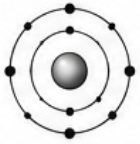
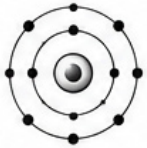
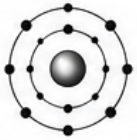
Schreibweise und Darstellung von chemischen Verbindungen

Punkte, Striche, Formeln und Modelle – Atome verbinden sich, um stabil zu sein

1 Valenzelektronen und Edelgasregel

Atome sind besonders stabil, wenn ihre äußere Schale mit Elektronen gefüllt ist (Edelgaskonfiguration). Deshalb gehen sie Bindungen ein, um diese stabile Konfiguration zu erreichen.

Natrium (Na)	Chlor (Cl)	Neon (Ne)
Z = 11	Z = 17	Z = 10
		
2 | 8 | 1	2 | 8 | 7	2 | 8
gibt 1 Elektron ab → Na^+	nimmt 1 Elektron auf → Cl^-	stabile Edelgaskonfiguration

2 Lewis-Symbole (Punktformelschreibweise)

Die Valenzelektronen werden als Punkte um das Elementsymbol geschrieben.

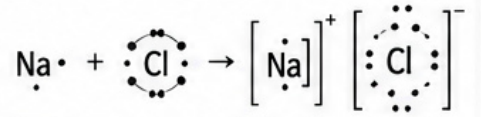
H	C	N	O	Cl
1 VE	4 VE	5 VE	6 VE	7 VE
H•	•C•	:N:	:O:	:Cl:

In Lewis-Symbolen werden die Valenzelektronen als Punkte um das Elementsymbol geschrieben. Maximal 8 Punkte (Edelgasregel).

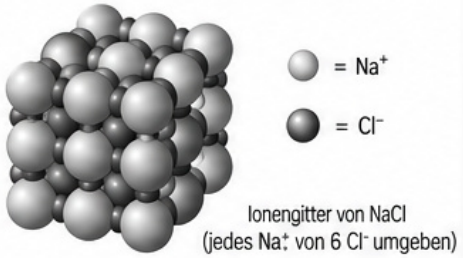
3 Bildung von Ionen (Ionenbindung)

Metallatome geben Elektronen ab, Nichtmetallatome nehmen Elektronen auf. Es entstehen positiv und negativ geladene Ionen, die sich anziehen.

Beispiel Natriumchlorid (NaCl)



Natriumatom (1 VE) · Chloratom (7 VE) · Natrium-Ion (Edelgaskonfiguration) · Chlorid-Ion (Edelgaskonfiguration)

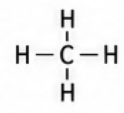
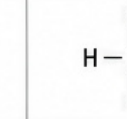
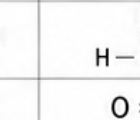


Ionengitter von NaCl (jedes Na^+ von 6 Cl^- umgeben)

4 Atombindung (kovalente Bindung)

Nichtmetallatome teilen sich Elektronenpaare, um eine stabile Elektronenkonfiguration zu erreichen. Die gemeinsamen Elektronen werden als Striche oder Punkte zwischen den Symbolschriften dargestellt.

Beispiele und verschiedene Schreibweisen

Molekül	Lewis-Schreibweise (mit Punkten)	Strichformel (vereinfachte Darstellung)
Wasser (H_2O)	H : Ö : H	H — O — H
Kohlenstoffdioxid (CO_2)	: Ö · C · Ö :	O = C = O
Methan (CH_4)		
Ammoniak (NH_3)	H : N : H	
Sauerstoff (O_2)	: Ö : Ö :	O = O
Stickstoff (N_2)	: N ::: N :	N ≡ N

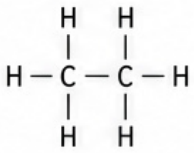
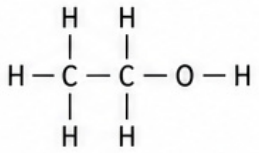
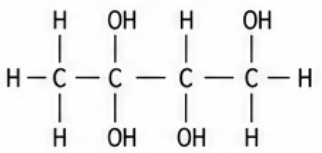
5 Mehrfachbindungen

Atome können ein, zwei oder drei Elektronenpaare teilen. Dies führt zu Einfach-, Doppel- oder Dreifachbindungen.

Einfachbindung (1 Elektronenpaar)	Doppelbindung (2 Elektronenpaare)	Dreifachbindung (3 Elektronenpaare)
H — H	O = O	N ≡ N
z. B. H_2	z. B. O_2	z. B. N_2
H : H	: Ö : : Ö :	: N ::: N :

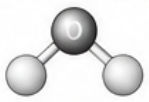
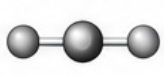
6 Strukturformeln für größere Moleküle

Bei größeren Molekülen werden die Atome mit Strichen verbunden. Jedes Strichpaar stellt ein gemeinsames Elektronenpaar dar.

Ethan (C_2H_6)	Ethanol (C_2H_5OH)	Glucose ($C_6H_{12}O_6$) – Ausschnitt
		
Summenformel: C_2H_6	Summenformel: C_2H_6O	Summenformel: $C_6H_{12}O_6$

7 Molekülmodelle

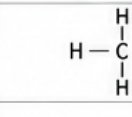
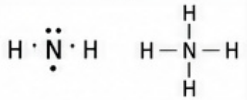
Moleküle können auch als Kugel-Stab-Modell oder drastischeres Kalottenmodell dargestellt werden.

Wasser (H_2O)		Methan (CH_4)		Kohlenstoffdioxid (CO_2)	
					
Kugel-Stab-Modell	Kalottenmodell	Kugel-Stab-Modell	Kalottenmodell	Kugel-Stab-Modell (linear, 180°)	Kalottenmodell

8 Molekülformel, Summenformel und Strukturformel

Begriff	Beispiel (Wasser)	Bedeutung
Molekülformel	H_2O	gibt die Anzahl und Art der Atome im Molekül an
Summenformel	H_2O	gleiche Schreibweise, allgemein für Stoffe (Moleküle oder Ionenverb.)
Strukturformel (= Strichformel)	H — O — H	zeigt, wie die Atome im Molekül miteinander verbunden sind
Lewis-Formel (= Punktformel)	H : Ö : H	zeigt alle Valenzelektronen

9 Typische Stoffe und ihre Schreibweise

Stoff	Formel	Lewis- oder Strichformel
Wasser	H_2O	H : Ö : H
Kohlenstoffdioxid	CO_2	O = C = O
Methan	CH_4	
Ammoniak	NH_3	
Natriumchlorid	NaCl	[Na]+ [:Cl:]−
Sauerstoff	O_2	O = O
Stickstoff	N_2	N ≡ N