



Selbstlernen
leicht gemacht

VISUELLES WISSEN CHEMIE

DER ANSCHAULICHE EINSTIEG
IN ALLE THEMENBEREICHE

Inhalt

Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise

- 10 Vorgehensweise
- 11 Probleme
- 12 Risiko
- 13 Gültigkeit
- 14 Versuchsvariablen
- 15 Sicherheit
- 16 Hilfsmittel
- 17 Versuchsplanung
- 18 Daten strukturieren
- 19 Mathematik
- 20 Maße und Einheiten
- 21 Diagramme und Grafiken
- 22 Schlussfolgerungen
- 23 Fehler und Unsicherheit
- 24 Evaluation

Grundlagen

- 26 Atome
- 27 Geschichtliches
- 28 Elektronenschalen
- 29 Elektronenstruktur
- 30 Elemente
- 31 Isotopen
- 32 Gemische
- 33 Verbindungen
- 34 Formeln
- 35 Formeln herleiten
- 36 Gleichungen
- 37 Ausgleichen
- 38 Reinsubstanzen
- 39 Formulierungen
- 40 Lösungen
- 41 Reiben und Mahlen
- 42 Löslichkeit
- 43 Berechnung der Löslichkeit
- 44 Chromatographie
- 46 Filtration
- 47 Verdampfung
- 48 Kristallisation
- 49 Destillation
- 50 Fraktionierte Destillation im Labor

Elemente

- 52 Das Periodensystem
- 54 Geschichte des Periodensystems
- 55 Wasserstoff
- 56 Metalle
- 58 I. Hauptgruppe: Eigenschaften
- 59 I. Hauptgruppe: Chemische Reaktivität
- 60 II. Hauptgruppe
- 61 III. Hauptgruppe
- 62 Übergangsmetalle
- 64 Lanthanoide
- 65 Actinoide
- 66 Kohlenstoff
- 67 IV. Hauptgruppe
- 68 V. Hauptgruppe
- 69 VI. Hauptgruppe
- 70 VII. Hauptgruppe
- 71 VIII. Hauptgruppe

