

# **Bildungsplan 2011**

## **Kurstufe im Fach Chemie 4-stündig**

### **Schönbuch-Gymnasium Holzgerlingen**

Juni 2011

Die Reihenfolge der nachfolgend beschriebenen Einheiten des Bildungsplans ist frei wählbar.

Kompetenzen und Inhalte des Bildungsplans	Unterrichtsinhalte
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chiralität und räumlichen Bau von Molekülen erkennen;</li> <li>- Fischer-Strukturformeln und Haworth-Formeln darstellen;</li> <li>- Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften beschreiben;</li> <li>- Nachweisreaktionen selbst durchführen;</li> <li>- Verknüpfen von Monosaccharid-Bausteinen als Kondensation beschreiben;</li> <li>- Die glycosidische Bindung erläutern</li> <li>- Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften beschreiben;</li> <li>- Monomere der Makromoleküle angeben;</li> <li>- Verknüpfung der Monomere als Kondensationsreaktion erkennen;</li> <li>- die Funktion aus dem räumlichen Aufbau der Moleküle begründen;</li> <li>- Beispiele für die Nutzung nachwachsender Rohstoffe nennen</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>I. Naturstoffe</b></p> <p style="text-align: center;"><b>1. Kohlenhydrate</b></p> <p>Monosaccharide D-Glucose, D-Fructose <i>Asymmetrische C-Atome</i> <i>D- und L-Isomere,</i> <i><math>\alpha</math>- und <math>\beta</math>-Anomere,</i> <i>Pyranosen, Furanosen</i></p> <p>Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften der Zucker Nachweisreaktionen: <i>Fehling-Probe; Tollens-Probe; GOD-Test; Seliwanoff-Reaktion</i></p> <p>Disaccharide Maltose, Cellobiose, Saccharose <i>Reduzierende und nichtreduzierende Zucker</i> <i>Hydrolyse und Nachweis der Bausteine durch</i> <i>Dünnschichtchromatographie</i></p> <p>Polysaccharide Stärke, Cellulose <i>Verknüpfung der Monomere zu Makromolekülen</i> <i>Nachweis von Stärke</i></p> <p>Unterschiedliche Eigenschaften der Polysaccharide Vorkommen und Verwendung <i>Amylose als Helix, Cellulose als Fibrille</i> <i>Stabilisierung durch Wasserstoffbrücken</i></p> <p>Ökobilanzierung</p> <p>(ca. 20 - 24 Stunden)</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aminosäuren als Monomere der Proteine erkennen und beschreiben;</li>   <li>- Aminosäuren durch Kondensation zu einem Peptid verknüpfen; Vielfalt als Ergebnis unterschiedlicher Verknüpfung erkennen; Übergeordnete Strukturen erläutern;</li>   <li>- Funktion aus dem Aufbau der Moleküle begründen;</li>   <li>- Nachweise experimentell durchführen;</li>   <li>- Denaturierung und deren Bedeutung erklären;</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>2. Proteine</b></p> <p>L-<math>\alpha</math>-Aminosäuren als Bausteine  <i>Einfache Aminosäuren</i>  <i>Nachweis mit Ninhydrin</i>  <i>Eigenschaften von Aminosäuren</i>  <i>Aminosäuren als Zwitterionen</i></p> <p>Peptidbindung  Primärstruktur  <i>Sequenz</i>  Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur  <i><math>\alpha</math>-Helix, Faltblatt, Stabilisierende Kräfte</i></p> <p>Enzyme  <i>Wirkungsweise als Schlüssel-Schloss-Prinzip</i></p> <p>Hydrolyse eines Peptids  Nachweis der AS-Bausteine durch Dünnschichtchromatografie</p> <p>Denaturierung eines Proteins  <i>Biuret- und Xanthoprotein-Reaktion</i>  <i>Denaturierung beim Kochen</i></p> <p>(ca. 12 – 14 Stunden)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Funktion aus dem räumlichen Bau begründen;</li> <li>- mithilfe von Modellen den Aufbau der DNA erklären und darstellen (Phosphorsäureester, Desoxyribose, Basenpaarung durch Wasserstoffbrücken);</li> <li>- Vorkommen und Bedeutung der DNA erklären.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>3. Nucleinsäuren</b></p> <p>RNA und DNA  Nucleotide, Nucleobasen  <i>Bausteine der Nucleinsäuren</i>  <i>Verknüpfung der Bausteine</i>  <i>Basenpaarung durch Wasserstoffbrücken</i></p> <p>(ca. 4 - 6 Stunden)</p>

