

Chemie**Gymnasium****Jgst. 10****Basiskonzepte und Stoffverteilungsplan**

Die Umsetzung des Lehrplans für Chemie in Jahrgangsstufe 10 in den Ausbildungsrichtungen SG, MuG, WSG ist anspruchsvoll, da einerseits grundlegende Basiskonzepte erarbeitet werden müssen, andererseits als Voraussetzung für die Qualifikationsphase auch die Kenntnis der Vielfalt der organischen Stoffklassen erforderlich ist. Durch die Verknüpfung wichtiger Basiskonzepte mit Inhalten der organischen Chemie lassen sich zeitliche Engpässe vermeiden.

Das im Rahmen von SINUS Bayern erarbeitete Konzept verzichtet auf die historisch bedingte Trennung in anorganische und organische Chemie und stellt Inhalte der allgemeinen Chemie in den Rahmen der Behandlung der organischen Verbindungen. Die Schülerinnen und Schüler bekommen auf diese Weise einen Einblick in die Vielfalt der organischen Verbindungsklassen und der Lehrkraft bleibt mehr Zeit zur Schwerpunktsetzung innerhalb des Lehrplans.

Der Einstieg erfolgt mit dem Thema „Molekülstruktur und Stoffeigenschaften“. Der im Lehrplanabschnitt C 10.1 vorgesehene Bereich „zwischenmolekulare Kräfte“ wird zunächst zurückgestellt und kann sinnvollerweise während oder nach der Besprechung der relevanten organischen Verbindungen behandelt werden.

Am Beispiel der geochemischen und biologischen Kohlenstoffkreisläufe werden die Bedeutung der Kohlenstoffverbindungen und die historisch bedingten Begriffe „organische“ und „anorganische“ Chemie erklärt.

Im anschließenden Abschnitt „Kohlenstoffwasserstoffverbindungen und sauerstoffhaltige Kohlenwasserstoffe“ werden wichtige Vertreter vorgestellt und an diesen das Struktur-Eigenschafts- und das Donator-Akzeptor-Konzept bei Protonen- und Elektronenübergängen erarbeitet. Dabei ist auch eine Erweiterung auf wichtige anorganische Verbindungen möglich. Am Beispiel der Halogenierung von Alkanen und Alkenen werden zwei Reaktionsmechanismen behandelt.

Im abschließenden Kapitel Biomoleküle wird dann am Beispiel der Veresterung von Carbonsäuren ein Verständnis des chemischen Gleichgewichts angebahnt.

Aktueller Lehrplan	Konzept der SINUS-Schulgruppe
C 10.1 Molekülstruktur und Stoffeigenschaften (ca. 10 Std.) <ul style="list-style-type: none"> Orbital als Aufenthaltsraum der Elektronen räumlicher Bau von Molekülen: Elektronenpaarabstoßungsmodell polare Atombindung, Elektronegativität, Dipolmolekül zwischenmolekulare Kräfte: Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken, Van-der-Waals-Kräfte; 	Molekülstruktur und Stoffeigenschaften (6 Std.) <ul style="list-style-type: none"> Wiederholung der Atombindung und Einführung des Orbitals als Aufenthaltsraum von Elektronen Wiederholung der Valenzstrichformel Einführung des Elektronenpaarabstoßungsmodells zur Erklärung des räumlichen Baus von Molekülen

Auswirkungen auf Löslichkeit und Aggregatzustand

- Eigenschaften und Bedeutung des Wassers: Lösungsmittel, Dichteanomalie

C 10.2 Protonenübergänge (ca. 10 Std.)

- saure und basische Lösungen; Indikatoren
- Säure als Protonendonator, Base als Protonenakzeptor, Ampholyt
- Säure-Base-Reaktionen als Protonenübergänge
- Neutralisation, Säure-Base-Titration, Stoffmengenkonzentration, Bedeutung des pH-Werts [→ M 10.3 Logarithmus]

C 10.3 Elektronenübergänge (ca. 8 Std.)