Struktur und Bindung

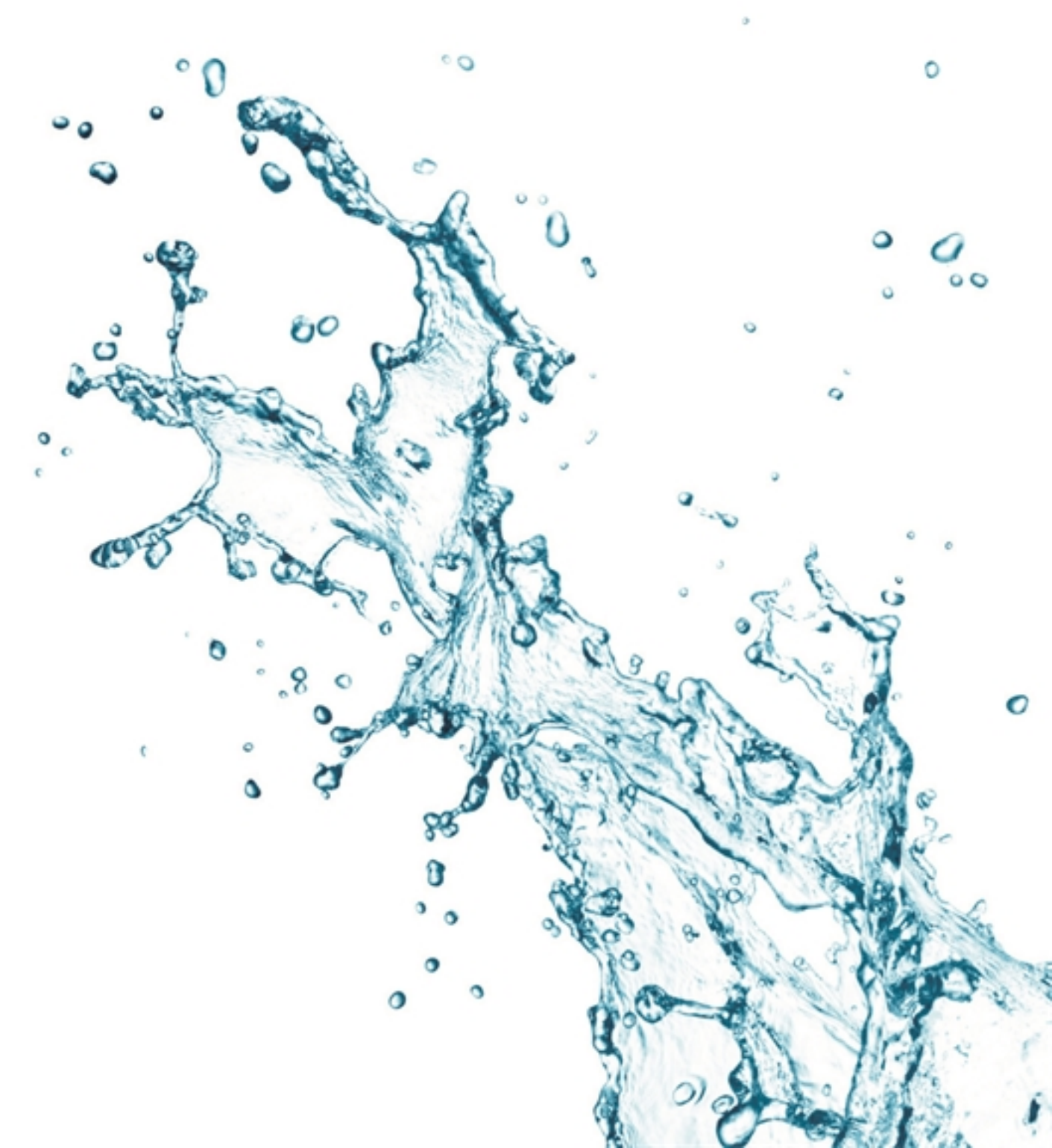
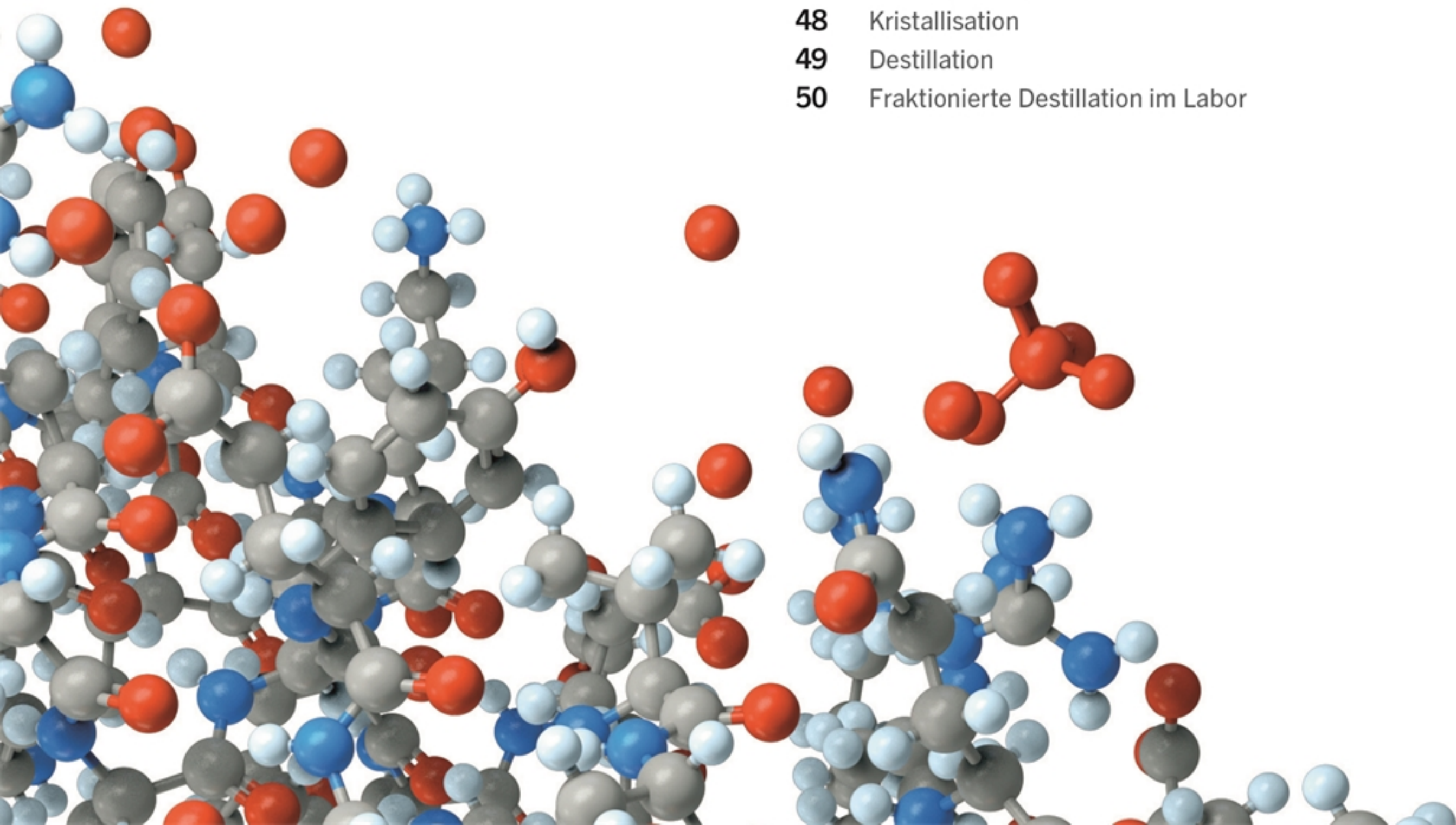
- 73 Ionen
- 74 Ionenbindung
- 75 Ionen und das Periodensystem
- 76 Schreibweise für Elektronen
- 78 Ionenstrukturen
- 79 Eigenschaften
- 80 Kovalente Bindung
- 81 Darstellungsweisen von Bindungen
- 82 Kleine Moleküle
- 83 Aufbau und Eigenschaften
- 84 Polymere
- 85 Atomgitter
- 86 Kohlenstoffallotrope
- 87 Fullerene
- 88 Metallbindung
- 89 Legierungen

