

Die Schülerinnen und Schüler erwerben ein Verständnis von chemischen Prozessen in Natur, Umwelt, Technik und Alltag. Sie lernen logisches Denken und erwerben Transferdenken. Auf dem anspruchsvollen Weg hin zur fachspezifisch korrekten Erklärung der stofflichen Welt werden Geduld, Genauigkeit, Sorgfalt und Ausdauer weiter entwickelt. Daneben erfahren sie, dass Kooperation eine Voraussetzung für erfolgreiches Arbeiten im Team ist.

Themen	Kerncurriculum
Naturstoffe	
<p>a) Kohlenhydrate Glucose, Fructose, Maltose, Cellobiose, Saccharose, Stärke, Amylose und - Cellulose</p> <p>D-/L-Glucose, D-/L-Fructose Asymmetrisches C-Atom α- und β-Anomere</p> <p>GOD-Test, Tollens-Probe, Fehling, Seliwanow</p> <p>Verknüpfen von Monosaccharid-Bausteinen als Kondensationsreaktion, reduzierende und nichtreduzierende Zucker, Halb- und Vollacetale</p> <p>Stärke, Cellulose, Glukose</p> <p>Ökobilanzierung</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften von Monosacchariden, Disacchariden und Polysacchariden beschreiben</p> <p>Fischer-Strukturformeln und Haworth-Formeln darstellen sowie Chiralität und räumlichen Bau von Molekülen erkennen</p> <p>Nachweisreaktionen selbst durchführen</p> <p>die glykosidische Bindung erläutern</p> <p>Zusammenhang zwischen dem räumlichen Bau der Moleküle und den Stoffeigenschaften begründen</p> <p>Beispiele für die Nutzung nachwachsender Rohstoffe nennen</p>
<p>b) Proteine L-α-Aminosäuren, Nachweis der Aminosäuren mit Ninhydrin</p> <p>Verknüpfen der Aminosäurebausteine, Kondensationsreaktion, Peptide, Proteine</p> <p>Biuret-Reaktion, Xanthoproteinreaktion</p> <p>Enzyme, Schlüssel-Schloss-Prinzip</p>	<p>Aminosäuren als Monomere der Proteine erkennen und beschreiben</p> <p>die Primärstruktur eines Peptids aus vorgegebenen Aminosäuren darstellen</p> <p>die Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur von Proteinen erläutern</p> <p>Denaturierungsvorgänge und deren Bedeutung erklären</p> <p>Nachweisreaktionen auf Proteine experimentell durchführen</p> <p>Funktion aus dem Aufbau der Moleküle begründen</p>

<p>c) DNA Phosphorsäureester, Desoxyribose, Basenpaarung durch Wasserstoff- Brücken</p>	<p>mit Hilfe von Modellen den Aufbau der DNA erklären und darstellen</p> <p>Vorkommen und Bedeutung der DNA erklären</p> <p>die Funktion aus dem räumlichen Bau begründen</p>
<p>Chemische Energetik</p>	
<p>Exotherm, endotherm, Brennwert, Heizwert, Kalorimeter</p> <p>Reaktionsenthalpie</p> <p>Anwenden des Satzes von Hess</p> <p>Spontane endotherme Reaktionen</p> <p>Freie Reaktionsenthalpie, exergonisch, endergonisch</p> <p>Metastabiler Zustand (z.B. Knallgas), unvollständig ablaufende Reaktionen</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>offene, geschlossene und isolierte Systeme definieren</p> <p>chemische Reaktionen unter stofflichen und energetischen Aspekten erläutern</p> <p>eine kalorimetrische Messung planen, durchführen und auswerten</p> <p>den Satz von der Erhaltung der Energie auf chemische Reaktionen anwenden und Reaktionsenthalpien aus Bildungsenthalpien berechnen</p> <p>die Entropie als Maß für die Wahrscheinlichkeit eines Zustands beschreiben</p> <p>Änderungen der Entropie bei Reaktionen abschätzen</p> <p>die Gibbs-Helmholtz-Gleichung auf geeignete Beispiele anwenden</p> <p>an Beispielen die Grenzen der energetischen Betrachtungsweise aufzeigen</p>
<p>Fortsetzung: s. nächste Seite</p>	

