



Chemie (NTG) Jahrgangsstufen 8, 9 und 10

Die durch Covid-19 hervorgerufene besondere unterrichtliche Situation erfordert im aktuellen Schuljahr eventuell einen flexiblen Umgang mit dem Lehrplan. Folgende Kriterien können bei der Auswahl und Gewichtung von Lerninhalten hilfreich sein:

- Vorrangig ausgewählt werden sollten Fachinhalte, die von zentraler Bedeutung für die nächsthöheren Jahrgangsstufen sind bzw. für den weiteren Kompetenzerwerb zwingend erforderlich sind.
- Für eine Nichtberücksichtigung bieten sich zuallererst fakultative Lerninhalte an, die sich aus der konkreten Formulierung des Lehrplans ergeben: So weist bspw. der Passus „z. B.“ darauf hin, dass das Folgende kein verbindlicher Fachinhalt ist.

Zur Auswahlhilfe anhand der beschriebenen Kriterien sind im folgenden zentralen Orientierungsrahmen Lehrplanbereiche mit roter Schrift gekennzeichnet, die u. a. Möglichkeiten bieten, Kürzungen vorzunehmen, um den besonderen Herausforderungen dieses Schuljahres Rechnung tragen zu können. Dies ist keinesfalls als zentrale Kürzungsvorgabe zu verstehen. Abhängig von der Situation an der Schule vor Ort ist eine geeignete Auswahl in enger Absprache der Lehrkräfte des Faches einer Jahrgangsstufe unter Einbezug der Fachschaftsleitung zu treffen.

Chemie 8 (NTG)

C 8 Lernbereich 1: Wie Chemiker denken und arbeiten

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- kennen die Bedeutung der Gefahrstoffkennzeichnung und leiten daraus Maßnahmen zum sicherheitsgerechten Umgang mit Haushalts- und wenigen ausgewählten Laborchemikalien und deren umweltgerechter Entsorgung ab.
- setzen grundlegende Arbeitstechniken bei der Durchführung einfacher angeleiteter Experimente ein. Dabei nehmen sie mithilfe verschiedener Darstellungsformen die Dokumentation, Auswertung und Veranschaulichung der erhobenen Daten strukturiert nach Anleitung vor.
- formulieren ausgehend von einfach strukturierten Alltagsphänomenen chemische Fragestellungen und planen hypothesengeleitet v. a. qualitative Experimente zu deren Beantwortung.
- interpretieren erhobene oder recherchierte Daten und setzen diese zu den Eingangshypothesen in Beziehung.
- beschreiben die Entwicklung naturwissenschaftlichen Wissens im Rahmen eines Erkenntniswegs und schätzen ab, ob eine vorgegebene Fragestellung mithilfe chemischer Methoden zu beantworten ist.
- beschreiben Eigenschaften von Modellen und verwenden Modelle zur Veranschaulichung und Erklärung des Aufbaus der Materie aus verschiedenen Teilchen und zur Beschreibung chemischer Reaktionen.
- vergleichen die Eignung verschiedener Modelle zum Aufbau der Materie zur Erklärung von chemischen Phänomenen, erkennen dabei die Eigenschaften, Aussagekraft und Grenzen von Modellen und leiten daraus die Notwendigkeit ab, Modelle kritisch zu hinterfragen und weiterzuentwickeln.
- übersetzen Alltagssprache in Fachsprache und umgekehrt, nutzen die systematische Nomenklatur zur Benennung von Stoffen und unterscheiden bei der Formulierung chemischer Sachverhalte exakt zwischen Stoff- und Teilchenebene.
- nutzen die Symbol- und Formelsprache zur Beschreibung des submikroskopischen Aufbaus von Stoffen aus Atomen, Molekülen und Ionen sowie zur Beschreibung der Teilchenänderungen bei einfachen chemischen Reaktionen.
- beantworten chemische Fragestellungen, indem sie vorgegebene, auf einfachen Texten und wenigen Darstellungsformen beruhende Quellen auswerten.
- recherchieren und erkennen für die Bewertung von chemischen Sachverhalten relevante Kriterien und wägen sie gegeneinander ab, indem sie vorgegebene Pro- und Kontra-Argumente vergleichen.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Gefahrstoffe: Gefahrstoffkennzeichnung gemäß aktueller Richtlinien, Gefahrenpotenzial, Sicherheitsmaßnahmen, Entsorgung, Laborregeln und Sicherheitsunterweisung in Schule und Arbeitswelt
- Arbeitstechniken: Verwendung einfacher Laborgeräte zur Temperatur-, Massen- und Volumenbestimmung, Aufbau einfacher Apparaturen
- naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg (Fragestellung, Hypothese, Planung und Durchführung von Experimenten, Datenauswertung (ggf. digital) und Dateninterpretation, Hypothesenprüfung, Regel oder Gesetz); naturwissenschaftliches Protokoll (Dokumentation, Auswertung und Veranschaulichung, auch digital)
- Versuchsplanung und Versuchsdurchführung: Konstanthalten und Variieren von Einflussgrößen (Variablenkontrolle, abhängige und unabhängige Variable), positive und negative Blindprobe
- Versuchsprotokollierung, Versuchsauswertung und Versuchsinterpretation: Unterscheidung zwischen beobachtender Beschreibung und deutender Erklärung; Abhängigkeit der Interpretation von z. B. Messfehlern, Vorwissen, Erwartungshaltung; Verwendung von digitaler Messwerterfassung und Tabellenkalkulationsprogrammen
- Entwicklung und Eigenschaften naturwissenschaftlichen Wissens: Nutzung unterschiedlicher Methoden zur Erkenntnisgewinnung, Daten und deren Interpretation als Grundlage naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung
- Eigenschaften, Grenzen und Erweiterung von materiellen und ideellen Modellen: Modell-Definition, Vergleich von Modelldarstellungen zum Aufbau der Materie (u. a. Teilchenmodell, Daltonsches Atommodell, Kern-Hülle-Modell)
- Reaktionsschema, Nomenklatur, Symbol- und Formelsprache: binäre anorganische Verbindungen (Molekülformel, Verhältnisformel), einfache Kohlenwasserstoffe (Molekülformel), einfache Reaktionsgleichung
- Anfertigung und Auswertung verschiedener Darstellungsformen, Wechsel der Darstellungsform (ggf. unter Verwendung geeigneter Software): Texte, Tabellen; Schnitt- und Schemazeichnungen (u. a. zur Darstellung von Versuchsaufbauten und zur Visualisierung der Teilchenebene); Diagramme zur Darstellung qualitativer Zusammenhänge (z. B. Flussdiagramm, Baumdiagramm), Kreis- und Achsendiagramme zur Darstellung quantitativer Zusammenhänge (z. B. Punkt-, Linien- und Säulendiagramm; eine abhängige Variable), Bezeichnung von Messgröße, Größensymbol und Einheit; mathematische Beziehungen zwischen Größen
- Quellen: v. a. Schulbuch, populärwissenschaftliche Literatur bzw. Internetquellen; Datenaufbereitung: Gefahr der Meinungsbeeinflussung
- gesellschaftlich relevante Errungenschaften der Chemie und die Bewertung ihrer Bedeutung für Mensch und Umwelt: Nachhaltigkeit (ökologische, ökonomische, soziale Aspekte)