Aggregatzustände

- 91 Festkörper
- 92 Flüssigkeiten
- 93 Gase
- 94 Diffusion in Flüssigkeiten
- 95 Diffusion in Gasen
- 96 Zustandsänderungen
- 97 Erwärm- und Abkühlkurven
- 98 Zustandssymbole und Reaktionen

Nanowissenschaften und intelligente Materialien

- 100 Nanopartikel
- 101 Eigenschaften von Nanopartikeln
- 102 Risiken von Nanopartikeln
- 103 Thermochrome und photochrome Pigmente
- 104 Formgedächtnismaterialien
- 105 Hydrogele



Quantitative Chemie

- 107 Relative Formelmasse
- 108 Rechnen mit Massenprozenten
- 109 Mol
- 110 Rechnen mit Mol
- 111 Erhaltung der Masse
- 112 Massenänderung
- 113 Mol und Gleichung
- 114 Rechnen mit Massen
- 115 Limitierendes Edukt
- 116 Berechnung der Masse in Reaktionen
- 117 Das Gasvolumen
- 118 Empirische Formeln
- 119 Versuch: Reagierende Massen
- 120 Berechnung der reagierenden Masse
- 121 Kristallwasser
- 122 Berechnung des Kristallwassers
- 123 Konzentration
- 124 Titration
- 125 Atomökonomie
- 126 Vorteile von Atomökonomie
- 127 Ausbeute
- 128 100% Ausbeute



