

## 10 Chemie I

(2-stündig)

Der Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften von organischen Molekülen bildet das Leitmotiv in dieser Jahrgangsstufe. Die Schüler erweitern ihre Kenntnisse über funktionelle Gruppen und deren Eigenschaften. Damit erarbeiten sie sich Grundlagen für das Verständnis der Funktionalität von Biomolekülen und maßgeschneiderten Stoffen, welche vielfältige Anwendung im Alltag finden. Die für die organische Chemie unabdingbaren Vorkenntnisse aus der anorganischen Chemie werden bei Bedarf wiederholt. Anschaulichkeit, Alltagsbezug und Übungsphasen fördern Lernprozesse. Das im Fachprofil beschriebene naturwissenschaftliche Grundwissen wird der Jahrgangsstufe entsprechend angebahnt, geübt und gefestigt.

### Das Grundwissen wird erweitert um:

#### Grundwissen

- funktionelle Gruppen
- Wasserstoffbrückenbindungen und physikalische Eigenschaften
- Eigenschaften und Verwendung sauerstoffhaltiger organischer Verbindungen
- Kondensation und Hydrolyse
- Eigenschaften und Funktionen von Biomolekülen
- Waschvorgang und umweltbewusstes Waschen
- Syntheseprinzip für Kunststoffe
- Belange des Umweltschutzes bei der Verwendung von Kunststoffen
- besondere Eigenschaften des Benzols und seine Struktur
- Bedeutung des Benzols für die Chemie

### Ch 10.1 Üben und vertiefen, Schülerübungen

(ca. 16 Std.)

Diese Unterrichtsstunden stehen für die Themenbereiche 10.2 bis 10.5 zusätzlich zur Verfügung. Sie dienen der Sicherung des Grundwissens durch Wiederholung des Gelernten in Übungsphasen und zur Durchführung von Schülerübungen. Ein Teil dieser Unterrichtsstunden kann auch für das Aufgreifen von Tagesgeschehen oder aktuellen Schülerinteressen mit Bezug zur Chemie verwendet werden.

### Ch 10.2 Sauerstoffhaltige organische Verbindungen

(ca. 15 Std.)

Bei der Beschäftigung mit sauerstoffhaltigen organischen Verbindungen begreifen die Schüler zunehmend, welche Bedeutung funktionelle Gruppen für die Eigenschaften organischer Stoffe haben. Zugleich erhalten sie einen Überblick über die zahlreichen Verwendungsmöglichkeiten dieser Verbindungen.

- Ethanol: Herstellung durch Gärung (E), funktionelle Gruppe, Polarisierung, Wasserstoffbrücken; Gesundheitsgefährdung [GE, VE: Gefahren des Alkoholmissbrauchs im Straßenverkehr]
- homologe Reihe der Alkanole, Eigenschaften im Vergleich; Verwendung und Giftwirkung der Alkanole (E); isomere Alkohole [GE]
- mehrwertige Alkanole: Eigenschaften und Verwendung
- Aldehyde im Überblick; reduzierende Wirkung (E) [UE, GE]
- Herstellung von Essig als biotechnologisches Verfahren, Säurecharakter
- Carboxylgruppe als funktionelle Gruppe der Carbonsäuren, wichtige Carbonsäuren und ihre Bedeutung im Überblick
- Ester: Herstellung einfacher Ester (E); Kondensation und Hydrolyse (E), Vorkommen und Verwendung [UE, GE]

### Ch 10.3 Chemie der Biomoleküle [GE]

(ca. 9 Std.)

Die Schüler setzen sich mit Verbindungen auseinander, die Lebensvorgängen zugrunde liegen. Sie lernen Bauprinzipien, Eigenschaften und Reaktionsweisen kennen und können somit Lebensvorgänge, die aus dem Biologieunterricht bereits bekannt sind, besser verstehen. Die Schüler wenden bereits erworbene Kenntnisse über den Einfluss funktioneller Gruppen an und vertiefen diese. Zugleich wird ihnen bewusst, dass die große Vielfalt der Naturstoffe auf wenige Einzelbausteine und die vielfältigen Möglichkeiten ihrer Verknüpfung zurückzuführen ist.

- Fette (E)
- Kohlenhydrate (E): Mono-, Di-, Polysaccharide; Fotosynthese: Summgleichung
- Aminosäuren, Proteine (E)
- Enzyme (E)

### Ch 10.4 Maßgeschneiderte Stoffe in Technik und Alltag [UE, GE]

(ca. 5 Std.)