C 8 Lernbereich 2: Stoffe und ihre Eigenschaften – Von beobachtbaren Stoffeigenschaften zum Teilchenmodell

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben die Eigenschaften von Stoffen und ordnen Stoffe nach verschiedenen Kriterien. Dabei erläutern sie die Notwendigkeit definierter Kenneigenschaften zur Charakterisierung und Identifizierung eines Reinstoffes.
- wenden das Teilchenmodell zur Erklärung von Stoffeigenschaften und physikalischen Vorgängen an.
- kategorisieren Stoffe als Reinstoff oder Stoffgemisch und erklären Trennverfahren aus Alltag und Technik mithilfe unterschiedlicher Stoffeigenschaften.
- weisen die Gase Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid und Wasserstoff mithilfe einfacher Reaktionen nach.
- ermitteln experimentell und rechnerisch den Gehalt eines Reinstoffes in einem Stoffgemisch und bewerten die Zuverlässigkeit der gewählten Messmethode.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Stoffe und Stoffportionen: Stoffart, Quantität (u. a. Masse, Volumen)
- Teilchenmodell zum Aufbau der Materie
- Aggregatzustände, Aggregatzustandsänderung
- Kenneigenschaften (Schmelztemperatur, Siedetemperatur, Dichte), weitere Eigenschaften (u. a. Löslichkeit, magnetische Eigenschaft)
- Profil: Bestimmung der Dichte, Ermittlung von Schmelz- und Siedetemperaturen, ggf. digitale Messwerterfassung
- Profil: Identifikation saurer, neutraler und basischer Lösungen mithilfe von Indikatoren (z. B. Blaukraut-Indikator)
- homogene und heterogene Stoffgemische (Legierung, Gasgemisch, Lösung, Suspension, Emulsion, Rauch, Nebel, Schaum, Gemenge), Reinstoffe
- Trennverfahren: Destillation, einfache chromatographische Verfahren (z. B. Papierchromatographie), Extraktion, ggf. weitere Verfahren
- Gasnachweise: Glimmspanprobe, Kalkwasserprobe, Knallgasprobe
- Luft als Stoffgemisch
- **Profil: Prinzip eines Verfahrens zur Gasverflüssigung (z. B. Lindeverfahren)**
- **weitere Vorschläge für den Profilbereich: Laborführerschein; Apparaturen zur Gasentwicklung und zum pneumatischen Auffangen von Gasen; naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg; Diffusion, Osmose; Gehaltsgrößen (Massenanteil, Massenkonzentration, Volumenkonzentration), Gehaltsbestimmung (Sauerstoffanteil der Luft, Zuckeranteil und Alkoholkonzentration in Getränken, Anteil eines Metalls in einer Legierung),**

Eichkurve zur Dichtebestimmung; beispielhafte Anwendungen in der Berufswelt

C 8 Lernbereich 3: Chemische Reaktion – Vom Teilchenmodell zum Daltonschen Atommodell

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben das Verschwinden und Neuentstehen von Stoffen sowie den zugehörigen Energieumsatz als typisch für die Stoffebene chemischer Reaktionen und grenzen die chemische Reaktion dadurch von einem physikalischen Vorgang ab.
- klassifizieren die bei chemischen Reaktionen auftretende Energieänderung und stellen diese auch unter Betrachtung katalysierter Reaktionen grafisch dar.
- wenden das Daltonsche Atommodell an, um Massenerhaltung und Stoffänderungen mit der Umgruppierung von Atomen auf der Teilchenebene zu erklären und Gemische, Verbindungen und Elemente voneinander abzugrenzen.
- nutzen das Periodensystem als Informationsquelle für die verschiedenen Atomarten und für die Zuordnung der Elemente zu den Stoffklassen Metalle, Halbmetalle oder Nichtmetalle.
- begründen die bei chemischen Reaktionen auftretende Energieänderung mit dem Spalten und Bilden von chemischen Bindungen auf Grundlage des Daltonschen Atommodells.
- werten Versuchsergebnisse zur Ermittlung von relativen Atommassen und zur Molekülformelbestimmung für gasförmige Elemente und binäre Verbindungen aus.
- berechnen mithilfe von Größengleichungen die Stoffumsätze bei einfachen Molekülreaktionen.
- vergleichen die Kohlenstoffdioxidbilanz und die Reaktionswärme bei der Verbrennung verschiedener Brennstoffe, um die Verwendung verschiedener Energieträger zu bewerten (z. B. Umweltbelastung, Nachhaltigkeit, Energieeffizienz) und um den durch die Verbrennung fossiler Energieträger ausgelösten Anstieg der Kohlenstoffdioxid-Konzentration in der Atmosphäre anhand des Kohlenstoffatom-Kreislaufs zu begründen.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Stoff- und Energieumsatz bei chemischen Reaktionen
- chemische Verbindungen, chemische Elemente (Atomarten, Periodensystem, Einteilung in Metalle, Halbmetalle und Nichtmetalle)
- Reaktionsenergie: Auftreten von Energieänderungen in Form von Wärme, Arbeit, Strahlung; exotherme und endotherme Reaktion
- Aktivierung chemischer Reaktionen, Katalyse