Chemie der Säuren

- 130 Die pH-Skala
- 132 Säuren
- 133 Basen
- 134 Indikatoren
- 135 Neutralisation
- 136 Titration
- 137 Starke und schwache Säuren
- 138 Verdünnte und konzentrierte Säuren
- 139 Reaktionen mit Basen
- 140 Reaktionen mit Metallcarbonaten
- 141 Herstellung von unlöslichen Salzen
- 142 Lösliche Salze

Metalle und ihre Reaktionen

- 144 Die Reaktivitätsreihe
- 145 Reaktion mit Säuren
- 146 Reaktion mit Wasser
- 147 Reaktion mit Wasserdampf
- 148 Metallherstellung durch Kohlenstoff
- 149 Redoxreaktionen
- 150 Verdrängungsreaktion bei der 7. Hauptgruppe
- 151 Ionengleichungen
- 152 Verdrängungsreaktion bei Metallen
- 153 Elektrolyse
- 154 Abscheidung von Metallen
- 155 Halbgleichungen
- 156 Industrielle Aluminiumherstellung
- 157 Elektrolyse von Wasser
- 158 Experimentelle Elektrolyse
- 159 Elektrolyse von wässrigen Lösungen
- 160 Galvanisierung

Energetische Veränderungen

- 162 Chemische Reaktionen
- 163 Verbrennung
- 164 Oxidation
- 165 Thermische Zersetzung
- 166 Exotherme Reaktionen
- 167 Endotherme Reaktionen
- 168 Kalorimetrie in Lösung
- 169 Kalorimetrie bei Verbrennung
- 170 Exothermes Reaktionsprofil
- 171 Endothermes Reaktionsprofil
- 172 Berechnung der Energieänderung
- 173 Einfache Batteriezelle
- 174 Galvanische Zelle
- 175 Batterien
- 176 Brennstoffzelle
- 177 Zellreaktionen

Geschwindigkeit und Gleichgewicht

- 179 Reaktionsgeschwindigkeit
- 180 Stoßtheorie
- 181 Temperaturabhängigkeit
- 182 Konzentrationsabhängigkeit
- 183 Oberflächenabhängigkeit
- 184 Katalytische Wirkung
- 185 Darstellung als Graph
- 186 Messung des Gasvolumens
- 187 Veränderung der Masse
- 188 Bestimmung durch einen Niederschlag
- 189 Einfluss der Säurekonzentration
- 190 Berechnung der Geschwindigkeit
- 191 Reversible Reaktionen
- 192 Gleichgewicht
- 193 Energieübertragung im Gleichgewicht
- 194 Gleichgewicht und Temperatur
- 195 Gleichgewicht und Druck
- 196 Gleichgewicht und Konzentration

Organische Chemie

- 198 Organische Verbindungen
- 199 Organische Verbindungen: Namen
- 200 Kohlenwasserstoffe
- 201 Eigenschaften der Alkane
- 202 Verbrennung von Kohlenwasserstoffen
- 203 Erdöl
- 204 Fraktionierte Destillation
- 206 Cracken
- 207 Paraffin cracken
- 208 Alkene
- 209 Additionsreaktionen
- 210 Isomere
- 211 Verbrennung von Alkenen
- 212 Nachweis von Alkenen
- 213 Additionspolymere
- 214 Darstellung von Additionspolymeren
- 215 Alkohole
- 216 Eigenschaften der Alkohole
- 217 Ethanol
- 218 Herstellung von Ethanol
- 219 Carbonsäuren
- 220 Reaktionen mit Carbonsäuren
- 221 Ester
- 222 Kondensationspolymere
- 223 Polyester und Polyamide
- 224 DNA
- 225 Proteine
- 226 Kohlenhydrate
- 227 Hydrolyse von Polymeren