Am Beispiel der waschaktiven Substanzen und der Kunststoffe stellt sich den Schülern die Alltagsbedeutung chemischer Syntheseprodukte nochmals eindrucksvoll dar. Sie erkennen, in welchem Maß diese Stoffe unser tägliches Leben prägen und welche Probleme mit ihrer Verwendung und Entsorgung verbunden sind. Damit wird ihnen die Ambivalenz des technischen Fortschritts und die Verantwortung des Herstellers wie des einzelnen Verbrauchers bewusst. Bei der Beschäftigung mit Synthesemöglichkeiten für einzelne Vertreter der genannten Stoffe werden die Schüler darauf aufmerksam, wie sich durch gezielte strukturelle Veränderungen in den Molekülen Eigenschaften und somit Verwendungsmöglichkeiten variieren lassen. Dabei greifen sie auf ihre Kenntnis bestimmter Verfahren zurück und festigen so elementares Wissen.

- waschaktive Substanzen, Waschvorgang; Grenzflächenspannung und ihre Verminderung durch waschaktive Substanzen (E); Waschmittel als Multikomponentensysteme; Gewässerbelastung und Möglichkeiten ihrer Verringerung, umweltbewusstes Waschen
- Kunststoffe im Überblick, Syntheseprinzip (E), Abfallproblematik, Möglichkeiten des Recyclings, Ökobilanz

### Ch 10.5 Aromatische Verbindungen

(ca. 3 Std.)

Mit den Aromaten erschließen sich die Schüler eine bedeutende Stoffklasse. Die bisher erworbenen Kenntnisse über den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften von organischen Molekülen werden vertieft und erweitert. An einem ausgewählten Beispiel wird die Bedeutung aromatischer Verbindungen deutlich.

- Benzol [UE, GE]
- Benzolabkömmlinge im Überblick
- ein bedeutendes Benzolderivat: Berücksichtigung historischer und wirtschaftlicher Aspekte und technische Bedeutung (z.B. Anilin)

## 10 Chemie II/III

(2-stündig)

In diesem Schuljahr erarbeiten sich die Schüler Grundkenntnisse in der organischen Chemie und erkennen Zusammenhänge zwischen Strukturen und Eigenschaften von organischen Molekülen. Damit gewinnen sie die Grundlage für das Verständnis der Funktionalität von Biomolekülen und maßgeschneiderten Stoffen, welche vielfältige Anwendung im Alltag finden. Die für die organische Chemie unabdingbaren Vorkenntnisse aus der anorganischen Chemie können bei Bedarf wiederholt werden. Anschaulichkeit, Alltagsbezug und Übungsphasen fördern den Lernprozess. Das im Fachprofil beschriebene naturwissenschaftliche Grundwissen wird der Jahrgangsstufe entsprechend angebahnt, geübt und gefestigt.

Das Grundwissen wird erweitert um:

### Grundwissen

- Gründe für die Vielfalt von Kohlenstoffverbindungen
- gesättigte und ungesättigte Verbindungen unterscheiden
- Strukturformeln, Isomerie und Nomenklatur
- homologe Reihe
- Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften an Beispielen beschreiben
- Bedeutung fossiler Brennstoffe und Probleme ihrer Verwendung für die Umwelt
- Verbrennungsgleichungen von Kohlenwasserstoffverbindungen formulieren
- Prinzipien der Addition und Polymerisation beschreiben
- funktionelle Gruppen
- Wasserstoffbrückenbindungen und physikalische Eigenschaften
- Eigenschaften und Verwendung sauerstoffhaltiger organischer Verbindungen
- Kondensation
- Eigenschaften und Funktionen von Biomolekülen
- Waschvorgang und umweltbewusstes Waschen
- Belange des Umweltschutzes bei der Verwendung von Kunststoffen

### Ch 10.1 Üben und vertiefen, Schülerübungen

(ca. 15 Std.)

Diese Unterrichtsstunden stehen für die Themenbereiche 10.2 bis 10.7 zusätzlich zur Verfügung. Sie dienen der Sicherung des Grundwissens durch Wiederholung des Gelernten in Übungsphasen und zur Durchführung von Schülerübungen. Ein Teil dieser Unterrichtsstunden kann auch für das Aufgreifen von Tagesgeschehen oder aktuellen Schülerinteressen mit Bezug zur Chemie verwendet werden.

### Ch 10.2 Einführung in die organische Chemie

(ca. 2 Std.)

Mit der organischen Chemie eröffnet sich den Schülern ein neuer Teilbereich der Chemie. Ihr Vorwissen ermöglicht ihnen, die besonderen chemischen Eigenschaften des Kohlenstoffs, die daraus hervorgehende Vielfalt an Verbindungen und damit seine Stellung als das zentrale Element für die Chemie der belebten Welt zu verstehen.