- Erhaltung der Masse bei chemischen Reaktionen
- **Profil: Experimente zur Massenerhaltung, offenes und geschlossenes System**
- Atommodell nach Dalton, Atomartensymbole aus dem Periodensystem
- Ermittlung der relativen Atommasse und Modellierung der Molekülformel: Avogadro-Hypothese, Volumengesetze bei Gasreaktionen, **Gaswägung**, Element- und Verbindungsmoleküle
- chemische Formelsprache: Molekülformel, systematische Benennung von binären Molekülen
- Atommasse, **einfaches Modell zur Massenspektrometrie**
- Profil: experimentelle Bestimmung von Molekülformeln aus Volumenverhältnissen bei Gasreaktionen
- Ableiten von Stoffumsätzen aus Reaktionsgleichungen für Molekülreaktionen; Quantitätsgrößen: Stoffmenge, Masse, Volumen und Teilchenzahl; Umrechnungsgrößen: Avogadro-Konstante, molare Masse, molares Volumen, Dichte und Teilchenmasse; Größengleichungen
- einfache Molekülreaktionen: u. a. Verbrennung von einfachen Kohlenwasserstoffen, Molekülformeln und Namen der Vertreter der homologen Reihe der Alkane
- fossile Energieträger (Kohlenstoffdioxid- und Energiebilanz), nachwachsende Energieträger (Nachhaltigkeit), einfacher Kohlenstoffatom-Kreislauf
- **Profil: einfache kalorimetrische Messungen (ggf. mit digitaler Messwerterfassung), Vergleich der Energieänderung im geschlossenen und offenen System, isoliertes System, Messungenauigkeiten**
- **weitere Vorschläge für den Profilbereich: Brandvermeidung, Brandbekämpfung, Förderung und Verarbeitung fossiler Energieträger, Einsatz und Einsparmöglichkeiten fossiler Brennstoffe, erneuerbare Energien, Gaschromatographie von kurzkettigen Alkangemischen (z. B. Feuerzeuggas)**

C 8 Lernbereich 4: Chemische Verbindungen und ihre Eigenschaften – Vom Daltonschen Atommodell zum Kern-Hülle-Modell

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- werten Ergebnisse (z. B. **Reibungselektrizität**, Leitfähigkeitsmessungen) von Experimenten mit molekularen Stoffen, Metallen und Salzen aus und führen diese Ergebnisse auf den unterschiedlichen Aufbau zurück.
- begründen anhand der Eigenschaften von Metallen die Grenzen des Daltonschen Atommodells und entwickeln ein Modell für den Bau von Metallen.
- grenzen binäre molekulare Verbindungen von binären ionogenen Verbindungen ab, indem sie bei chemischen Reaktionen zwischen der Reaktion von einem Nichtmetall mit einem Nichtmetall und der Reaktion von einem Metall mit einem Nichtmetall unterscheiden.
- unterscheiden die gerichtete Anziehung zwischen den ungeladenen Nichtmetallatomen in Molekülen von der ungerichteten Anziehung zwischen

Metall-Kationen und Nichtmetall-Anionen in einem Ionengitter, um Molekül- von Verhältnisformeln abzugrenzen.

- modellieren den Aufbau von Molekülen und einfachen Ionengittern, um zwischen einer Molekül- und einer Verhältnisformel zu unterscheiden.
- leiten aus vorgegebenen Ionenladungen und Formeln für Molekül-Ionen die Verhältnisformeln von Salzen ab, um den Salznamen und die Formel ineinander zu transformieren, und erklären die Eigenschaften von Salzen als Folge ihres Aufbaus aus Ionen.
- weisen Ionen experimentell nach und ermitteln so die Zusammensetzung von Salzen.
- zeigen anhand experimenteller Befunde die Grenzen des Daltonschen Atommodells auf, ordnen Protonen und Neutronen dem Atomkern und Elektronen der Atomhülle zu und skizzieren deren Anordnung, um experimentelle Beobachtungen zu erklären.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- **Reibungselektrizität (Grundlagen der Elektrostatik) und elektrische Leitfähigkeit**, Bausteine der Reinstoffe (Atome, Moleküle, Ionen), Verbindungsklassen (molekulare Verbindungen, Salze)
- Metalle und Metallbindung: Elektronengasmodell, Eigenschaften (Duktilität, Wärmeleitfähigkeit, elektrische Leitfähigkeit, Glanz)
- **Profil: Untersuchung der Eigenschaften von Metallen**
- chemische Formelsprache: Verhältnisformel, Molekül-Ionen, systematische Benennung von Salzen (z. B. Aluminiumoxid, Blei(IV)-oxid)
- Profil: Bestimmung von Verhältnisformeln
- Ionenbindung als ungerichtete elektrostatische Anziehung zwischen Metall-Kationen und Nichtmetall-Anionen in einem Ionengitter (Salze, Modell der Kugelpackung, keine Unterscheidung der verschiedenen Gittertypen); ggf. Verwendung geeigneter Modellierungssoftware
- Eigenschaften von Salzen: Kristallinität, Sprödigkeit, elektrische Leitfähigkeit von Schmelzen und Lösungen
- Profil: Untersuchung der Eigenschaften von Salzen, Ionenwanderung
- Ionennachweise: Fällungsreaktionen (Halogenid-, Carbonat-, Sulfat-, Silber-, Calcium-, Barium-Ionen, ggf. weitere), **Farbreaktionen (Kupfer-, Eisen-Ionen, ggf. weitere), Flammenfärbung**
- **Profil: Untersuchung von z. B. Mineralwasser, Elektrolytgetränken und Dünger**
- Kern-Hülle-Modell: Rutherford'scher Streuversuch, Proton, Neutron, Elektron
- **weitere Vorschläge für den Profilbereich: Kochsalzgewinnung, Kristallzucht, Streusalz, Kältemischungen, vergleichende Betrachtung der Leitfähigkeit von verschiedenen Salzlösungen, Simulation zum Rutherford'schen Streuversuch, Metall-Verarbeitung (z. B. Zinn-Gießen, Legierungen), Reaktivität von Metallen gegenüber Luft**

Chemie 9 (NTG)