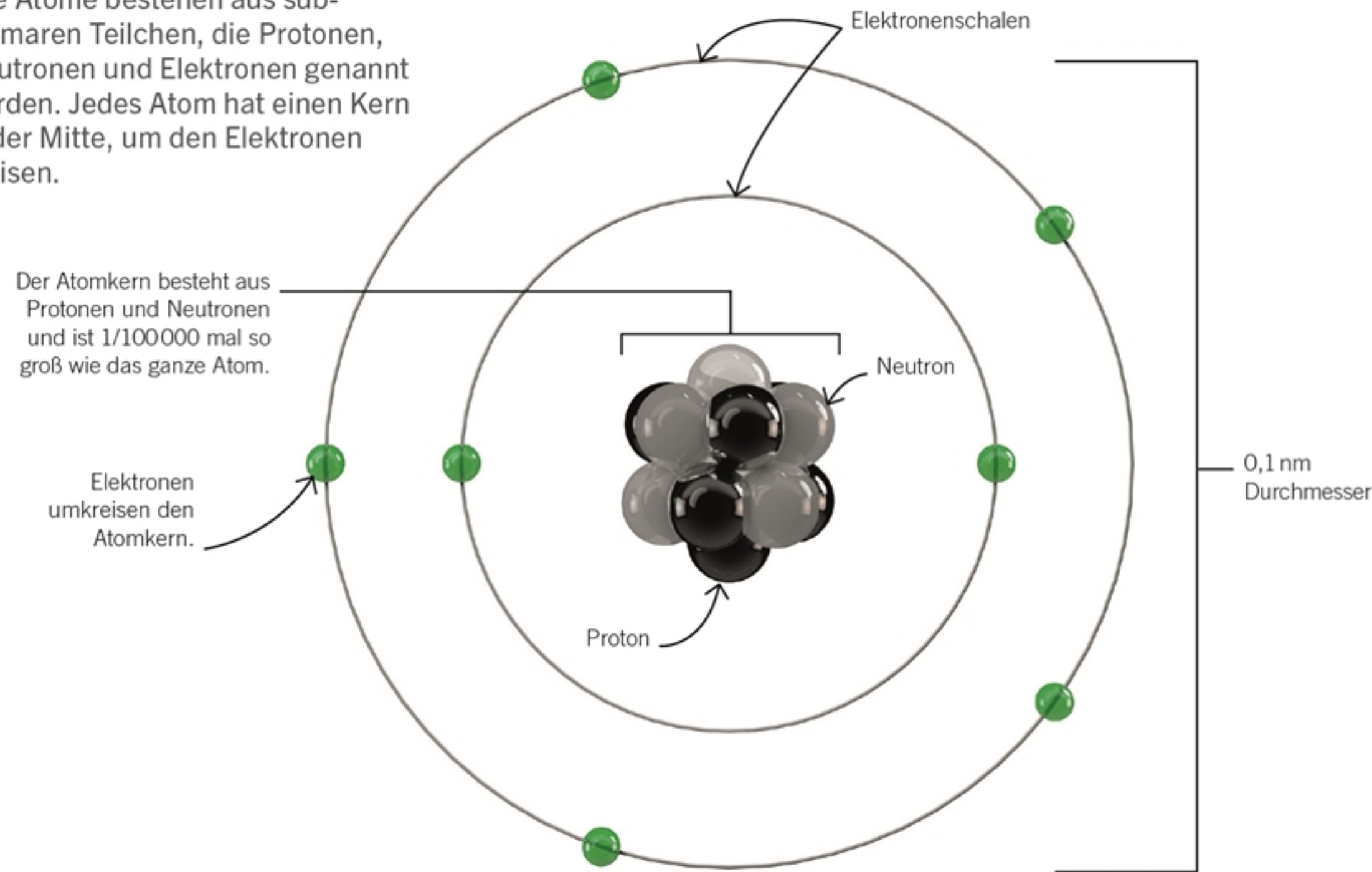


Atome

Alles im Universum ist aus Atomen aufgebaut. Atome bilden die kleinsten Einheiten aller Elemente (siehe Seite 30), aus denen die Materie besteht, wie z. B. Gold, Kohlenstoff und Sauerstoff. Die Atomgrößen unterscheiden sich etwas, betragen aber typischerweise ein Zehnmillionstel Millimeter. Ein Papier ist etwa eine Million Atome dick.

