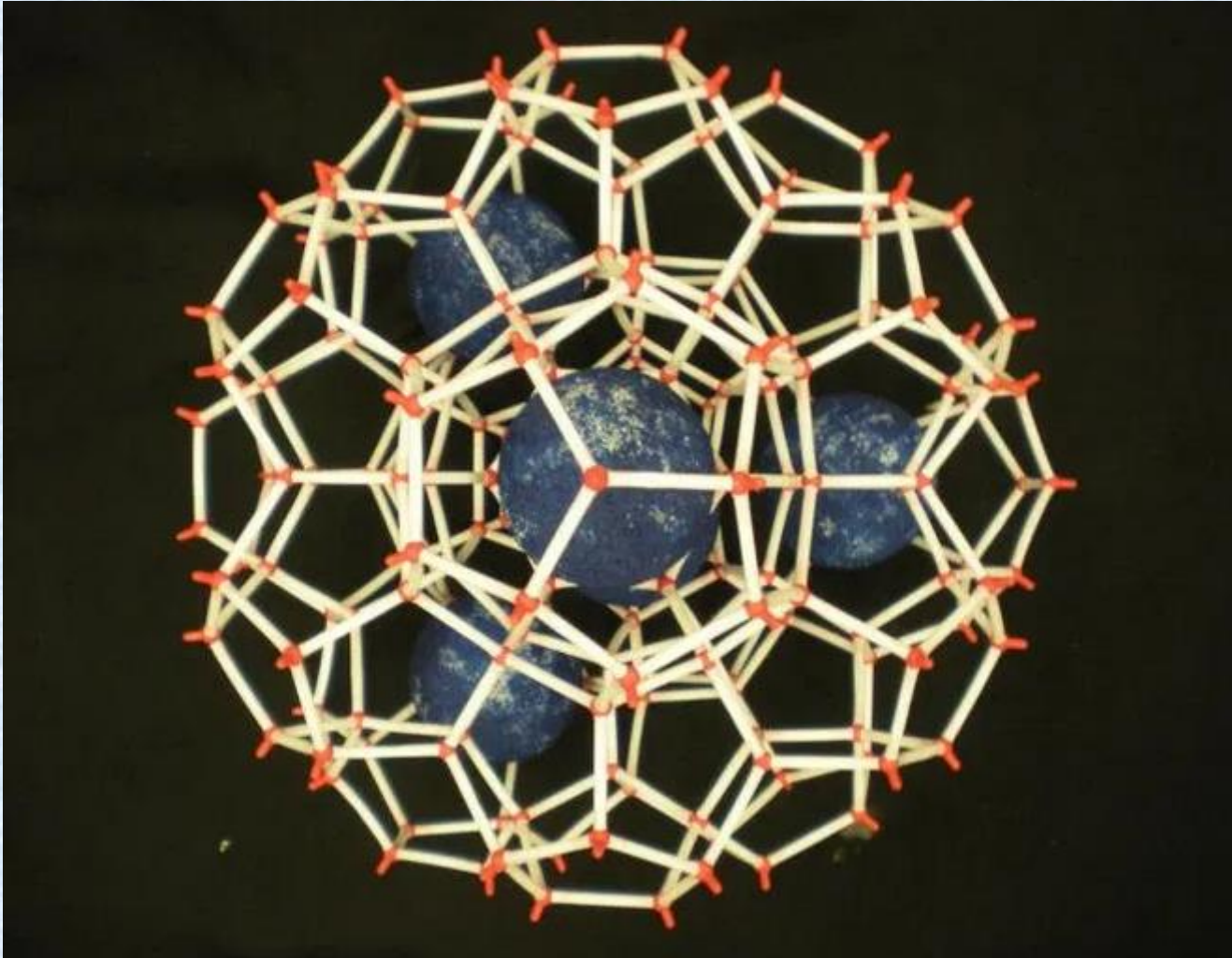
- Ar, He ochranné plyny
- He balony, kryogenní chladio
- Ne, Kr, Xe výbojky

Sloučeniny

Dlouho předpokládána nemožnost vzniku chemických sloučenin, známy pouze klathráty Ar, Kr a Xe s hydrochinonem nebo vodou

Klathráty vznikají při krystalizaci hydrochinonu nebo vody za vysokého tlaku plynu, atom plynu je v dutině klathrátu ze tří molekul hydrochinonu držen van der Waalsovými silami obdobně zadržují Ar, Kr a Xe i zeolity

Klathrát vzácného plynu ve vodě



Sloučeniny

1962 – připraven $\text{O}_2^+ [\text{PtF}_6]^-$ reakcí PtF_6 s O_2 . Molekula O_2 má velmi podobný ionizační potenciál jako Xe, proto byla cíleně provedena syntéza $\text{Xe}[\text{PtF}_6]$.

