

Atomvolumen, Ionisierungsenergien (Chemie)

- 1) Edelgase: abgeschlossene Schalen
höchste Ionisierungsenergien
- 2) Alkali: einzelnes s -Elektron
reaktiv, großes Volumen, kleine
Ionisierungsenergien
- 3) Halogene
fehlt letztes Elektron zum Edelgas
- 4) Übergangsmetalle, seltene Erden

5.3 Quantenstatistik

2 Teilchen, Ort 1 und 2 und Zustände α, β

Wellenfunktion $\psi_\alpha(1)$, $\psi_\beta(2)$

1 nahe 2 \rightarrow ununterscheidbar

$$\psi_A = \frac{1}{\sqrt{2}} [\psi_\alpha(1) \psi_\beta(2) - \psi_\beta(1) \psi_\alpha(2)]$$

Fermionen \rightarrow Spin $1/2$ $(n-1)$

$$\alpha = \beta \Rightarrow \psi_A = 0$$

Boson: Spin: $0, 1,$

$$\psi_S = \frac{1}{\sqrt{2}} [\psi_\alpha(1) \psi_\beta(2) + \psi_\beta(1) \psi_\alpha(2)]$$

$$\alpha = \beta : \psi_S = \frac{2}{\sqrt{2}} \psi_\alpha(1) \psi_\alpha(2) \quad (n+1)$$

$$\psi_S^* \psi_S = 2 \psi_\alpha^*(1) \psi_\alpha^*(2) \psi_\alpha(1) \psi_\alpha(2)$$

Besetzungswahrscheinlichkeit n
 pro Zustand :

$$n = \frac{1}{A e^{E/kT} \pm 0}$$

Boltzmann

- 1

Boson

Fermionen + 1

Periodensystem
 Metalle frei Elektronen

Photon $S=1$

Planck Strahlungsgesetz

Laser

Bosonen

${}^4\text{He}$ 6 Fermionen $J=0$

He I 4,2 K 1 bar normal

He II 2,17 K, 50 mbar superfluid

superfluid

Supraleiter: $2e^-$ outgoresesetter
 Spin $S=0$

Meissner-Ochsenfeld im Inneren $B=0$

