

# Chemie

## Jahrgangsstufe 11

### Leitthema: Ablauf und Steuerung chemischer Reaktionen in Natur und Technik

Themenfeld A Reaktionsfolge aus der organischen Chemie	Themenfeld B Ein technischer Prozess	Themenfeld C Stoffkreislauf in Natur und Umwelt
<p>Vorschläge für Unterrichtsreihen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vom Alkohol zum Aromastoff</li> <li>• Vom Traubensaft zum Essig</li> </ul>	<p>Vorschläge für Unterrichtsreihen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ammoniaksynthese</li> <li>• Methyl-tert-butylether-Synthese</li> <li>• Biotechnologische Herstellung von Citronensäure</li> <li>• ...</li> </ul>	<p>Vorschläge für Unterrichtsreihen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf</li> <li>• Stickstoff-Kreislauf</li> <li>• Phosphat-Kreislauf</li> <li>• ....</li> </ul>

Für unsere Schule wurde vorläufig folgende Reihenfolge festgelegt:

A: Vom Alkohol zum Aromastoff

B: Haber- Bosch- Verfahren (chem. Gleichgewicht)/Essigsäurefabrikation

C: Stickstoff- Kreislauf (mit Düngemittel)/Kohlendioxid-Kreislauf

### Unterrichtsgegenstände

- **anorganische Verbindungen: ausgewählte Säuren/Basen und deren Salze** (z. B.: Kohlensäure, Carbonate; Ammoniak, Ammoniumverbindungen; Salpetersäure, Nitrate; Sulfide, Schwefelsäure, Sulfate; Phosphorsäure, Phosphate)
- **organische Stoffklassen: Alkanole, Alkanale, Alkanone, Alkansäuren, Ester**
- **Oxidationszahlen**
- **homologe Reihe, systematische Nomenklatur**
- Nachweisreaktionen
- **Reaktionsgeschwindigkeit, Stoßtheorie, RGT-Regel, Katalyse**
- **das chemische Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Abhängigkeit von Druck, Temperatur, Konzentration**
- Anwendungen des chemischen Gleichgewichts
- **integrierte Wiederholung: einfaches Atom- und Bindungsmodell** (keinesfalls Einführung des Orbitalmodells!), **Struktur-Eigenschaftsbeziehungen; hydrophil - hydrophob; Stoffmenge, molare Masse, molares Volumen, Stoffmengenkonzentration**

## Jahrgangsstufe 12

Reihenfolge der Themenfelder: B - A - C

### Themenfeld B: Reaktionswege zur Herstellung von Stoffen in der organischen Chemie

#### Vorschläge für Unterrichtsreihen:

- Vom fossilen Rohstoff über Ethen zu Anwendungsprodukten
- Vom Raps über Rapsöl zu Anwendungsprodukte

#### Unterrichtsgegenstände

- Verknüpfung von Reaktionen zu Reaktionswegen (siehe auch Reaktionssterne)
- Reaktionstypen: Substitution, Addition, Eliminierung <sup>1)</sup>,
- Aufklärung eines Reaktionsmechanismus (verbindlich nur für Leistungskurs)
- Bindungsenthalpien, Reaktionsenthalpien, Energiediagramme, Katalysatoren
- **Stoffklassen: Alkane, Alkene, Halogenalkane, Ester**, systematische Nomenklatur
- **Einfluss der Molekülstrukturen auf das Reaktionsverhalten (Funktionelle Gruppen, Nucleophilie, Elektrophilie, I-Effekt, M-Effekt, sterischer Effekt)**
- Beeinflussung des Reaktionsverhaltens durch äußere Faktoren: z. B. Temperatur, Druck, Lösemittel, Konzentration
- Verfahren zum Nachweis von Stoffen/funktionellen Gruppen
- integrierte Wiederholung: Alkanole, Alkanale, Alkanone, Alkansäuren, Summenformeln, Strukturformeln, Isomerie

<sup>1)</sup> Einordnung von organischen Reaktionen nach Reaktionstyp

Themenfeld A: **Gewinnung, Speicherung und Nutzung elektrischer Energie in der Chemie**

Vorschläge für Unterrichtsreihen:

- **Vom Lokalelement zur einfachen Batterie**
- **Von der Batterie zum Akkumulator**
- Von der Wasserelektrolyse über die Knallgasreaktion zur Brennstoffzelle
- Materialveredlung mit Hilfe des elektrischen Stroms
- Korrosion und Korrosionsschutz