C 9 Lernbereich 1: Wie Chemiker denken und arbeiten

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- recherchieren die Gefahrstoffkennzeichnung ausgewählter Chemikalien und leiten daraus Maßnahmen zum sicherheitsgerechten Umgang mit Haushalts- und ausgewählten Laborchemikalien und deren umweltgerechter Entsorgung ab.
- setzen grundlegende Arbeitstechniken bei der Durchführung einfacher selbst geplanter oder komplexer angeleiteter Experimente ein. Dabei nehmen sie mithilfe verschiedener Darstellungsformen die Dokumentation, Auswertung und Veranschaulichung der erhobenen Daten bei bekannten Sachverhalten selbständig und bei unbekanntem mit Hilfestellung vor.
- leiten aus einfach strukturierten Alltagsphänomenen chemische Fragestellungen ab und planen hypothesengeleitet vermehrt auch quantitative Experimente zu deren Beantwortung.
- interpretieren erhobene oder recherchierte Daten unter Einbezug möglicher Fehlerquellen und setzen diese zu den Eingangshypothesen in Beziehung.
- beschreiben die Entwicklung naturwissenschaftlichen Wissens im Rahmen eines Erkenntniswegs und begründen, ob eine vorgegebene Fragestellung mithilfe chemischer Methoden zu beantworten ist.
- beschreiben Eigenschaften von Modellen und verwenden Modelle zur Veranschaulichung und Erklärung des Aufbaus der Materie aus verschiedenen Teilchen und zur Deutung chemischer Reaktionen sowie der Bindung und Wechselwirkung der Teilchen untereinander. Dabei erkennen sie die Eigenschaften, Aussagekraft und Grenzen dieser Modelle und leiten daraus die Notwendigkeit ab, Modelle kritisch zu hinterfragen und weiterzuentwickeln.
- unterscheiden bei der Beschreibung chemischer Sachverhalte sicher zwischen Stoff- und Teilchenebene sowie zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Formulierung.
- nutzen die Symbol- und Formelsprache zur Beschreibung des submikroskopischen Aufbaus von Stoffen aus Atomen, Molekülen und Ionen, zur Beschreibung der Teilchenänderungen bei einfachen chemischen Reaktionen sowie zur Beschreibung der Wechselwirkungen zwischen Teilchen.
- beantworten chemische Fragestellungen, indem sie vorgegebene und selbst recherchierte Quellen zielgruppen- und adressatenbewusst auswerten.
- bewerten selbständig chemische Sachverhalte, indem sie Pro- und Kontra-Argumente finden und vergleichen.
- beschreiben Aufgaben und Anwendungsbereiche der Chemie und diskutieren deren Bedeutung für die Gesellschaft, um die vielfältigen chemischen Berufsfelder in die Berufswahl einzubeziehen.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Gefahrstoffe: Gefahrstoffkennzeichnung gemäß aktueller Richtlinien, Gefahrenpotenzial, Sicherheitsmaßnahmen, Entsorgung, Laborregeln und Sicherheitsunterweisung in Schule und Arbeitswelt
- Arbeitstechniken: u. a. Aufbau komplexer Apparaturen nach Anleitung (z. B. Elektrolyse), Verwendung von Molekülbaukästen, ggf. Verwendung von Programmen zur Moleküldarstellung
- naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg (Fragestellung, Hypothese, Planung und Durchführung von Experimenten, Datenauswertung (ggf. digital), Dateninterpretation und Hypothesenprüfung): u. a. Finden und Bewerten von möglichen Fehlerquellen (z. B. falsche Fragestellung, falsches Untersuchungsdesign)
- Entwicklung und Eigenschaften naturwissenschaftlichen Wissens: u. a. Nutzung vielfältiger Methoden zur Erkenntnisgewinnung
- Eigenschaften, Grenzen und Erweiterung von materiellen und ideellen Modellen: u. a. Elektronendichteverteilung, ladungscodierte Elektronendichteoberfläche von Molekülen; Verwendung von Molekülmodellierungssoftware
- Reaktionsschema, Nomenklatur, Symbol- und Formelsprache: u. a. Formeldarstellung bei organischen sauerstoffatomhaltigen Molekülen (Molekülformel, Valenzstrichformel, Keilstrichformel; Strukturformel, Halbstrukturformel, Skelettformel), Darstellung von Ladungen (Partiellladung, Formalladung, Ionenladung), Teilgleichungen
- Anfertigung und Auswertung verschiedener Darstellungsformen, Wechsel der Darstellungsform: u. a. Diagramme zur Darstellung qualitativer Zusammenhänge (z. B. Begriffsnetze), Diagramme zur Darstellung quantitativer Zusammenhänge (z. B. Diagramme mit mehreren Datenreihen); Einsatz von Tabellenkalkulationsprogrammen
- Quellen: v. a. Schulbuch, aufbereitete Fachliteratur bzw. ausgewählte Internetquellen; Datenaufbereitung: Gefahr der Meinungsbeeinflussung
- gesellschaftlich relevante Errungenschaften der Chemie und die Bewertung ihrer Bedeutung für Mensch und Umwelt: u. a. Gefahren für Gesundheit und Umwelt; Berufsfelder in der Chemie

C 9 Lernbereich 2: Atombau und gekürztes Periodensystem – Vom Kern-Hülle-Modell zum Energiestufenmodell und zum Ordnungsprinzip des gekürzten Periodensystems

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben das Energiestufenmodell und zeigen Beziehungen zwischen experimentellen Befunden zur Ionisierungsenergie und den Ordnungsprinzipien des Periodensystems auf.

- charakterisieren den Feinbau von Atomen, indem sie Daten aus dem Periodensystem entnehmen.
- entnehmen aus dem Periodensystem die Valenzelektronenzahl der Atome und ermitteln durch Vergleich der Valenzelektronenzahl mit der Edelgaskonfiguration die Ladung von Atom-Ionen.
- **vergleichen und bewerten die Aussagen verschiedener Modelldarstellungen zum Feinbau der Atome und beschreiben die Modellgrenzen.**

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Energiestufenmodell: Ionisierungsenergie, Elektronenkonfiguration
- Profil: Flammenfärbung und Linienspektrum
- gekürztes Periodensystem: Protonenzahl, Nukleonenzahl, **Isotope**; Hauptgruppen, Valenzelektronen; Perioden
- Edelgaskonfiguration, Ionenladungszahl von Kationen und Anionen, Edelgasregel
- **weitere Vorschläge für den Profilbereich: Atom- und Ionenradius, Geschichte des Periodensystems, Bau von Modellen, Radioaktivität und Kernenergie, ausgewählte Vertreter der Hauptgruppenelemente (Reaktivität, Verwendung im Alltag)**

C9 Lernbereich 3: Donator-Akzeptor-Konzept – Elektronenübergänge (Entladen und Bilden von Ionen)