Chemische Gleichgewichte	
Veresterung und Ester-Hydrolyse	Die Schülerinnen und Schüler können umkehrbare Reaktionen und die Einstellung eines chemischen Gleichgewichtes beschreiben
Dynamisches Gleichgewicht im Modell, Kennzeichen eines dynamischen Gleichgewichts	ein Modellexperiment zur Gleichgewichtseinstellung durchführen
(homogene und heterogene) Katalyse, Eigenschaften von Katalysatoren	die Rolle eines Katalysators für die Gleichgewichtseinstellung erläutern
Änderungen von Druck, Konzentration und Temperatur	das Prinzip von Le Chatelier zur Beeinflussung von Gleichgewichten anwenden das Massenwirkungsgesetz zur quantitativen Beschreibung von homogenen Gleichgewichtsreaktionen anwenden die Leistungen von Haber und Bosch präsentieren
Probleme der Ammoniaksynthese	Faktoren nennen, welche die Gleichgewichtseinstellung bei der Ammoniak-Synthese beeinflussen und mögliche technische Problemlösungen kommentieren
Großtechnische Nutzung der Ammoniaksynthese	
Düngemittel	die gesellschaftliche Bedeutung der Ammoniak-Synthese erläutern
Säure-Base-Gleichgewichte	
Protolyse als Protonenübergang	Die Schülerinnen und Schüler können die Gleichgewichtslehre auf Säure-Base-Reaktionen mit Wasser anwenden
Definition von Säuren und Basen, sauren und alkalischen Lösungen, korrespondierende Säure-Basepaare	Säure-Base-Reaktionen mithilfe der Theorie von Brønsted beschreiben
Säurestärke, Basenstärke	das Donator-Akzeptor-Prinzip auf Säure-Base-Reaktionen übertragen
Ionenprodukt des Wassers	Säuren und Basen mithilfe der pK_S -Werte bzw. pK_B -Werte klassifizieren
Berechnungen	die Autoprotolyse des Wassers erläutern und den pH-Wert definieren pH-Werte von Lösungen einprotoniger, starker Säuren und von Hydroxid-Lösungen berechnen
Berechnungen im Näherungsverfahren	pH-Werte für Lösungen schwacher Säuren und Basen berechnen
Eigenschaften und Farben ausgewähl-	die Säure-Base-Theorie auf Indikatoren anwenden