Atomaufbau

Alle Atome bestehen aus subatomaren Teilchen, die Protonen, Neutronen und Elektronen genannt werden. Jedes Atom hat einen Kern in der Mitte, um den Elektronen kreisen.



Auf einen Blick

- ✓ **Materie besteht aus Atomen.**
- ✓ **Atome sind sehr klein. Ihr Durchmesser beträgt etwa 0,1 Nanometer.**
- ✓ **Atome setzen sich aus noch kleineren Teilchen zusammen, die Protonen, Neutronen und Elektronen genannt werden.**

Was ist in einem Atom?

Protonen und Neutronen haben die gleiche Masse, und zusammen bilden sie die Gesamtmasse des Atoms. Elektronen sind viel leichter, kleiner und fast masselos. Protonen haben eine positive, Elektronen eine negative und Neutronen keine elektrische Ladung.

	Ladung	Masse
+ Proton	+1	1
○ Neutron	0	1
● Elektron	-1	0

Die Ladungen und Massen sind relativ zueinander angegeben. Sie stellen keine exakte Messung dar.



Geschichtliches

Im 5. Jh. v. Chr. glaubte der griechische Philosoph Demokrit, dass alle Materie aus winzigen Teilchen besteht, die er Atome nannte. Im Jahr 1803 folgerte der britische Chemiker John Dalton aus der Reaktion verschiedener Gase, dass jedes Element aus einer anderen Atomsorte bestehen muss.

Wandel der Atommodelle

Wissenschaftler stellten zum Atombau verschiedene Modelle auf, die andere Wissenschaftler später überarbeiteten und verfeinerten.

Auf einen Blick

- ✓ **Der Begriff „Atom“ stammt aus der griechischen Antike um ca. 500 v. Chr.**
- ✓ **Die Vorstellungen über Art und Aufbau von Atomen haben sich im Laufe der Zeit verändert.**
- ✓ **Wissenschaftler wie John Dalton, J. J. Thomson, Ernest Rutherford, Niels Bohr, James Chadwick und viele andere trugen zum Verständnis über Atome bei.**

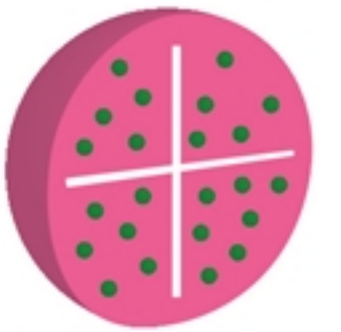
1. Kugelmodell

Das erste Atommodell wurde 1803 von John Dalton erdacht. Dalton schlug feste Teilchen vor, die sich nicht mehr in kleinere Teilchen zerlegen lassen.