- der Begriff „organische“ Chemie; Vorkommen organischer Verbindungen, Fotosynthese; Hauptbestandteile organischer Verbindungen [UE]
- die Vielfalt von Kohlenstoffgerüsten im Überblick

### Ch 10.3 Kohlenwasserstoffe

(ca. 8 Std.)

An einfachen organischen Verbindungen lernen die Schüler den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften kennen. Die Kenntnis von Eigenheiten fossiler Brennstoffe und der mit ihrer Verwendung verbundenen Probleme für die Umwelt lässt in den Schülern die Bereitschaft wachsen, den eigenen Energiebedarf möglichst gering zu halten.

- Methan: Vorkommen, Eigenschaften (E), Verwendung
- Alkane: Kettenlänge und Aggregatzustand, Namen und Formeln bis Decan, homologe Reihe (E), Isomerie und Nomenklatur
- Benzin und Dieselkraftstoff im Überblick [UE, GE, VSE u. a. umweltbewusstes Autofahren]
- ungesättigte Verbindungen; weitere homologe Reihe: Alkene

### Ch 10.4 Chemische Reaktionen der Kohlenwasserstoffverbindungen

(ca. 5 Std.)

Die Schüler lernen an ausgewählten Beispielen grundlegende Reaktionstypen kennen. Sie erweitern dabei ihre Kenntnisse über organische Stoffe des Alltags.

- Verbrennung von Kohlenwasserstoffen (E), Gefahren für die Umwelt und Gegenmaßnahmen [UE, GE, VSE, MRE, PB]
- Additionsreaktionen; Nachweis ungesättigter Verbindungen (E); Polymerisation
- Substitution im Überblick

### Ch 10.5 Sauerstoffhaltige organische Verbindungen

(ca. 8 Std.)

Bei der Beschäftigung mit sauerstoffhaltigen organischen Verbindungen begreifen die Schüler zunehmend, welche Bedeutung funktionelle Gruppen für die Eigenschaften organischer Stoffe haben. Zugleich erhalten sie einen Überblick über die zahlreichen Verwendungsmöglichkeiten dieser Verbindungen.

- Ethanol: Herstellung durch Gärung (E); funktionelle Gruppe, Polarisierung, Wasserstoffbrücken; Gesundheitsgefährdung [GE, VSE: Gefahren des Alkoholmissbrauchs im Straßenverkehr]
- homologe Reihe der Alkanole; Eigenschaften im Vergleich
- Carboxylgruppe als funktionelle Gruppe der Carbonsäuren; wichtige Carbonsäuren und ihre Bedeutung im Überblick
- Ester: Herstellung einfacher Ester, Kondensation, Vorkommen und Verwendung [UE, GE]

### Ch 10.6 Chemie der Biomoleküle [GE]

(ca. 6 Std.)

Die Schüler setzen sich mit Verbindungen auseinander, die Lebensvorgängen zugrunde liegen. Sie lernen Bauprinzipien, Eigenschaften und Reaktionsweisen kennen und können somit Lebensvorgänge, die aus dem Biologieunterricht bereits bekannt sind, besser verstehen. Die Schüler wenden ihre bereits erworbenen Kenntnisse über den Einfluss funktioneller Gruppen an. Zugleich wird ihnen bewusst, dass die große Vielfalt der Naturstoffe auf wenige Einzelbausteine und die vielfältigen Möglichkeiten ihrer Verknüpfung zurückzuführen ist.

- Fette oder Kohlenhydrate (E): Struktur und Funktion, weitere Aspekte im Überblick
- Aminosäuren, Proteine (E); Enzyme (E)

## Ch 10.7 Maßgeschneiderte Stoffe in Technik und Alltag

(ca. 4 Std.)

Am Beispiel der waschaktiven Substanzen und der Kunststoffe stellt sich den Schülern die Alltagsbedeutung chemischer Syntheseprodukte nochmals eindrucksvoll dar. Sie erkennen, in welchem Maß diese Stoffe unser tägliches Leben prägen, und welche Probleme mit ihrer Verwendung und Entsorgung verbunden sind. Damit wird ihnen die Ambivalenz des technischen Fortschritts und die Verantwortung des Herstellers wie des einzelnen Verbrauchers bewusst.

- waschaktive Substanzen; Waschmittel; Waschvorgang; Grenzflächenspannung und ihre Verminderung durch waschaktive Substanzen (E); Gewässerbelastung und Möglichkeiten ihrer Verringerung, umweltbewusstes Waschen [UE, GE]
- Kunststoffe im Überblick; Abfallproblematik, Möglichkeiten des Recyclings, Ökobilanz [UE, GE]