- Oxidation als Elektronenabgabe, Reduktion als Elektronenaufnahme
- Redoxreaktionen als Elektronenübergänge; Reduktionsmittel als Elektronendonatoren, Oxidationsmittel als Elektronenakzeptoren; Oxidationszahl
- Anwendungen zur Auswahl: z. B. Taschenlampenbatterie, Akkumulator, Elektrolyse, Brennstoffzelle

C 10.4 Reaktionsverhalten organischer Verbindungen (ca. 28 Std.)

Kohlenwasserstoffe

- Vorstellen wichtiger Vertreter aus Alltag und Technik: Brennbarkeit, Löslichkeit
- Gewinnung aus Erdöl; Kohlenstoffkreislauf und 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
- Kohlenhydrate als multifunktionelle Verbindungen: offenkettige Form und Ringschluss der Glucose, Stärke [→ B 10.1 Ernährung, Stoffwechsel]
- Carbonsäuren: Acidität der Carboxygruppe

Chemie des Kohlenstoffs und seiner Verbindungen (3 Std.)

- Kohlenstoffkreislauf, Begriffe „organische“ und „anorganische“ Chemie

Kohlenstoffwasserstoffverbindungen und sauerstoffhaltige Kohlenwasserstoffe (38 Std.)

- Vorstellung wichtiger Vertreter aus allen relevanten Stoffgruppen (Alkane, Alkene, Alkohole, Carbonylverbindungen, Carbonsäuren) Gewinnung, Verwendung, Einbindung in den Kohlenstoffkreislauf und Umweltrelevanz wie Treibhauseffekt
- Einführung der homologen Reihe am Beispiel der Alkane und der Alkene Nomenklatur und Konstitutionsisomerie am Beispiel der Alkane und Alkene

- zwischenmolekulare Kräfte und Aggregatzustände, Löslichkeit polare Atombindung, Elektronegativität, Dipolmoleküle, Van-der-Waals-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen

- Reaktionsverhalten organischer Verbindungen

Einführung des Donator-Akzeptor-Konzepts Protolysen am Beispiel der Carbonsäuren und ausgewählter anorganischer Säuren Bedeutung des pH-Werts, Neutralisation, Säure-Base-Titration

Elektronenübergänge

Wiederholung der Salzbildung, Umkehrbarkeit von chemischen Reaktionen, Einführung von Reduktion, Oxidation, Reduktionsmittel und Oxidationsmittel

Beispiele für Redoxreaktionen aus Alltag und Technik

Einführung der Oxidationszahlen am Beispiel organischer Verbindungen, Oxidation von Alkoholen und Aldehyden, Fehling-Probe

abschließende Gegenüberstellung von Protolysen und Redoxreaktionen

- Vergleich der Halogenierung von Alkanen und Alkenen (keine ausführliche Behandlung des Mechanismus)

- Veresterung als reversible Reaktion, chemisches Gleichgewicht (kein MWG); Fette als Ester [→ B 10.1 Ernährung]
 - Bedeutung in Natur, Alltag und Technik; Gärung, physiologische Wirkung des Ethanol
- Aminocarbonsäuren und Proteine
- funktionelle Gruppen; Basizität der Aminogruppe, Zwitterionenstruktur
 - Peptidbindung
 - Proteine: Makromoleküle aus Aminosäuren; biologische Bedeutung [→ B 10.1 Stoffwechsel]

Biomoleküle (9 Std.)

- Fette
Beispiele, Vorkommen, molekularer Bau
Esterbindung und natürlich vorkommende Ester
Einführung des chemischen Gleichgewichts
- Proteine
Basizität der Aminogruppe, Zwitterionenstruktur
Peptidbindung
Proteinstruktur und Bedeutung der Proteine
- Kohlenhydrate
Glucose und Stärke als wichtigste Vertreter
mehrfunktionelle Verbindungen, offenkettige Form und Ringform der Glukose

Verfasser: Stefan Grabe, Christoph-Jacob-Treu-Gymnasium Lauf (SINUS Bayern), zusammengestellt aus Beiträgen der Schulgruppe Neumarkt/Regensburg