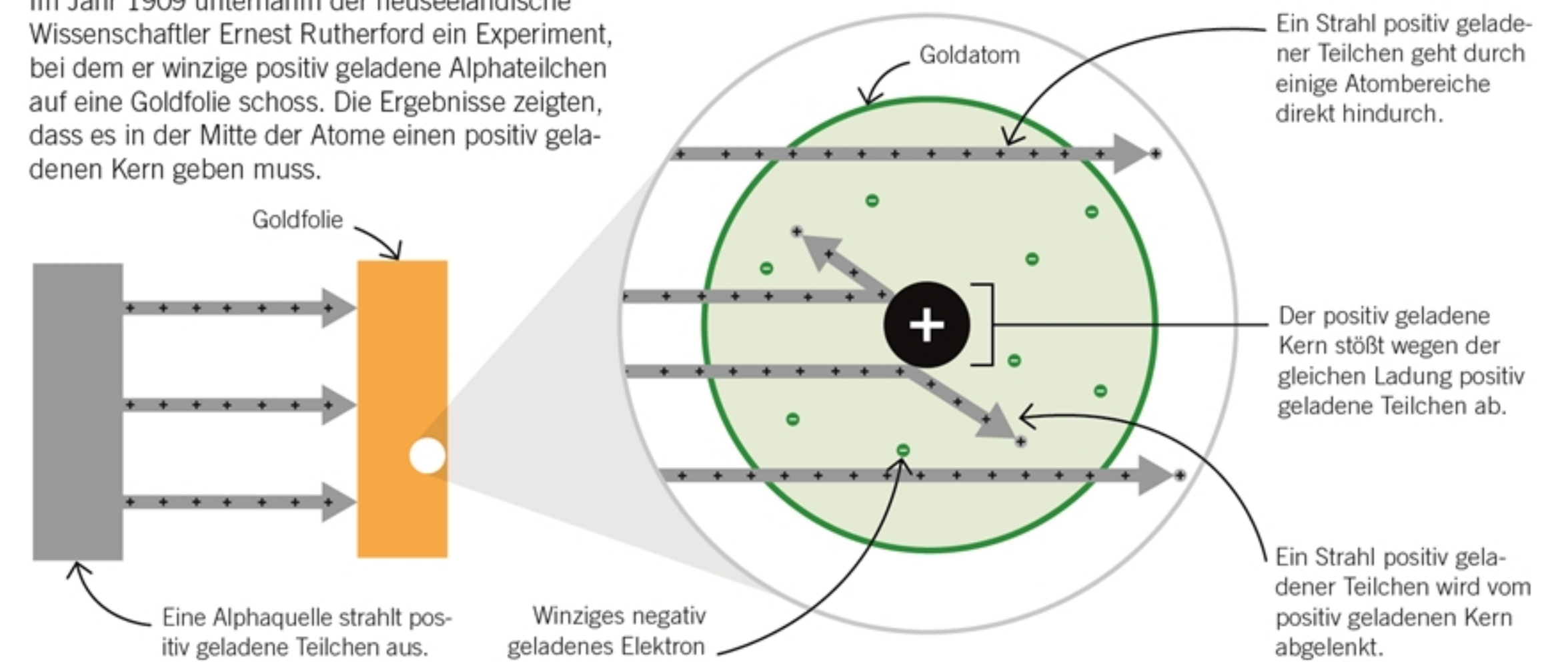
2. Puddingmodell

J. J. Thomson entdeckte 1897 die Elektronen. Sein Modell ist ein Puddingmodell mit negativ geladenen Elektronen in einer positiv geladenen Kernmasse.



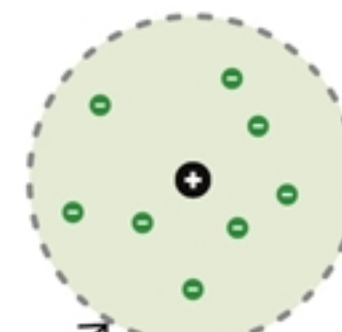
Das Goldfolienexperiment

Im Jahr 1909 unternahm der neuseeländische Wissenschaftler Ernest Rutherford ein Experiment, bei dem er winzige positiv geladene Alphateilchen auf eine Goldfolie schoss. Die Ergebnisse zeigten, dass es in der Mitte der Atome einen positiv geladenen Kern geben muss.



3. Modell mit Atomkern

Ernest Rutherford schlug als Atommodell einen positiven Kern im Zentrum einer Wolke aus verstreuten Elektronen vor. Später entdeckte er das Proton als Träger der positiven Ladung im Kern.



4. Modernes Modell

Niels Bohr fand heraus, dass die Elektronen den Kern auf Bahnen umkreisen. Später entdeckte James Chadwick neutrale (ladungslose) Neutronen im Kern. Daraus ging das heutige Atommodell hervor.