<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- offene, geschlossene und isolierte Systeme definieren;</li> <li>- chemische Reaktionen unter energetischen Aspekten erläutern;</li> <li>- kalorimetrische Messungen planen, durchführen und auswerten;</li>   <li>- Energieerhaltungssatz auf chemische Reaktionen anwenden;</li>   <li>- Entropie beschreiben und abschätzen;</li>   <li>- Gibbs-Helmholtz-Gleichung anwenden;</li>   <li>- Grenzen energetischer Betrachtungen in der Chemie aufzeigen;</li> <li>- Einflüsse von Katalysatoren beschreiben.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Chemische Energetik</b></p> <p>Kalorimeter <i>Einsatz verschiedener Kalorimetertypen</i></p> <p>Exotherme und endotherme Reaktionen Reaktionsenthalpie / Bildungsenthalpie <i>Kalorimetrische Messungen:</i> <i>Neutralisations- und Verbrennungsenthalpie im Schülerpraktikum</i> <i>Heizwert und Brennwert</i></p> <p>Berechnung der Reaktionsenthalpie aus Standard-Bildungsenthalpien <i>Anwendung des Satzes von Hess</i> <i>Berechnung einer Bildungsenthalpie</i></p> <p>Entropie als Maß für die Wahrscheinlichkeit eines Zustandes <i>Freiwillig ablaufende endotherme Vorgänge</i> <i>Diffusion als Beispiel einer Entropiezunahme</i></p> <p>Verknüpfung der Enthalpie und Entropie in einer Gleichung Freie Reaktionsenthalpie <i>Berechnungen mit der Gibbs-Helmholtz-Gleichung:</i> <i>Berechnung freier Enthalpien</i> <i>Berechnung von Grenztemperaturen</i></p> <p>Metastabile Zustände <i>Beispiel: Knallgas</i></p> <p>(ca. 20 - 24 Stunden)</p>
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben, dass chemische Reaktionen umkehrbar sind;</li> <li>- dynamische Gleichgewichte erkennen und beschreiben;</li> <li>- ein Modellexperiment durchführen und interpretieren;</li> <li>- das Massenwirkungsgesetz zur Beschreibung eines Gleichgewichts aufstellen und anwenden;</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Chemische Gleichgewichte</b></p> <p>Umkehrbare Reaktionen <i>Aufgreifen bekannter Beispiele aus dem Alltag und aus dem Unterricht</i></p> <p>Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen bei gleichen Bedingungen: Chemisches Gleichgewicht <i>Veresterung und Esterhydrolyse</i> <i>Rolle eines Katalysators für die Gleichgewichtseinstellung</i></p> <p>Dynamisches Gleichgewicht im Modell Das Massenwirkungsgesetz MWG</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- das Prinzip von Le Chatelier erkennen und anwenden;</li> <li>- die Leistungen von Haber und Bosch präsentieren;</li> <li>- die gesellschaftliche Bedeutung der Ammoniaksynthese erläutern;</li> <li>- Faktoren zur Gleichgewichtseinstellung nennen und Problemlösungen kommentieren.</li> </ul>	<p><i>Kinetische Herleitung oder Herleitung des MWG aus Messergebnissen</i> <i>Anwendung des MWG</i></p> <p>Beeinflussung von Gleichgewichten <i>Gleichgewichtsbeeinflussung durch Temperatur, Druck und Konzentration</i></p> <p>Die Ammoniaksynthese (Haber-Bosch-Verfahren)</p> <p>Anwendung des Prinzips von Le Chatelier zur Ausbeute-Steigerung <i>Optimierung eines großtechnischen Verfahrens</i></p> <p>(ca. 22 - 24 Stunden)</p>
