



## Schulinternes Curriculum des Faches Chemie für die Sekundarstufe II

### Themenübersicht:

#### 10/1-2 Einführungsphase

- 1 Vom Alkohol zum Aromastoff
- 2 Chemische Gleichgewichte in Natur und Technik
- 3 Stoffkreisläufe in Natur und Technik

#### 11/1-2 Qualifikationsphase

- 1 Gewinnung, Speicherung und Nutzung elektrischer Energie in der Chemie
- 2 Analytische Verfahren zur Konzentrationsbestimmung
- 3 Reaktionswege zur Herstellung von Stoffen in der organischen Chemie

#### 12/1-2 Chemische Forschung- Erkenntnisse, Entwicklungen, Produkte

- Theoriekonzept „Das aromatische System“ mit Anwendungsbeispielen im Themenfeld „Farbstoffe und Farbigkeit“ (Azofarbstoffe, Triphenylmethanfarbstoffe, Indigofarbstoffe)

### Obligatorik 10/1-2:

#### 1 Vom Alkohol zum Aromastoff

- Herstellung von Alkohol durch alkoholische Gärung
  - IUPAC- Nomenklatur der Alkohole, Isomerie
  - Struktur- Eigenschafts- Beziehungen bei Alkoholen
    - ✓ Qualitative und quantitative Bestimmungen
    - ✓ Vergleich Wasser- Alkanole, Löslichkeitsverhalten
    - ✓ Polare Bindungen- Wasserstoffbrückenbindungen
    - ✓ Reaktion der Alkanole mit Wasser
  - Herstellung von Alkoholen in der Technik
  - Oxidation von primären und sekundären Alkoholen
    - ✓ Erweiterter Redoxbegriff
    - ✓ Oxidationszahlen
    - ✓ Redoxgleichungen einrichten (mit anorganischen und organischen Stoffen)
  - Chemische Unterscheidung von primären und sekundären Alkoholen
  - Aldehyde, Ketone und Carbonsäuren
  - Einordnung der unterschiedlichen Arten von Alkansäuren
  - Homologe Reihe der Alkansäuren
  - Alkandisäuren
  - Salze der Alkansäuren
  - Ester als Duft- und Aromastoffe
    - ✓ Veresterung, vereinfachter säurekatalysierter Mechanismus
-



- ✓ Esterspaltung, Verseifung
- ✓ Synthese und Hydrolyse als umkehrbare chemische Prozesse

*Mögliche ergänzende Unterrichtsinhalte:*

- Mehrwertige Alkohole
- Alkoholgenuss und Alkoholmissbrauch
- Ungesättigte Carbonsäuren
- Carbonsäuren als Lebensmittelzusatzstoffe
- Fette- Aufbau und Zusammensetzung, Eigenschaften und Bedeutung
- Polyester

## 2 Reaktionsgeschwindigkeit und chemische Gleichgewichte in Natur und Technik

### **Geschwindigkeit von Reaktionen**

- Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von Konzentration, Zerteilungsgrad und Temperatur
- Betrachtung von Erklärungsmodellen auf der Teilchenebene
- Katalyse, Aktivierungsenergie

*Mögliche ergänzende Unterrichtsinhalte:*

- Biokatalysatoren
- Enzymatisch katalysierte Reaktionen

### **Umkehrbare chemische Reaktionen und chemisches Gleichgewicht**

- Gleichgewichtsverschiebungen
- Konzentrations-, Druck- und Temperaturabhängigkeit
- Massenwirkungsgesetz
- Prinzip von LE CHATELIER
- Quantitative Beschreibung der Gleichgewichtslage, Berechnungen zum MWG
- Qualitative und quantitative Betrachtungen von Löslichkeitsgleichgewichten, Löslichkeitsprodukt
- Bedeutung des Ammoniaks als Düngemittel und als Rohstoff
- Ammoniaksynthese (Chemische Reaktionen; Technische Probleme; Druck- und Temperaturabhängigkeit)

*Mögliche ergänzende Unterrichtsinhalte:*

- Herstellung von Schwefelsäure, Sulfate
- Herstellung von Salpetersäure, Nitrate
- Chemische Gleichgewichte im Blut (Sauerstoff- und Kohlenstoffdioxidtransport)

