

E Chemie

In der systematischen Auseinandersetzung mit der vielfältigen Welt der Stoffe und ihrer Reaktionen erwerben die Schüler Grundlagen für das Verständnis alltäglicher Phänomene. Sie nutzen dabei Modellvorstellungen, die ihnen den Aufbau von Stoffen erfassbar und chemische Phänomene auf submikroskopischer Teilchenebene erklärbar machen. Basiskonzepte wie das Stoff-Teilchen-Konzept, das Struktur-Eigenschaft-Konzept und das Donator-Akzeptor-Konzept erleichtern ihnen dabei die systematische Einordnung und Vernetzung der Inhalte.

In der Eingangsphase erwerben die Schüler folgendes Grundwissen

- Die Schüler können den Aufbau von Atomen modellhaft beschreiben und sind mit dem Ordnungsprinzip im Periodensystem der Elemente vertraut.
- Sie können chemische Formeln und Reaktionsgleichungen erstellen und interpretieren.
- Sie sind in der Lage, den Aufbau von Salzen, Metallen und molekular gebauten Stoffen durch geeignete Modelle zu beschreiben und daraus die Eigenschaften der Stoffe abzuleiten.
- Sie können das Donator-Akzeptor-Konzept auf Protolysereaktionen und Redoxreaktionen anwenden und die zugehörigen Reaktionsgleichungen formulieren.
- Sie kennen Alkane und Alkene und können die hier auftretenden Isomerieförmlichkeiten beschreiben.
- Sie kennen wichtige sauerstoffhaltige organische Verbindungen und können Zusammenhänge zwischen deren molekularer Struktur und ihren Stoffeigenschaften erklären.
- Sie sind in der Lage, Versuche zu protokollieren und auszuwerten.

1. Teilchenstruktur der Materie, Atombau und gekürztes Periodensystem der Elemente

(ca. 12 Std.)

Die Schüler setzen sich mit der Vielfalt der Stoffe auseinander und lernen diese zu systematisieren. Dabei nutzen sie das Stoff-Teilchen-Konzept und gebrauchen die chemische Symbol- und Formelsprache. Eine Modellvorstellung zum Feinbau des Atomkerns und der Atomhülle hilft ihnen den Hintergrund der Einordnung im Periodensystem zu verstehen und dieses als Informationsquelle zu nutzen. Die Schüler erkennen die Bedeutung der Valenzelektronen für das Verhalten chemischer Elemente und können die Elektronenkonfiguration der Hauptgruppenelemente in der Valenzstrich-Schreibweise angeben.

- Atome, Moleküle, Ionen als Bausteine der Reinstoffe
- chemische Symbol- und Formelsprache
- Kern-Hülle-Modell: Proton, Neutron, Elektron
- Ionisierungsenergie, Elektronenkonfiguration und Ordnung der Elemente im PSE
- Valenzelektronen, Valenzstrich-Schreibweise

2. Chemische Reaktion

(ca. 10 Std.)

Ausgehend vom Stoff-Teilchen-Konzept erfassen die Schüler chemische Reaktionen als Umgruppierung von Teilchen und lernen, sie in der Formelsprache darzustellen. Zudem lernen sie die energetischen Aspekte chemischer Reaktionen kennen. Mit der Einführung der Stoffmenge als neue Basisgröße gelingt es den Schülern, chemische Reaktionen quantitativ zu erfassen und einfache Berechnungen zum Stoffumsatz durchzuführen.

- chemische Reaktion als Umgruppierung von Teilchen, Formelgleichungen
- Reaktionsenergie als Änderung der inneren Energie; Auftreten unterschiedlicher Energieformen; exotherme und endotherme Reaktion; Aktivierung chemischer Reaktionen, Katalyse
- quantitative Aspekte chemischer Reaktionen: Atommasse und atomare Masseneinheit, Stoffmenge, Avogadro-Konstante, molare Masse, molares Volumen; einfache Berechnungen mit Bezug zur Lebenswelt

3. Chemische Bindung – Struktur und Stoffeigenschaften

(ca. 18 Std.)