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erläutern die bei der Elektrolyse von Salzlösungen bzw. Salzschnmelzen ablaufenden Vorgänge, um die Herstellung von Metallen und Nichtmetallen zu erklären.
- erläutern die bei der Salzbildung aus den Elementen beobachteten Veränderungen durch die Entstehung von Atom-Ionen, erklären deren Entstehung mithilfe des Energiestufenmodells und begründen den exothermen Verlauf mithilfe der Gitterenergie als Triebkraft der Salzbildung.
- beschreiben die Ionenbildung als Elektronenübergang zwischen Metall- und Nichtmetall-Atomen und wenden dabei das Donator-Akzeptor-Konzept an.
- **beschreiben das Reaktionsverhalten von Metallen in Metallsalzlösungen und deuten es auf der Teilchenebene als Redoxreaktion. Über die Formulierung von Redoxgleichungen verdeutlichen sie Elektronenabgabe und Elektronenaufnahme.**
- leiten die Reversibilität der Redoxreaktionen aus dem Zusammenhang zwischen erzwungener Redoxreaktion und freiwillig ablaufender Redoxreaktion ab und bewerten u. a. Alltagsformulierungen wie „leere Batterie“, „geladener Akku“.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Elektrolyse als erzwungene Redoxreaktion (z. B. Elektrolyse einer Kupfer(II)-chlorid-Lösung, Zinkiodid-Lösung, **Schmelzelektrolyse**)
- Salzbildung als exotherme Reaktion: Darstellung der ablaufenden Prozesse und der Energiebeteiligungen
- Redoxreaktion als Elektronenübergang zwischen Teilchen: Oxidation als Elektronenabgabe, Reduktion als Elektronenaufnahme (Salzbildung, elektrochemische Abscheidung von Metallen, Elektrolyse; ökologische Aspekte)
- **Reduktionsmittel als Elektronendonator, Oxidationsmittel als Elektronenakzeptor**
- Profil: Elektronenübergänge bei der Salzbildung und der Elektrolyse
- elektrochemische Stromerzeugung als freiwillige Redoxreaktion (z. B. Zink-Iod-Batterie, Magnesium-Iod-Batterie, Daniell-Element)
- Profil: Redoxreihe der Metallatome und -ionen, Bau **und Erfinden** einfacher Batterien
- weitere Vorschläge für den Profilbereich: Herstellung von Metallen und Nichtmetallen durch Elektrolyse, **Nachweis für Chlor- und Brom-Moleküle (Verdrängungsreaktionen), Thermitverfahren, Pyrotechnik**

C9 Lernbereich 4: Moleküle – Mit dem einfachen Orbitalmodell zum Elektronenpaarabstoßungsmodell

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- verwenden ein einfaches Orbitalmodell und die Valenzstrichschreibweise, um die Valenzelektronenkonfiguration von Atomen und Atom-Ionen darzustellen.
- erklären den Zusammenhalt von Atomen in Molekülen durch die Überlagerung von Orbitalen.
- sagen mithilfe der Edelgasregel die Bindigkeit von Nichtmetall-Atomen vorher und stellen Valenzstrichformeln von Molekülen und ausgewählten Molekül-Ionen unter Berücksichtigung des Mesomerie-Modells auf.
- leiten unter Anwendung des Elektronenpaarabstoßungsmodells den räumlichen Bau ausgewählter Moleküle ab und schätzen Bindungswinkel in diesen Molekülen ab.
- erstellen aus dem systematischen Namen von Kohlenwasserstoffen die Strukturformel und umgekehrt, um Moleküle eindeutig zu beschreiben und Stoffe zu identifizieren.
- wandeln verschiedene Formeldarstellungen für Moleküle ineinander um und wählen situationsbedingt geeignete Darstellungen aus.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Valenzstrichschreibweise

- einfaches Orbitalmodell: Orbital als Elektronenwolke und als Aufenthaltsraum für Elektronen
- Elektronenpaarbindung: Kräftegleichgewicht, bildhaftes Molekül-Orbital-Schema für das Wasserstoffmolekül (bindendes und antibindendes Molekülorbital unterschiedlicher Energie, Besetzung mit Elektronen, Bindungsenergie), Einfach- und Mehrfachbindung, Bindigkeit, Formalladung (u. a. Kohlenstoffmonooxid-Molekül, Ammonium-Ion, Hydroxid-Ion)
- bindende und nicht-bindende Elektronenpaare
- Elektronenpaarabstoßungsmodell: räumlicher Bau von Molekülen, Bindungswinkel
- Mesomerie-Modell (z. B. Carbonat-Ion, Nitrat-Ion, Schwefeldioxid-Molekül, Ozon-Molekül)
- Profil: Bau von Molekülmodellen, Moleküldarstellung am Computer
- verzweigte **und zyklische** Kohlenwasserstoff-Moleküle: **Konstitutionsisomerie**, Nomenklatur
- einfache Alken- und Alkin-Moleküle: Doppel- und Dreifachbindung, E/Z-Isomerie, Nomenklatur
- Profil: Nachweis von Mehrfachbindungen
- weitere Vorschläge für den Profilbereich: Bindungslänge, Bindungswinkel, Bindungsenergie bei weiteren Molekülen; **Konformationsisomerie**; **Kohlenstoffmodifikationen**; **Ethin in der Technik (z. B. Schneidbrenner)**; **Ethen als Pflanzenhormon**

C9 Lernbereich 5: Wechselwirkungskonzept – Anziehung zwischen Teilchen

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- verwenden die Modellvorstellung der Elektronegativität zur Erklärung der Bindungspolaritäten, leiten aus den Bindungspolaritäten und der Molekülgeometrie die Molekülpolarität ab und interpretieren Abbildungen zur Elektronendichteverteilung und zur ladungscodierten Elektronendichteoberfläche.
- teilen ausgewählte organische Verbindungsklassen (Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren) anhand der funktionellen Gruppen ihrer Moleküle ein und kennen in Alltag und Technik verwendete Vertreter der Verbindungsklassen.
- nutzen die Nomenklaturregeln nach IUPAC, um typische Moleküle der Verbindungsklassen Alkohole, Aldehyde, Ketone und Carbonsäuren zu benennen.
- vergleichen die physikalischen Eigenschaften molekularer Stoffe und erklären die Gemeinsamkeiten bzw. Unterschiede durch die auftretenden zwischenmolekularen Wechselwirkungen, um hypothesengeleitet Eigenschaftsunterschiede aus den Molekülstrukturen vorauszusagen, z. B. für die Auswahl geeigneter Lösemittel.