## 3 Stoffkreisläufe in Natur und Technik

### **Der Kreislauf des Kohlenstoffs in der Natur**

- Kohlenstoffoxide und Kohlensäure
- Carbonate und Hydrogencarbonate



- Kalk und Wasserhärte (Permanente und temporäre Härte, Bestimmung der Gesamthärte und der Carbonathärte)
- Der Kohlenstoffkreislauf
- CO<sub>2</sub>- Gehalt der Meere
- Erdatmosphäre- Gefährdung und Schutz
- Speicherung von CO<sub>2</sub>
- **Der Kreislauf des Kohlenstoffs in der Technik**
- Kalk als Baustoff

*Mögliche ergänzende Unterrichtsinhalte:*

- Mineralsalze- Düngung- Boden (Der Kreislauf des Stickstoffs und des Phosphors)

## Obligatorik 11/ 1-2:

### 1 Gewinnung, Speicherung und Nutzung elektrischer Energie in der Chemie

- Einfache Elektrolyse im Labor und Faraday- Gesetze (nur Leistungskurs)
- Batterien und Akkumulatoren: Grundprinzip der Funktionsweise
- Galvanische Zelle: Vorgänge an Elektroden, Potentialdifferenz
- Spannungsreihe der Metalle/ Nichtmetalle: Additivität der Spannungen, Standard-Elektrodenpotentiale
- Konzentrationsabhängigkeit der Potentiale, NERNST- Gleichung
  - System Metall/ Metall-Ion, Systeme Wasserstoff/ Hydronium- Ion und Hydroxid- Ion/ Sauerstoff (jeweils unter Standardbedingungen)
  - System Halogenid- Ion/ Halogen
  - pH- abhängige Systeme (unter Standardbedingungen) (nur Leistungskurs)

*Mögliche ergänzende Unterrichtsinhalte:*

- Brennstoffzellen- Technologie

### 2 Analytische Verfahren zur Konzentrationsbestimmung

- Protolysen als Gleichgewichtsreaktionen: Säure- Base- Begriff nach BRÖNSTED, Autoprotolyse des Wassers, pH- , pK<sub>s</sub>- Wert
- Einfache Titrations mit Endpunktbestimmung mit starken und/oder schwachen Säuren bzw. Basen
- Leitfähigkeitstitation
  - Aufnahme, Darstellung und Interpretation (nur Grundkurs)
  - Teiläquivalentleitfähigkeiten (nur Leistungskurs)
- Potentiometrie (nur Leistungskurs)
- Redoxtitration (nur Leistungskurs)

*Mögliche ergänzende Unterrichtsinhalte:*

- Puffersysteme, pH- Wert- Berechnungen, Bedeutung in lebenden Organismen
-



- pH- Werte von Salzlösungen

### 3 Reaktionswege zur Herstellung von Stoffen in der organischen Chemie

- Verknüpfung von Reaktionen zu Reaktionswegen
- Reaktionstypen: Einordnung von Reaktionen nach Substitution, Addition, Eliminierung einschließlich der Kenntnisse über die charakteristischen Reaktionsschritte
- Aufklärung eines Reaktionsmechanismus: nukleophile Substitution ( $S_N2$ ) (nur Leistungskurs)
- Stoffklassen: Alkane, Alkene, Halogenalkane, Alkanole, Carbonsäuren, Ester
- Einfluss der Molekülstruktur auf das Reaktionsverhalten

