

Chemie Curriculum Kursstufe (Basisfach)



Die bis zur Klasse 10 verankerten chemischen Konzepte werden in der Kursstufe vertieft und durch das Konzept des chemischen Gleichgewichts erweitert. Im fünfständigen Kurs wird mit anspruchsvolleren experimentellen Zugängen, höheren Abstraktionsniveaus der verwendeten Modelle und verstärkter Mathematisierung ein vertieftes und erweitertes Verständnis chemischer Zusammenhänge erreicht. Der zunehmende Einsatz von Methoden des eigenständigen Wissenserwerbs und wissenschaftspropädeutisches Vorgehen bereitet die Lernenden in besonderer Weise auf ein naturwissenschaftliches Studium vor.

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 weiterentwickelt. Daneben erfahren sie, dass Kooperation eine Voraussetzung für erfolgreiches Arbeiten im Team ist.

Die Schülerinnen und Schüler festigen stetig ihre erworbenen Kompetenzen durch Üben und Vertiefen. Die Übungsphasen sind über das gesamte Schuljahr sinnvoll verteilt, um eine Vernetzung und Verankerung der Kompetenzen zu ermöglichen. Die dafür zur Verfügung stehende Zeit wird darüber hinaus zur Entwicklung einer Experimentalkultur im Unterricht sowie zur Festigung anspruchsvoller Fachthemen genutzt.

Themenbereich	UStd.
Naturstoffe	33
Chemische Energetik	18
Chemische Gleichgewichte	39
Kunststoffe	21
Elektrische Energie und Chemie	33
	144

1. Naturstoffe

ca. 33 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler erkennen in den Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten wichtige Stoffgruppen der belebten Natur. Sie sind in der Lage, die grundlegende Struktur der Fettmoleküle zu beschreiben. Sie erkennen die Makromoleküle der Kohlenhydrate, Proteine und Nucleinsäuren anhand ihrer wesentlichen Bausteine und Strukturmerkmale. Sie erlangen Kenntnisse über die biologische Bedeutung einzelner Naturstoffe und erklären deren wirtschaftliche Verwendung.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Thema, Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können		
<p><i>Erkenntnisgewinnung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen • qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten • Laborgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen • Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen <p><i>Kommunikation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären • fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren <p><i>Bewertung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen • Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern aufzeigen 	<ol style="list-style-type: none"> (1) die Struktur von Fettmolekülen beschreiben (gesättigte und ungesättigte Fettsäuren, Glycerin, Ester) (2) den Nachweis ungesättigter Fettsäurereste durchführen und erklären (elektrophile Addition) (3) die Molekülstruktur von Monosacchariden und Aminosäuren erklären (Chiralität, Fischer-Projektionsformeln und Haworth-Projektionsformeln, Carbonylgruppe und Aminogruppe) (4) die Verknüpfung von Monomeren zu einem Disaccharid beziehungsweise einem Dipeptid sowie zu den entsprechenden Makromolekülen erklären (5) Kohlenhydrate und Proteine mit Nachweismethoden untersuchen (GOD-Test, Benedict-Probe, Biuret-Reaktion) 	<p>Wiederholung organischer Stoffklassen und deren funktionelle Gruppen</p> <p>Isomerie (Chiralität, asymmetrisch substituiertes C-Atom)</p> <p>Benennung und Darstellung von Molekülen (Aldosen, Ketosen) in der FISCHER-Projektion</p> <p>Aufbau von Fett-Molekülen</p> <p>Strukturformel von Fett-Molekülen</p> <p>Gesättigte und ungesättigte Fettsäuren</p> <p>Eigenschaften von Fetten</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten 	<p>(6) Biomoleküle anhand ihrer Struktur den Stoffklassen der Fette, Kohlenhydrate, Proteine und Nukleinsäuren zuordnen</p> <p>(7) Funktionen der Fette, Kohlenhydrate, Proteine und Nukleinsäuren für den menschlichen Organismus beschreiben</p>	<p>Unterscheidung Ketone und Aldehyde</p> <p>Esterspaltung und Verseifung</p>
--	--	---