Reakcí par PtF_6 připravena oranžovožlutá pevná látka, nejspíše odpovídající směsi látek $\text{XeF}^+ [\text{PtF}_5]^-$ a $\text{XeF}^+ [\text{Pt}_2\text{F}_{11}]^-$ nebo aduktu Xe s 2 molekulami PtF_6

Sloučeniny

V současné době známy fluoridy Xe a Kr (XeF_2 , XeF_4 , XeF_6 , KrF_2) připravené přímou syntézou z prvků



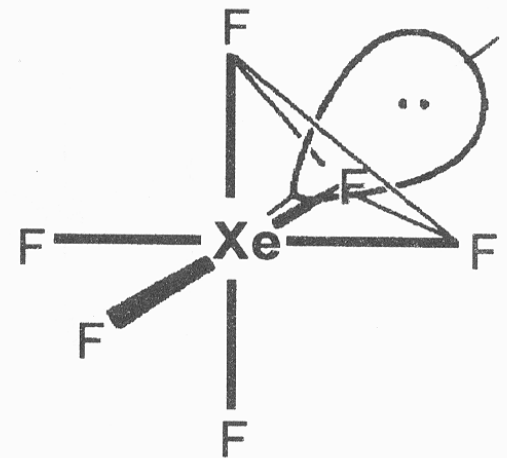
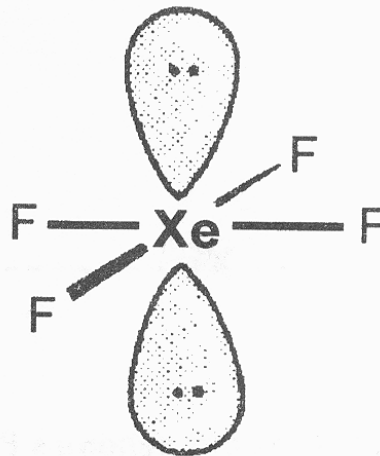
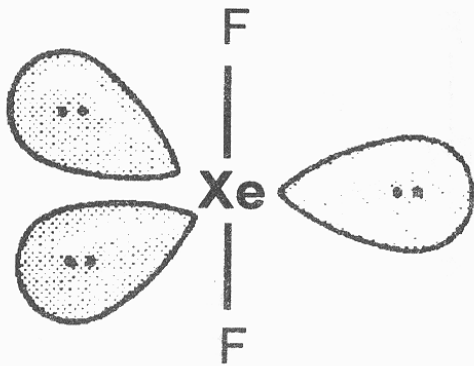
a jejich adiční sloučeniny nebo komplexy, např. (NF_4) $[\text{XeF}_7]$

Použití

extrémní oxidační a fluorační činidla

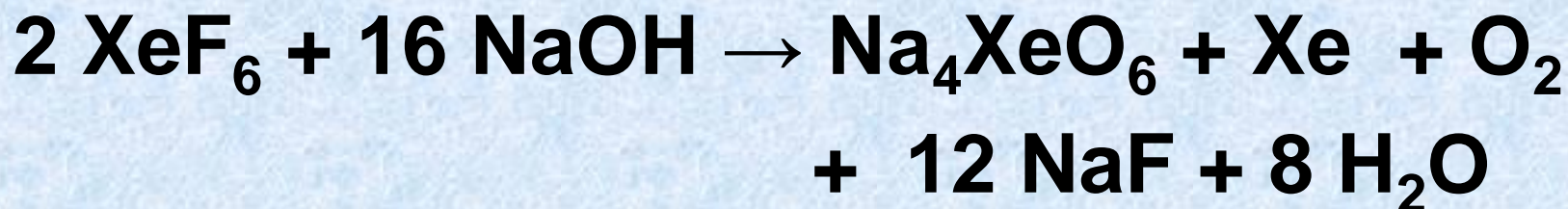
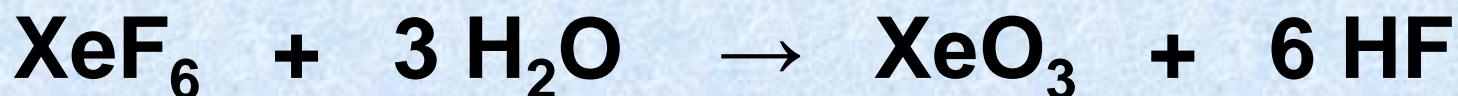
Sloučeniny

Struktura fluoridů

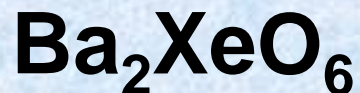


Sloučeniny

Fluoridy bouřlivě reagují s vodou za vzniku oxifluoridů a oxidů



Známy jak oxidy XeO_3 a XeO_4 , tak kyseliny a odvozené soli, např. H_2XeO_4 nebo



extrémně oxidující látky, stálé až do 200 °C