### **Obligatorik 12/ 1-2:**

Chemische Forschung- Erkenntnisse, Entwicklungen, Produkte

- Theoriekonzept „Das aromatische System“ mit Anwendungsbeispielen im Themenfeld „Farbstoffe und Farbigkeit“ (Azofarbstoffe, Triphenylmethanfarbstoffe, Indigofarbstoffe)
  - Das aromatische System
    - Kriterien aromatischer Systeme
    - Benzol (Bindungen, Mesomerie- Modell, System delocalisierter  $\pi$ - Elektronen)
    - Benzol- Derivate (Nomenklatur, Eigenschaften, Mechanismus der Zweitsubstitution
      - I- Effekte, M- Effekte/ Substituenten 1. Und 2. Ordnung/ Dirigierung)
  - Farbstoffe und Farbigkeit
    - Zusammenhang zwischen Absorption und Farbigkeit
    - Interpretation von Spektren
    - Zusammenhang zwischen Molekülstruktur und Absorptionsverhalten am Beispiel ausgewählter Azofarbstoffe, Triphenylmethanfarbstoffe und Indigofarbstoffe
    - Synthesen für Azofarbstoffe, Triphenylmethanfarbstoffe und Indigofarbstoffe
    - Diskussion des Einflusses von pH- Wert- Veränderungen auf die Farbigkeit ausgewählter Azofarbstoffe, Triphenylmethanfarbstoffe und Indigofarbstoffe
    - Anwendungsfelder (Lebensmittelfarbstoffe, Textilfarbstoffe, Indikatorfarbstoffe)

## **Fachbezogene Vernetzungen**

Viele naturwissenschaftliche Phänomene erschließen sich nachhaltiger, wenn sie aus verschiedenen Perspektiven betrachtet werden. Die Fachkonferenz hat sich zum Ziel gesetzt, insbesondere im Bereich der Sekundarstufe II die gewinnbringende Vernetzung biologischer und chemischer Sachverhalte voranzutreiben. Das gilt z.B. für folgende Themen:

- Bau von Biomembranen und Stofftransport/ Stoffchemie (Molekülstruktur und Eigenschaften natürlicher organischer Verbindungen)



- Enzymatik/ Das Wesen katalytischer Vorgänge/ Biokatalysator und anorganischer Katalysator im Vergleich
- Stoffwechselphysiologische Vorgänge bei Tieren: Blut als Transportsystem/ Chemische Gleichgewichte regulieren den pH- Wert/ Funktion von Puffersystemen und ihre Bedeutung in biologischen Systemen

Fächerübergreifende Bezüge auch im Bereich der Sekundarstufe I sollen nach Abgleich mit den betreffenden Curricula erörtert und ggf. festgelegt werden.

### **Fachspezifische Fördermaßnahmen**

Die Fachkonferenz hat sich zum Ziel gesetzt, die vielfältigen Möglichkeiten der Teilnahme an naturwissenschaftlichen Wettbewerben verstärkt zu nutzen. Dies gilt auch für Facharbeiten in der Qualifikationsphase (VDI, IHK Siegen). Darüber hinaus sollte Schülern beispielsweise in der Projektwoche die Möglichkeit gegeben werden, chemische Sachverhalte zu vertiefen, so z.B. zum Thema Feuer und Brandbekämpfung (siehe Projektwoche 2010).

### **Fachschaftsinterne Absprachen zur Qualitätssicherung**

Die Fachschaft informiert sich regelmäßig über das aktuelle fachspezifische Fortbildungsangebot. Entsprechend den Festlegungen des schulinternen Fortbildungskonzeptes sollte mindestens eine Fortbildung pro Fach innerhalb von zwei Schuljahren wahrgenommen und über deren Inhalt in der Fachkonferenz berichtet werden.

#### Umgang mit Chemikalien/ Grundsätze beim Experimentieren

- Zu allen Experimenten muss eine Gefährdungsbeurteilung und ggf. Ersatzstoffprüfung vorgenommen werden. Das Ergebnis dieser ist in geeigneter Form zu dokumentieren. Entsprechende Formulare sollen dazu im Fachbereich ausliegen.
- Aktuelle Veränderungen bei der Einstufung sollten umgehend allen Kollegen zugänglich gemacht werden. Soweit Schüler davon betroffen sind, muss eine neuerliche Belehrung erfolgen.
- Zu Beginn des Schuljahres sollen die Schüler zum Verhalten beim Experimentieren und zum Umgang mit Chemikalien belehrt werden. Diese Belehrung ist in zu dokumentieren.
- Die Schülerinnen und Schüler sind zu jedem Versuch über die notwendigen Sicherheits- und Entsorgungsmaßnahmen zu informieren. Auf deren Einhaltung sollte genau geachtet werden.