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichgewichtslehre auf Säure-Base-Reaktionen mit Wasser anwenden;</li> <li>- Säure-Base-Reaktionen mit der Theorie von BRØNSTED – beschreiben;</li> <li>- das Donor-Akzeptor-Prinzip auf Säure-Base-Reaktionen übertragen;</li> <li>- die Autoprotolyse des Wassers erläutern und den pH-Wert einer Lösung definieren;</li> <li>- Säuren und Basen mithilfe der pKs- und pKb-Werte klassifizieren;</li> <li>- pH-Werte einprotoniger starker Säuren und von Hydroxid-Lösungen berechnen;</li> <li>- im Näherungsverfahren pH-Werte für Lösungen schwacher Säuren und Basen berechnen;</li> <li>- Säure-Base-Theorie auf Indikatoren anwenden;</li> <li>- Puffersysteme und deren Bedeutung an Beispielen erklären;</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Säure-Base-Gleichgewichte</b></p> <p>Reaktion von Säuren und Basen mit Wasser <i>Protolyse als Protonenübergang</i> <i>BRØNSTED -Theorie für Säuren und Basen</i></p> <p>Autoprotolyse des Wassers Der pH-Wert</p> <p>Säure- und Basenstärke <i>K<sub>S</sub>- und K<sub>B</sub>-Werte</i></p> <p>pH-Wert-Berechnungen <i>Berechnung der pH-Werte von Lösungen einprotoniger starker Säuren und von Hydroxid-Lösungen</i> <i>Berechnung der pH-Werte von Lösungen schwacher Säuren und Basen</i></p> <p>Indikatoren als Säuren und Basen <i>Verschiedene Indikatoren und ihre Umschlagbereiche kennen</i> <i>Bedeutung von Indikatoren</i></p> <p>Puffersysteme <i>Wirkungsweise eines Puffers</i> <i>Anwendung von Pufferlösungen</i></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Säure-Base-Titrations zur Konzentrationsbestimmung planen und experimentell durchführen.</li> </ul>	<p>Säure-Base-Titrations  <i>Konzentrationsbestimmung durch Titration</i>  <i>Berechnung der Stoffmengenkonzentration</i></p> <p>(ca. 24 - 26 Stunden)</p>
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften, Vorkommen und Verwendung beschreiben;</li> <li>- Grenzen bisheriger Bindungsmodelle angeben;</li> <li>- geeignete Strukturformeln angeben;</li> <li>- Eigenschaften durch besondere Bindungsverhältnisse erklären;</li> <li>- am Beispiel des Benzols die mögliche Gesundheitsproblematik einer chemischen Substanz erläutern;</li> <li>- bei Diskussionen um gesundheitsgefährdende Stoffe fachlich fundiert argumentieren und</li> <li>- die Bedeutung, Verwendung von Aromaten beschreiben, sowie die systematischen Namen und Strukturformeln angeben</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Aromaten</b></p> <p>Benzol: <i>Stoffeigenschaften des Benzols</i>  Molekülaufbau, Molekülstruktur  <i>Reaktionsverhalten des Benzols im Vergleich mit gesättigten und ungesättigten Kohlenwasserstoffen</i>  <i>Delokalisiertes Elektronensystem, Mesomerie, Erklärungen am Modell</i></p> <p><i>TRGS-Werte: Gefahrstoffdaten und Gefahrstoff-Kennzeichnungen, AGW und BGW</i></p> <p>Weitere Aromaten:  Phenol, Toluol, Anilin, Benzaldehyd, Benzoesäure, Styrol, Phenylalanin  <i>Bedeutung und Verwendung in Natur, Alltag und Technik</i></p> <p>(ca. 8 – 12 Stunden)</p>
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beispiele für die Bedeutung von Kunststoffen aus Alltag und Technik nennen;</li> <li>- das Prinzip verschiedener Kunststoffsynthesen erläutern und auf geeignete Beispiele anwenden;</li> <li>- Polymere selbst herstellen;</li> <li>- Teilschritte der Polymerisationsreaktion und Reaktionsgleichungen mit geeigneten Strukturformeln beschreiben;</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Kunststoffe</b></p> <p>Kunststoffe im Alltag und in der Technik  <i>Vielfalt der Kunststoffe, Ihre Eigenschaften und Anwendungsgebiete</i>  <i>Vergleich mit anderen Werkstoffen</i></p> <p>Polymerisation  Polykondensation  Polyaddition  <i>Mechanismus der radikalischen Polymerisation</i>  <i>Herstellung eines Polymerisats, eines Polykondensats und eines Polyaddukts</i>  <i>Beispiele kennen:</i>  <i>Polyethen, Polystyrol, PVC, ein Polyester, ein Polyamid, ein Polyurethan, Polylactid (PLA)</i></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenhang zwischen Eigenschaften und Molekülstruktur erläutern;</li> <li>- darstellen wie das Wissen um Struktur und Eigenschaften von Monomeren und Polymeren zur Herstellung von Werkstoffen genutzt wird;</li> <li>- Aspekte der Nachhaltigkeit beim Einsatz von Kunststoffen zusammenstellen;</li> <li>- Lösungsstrategien zur Verwertung von Kunststoffabfällen darstellen.