- beurteilen die Bedeutung von Erdölprodukten in verschiedenen Einsatzbereichen in Alltag und Technik und schätzen die Konsequenzen des Einsatzes für die Umwelt ab.
- erklären die Besonderheiten des Stoffes Wasser mithilfe der aus dem Bau des Wasser-Moleküls und den Wechselwirkungen zwischen den Wasser-Molekülen resultierenden Eigenschaften und sind sich dadurch der Bedeutung des Wassers als Grundlage für das Leben bewusst.
- erklären den Lösevorgang von Salzen, indem sie die Vorgänge auf der Teilchenebene beschreiben und die Energiebeteiligung **auch quantitativ** betrachten.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Elektronegativität, Partialladung, polare und unpolare Elektronenpaarbindung
- Bindungspolarität (Elektronendichteverteilung), Molekulpolarität (ladungscodierte Elektronendichteoberfläche, ggf. mithilfe einer Software zur Molekül-Modellierung)
- funktionelle Gruppen und Nomenklatur bei Alkohol-, Aldehyd-, Keton-, Carbonsäure-Molekülen; Moleküle mit mehreren funktionellen Gruppen
- Profil: Nachweisreaktionen für funktionelle Gruppen (z. B. mit Cer(IV)-ammoniumnitrat-, Bromthymolblau-, Dinitrophenylhydrazin-Lösung, Schiffssches Reagenz)
- Wechselwirkungen zwischen Teilchen: Van-der-Waals-Wechselwirkungen als Überbegriff für London-Dispersionswechselwirkungen und Dipol-Dipol-Wechselwirkungen; Wasserstoffbrücken; Ion-Dipol-Wechselwirkungen, ggf. Verwendung von Simulationssoftware
- physikalische Eigenschaften: Viskosität, Siedetemperatur, Löslichkeit; Auswirkung der Isomerie auf die Molekülform und die Oberfläche
- Profil: vergleichende Betrachtung von Viskosität, Siedetemperatur, Löslichkeit
- Erdölprodukte: Kohlenwasserstoffe als Schmierstoffe und Lösemittel, Einsatzbereiche und Umweltaspekte
- Wasser: Siede- und Schmelztemperatur, Dichteanomalie, Oberflächenspannung
- wichtige Lösemittel: Wasser, Benzin, Ethanol; hydrophil, hydrophob, lipophil, amphiphil
- Profil: Versuche zur Löslichkeit in verschiedenen Lösemittel, z. B. Fleckentfernung
- Hydratation, Energiebeteiligung beim Lösevorgang
- Profil: qualitative **und quantitative** Experimente zum Energieumsatz beim Lösen von Salzen, schwer- und leichtlösliche Salze
- weitere Vorschläge für den Profilbereich: Moleküldarstellung am Computer, **Vergleich von Flammtemperaturen, Erdölverarbeitung (z. B. Cracken, Reforming)**, Wasser als Wirtschaftsgut, Auswirkungen der Dichteanomalie (Klimawandel, globale Meeresströmungen), **Kristallstruktur von Eis, Hydrophobierung**

Chemie 10 (NTG)

C10 Lernbereich 1: Wie Chemiker denken und arbeiten

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- recherchieren die Gefahrstoffkennzeichnung ausgewählter Chemikalien und leiten daraus Maßnahmen zum sicherheitsgerechten Umgang mit Laborchemikalien und deren umweltgerechter Entsorgung ab, um durch geeignete Maßnahmen das Gefahrenpotenzial beim Experimentieren zu minimieren.
- setzen Arbeitstechniken bei der Durchführung selbst geplanter Experimente ein. Dabei nehmen sie mithilfe verschiedener Darstellungsformen die Dokumentation, Auswertung und Veranschaulichung der erhobenen Daten selbständig vor.
- leiten aus komplexer strukturierten Phänomenen des Alltags und der Technik chemische Fragestellungen ab und planen hypothesengeleitet qualitative oder quantitative Experimente zu deren Beantwortung.
- beurteilen die Gültigkeit von erhobenen oder recherchierten Daten und finden in diesen Daten Trends, Strukturen und Beziehungen.
- beschreiben Grenzen des im Rahmen eines naturwissenschaftlichen Erkenntniswegs generierten Wissens und leiten daraus Aussagen zur Gültigkeit dieses Wissens ab.
- beschreiben Eigenschaften von Modellen und verwenden Modelle zur Veranschaulichung sowie zur Erklärung von Stoffeigenschaften und des Reaktionsverhaltens von Teilchen.
- verwenden z. B. Bindungs- und Wechselwirkungsmodelle im Rahmen eines Erkenntniswegs zur hypothesengeleiteten Beantwortung chemischer Fragestellungen.
- leiten aus Ungenauigkeiten der Alltagssprache die Notwendigkeit einer exakten Fachsprache ab (u. a. Säurebegriff in der Alltags- und Fachsprache).
- unterscheiden zwischen alltags- sowie fachsprachlichen Texten und Bildern und verarbeiten unterschiedliche Quellen zur Beantwortung chemischer Fragestellungen adressaten- und situationsgerecht.
- stellen Teil- und Gesamtgleichungen auf, um chemische Reaktionen zu beschreiben.
- erkennen die ethische Relevanz in lebensweltbezogenen chemischen Sachverhalten und bewerten diese angeleitet im Rahmen eines Entscheidungsfindungsprozesses auch hinsichtlich weiterer Aspekte (z. B. ökologische, wirtschaftliche).
- recherchieren in bereitgestellten fachwissenschaftlichen Quellen bzw. im Internet Informationen und bereiten diese so auf, dass aus ihnen Bewertungskriterien abgeleitet werden können.

- formulieren unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie systematisch und begründet Handlungsoptionen, wenden dabei Entscheidungsstrategien an und reflektieren über getroffene Entscheidungen.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Gefahrstoffe: Gefahrstoffkennzeichnung gemäß aktueller Richtlinien, Gefahrenpotenzial, Sicherheitsmaßnahmen, Entsorgung, Laborregeln und Sicherheitsunterweisung in Schule und Arbeitswelt, Nutzung einer Gefahrstoffdatenbank
- Arbeitstechniken: u. a. Herstellung von Maßlösungen,
- Gehaltsbestimmung durch Titration, Verwendung von digitaler Messwerterfassung
- naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg (Fragestellung, Hypothese, Planung und Durchführung von Experimenten, Datenauswertung (ggf. digital), Dateninterpretation und Hypothesenprüfung, Regel oder Gesetz): u. a. Berechnungen zu Stoffmengen-, Massen- und Volumenkonzentrationen und zum Massenanteil
- Entwicklung und Eigenschaften naturwissenschaftlichen Wissens: u. a. Subjektivität, Vorläufigkeit, empirische Daten als Gültigkeitskriterium für chemische Modelle und Theorien
- Eigenschaften, Aussagekraft, Grenzen und Erweiterung von materiellen und ideellen Modellen: u. a. Oxidationszahlen
- Reaktionsschema, Nomenklatur, Symbol- und Formelsprache: u. a. Reaktionsgleichung reversibler Reaktionen, Zerlegung in Teilgleichungen, Reaktionsmechanismus
- Anfertigung und Auswertung verschiedener Darstellungsformen, Wechsel der Darstellungsform: u. a. Diagramme zur Darstellung qualitativer Zusammenhänge (z. B. Concept-Maps), Diagramme zur Darstellung quantitativer Zusammenhänge (z. B. Diagramme mit mehreren Datenreihen und mehreren abhängigen Variablen); Einsatz geeigneter Software
- Quellen: v. a. Schulbuch, ausgewählte Fachliteratur bzw. eigenständig gesuchte Internetquellen; Datenaufbereitung: Gefahr der Meinungsbeeinflussung
- Entscheidungsfindung als systematischer und begründeter Prozess: Erkennen, Priorisieren und Abwägen von Bewertungskriterien;
- Formulierung von Handlungsoptionen, Reflexion von Entscheidungen; gesellschaftlich relevante Errungenschaften der Wissenschaft Chemie und der Technik in Bezug auf ihre Auswirkung auf Mensch und Umwelt

