



### **Schulinternes Fachcurriculum Chemie – Qualifikationsphase unter G9**

Die vertiefenden Inhalte für das Profulfach sind kursiv hinterlegt.

#### **Sachgebiet 1: Chemie und Leben - Kontext: Biochemische Grundlagen von Ernährung und Gesundheit**

Die SchülerInnen der Qualifikationsphase müssen auf erhöhtem Anforderungsniveau „Proteine“ oder „Kohlenhydrate“ behandeln, eine weitere Naturstoffklasse muss hinzugenommen werden, wenn nicht Farbstoffe im weiteren Verlauf des Unterrichtsganges gewählt werden.

#### **Fachinhalte:**

- Wiederholung der Inhalte aus Sek. I (Überblick über die drei Naturstoffklassen, funktionelle Gruppen, Struktur-Eigenschaftsbeziehungen)
- Proteine (Aufbau (Strukturebenen), Verwendung, Vorkommen, Bedeutung, Nachweisreaktion, Zwitterionenbildung, Wdh. Säure-Base-Reaktion, Chromatografie zur Identifikation, Denaturierung (koordinative Bindung), isoelektrischer Punkt, Puffersysteme, optische Aktivität und Chiralität)

Oder/Und:

- Kohlenhydrate (Vorkommen, Eigenschaften, Aufbau und Nachweis von Mono-, Disacchariden und Polysacchariden, Wdh. der Nachweisreaktionen, Darstellung in Fischer und Haworth, Aussagen und Grenzen von Modellen, Mechanismus der Ringbildung, hydrolytische Spaltung, Konfigurationsisomerie, Chiralität, Mutarotation, Polarimetrie)

Oder:

- Fette (Vorkommen, Aufbau, gesättigte, ungesättigte Fette, Konfigurationsisomerie, Bewertung von gesättigten/ ungesättigten Fetten, experimentelle Ermittlung der Iodzahl, (Palmölproblematik und Umesterung)), Additions- und Eliminierungsreaktion

#### **Anwendung auf Naturstoffklassen:**

- Vergleich von Ernährungstypen und -formen, Abwägung und Bewertung von Ernährungsformen und Diäten in Bezug auf die behandelten Naturstoffklassen (Proteine und/oder Kohlenhydrate oder Fette)

## **Sachgebiet 2: Chemie und Umwelt – Möglicher Kontext: Unsere Ozeane in der Zukunft**

### **Fachinhalte:**

- Wiederholung der Säure-Base-Theorie (Donator-Akzeptor-Prinzip), pH-Wert-Messung und -bestimmung
- Stoffmengen und Konzentrationen, Konzept schwacher und starker Säuren/Basen, quantitative Betrachtungen von  $pK_S$ - und  $pK_B$ -Werten, Indikatoren, Konzentrations- und pH-Wertberechnungen, Analysegenauigkeit, qualitative und halbquantitative Analysen (Ionennachweise, Säure-Base-Titration – komplexere Analysen, z.B. Redoxtitration), Titrationskurven (Äquivalenz- und Halbäquivalenzpunkte)
- Wdh. MWG, Löslichkeitsgleichgewichte, Löslichkeitsproduktberechnung (qualitativ und quantitativ)
- Wdh. bzw. Einführung Puffer, Puffergleichgewichte, Henderson-Hasselbalch, pH-Wertberechnung bei Puffern

### **Anwendung auf Ozeanchemie:**

- Gleichgewichtsverschiebung von „Kohlensäure, Hydrogencarbonat-, und Carbonationen im Ozean durch erhöhte  $CO_2$ -Gehalte in der Atmosphäre (Treibhauseffekt), Kalkkreislauf
- Einfluss der erhöhten Oxoniumgehalte für z.B. kalkhaltige Korallen oder Algen, Einfluss auf das Ökosystem und den Menschen
- Bewertung von Wasserqualität durch Nachweis von Ionen

## **Sachgebiet 3: Chemie der funktionalen Stoffe und Materialien – Möglicher Kontext: Kleidung – geht das auch nachhaltig?**

Auf erhöhtem Anforderungsniveau kann das Themengebiet Farbstoffe unterrichtet werden. Die Aromatenchemie muss verpflichtend unabhängig von den Farbstoffen unterrichtet werden. Sollte das Themengebiet Farbstoffe weggelassen werden, muss neben Proteinen oder Kohlenhydraten eine weitere Naturstoffklasse unterrichtet werden.