</li> </ul>	<p>Einteilung der Kunststoffe bezüglich ihrer Eigenschaften <i>Thermoplaste, Duroplaste, Elaste: Eigenschaften und Molekülstruktur</i> <i>Unterschiedliche Verarbeitungsprinzipien</i></p> <p>Einsatz verschiedener Kunststoffe im Alltag <i>PET-Flaschen, Fahrzeugteile</i></p> <p>Kunststoff-Recycling <i>Werkstoffrecycling, Rohstoffrecycling, energetische Verwertung</i> <i>Vergleich der Nachhaltigkeit</i></p> <p>(ca. 24 – 26 Stunden)</p>
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das Donor-Akzeptor-Prinzip auf Reaktionen mit Elektronenübergängen anwenden;</li> <li>- Redoxreaktionen mithilfe von Oxidationszahlen identifizieren;</li> <li>- den Aufbau galvanischer Zellen beschreiben;</li> <li>- Elektrochemische Experimente durchführen und auswerten;</li> <li>- Prozesse bei Galvanischen Zellen nennen und beschreiben;</li> <li>- den Aufbau und die Funktion der Standard-Wasserstoff-Halbzelle erläutern;</li> <li>- Tabelle der Standardpotenziale zur Vorhersage anwenden;</li> <li>- den Zusammenhang zwischen Ionenkonzentration und messbarer Potenzialdifferenz in galvanischen Zellen erläutern;</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Elektrochemie</b></p> <p><i>Redoxreaktionen, Reduktions- und Oxidationsmittel</i> <i>Redoxgleichungen, formale Elektronenübergänge</i></p> <p><i>Redoxreaktionen als Elektronenübergänge, Oxidationszahlen, Redoxpaare</i> <i>Redoxreaktionen bei Metallen ---&gt; Redoxreihe („Fällungsreihe“)</i> <i>(Praktikum)</i></p> <p>Galvanische Zellen</p> <p>Messen von Potenzialdifferenzen als Zellspannungen <i>Aufbau galvanischer Zellen durch Kombination zweier Halbzellen</i> <i>Messen und Erklären von Zellspannungen zwischen verschiedenen Halbzellen</i></p> <p>Redoxprozesse in der galvanischen Zelle <i>Ladungstransport durch Ionen</i></p> <p>Standard-Wasserstoff-Halbzelle <i>Aufbau einer Standard-Wasserstoff-Halbzelle</i> <i>Vorgänge in der Standard-Wasserstoff-Halbzelle</i></p> <p>Standardpotenziale Zellspannungen <i>Messung von Standardpotenzialen</i> <i>Aufstellen der Spannungsreihe, Anwenden der Spannungsreihe</i> <i>Berechnen von Zellspannungen</i></p> <p>Konzentrationsabhängigkeit der Elektrodenpotenziale <i>Qualitative Abschätzung der Veränderung der Potenziale bei Veränderung der Elektrolytkonzentration</i></p>

<p>- wesentliche Prozesse bei der Elektrolyse beschreiben;</p>	<p>Elektrolysen Abscheidungs- und Zersetzungsspannung <i>Elektrolysen als erzwungene Umkehrung der Redoxprozesse in der galvanischen Zelle</i> <i>Phänomen Überspannung</i></p>
<p>- herkömmliche Stromquellen mit aktuellen und zukunftsweisenden Entwicklungen bei elektrochemischen Spannungsquellen vergleichen;</p>	<p>Elektrochemische Stromquellen: Batterien, Akkumulatoren, Brennstoffzellen <i>Aufbau galvanischer Zellen als brauchbare elektrochemische Energiequellen</i> <i>Umkehrbarkeit der Elektrodenreaktionen</i> <i>Bleiakku</i></p>
<p>- Möglichkeiten zur elektrochemischen Speicherung von Energie beschreiben.</p>	<p><i>Aufbau einer Brennstoffzelle</i> <i>Knallgaszelle</i></p>
<p>(ca. 28 - 32 Stunden)</p>	