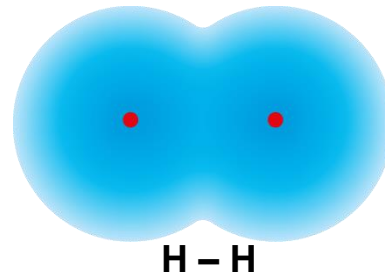


Bindung durch gemeinsame Nutzung von Elektronen

Im Gegensatz zur Ionenbindung wird bei der Elektronenpaarbindung (Atombindung) kein Elektron abgegeben oder aufgenommen, sondern die beteiligten Atome der Bindungspartner steuern jeweils ein Bindungselektron oder mehrere zur gemeinsamen Nutzung bei.

Durch die vereinfachte Lewis-Schreibweise kann man die Elektronenpaarbindungen zwischen den jeweiligen Bindungsatomen in einem Molekül einfach darstellen [B1].

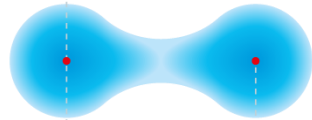


B1 Wasserstoff-Molekül, Elektronenpaarbindung

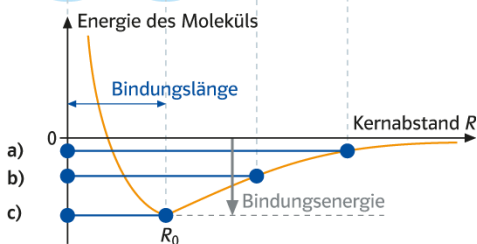
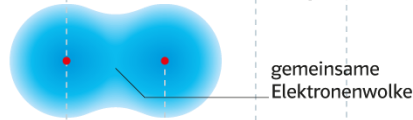
a) Zwei Wasserstoff-Atome nähern sich ...



b) ... immer weiter



c) ... bis zur Elektronenpaarbindung



B2 Bildung eines Wasserstoff-Moleküls (oben), Kernabstand und Energie (unten)

$\text{H} \cdot \cdot \text{H}$	$\text{H} - \text{H}$		H_2	Wasserstoff-Molekül
$ \overline{\text{F}} \cdot \cdot \overline{\text{F}} $	$ \overline{\text{F}} - \overline{\text{F}} $		F_2	Fluor-Molekül
$\text{H} \cdot \cdot \overline{\text{F}} $	$\text{H} - \overline{\text{F}} $		HF	Fluorwasserstoff-Molekül
$ \ddot{\text{O}} \cdot \cdot \ddot{\text{C}} \cdot \cdot \ddot{\text{O}} $	$\langle \text{O} = \text{C} = \text{O} \rangle$		CO_2	Kohlenstoffdioxid-Molekül
$ \ddot{\text{N}} \cdot \cdot \ddot{\text{N}} $	$ \text{N} \equiv \text{N} $		N_2	Stickstoff-Molekül

B3 Beispiele für Elektronenpaarbindungen (Einfach-, Doppel- und Mehrfachbindungen)

Aufgaben

- Stellen Sie das Wasserstoff-Atom und jeweils zwei Elemente jeder Hauptgruppe des Periodensystems mit den Außenelektronen in der Lewis-Schreibweise dar. Bilden Sie daraus in Ergänzung zu B3 mindestens vier weitere real mögliche Moleküle.
- Zeichnen Sie die jeweils zwei Elemente jeder Hauptgruppe im Periodensystem der Elemente in der Lewis-Schreibweise. Bilden Sie daraus in Ergänzung zu B3 mindestens vier weitere real mögliche Moleküle.
- Die Bindungslänge der Elektronenpaarbindung eines Wasserstoff-Moleküls beträgt 74 pm und die Bindungsenergie 436 kJ/mol. Zeichnen Sie die Bildung des Fluor-Moleküls farbig mit ungefähren Werten in B2 ein. Begründen Sie Ihre Darstellung.

1 Atombau, Periodensystem der Elemente und chemische Bindung – Lösungen

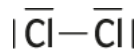
Bindung durch gemeinsame Nutzung von Elektronen

1 Durch die Bildung der Bindung tritt ein Zustand geringerer Energie im Wasserstoff-Molekül im Vergleich zu den beiden Wasserstoff-Atomen ein. Die Elektronenkonfiguration der Atome im Molekül entspricht der Edelgaskonfiguration. Die Abstoßung zwischen den Atomkernen und die Anziehung durch das bindende Elektronenpaar führen zu einem Energieminimum bei einem bestimmten Kernabstand.

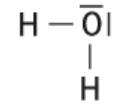
2 Individuelle Lösung. Beispiel für eine Lösung:

Hauptgruppen	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H•							He
2	Li•	Be•	•B•	•C•	•N	•O	F	Ne
3	Na•	Mg•	•Al•	•Si•	•P	•S	Cl	Ar

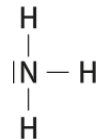
Chlor-Molekül:



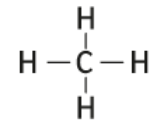
Wasser-Molekül:



Ammoniak-Molekül:



Methan-Molekül:



3 $\text{F}_2 \rightarrow$ Bindungslänge: 142 pm, Bindungsenergie: -159 kJ/mol

$\text{H}_2 \rightarrow$ Bindungslänge 74 pm, Bindungsenergie: -436 kJ/mol

Fluor ist ein Element der 2. Periode, seine Elektronen verteilen sich damit auf zwei Schalen. Das Fluor-Atom ist größer als das Wasserstoff-Atom. Die Bindungslänge zwischen den Fluor-Atomen im Fluor-Molekül ist größer als die Bindungslänge der Wasserstoff-Atome in Wasserstoff-Molekül, die Bindungsenergie des Fluor-Moleküls ist kleiner als die Bindungsenergie des Wasserstoff-Moleküls. (Zwischenübergang b der Einfachheit wegen weggelassen, Fluor-Elektronenpaarbindung in rot)

Bildung des Fluor-Moleküls (rot eingezeichnet)