C10 Lernbereich 2: Donator-Akzeptor-Konzept und Reversibilität chemischer Reaktionen bei Protonenübergängen (ca. 28 Std.)

Von den für diesen Lernbereich angegebenen Stunden werden 9 für den Profilbereich veranschlagt.

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- unterscheiden saure, neutrale und basische Lösungen experimentell mithilfe von Indikatoren und verwenden die pH-Skala zur Charakterisierung der untersuchten Lösungen.
- erörtern die Bedeutung von sauren und basischen Lösungen im Alltag, in der Technik und in biologischen Systemen und beurteilen die Folgen von pH-Wert-Änderungen.
- charakterisieren saure und basische Lösungen auf der Teilchenebene durch das Vorhandensein von Oxonium- bzw. Hydroxid-Ionen.
- beschreiben mithilfe des Brønsted-Konzepts die Eigenschaften von Säuren und Basen auf der Teilchenebene und nutzen die Begriffe Säure und Base zur Beschreibung von Teilchen, saure und basische Lösungen zur Beschreibung entsprechender Stoffgemische.
- stellen Protonenübergänge in Reaktionsgleichungen dar, um die Vorgänge bei der Bildung saurer, neutraler oder basischer Lösungen zu verdeutlichen.
- erkennen in Formeldarstellungen die strukturellen Voraussetzungen für die Eignung eines Teilchens als Säure bzw. Base und leiten die Reversibilität von Protonenübergängen aus experimentellen Beobachtungen ab.
- vergleichen die Acidität von Alkohol-Molekülen mit der von Carbonsäure-Molekülen und begründen die Acidität von Carbonsäure-Molekülen.
- erklären die Beeinflussung ausgewählter Säure-Base-Reaktionen, indem sie das Konzept der Reversibilität von Reaktionen anwenden.
- führen Berechnungen durch, um saure und basische Lösungen definierter Stoffmengenkonzentrationen herzustellen.
- beschreiben die Neutralisation auf der Teilchenebene und wenden sie zur umweltgerechten Entsorgung von sauren und basischen Lösungen an.
- führen einfache Titrations zur Konzentrationsbestimmung durch, um unbekannte Konzentrationen saurer oder basischer Lösungen zu ermitteln.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- saure und basische Lösungen in Alltag (Regenwasser, Gewässer) und Technik (z. B. zur Entkalkung, Konservierung, **Reinigung**) sowie in biologischen Systemen (z. B. Verdauung, **Haut**)
- häufig verwendete Indikatoren und ihre Färbung, pH-Skala zur Einschätzung des Charakters einer Lösung (stark sauer, schwach sauer, neutral, schwach basisch, stark basisch)

- Profil: Ermittlung des sauren, neutralen oder basischen Charakters von Lösungen mithilfe von Indikatoren, **Isolierung von Indikatoren aus Pflanzen**
- Säure als Protonendonator, Base als Protonenakzeptor, Ampholyt (Wassermolekül, ggf. weitere Beispiele), unterschiedliche Verwendung des Begriffs Säure in der Alltags- und Fachsprache
- Acidität, Bindungspolarität, Mesomeriestabilisierung
- Profil: Springbrunnenexperimente, Leitfähigkeit als Eigenschaft saurer und basischer Lösungen
- Protonenübergang als reversible Reaktion, Gleichgewichtspfeil als Symbol für die Reversibilität
- Profil: Säure-Base-Reaktionen beim Lösen von Salzen
- Bildung und Zersetzung von Kohlensäure; Abhängigkeit von Außenfaktoren (nur phänomenologisch, kein MWG)
- **Profil: Säure-Base-Reaktionen in Alltag und Technik: z. B. Entkalken, Brausepulver, Laugengebäck**
- Berechnen von Stoffmengenkonzentrationen und Herstellen von Lösungen definierter Konzentration
- Neutralisation als Protonenübergang zwischen Oxonium- und Hydroxidionen, exothermer Verlauf, Benennung der entstehenden Salze
- Profil: kalorimetrische Bestimmung der Neutralisationswärme, ggf. digitale Messwerterfassung
- Säure-Base-Titration (**auch mehrprotonige Säuren**, keine Titrationskurven mit pH-Skala), ggf. computergestützte Leitfähigkeitstiteration, Äquivalenzpunkt
- **Auswirkungen von pH-Wertänderungen auf den Menschen bzw. Ökosysteme**
- **weitere Vorschläge für den Profildbereich: saure und basische Lösungen in Haushalt und Technik (z. B. Batteriesäure), Herstellung von Schwefel- oder Salpetersäure, Kalkkreislauf und Bauchemie, quantitative Untersuchung von Getränken und Medikamenten (z. B. Antazida) durch Titration, computergestützte Messwerterfassung**

C10 Lernbereich 3: Donator-Akzeptor-Konzept und Reversibilität chemischer Reaktionen bei Elektronenübergängen: Redoxreaktionen (ca. 28 Std.)

Von den für diesen Lernbereich angegebenen Stunden werden 9 für den Profildbereich veranschlagt.

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- charakterisieren die Reaktion von Metallen mit molekularen Stoffen als Redoxreaktion, indem sie das Donator-Akzeptor-Konzept anwenden.
- ermitteln Oxidationszahlen in anorganischen und organischen Teilchen, um Redoxreaktionen zu identifizieren.
- verwenden die Regeln zum Aufstellen von Redoxgleichungen in wässrigen Lösungen, um Redoxgleichungen zu formulieren.