2. Chemische Energetik

ca. 18 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler nutzen energetische Betrachtungen, um das Zustandekommen, den Verlauf und den energetischen Nutzen chemischer Reaktionen zu erklären. Dazu ermitteln sie Energieumsätze experimentell und überprüfen ihre Ergebnisse anhand der Berechnung von Reaktionsenthalpien.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Thema, Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können		
<p><i>Erkenntnisgewinnung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen • qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten • Laborgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen <p><i>Kommunikation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären • Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen <p><i>Bewertung</i></p> <p>Verknüpfungen zw. persönlich o. gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten</p>	<ol style="list-style-type: none"> (1) chemische Reaktionen unter stofflichen und energetischen Aspekten (exotherm, endotherm, Brennwert, Heizwert) erläutern (2) eine kalorimetrische Messung planen, durchführen und auswerten (Reaktionsenthalpie) (3) den Satz von der Erhaltung der Energie (1. Hauptsatz der Thermodynamik) bei der Berechnung von Reaktionsenthalpien und Bildungsenthalpien anwenden (Satz von Hess) (4) die energetische Betrachtungsweise auf ausgewählte chemische Reaktionen aus dem Bereich Naturstoffe (Stoffwechsel, alternative Energieträger) oder Kunststoffe (thermische Verwertung) oder elektrische Energie und Chemie anwenden (Brennstoffzelle, alternative Energieträger) 	<p>Überleitung von Naturstoffen Wiederholung: Grundbegriffe (Energiebegriff, exotherm, endotherm, Aktivierungsenergie, Diagrammdarstellung)</p> <p>Wiederholung der Reaktionsenthalpie</p> <p>Experimentelle Bestimmung von Verbrennungsenthalpien z.B. Dosenkalorimeter</p> <p>Satz von Hess Wegunabhängigkeit der Bildungsenthalpie, Reaktionsenthalpie</p>

3. Chemische Gleichgewichte

ca. 39 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln eine Vorstellung über die Einstellung eines chemischen Gleichgewichts und verstehen den Gleichgewichtszustand als dynamischen Prozess. Sie beschreiben die Lage des chemischen Gleichgewichts quantitativ und wenden ihre Kenntnisse auf Säure Base Gleichgewichte und großtechnische Verfahren an.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Thema, Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können		
<p><i>Erkenntnisgewinnung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fragestellungen, gegebenenfalls mit Hilfsmitteln, erschließen • qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten • Laborgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen • Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen • aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen • Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen • die Grenzen von Modellen aufzeigen • quantitative Betrachtungen und Berechnungen zur Deutung und Vorhersage chemischer Phänomene einsetzen <p><i>Kommunikation</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> (1) die Umkehrbarkeit einer Reaktion als Voraussetzung für die Einstellung eines Gleichgewichts nennen (2) die Reaktionsgeschwindigkeit und ihre Abhängigkeit von der Konzentration und der Temperatur beschreiben und auf der Teilchenebene erklären (RGT-Regel, Stoßtheorie) (3) den Einfluss eines Katalysators auf die Reaktionsgeschwindigkeit erläutern (Katalyse) (4) am Beispiel eines Ester-Gleichgewichts die Einstellung und den Zustand eines chemischen Gleichgewichts erläutern (5) ein Modellexperiment zur Gleichgewichtseinstellung auswerten (6) die Lage homogener Gleichgewichte mit dem Massenwirkungsgesetz beschreiben (Gleichgewichtskonstante K_c) 	<p>Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von z.B. Konzentration, Temperatur, Zerteilungsgrad</p> <p>RGT-Regel, Stoßtheorie</p> <p>Chemisches Gleichgewicht</p> <ul style="list-style-type: none"> - Angleichung der Reaktionsgeschwindigkeit von Hin- und Rückreaktion - Aufstellen des Massenwirkungsgesetzes - Ermittlung der Gleichgewichtslage durch Berechnung der Gleichgewichtskonstante <p>Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts durch Konzentrations-, Druck- und Temperaturänderungen</p> <p>Einfluss eines Katalysators auf das chemische Gleichgewicht</p> <p>Haber-Bosch-Verfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ablauf der Ammoniaksynthese