**Unterrichtsgegenstände**

- **Batterien und Akkumulatoren/Grundprinzip der Funktionsweise: z. B. Leclanche-Element, „Autobatterie“, Nickel-Cadmium-Akku, Brennstoffzelle etc.; Recycling von Batterien und Akkus**
- Korrosion/Korrosionsschutz: z. B. Lokalelement, Säurekorrosion, Sauerstoffkorrosion, kathodischer Korrosionsschutz, Schutzüberzüge, korrosionsbeständige Legierungen
- **technische Elektrolysen: z. B. Chlor-Alkali-Elektrolyse, Schmelzflusselektrolyse, Kupferraffination, Aluminiumherstellung, Galvanotechnik**
- **galvanische Zelle: Vorgänge an den Elektroden, Potentialdifferenz**
- **Spannungsreihe der Metalle/Nichtmetalle: Additivität der Spannungen, Standardelektrodenpotential**
- **Konzentrationsabhängigkeit des Elektrodenpotentials: Konzentrationsketten, Nernst-Gleichung**<sup>1)</sup>, Für GK nur Wasserstoffhalbzelle und Metall/Metallion-Halbzelle verbindlich
- **einfache Elektrolyse im Labor:** z. B. Salzsäure, wässrige Lösungen von Kupferchlorid, Zinkbromid etc.; **Faraday-Gesetze** (verbindlich im LK)
- (Elektrolysen mit Konkurrenzreaktionen) Einfluss von Konzentration, Elektrodenmaterial und Stromdichte, Zersetzungsspannung, Abscheidungsspannung, Überspannung
- integrierte Wiederholung: Ion, Ionengitter; Hydratation, Hydratationsenergie; Elektrolyt; Redoxreaktion

<sup>1)</sup> Die Behandlung der Nernst-Gleichung ist verbindlich.

## Themenfeld C: Analytische Verfahren zur Konzentrationsbestimmung

Vorschläge für Unterrichtsreihen:

- **Quantitative Bestimmung von Säuren in Lebensmitteln durch Titration**
- **pH-Wert-Bestimmung in Gewässern und Böden**
- Von der Konzentrationszelle zur Bestimmung des Löslichkeitsprodukts
- **Konzentrationszelle und pH-Wert-Messung**
- **Potentiometrische Konzentrationsbestimmung**
- **Redoxtitration**

### Unterrichtsgegenstände

- **Protolysen als Gleichgewichtsreaktionen: Säure-Base-Begriff nach Brönsted, Autoprotolyse des Wassers pH- pOH, -, pK<sub>S</sub>-, pK<sub>B</sub> - Wert**
- **einfache Titrations mit Endpunktsbestimmung**
- **Protolyse von Salzen**
- Puffer/Puffersysteme
- **Titrationen** (obligatorisch nur für Leistungskurs), Indikatoren
- **Anwendungen der Nernst-Gleichung: pH-Messung, pK<sub>L</sub> -Bestimmung, Funktionsweise der Einstabmesskette, Potentiometrie**
- **Leitfähigkeitstitrations**
- **Redoxstittationen (eine Art, nur LK)**
- **integrierte Wiederholung von Begriffen aus der Sekundarstufe I und der Jahrgangsstufe 11: Säure, Base, Titration, Massenwirkungsgesetz**

## Jahrgangsstufe 13

Für die Jgst. 13 stehen zwei Kursthemen zur Auswahl durch die Fachlehrkraft zur Verfügung.

Leitthema: **Chemische Forschung - Erkenntnisse, Entwicklungen und Produkte**

### Themenfelder

- A. Farbstoffe und Farbigkeit (Azofarbstoffe, Triphenylfarbstoffe, Indigofarbstoffe)**
- B. Natürliche und synthetische Werkstoffe (Anwendungsbeispiele aus dem Themenfeld)**

### Zugehörige Theoriekonzepte

#### **Das aromatische System (zu A)**

Modellvorstellung zum Verständnis wichtiger organischer Verbindungen

#### **Makromoleküle (zu B)**

Die Vorgaben (verbindliche Unterrichtsinhalte) für das Fach Chemie für das jeweilige Abiturjahr müssen in ihrer aktuellen Form zusätzlich beachtet werden.