### **1. Fachinhalte: Kunststoffe**

- Wdh: Aufbau, Verwendung und Struktur-Eigenschafts-Beziehungen von Polymeren (Thermoplasten, Elastomeren, Duroplasten)
- Rohstoffgewinnung und Verarbeitung, Recyclingverfahren, Wertstoffkreisläufe (Cradle to Cradle)
- Mechanismus der radikalischen Polymerisation
- Alternative Kleidungskonzepte auf biologisch nachhaltiger Basis

### **Anwendung auf das Thema Kleidung:**

- Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere in Kleidung und Verpackung
- Verkaufszahlen von „Shein, H&M“ etc., Recycling- und Müllproblematik durch Kleidung

- Alternative Materialien aus Hanf, Polymilchsäure etc.

## **2. Fachinhalte: Farbstoffe und Aromatenchemie (Medikamente)**

- Benzol und Derivate, Struktur aromatischer Systeme, Mesomerie und deren Darstellung
- Orbitaltheorie, mesomere Effekte, Mechanismus der elektrophilen Substitution/nucleophilen Substitution
- Additive und subtraktive Farbstoffmischungen, Farbstoffklassen, Zusammenhang von Farbigkeit, auxochromen und antiauxochromen Gruppen, Chromophore, Anwendung der elektrophilen Substitution an Aromaten
- Zusammenhang zwischen Textilstruktur, Farbstoffstruktur und passendem Färbeverfahren
- Exemplarischer Betrachtung einer Wirkstoffklasse bei Medikamenten: Forschung, Entwicklung und Herstellung, Gültigkeit von Wirkstoffen, Dosierung und Überdosierung
- Medikamente auf Aromatenbasis, Syntheseplanung (Anwendung der elektrophilen/nucleophilen Substitution)
- Oberflächen- und grenzflächenaktive Stoffe, Tenside und Emulgatoren, Arten von Tensiden, Inhaltsstoffe und deren Wirkung von Waschmitteln und kosmetischen Produkten inklusive kritischer Betrachtung
- Systemebenen (makro, mikro, nano), Betrachtung der Eigenschaften nanostrukturierter Oberflächen (Nanochemie ist auch thematisch an andere Inhalte koppelbar!)

### **Anwendung auf das Thema Farbstoffe und Kleidung:**

- Farben und Farbstoffklassen können an allgemeinen Beispielen aus dem Alltag (z.B. das Carotin) oder auch als Wiederholung zum Themengebiet analytischer Chemie (Indikatoren) eingeführt und Farbe und Färbeverfahren am Beispiel farbiger Kleidung thematisiert werden
- Waschwirkung unterschiedlicher Produkte, Waschen von Kleidung, kritische Diskussion, Nanoeffekte bei der Beschichtung von Oberflächen und deren Vorteile für die Reinigung
- im Zusammenhang zur Aromatenchemie bietet sich ein Exkurs in die Geschichte der Aromaten und der Medikamente an (z.B. Aspirin), Entwicklung hochwirksamer Medikamente

## **Sachgebiet 4: Chemie und Energie - Kontext: Earth overshoot Day – Wie lange reichen unsere Ressourcen? /Die Energie der Zukunft**

### **Fachinhalte:**

- 1. Hauptsatz der Thermodynamik, Energieformen, innere Energie, Reaktionsenergie und Enthalpie
- Wdh. galvanische Zellen – Elektrolysezellen, Akkumulatoren, Berechnung von Zellspannungen
- Brennstoffzellen
- Korrosion und Korrosionsschutz
- Faraday-Gesetze und Nernst-Gleichung, Überspannung und Zersetzungsspannung
- Wdl. Kalorimetrie, Reaktionsentropie, 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Gibbs-Helmholtz-Gleichung

### **Anwendung auf das Thema: Wie lange reichen unsere Ressourcen? /Die Energie der Zukunft**

- Vergleich des Aufbaus, der Leistung, aber auch der Nachhaltigkeit (Lithiumdebatte) von Batterien und Akkumulatoren sowie Brennstoffzellen (z.B. Wasserstoff-Sauerstoff- und Methanolbrennstoffzelle)
- Berechnung von Zellspannungen und Betrachtung von Wirkungsgraden
- Thematisierung von Nutzungsgewohnheiten in Bezug auf Gerätekonsum und Energie“verbrauch“
- Biogasanlagen zur Energieumwandlung, Thematisierung von Nahrungskonkurrenz, Berechnung von Enthalpien, Einführung der Entropie und Berechnung von freien Energien

Stand: Oktober 2023