4. Kunststoffe

ca. 21 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler vertiefen ihre Kenntnisse über den Zusammenhang von Struktur und Eigenschaft. Sie wenden dabei Vorkenntnisse zu funktionellen Gruppen und Reaktionen von organischen Molekülen an und ziehen Parallelen zu den natürlichen Makromolekülen. Sie bewerten Kunststoffe aus Sicht ihrer Alltags und Zukunftsbedeutung.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Thema, Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können		
<p><i>Erkenntnisgewinnung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten Laborgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen <p><i>Kommunikation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen Sachverhalten und in diesem Zusammenhang gegebenenfalls zu bedeutenden Forscherpersönlichkeiten recherchieren Informationen themenbezogen und aussagekräftig auswählen chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären die Bedeutung der Wissenschaft Chemie und der chemischen Industrie, auch im Zusammenhang 	<ol style="list-style-type: none"> Kunststoffe anhand ihrer thermischen und mechanischen Eigenschaften in Gruppen klassifizieren (Thermoplaste, Duromere, Elastomere) und den Gruppen entsprechende Molekülstrukturen zuordnen (lineare, engmaschig und weitmaschig vernetzte Makromoleküle) die Prinzipien wichtiger Kunststoffsynthesen darstellen (Polymerisation, Polykondensation) ein Experiment zur Herstellung eines Kunststoffs planen und durchführen die Verwendung von Massenkunststoffen aus wirtschaftlicher, ökologischer und gesundheitlicher Sicht bewerten Trends bei der Entwicklung moderner Kunststoffe beschreiben die unterschiedlichen Verwertungsmöglichkeiten für Kunststoffabfälle bewerten (Werkstoffrecycling, Rohstoffrecycling, energetische Verwertung, Kompostierung) 	<p>Einteilung von Kunststoffen (Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere) und deren Eigenschaften</p> <p>Polykondensation</p> <p>Polymerisation</p> <ul style="list-style-type: none"> Strukturelle Voraussetzungen Strukturformelausschnitte von Polymerisaten <p>z.B. Polyurethan als LDE</p>

<p>mit dem Besuch eines außerschulischen Lernorts, für eine nachhaltige Entwicklung exemplarisch darstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • als Team ihre Arbeit planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren <p><i>Bewertung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen • die Aussagekraft von Darstellungen in Medien bewerten • Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten • ihr Handeln unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit einschätzen • Pro- und Kontra-Argumente unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Aspekte vergleichen und bewerten 		<p>z.B. Umschmelzen von Kunststoffen</p> <p>Nachhaltig gewonnene und biologisch abbaubare Kunststoffe (z.B. Polymilchsäure)</p> <p>Recyclingverfahren im Landkreis</p>
---	--	--

5. Elektrische Energie und Chemie

ca. 33 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler wenden das Donator Akzeptor Prinzip auf elektrochemische Redoxreaktionen an. Sie erklären die Prozesse in der Elektrolysezelle als erzwungene und in der galvanischen Zelle als freiwillig ablaufende Redoxreaktionen. Dabei lernen sie Batterien und Akkumulatoren kennen, anhand derer sie elektrochemische Vorgänge zur Umwandlung und Speicherung von Energie beschreiben. Ausgehend von der Brennstoffzelle diskutieren die Schülerinnen und Schüler Probleme und Lösungen der Energiebereitstellung und des Energietransports. Ihre Kenntnisse zu Redoxreaktionen wenden sie auf das Phänomen der elektrochemischen Korrosion an und leiten daraus Methoden des Korrosionsschutzes ab.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Thema, Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht
Die Schülerinnen und Schüler können		
<p><i>Erkenntnisgewinnung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> quantitative Betrachtungen und Berechnungen zur Deutung und Vorhersage chemischer Phänomene einsetzen <p><i>Kommunikation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Informationen themenbezogen und aussagekräftig auswählen Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, Bildern und Texten darstellen und Darstellungsformen ineinander überführen chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen die Bedeutung der Wissenschaft Chemie und der chemischen Industrie, auch im Zusammenhang 	<ol style="list-style-type: none"> Elektrolysen als erzwungene Redoxreaktionen erklären (Elektronenübergang, Donator-Akzeptor-Prinzip) den Aufbau einer galvanischen Zelle am Beispiel des Daniell-Elements beschreiben die wesentlichen Prozesse in galvanischen Zellen darstellen (Elektrodenreaktionen) Zellspannungen mithilfe von Standardpotenzialen rechnerisch ermitteln Redoxreaktionen beschreiben, die der Umwandlung von chemischer Energie in elektrische Energie dienen (eine Batterie, ein Akkumulator, Brennstoffzelle) 	<p>z.B. Zitronenbatterie oder Al-Luft-Batterie</p> <p>Elektrochemische Spannungsreihe im Tüpfelplatten-Versuch</p> <p>Elektrolyse Zink-Iodid-Lösung</p>

<p>mit dem Besuch eines außerschulischen Lernorts, für eine nachhaltige Entwicklung exemplarisch darstellen</p> <p><i>Bewertung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen • Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten • Pro- und Kontra-Argumente unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Aspekte vergleichen und bewerten 	<p>(6) die Bedeutung einer Brennstoffzelle für die zukünftige Energiebereitstellung erläutern</p> <p>(7) die Korrosion von Metallen als elektrochemische Reaktion beschreiben und Methoden des Korrosionsschutzes erklären</p>	
---	--	--