Die im Unterricht entwickelte Vorstellung vom Aufbau der Atome ermöglicht den Schülern ein grundlegendes Verständnis des Phänomens der chemischen Bindung. Die Bindungsmodelle dienen dazu, eine Vielzahl makroskopisch beobachtbare Phänomene zu erklären. Mit Hilfe des Elektronenpaarabstoßungsmodells beschreiben die Schüler den räumlichen Bau von Molekülen und leiten unter Einbeziehung der Elektronegativität die Wechselwirkungen zwischen Molekülen ab.

Salze – Ionenbindung

- Eigenschaften: Kristallinität, Sprödigkeit, elektrische Leitfähigkeit in Lösungen und Schmelzen
- Erklärung der Eigenschaften: Aufbau aus Kationen und Anionen, Ionenbindung, Ionengitter

Metalle – Metallbindung

- Eigenschaften: elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Verformbarkeit
- Erklärung der Eigenschaften: Elektronengasmodell, Metallgitter

Molekular gebaute Stoffe – Elektronenpaarbindung

- Elektronenpaarbindung, Valenzstrichformel
- Einfach- und Mehrfachbindungen
- räumlicher Bau von Molekülen: Elektronenpaarabstoßungsmodell
- Elektronegativität, polare Atombindung, Dipol-Molekül
- zwischenmolekulare Kräfte: Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken; Auswirkungen auf Löslichkeit und Aggregatzustand
- Eigenschaften und Bedeutung des Wassers: Lösungsmittel, Dichteanomalie

4. Protonenübergänge

(ca. 10 Std.)

Die Phänomene saurer und basischer Lösungen lassen sich auf der Teilchenebene durch das Säure-Base-Konzept nach Brönsted erklären. Das Wissen über polare Bindungen und den Bau von Molekülen verhilft den Schülern zu einem tieferen Verständnis der Protonenübergänge.

- saure und basische Lösungen, Indikatoren
- Säure als Protonendonator, Base als Protonenakzeptor, Ampholyt
- Säure-Base-Reaktion als Protonenübergang
- Neutralisation, Stoffmengenkonzentration, Bedeutung des pH-Wertes

5. Elektronenübergänge

(ca. 10 Std.)

Die Übertragung des Donator-Akzeptor-Konzepts auf Elektronenübergänge vermittelt den Schülern die Analogie zu Säure-Base-Reaktionen. Die Einführung der Oxidationszahl erleichtert den Schülern das Erkennen und Formulieren von Redoxreaktionen.

- Oxidation als Elektronenabgabe, Reduktion als Elektronenaufnahme
- Redoxreaktionen als Elektronenübergänge, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel, Oxidationszahl

6. Reaktionsverhalten organischer Verbindungen

(ca. 24 Std.)

Am Beispiel alltagsrelevanter organischer Stoffe lernen die Schüler die für Kohlenstoffverbindungen charakteristischen Bindungsverhältnisse kennen. Bei der Auseinandersetzung mit verschiedenen organischen Stoffklassen erkennen sie die Auswirkungen von funktionellen Gruppen auf physikalische Stoffeigenschaften und können diese auf der Grundlage der jeweils auftretenden zwischenmolekularen Wechselwirkungen erklären. Das Reaktionsverhalten organischer Verbindungen interpretieren sie auch anhand der bekannten Donator-Akzeptor-Konzepte.

Kohlenwasserstoffe

- Vorstellen wichtiger Vertreter aus Alltag und Technik: Brennbarkeit, Löslichkeit
- Gewinnung von Erdöl, Kohlenstoffkreislauf, Treibhauseffekt
- homologe Reihe der Alkane, Konstitutionsisomerie, Siedetemperaturen
- Vergleich der Halogenierung von Alkanen und Alkenen
- Umweltrelevanz von Halogenalkanen; Ozonthermatik

Sauerstoffhaltige organische Verbindungen

- Vorstellen wichtiger Vertreter der Alkohole, Carbonylverbindungen und Carbonsäuren sowie ihrer funktionellen Gruppen
- Einfluss funktioneller Gruppen auf physikalische Eigenschaften
- Oxidierbarkeit von Alkoholen und Carbonylverbindungen; Fehling-Probe
- Carbonsäuren; Veresterung als Gleichgewichtsreaktion (kein MWG)