

Edelgase

Vorkommen, Herstellung:

He: im Universum zweithäufigstes Element
entweicht von Erde durch geringe Masse
in Atmosphäre 5 mal so häufig wie Kr,
60 mal so häufig wie Xe

Gewinnung aber aus Erdgas (in USA bis 7% He)

Ar: Luftverflüssigung (1% der Luft),
Nebenprodukt der Ammoniaksynthese

Ne, Kr, Xe:

Ne (g) sammelt sich (mit He, H₂) in der N₂ (g)-Phase,
Kr, Xe (K_p -153°C, -108°C) sammeln sich in der O₂ (l)-Phase

Eigenschaften:

stabile e⁻-Konfiguration 1s² oder ns²np⁶

farb-, geruch-, geschmacklos; Xe: narkotisierend
nur geringe van-der-Waals – Wechselwirkungen:
K_p niedrig (He: Minimum)

He-I: K_p = 4.2K; wird nur durch p ≥ 25.5 bar fest
einzige Substanz, die bei Normaldruck nicht fest wird

He-II: unter 2.2K (λ-Punkt): superfluides Verhalten:
thermische Leitfähigkeit steigt beim Übergang um den
Faktor 10⁶ (1000 mal größer als von Cu bei RT!)

Viskosität = 0: Durch Kapillaren (Ø 0.01mm) strömt in
Sekunden mehr He-II als He (g) in Wochen!
überzieht alle festen Oberflächen mit einem Film (einige
100 Atome dick) und fließt am Gefäß in die Höhe
diffundiert leicht durch verschiedene Materialien

Verwendung:

Inertgas: Labor, metallurgische Hochtemperaturprozesse (Ar, He)
He für meteorologische Ballons und Luftschiffe

Kühlmittel: He für Tieftemperaturanwendungen (Supraleiter)

Glühlampen: Verminderung der W-Verdampfung durch Ersatz des
Vakuums (2100°C) durch Xe (2500°C)

Hochdruck-Xenonlampen (100bar): Farbtemperatur 6000°C
Entladungsröhren (Ne)

Atemluft: He statt N₂ (Dekompressionstrauma) für Taucher
Xe als schonendes Narkotikum

Krebsbehandlung: Rn als α-Quelle

Verbindungen:

Pauling sagt 1933 XeF₆ voraus

bis 1962 nur Clathrate (Wells 545): bis zu 55,9% Xe
8E·46H₂O = E·5,75H₂O (E=Ar, Kr, Xe, Rn; He, Ne zu klein)
[vgl. Cl₂-Clathrate: 6Cl₂·46H₂O = Cl₂·7,67H₂O]

8E·136H₂O = E·17H₂O

28% Xe in Hydrochinon: bei RT stabil

1962 Bartlett untersuchte PtF₆:

mit Luft (O₂): Farbänderung ⇒ O₂⁺PtF₆⁻
⇒ PtF₆ äußerst starkes Oxidationsmittel

auch Rn, Xe sollten oxidierbar sein, da 1. Ionisierungspotential
von Rn geringer ist als von molekularem O₂; Xe vergleichbar:

O₂ ⇒ O₂⁺ + e⁻: 1175kJ/mol, Xe ⇒ Xe⁺ + e⁻: 1170kJ/mol

PtF₆ (tiefrot, l) + Xe (g) ⇒ "Xe⁺PtF₆⁻" (oranger Festkörper)

danach XeF₂, XeF₄, XeF₆, XeO₃,..., von Kr nur KrF₂, KrF⁺, Kr₂F₃⁺