- grenzen Redoxreaktionen von Säure-Base-Reaktionen ab, indem sie z. B. die Reaktion von unedlen Metallen und von Carbonaten mit sauren Lösungen vergleichen.
- vergleichen die Oxidierbarkeit primärer, sekundärer und tertiärer Alkohole, um die Bildung von Aldehyden, Ketonen und Carbonsäuren zu erklären.
- führen geeignete Nachweisreaktionen durch, um Aldehyde von Ketonen zu unterscheiden.
- **beschreiben Schädigungen des Körpers, die durch den Konsum alkoholhaltiger Getränke entstehen, Gefährdungen unter Alkoholeinfluss und Ursachen für Abhängigkeit.**
- erörtern die Bedeutung von Redoxreaktionen im Alltag und in der Technik.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Reaktion von Metallen mit z. B. Sauerstoff, Chlor, Kohlenstoffdioxid, Wasser
- Oxidationszahlen als Hilfsmittel zum Erkennen von Redoxreaktionen, Regeln zur Ermittlung von Oxidationszahlen
- Regeln zum Aufstellen von Redoxgleichungen
- Wasserstoffentwicklung bei Redoxreaktionen zwischen unedlen Metallen und sauren Lösungen
- Profil: Redoxreaktion von Metallen mit sauren und basischen Lösungen
- Oxidation von Alkohol-Molekülen mit verschiedenen Oxidationsmitteln
- Profil: Oxidierbarkeit von Alkoholen
- Ethanol und Methanol als Industriechemikalien
- Nachweis von Aldehyden: Fehling-Probe, Silber Spiegel-Probe, Schiffsche Probe
- **Profil: Untersuchung von Lebensmitteln**
- **Ethanol: Herstellung, Gefährdung (z. B. Toxizität, Straßenverkehr, Verhaltensänderung, Sucht)**
- Profil: Herstellung von Ethanol durch Gärung
- Redoxreaktionen in Alltag und Technik: Funktionsweise **verschiedener Brennstoffzelltypen, Solarwasserstofftechnologie, ggf. weitere Beispiele (Chlorfreisetzung bei unsachgemäßer Anwendung von Reinigungsmitteln, Metall-Luft-Batterie, Löschen von Metallbränden, Darstellung von Metallen)**
- **weitere Vorschläge für den Profilbereich: Redoxtitration, Methoden der Wasserstoffentwicklung, Essigherstellung, Antioxidationsmittel in Lebensmitteln**

C10 Lernbereich 4: Donator-Akzeptor-Konzept und Reversibilität bei Nukleophil-Elektrophil-Reaktionen (ca. 28 Std.)

Von den für diesen Lernbereich angegebenen Stunden werden 10 für den Profildbereich veranschlagt.

Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- leiten aus experimentellen Beobachtungen die Bildung von Estern aus Alkoholen und Carbonsäuren ab und begründen die Stoffeigenschaften der Ester mithilfe der zwischenmolekularen Wechselwirkungen.
- wenden das Prinzip der Reversibilität chemischer Reaktionen bei der Stoffklasse der Ester an, um Alltagsbeobachtungen zu erklären.
- erkennen den Einsatz von Estern in Alltagsprodukten und in der Technik und identifizieren Fette über das Strukturmerkmal Estergruppe als Ester.
- beschreiben den Bau von Fett-Molekülen über geeignete Darstellungsformen (z. B. Skelettformel, Halbstrukturformel).
- erklären die physikalischen Eigenschaften von Fetten und fetten Ölen durch den Vergleich des räumlichen Baus von Fett-Molekülen mit gesättigten und ungesättigten Fettsäureresten.
- erläutern die Bedeutung von Fetten und fetten Ölen als nachwachsende Rohstoffe und bewerten deren Verwendungsmöglichkeiten.
- unterscheiden Seifen von modernen Tensiden und bewerten Vor- und Nachteile verschiedener Tenside.
- **beschreiben die Zusammensetzung moderner Waschmittel und bewerten deren Funktionalität und Umweltverträglichkeit.**
- beschreiben die Verwendung von wichtigen Zuckern im Alltag und bewerten deren Bedeutung für die Ernährung.
- vergleichen ausgewählte Zucker anhand des molekularen Baus und begründen damit deren chemisches Reaktionsverhalten.

Inhalte zu den Kompetenzen:

- Mechanismus der säurekatalysierten Esterkondensation und baseninduzierten Esterhydrolyse; Peptidbindung als Beispiel für eine weitere Kondensationsreaktion (kein Mechanismus)
- Profil: Herstellung von Carbonsäure-Estern als Aromastoffe (Fruchtester)
- Eigenschaften der Ester (u. a. Löslichkeit, Siedetemperatur, Zersetzung), Verwendung in Alltagsprodukten und in der Technik
- Profil: Untersuchung der physikalischen und chemischen Eigenschaften von esterhaltigen Alltagsprodukten (z. B. Medikamente, Lebensmittel, Kosmetikartikel, Klebstoffe)
- Bau von Fettmolekülen: Carbonsäureester aus Propan-1,2,3-triol (Glycerin) und Fettsäuren; Zusammenhang zwischen Molekülbau und Eigenschaften von Fetten, Z-Konfiguration bei ungesättigten Fettsäuren

- Profil: Schmelzbereichsbestimmung
- Bedeutung von Fetten und fetten Ölen: z. B. Anbau von Pflanzen als Energieträger vs. Nahrungsmittelgewinnung
- **Profil: Emulgatoren u. a. in Alltagsprodukten**
- Eigenschaften von Seifen und synthetischen Tensiden im Vergleich: Grenzflächenaktivität, amphiphiler Charakter; Nachteile der Seifen (Verhalten gegenüber saurem und hartem Wasser, basische Eigenschaft in Lösung)
- Profil: Herstellung von Seifen
- **Zusammensetzung von Waschmitteln, Umweltproblematik beim Einsatz von Waschmitteln**
- Monosaccharide: Glucose und Fructose; Disaccharid: Saccharose; gesunde Ernährung
- Glucose und Fructose als multifunktionelle Verbindungen: offenkettige Form und Ringschluss als nucleophile Addition, Keto-Enol-Tautomerie; Saccharose als Vollacetal
- **weitere Vorschläge für den Profilbereich: Energiegehalt von Fetten, Fette in Nahrungsmitteln, Margarineherstellung, Biodieselherstellung, Fette in Ölfarben, Waschwirkung, Geschichte der Waschmittel, Produktion von Süßwaren, Herstellung von Körperpflegeprodukten**