



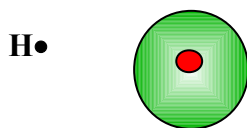
# Kugelwolkenmodell (KWM) der Atomhülle [c/ A. Schill]

- Elektronen sind negative Elementarteilchen. Sie bilden die Hülle der Atome. Die Elektronenhülle bestimmt wesentliche Eigenschaften des Atoms, z.B. seine Verknüpfungsmöglichkeit mit anderen Atomen.
- Elektronen nehmen kugelförmige Aufenthaltsräume ein. Maximal zwei Elektronen, also ein Paar, besetzen einen solchen Aufenthaltsraum. (Die Bildung eines Paares ist wegen der gegenläufigen Drehbewegung um ihre Achse möglich. Dadurch heben sich ihre elektrischen Felder auf und die gegenseitige Abstoßung verschwindet.)
- Die Elektronenhülle ist in Schalen gegliedert. Die innerste Schale besteht aus einer einzelnen Kugelwolke um den Kern. Die zweite kann maximal 4, die dritte bei den Hauptgruppenelementen ebenfalls maximal 4 Kugelwolken enthalten, bei den Nebengruppenelementen sind 5 weitere möglich.
- Kugelwolken nehmen den weit möglichsten Abstand voneinander wegen ihrer gleichnamigen Ladung ein. Bei 4 Wolken in der zweiten Schale sind die KW wie in die Ecken eines Tetraeders ausgerichtet (Winkel  $109^\circ$ ).
- Die Elektronen besetzen die in einer Schale verfügbaren Kugelwolken so, dass möglichst viele nur einzeln besetzt sind.
- Einfach besetzte KW zweier Nichtmetallatome lassen sich zu doppelt besetzten verschmelzen, die dann beiden Atomen gemeinsam gehören und sie verbinden. (Zwei Atome lassen sich gegebenenfalls mehrmals, aber höchstens dreimal miteinander verbinden.) Derartige Bindungen zwischen Atomen heißen Atombindungen, kovalente Bindungen oder Elektronenpaarbindungen. So entstehen Moleküle (oder Molekülionen). Diese bindenden KW bzw. bindenden Elektronenpaare halten die beteiligten Atome zusammen. Sie werden bei chemischen Reaktionen aufgebrochen bzw. entstehen neu. Die übrigen Paare sind nichtbindend oder „frei“.
- Volle äußere Schalen sind energetisch sehr stabil. Solche Zustände nennt man Edelgaskonfiguration, weil sie bei den Edelgasen vorliegen. Dementsprechend gibt es keine Verknüpfungsmöglichkeit mehr. Edelgase reagieren daher nicht mit anderen Stoffen. Bei der Verknüpfung von anderen Nichtmetallatomen können die beteiligten Atome eine edelgasähnliche Hülle erreichen, da die Bindungselektronen den verknüpften Atomen gemeinsam gehören. Es entstehen Moleküle.
- Das Kugelwolkenatom oder -Molekül oder -Ion wird mit Elektronenstrukturformeln (Lewisformeln) aus den Elementsymbolen mit zugefügten Punkten und Strichen für die Verhältnisse in den jeweils äußersten Schalen symbolisiert:

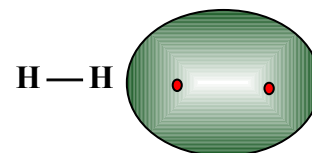
einfach besetzte KW:  (Punktsymbol • ), doppelt besetzte KW:  (Strichsymbol — )

**Beispiele** (bei f) das Formelsymbol selbst überlegen!)

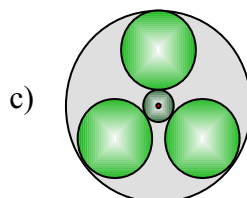
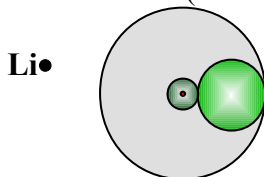
a) Wasserstoffatom (1 Außenelektron)



e) Wasserstoffmolekül  
(1 Bindungselektronenpaar)



b) Lithiumatom (1 Außenelektron)



Boratom • B •

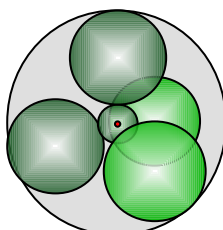


—

• O •

—

d) Sauerstoffatom



f) Fluormolekül  
ohne (graue)  
Atomhülle (?)