<p>ter Indikatoren</p> <p>Wirkungsweise eines Puffers, Bedeutung von Puffersystemen</p> <p>Berechnung der Stoffmengenkonzentration</p>	<p>Puffersysteme und deren Bedeutung an Beispielen erklären</p> <p>Säure-Base-Titrationen zur Konzentrationsbestimmung planen und durchführen</p>
Aromaten	
<p>Gefahrstoffdaten und Gefahrstoffkennzeichnungen</p> <p>MAK (maximale Arbeitsplatz-Konzentration), TRK (Technische Richtkonzentration)</p> <p>Delokalisierte Elektronen, Mesomerie, Kekulé</p> <p>Kriterien des aromatischen Zustands</p> <p>Phenol, Toluol, Benzaldehyd, Benzoesäure, Styrol, Phenylalanin</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>Eigenschaften, Vorkommen und Verwendung von Benzol beschreiben</p> <p>am Beispiel des Benzols die mögliche Gesundheitsproblematik einer chemischen Substanz erläutern</p> <p>bei Diskussionen um gesundheitsgefährdende Stoffe fachlich fundiert argumentieren</p> <p>Grenzen bisher erarbeiteter Bindungsmodelle angeben und unerwartete Eigenschaften des Benzols aus der besonderen Molekülstruktur erklären</p> <p>die Bedeutung oder Verwendung weiterer wichtiger Aromaten in Natur, Alltag und Technik beschreiben, sowie die systematischen Namen und die Strukturformeln dieser Aromaten angeben</p>
Kunststoffe	
<p>Vielfalt der Kunststoffe, ihre Eigenschaften und Anwendungsgebiete</p> <p>Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere, Staudingers Theorie der Makromoleküle</p> <p>Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition</p> <p>Monomer und Polymer, Polyethylen, Polyvinylchlorid, Polystyrol, Polyamid, Polyester, Polyurethan</p> <p>Beziehungen zwischen Monomerenauswahl und Eigenschaften der Polymere</p> <p>Polymerisat, Polykondensation</p> <p>Radikalische Polymerisation, Startreaktion, Kettenwachstum, Abbruchreaktion</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>Beispiele für die Bedeutung von Kunststoffen in Alltag und Technik nennen</p> <p>den Zusammenhang zwischen den Eigenschaften von Kunststoffen und ihrer Molekülstruktur erläutern</p> <p>das Prinzip der Kunststoffsynthesen erläutern und die Kenntnisse auf geeignete Beispiele anwenden</p> <p>darstellen, wie das Wissen um Struktur und Eigenschaften von Monomeren und Polymeren zur Herstellung verschiedener Werkstoffe genutzt wird</p> <p>Polymere selbst herstellen</p> <p>die Teilschritte einer Polymerisationsreaktion mit Strukturformeln und Reaktionsgleichungen beschreiben</p>

<p>Werkstoffrecycling, Rohstoffrecycling, energetische Verwertung, Nachhaltigkeit</p> <p>PET-Flaschen, Kraftfahrzeugteile</p>	<p>Lösungsstrategien zur Verwertung von Kunststoffabfällen darstellen</p> <p>Aspekte der Nachhaltigkeit beim Einsatz von Kunststoffen zusammenstellen</p>
---	---

Elektrochemie

<p>Oxidation, Reduktion, Angabe von Redoxpaaren, Oxidationszahlen, Reduktions- und Oxidationsmittel</p> <p>Überspannung, Abscheidungs- und Zersetzungsspannung Elektrolyse als erzwungene Umkehrung der Redoxprozesse in der galvanischen Zelle</p> <p>Vorgänge in der Standard-Wasserstoff-Halbzelle</p> <p>Aufstellen und Anwenden der Spannungsreihe, Berechnen von Zellspannungen</p> <p>Brennstoffzelle, Primär- und Sekundärelemente Leclanché-Element, Bleiakku</p> <p>Qualitative Abschätzung der Veränderung der Potenziale bei Veränderung der Elektrolytkonzentration</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>das Donator-Akzeptor-Prinzip auf Reaktionen mit Elektronenübergang anwenden</p> <p>Redox-Reaktionen mithilfe von Oxidationszahlen identifizieren</p> <p>den Aufbau einer galvanischen Zelle beschreiben</p> <p>die wesentlichen Prozesse bei Elektrolysen und galvanischen Zellen nennen und beschreiben</p> <p>den Aufbau und die Funktion der Standard-Wasserstoff-Halbzelle erläutern</p> <p>die Tabelle der Standardpotenziale zur Vorhersage von elektrochemischen Reaktionen anwenden</p> <p>herkömmliche Stromquellen mit aktuellen und zukunftsweisenden Entwicklungen bei elektrochemischen Stromquellen vergleichen</p> <p>Möglichkeiten zur elektrochemischen Speicherung von Energie beschreiben</p> <p>den Zusammenhang zwischen Ionen-Konzentration und messbarer Potentialdifferenz in galvanischen Zellen erläutern</p> <p>Elektrochemische Experimente durchführen und auswerten</p>
--	---