

Schulinternes Fachcurriculum Chemie Sekundarstufe 1 und 2 Gymnasium Schenefeld

FACHCURRICULUM CHEMIE Sekundarstufe I

Allgemeine Vorbemerkungen

Das vorliegende schulinterne Fachcurriculum orientiert sich an den Fachanforderungen Chemie für die Sekundarstufe I des Landes Schleswig-Holstein und den Bildungsstandards der KMK. Es berücksichtigt die spezifischen Gegebenheiten des Gymnasium Schenefeld und dient als verbindliche Grundlage für die Unterrichtsgestaltung. Zudem sind exemplarische Experimente aufgeführt, die in den jeweiligen Themenbereichen durchführbar sind.

[https://fachportal.lernnetz.de/files/Fachanforderungen%20und%20Leitf%C3%A4den/Sek.%20I%20II/Fachanforderungen/Fachanforderungen Chemie f%C3%BCr die Sekundarstufe I II.pdf](https://fachportal.lernnetz.de/files/Fachanforderungen%20und%20Leitf%C3%A4den/Sek.%20I%20II/Fachanforderungen/Fachanforderungen%20Chemie%20f%C3%BCr%20die%20Sekundarstufe%20I%20II.pdf)

Den Schülerinnen und Schülern liegt das folgende Buch als Grundlage vor:

CC Buchner Verlag, Chemie Gesamtband Sek I, Ausgabe A

Kompetenzbereiche

1. Fachwissen

- chemisches Fachwissen systematisch aufbauen
- Phänomene, Begriffe und Gesetzmäßigkeiten den Basiskonzepten zuordnen
- Anwendung von Fachwissen zur Bearbeitung fachlicher Aufgaben und Probleme

2. Erkenntnisgewinnung

- naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erkennen und anwenden
- Untersuchungsmethoden, Modelle und Theorien nutzen
- fachbezogene Lösungsstrategien entwickeln
- die Bedeutung von Experimenten, Modellen und Theorien erfassen

3. Kommunikation

- Informationsquellen kritisch auswählen
- Informationen sach- und fachbezogen erschließen
- sachgerecht argumentieren · Fachsprache kompetent nutzen
- Präsentationsformen adressatengerecht auswählen und verwenden

4. Bewertung

- die gesellschaftliche Bedeutung der Chemie und der Naturwissenschaften erfassen
- chemische bzw. naturwissenschaftliche Sachverhalte in verschiedenen Kontexten sachgerecht beurteilen
- chemische bzw. naturwissenschaftliche Kenntnisse nutzen, um reflektierte Entscheidungen zu treffen

Klasse 9			
Thema	Kompetenzen		Experimente
	Fachwissen	Prozessbezogene Kompetenzen	
Sicheres arbeiten im Labor	<ul style="list-style-type: none"> • Schutzkleidung und Arbeitsplatz • Schutzmaßnahmen • Laborgräte und Gasbrenner • Gefahrensymbole/-hinweise • Anfertigen eines Protokolls 	<ul style="list-style-type: none"> • können den Brenner ein und ausschalten, die leuchtende, nicht-leuchtende und rauschende Brennerflamme einstellen • Stoffproben richtig im Reagenzglas erhitzen • fertigen Protokolle an und unterscheiden dabei zwischen Beobachtung und Deutung/Erklärung 	<ul style="list-style-type: none"> • Gasbrenner
Stoff und ihre Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffeigenschaften (Farbe, Struktur, Geruch, Geschmack, Löslichkeit, Leitfähigkeit, Dichte, Schmelz- und Siedetemperatur, Einfluss auf Indikatoren) • Reinstoffe und Stoffgemische • homogene und heterogene Stoffgemische • Reinstoffe und Stoffgemische des Alltags • Trennverfahren (sedimentieren, dekantieren, eindampfen, abscheiden, filtrieren, destillieren, Magnetismus, Chromatographie) 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen die Stoffeigenschaften zu Identifikation einer unbekannt Probe • planen auf Basis der Eigenschaften vorgegebener Reinstoffe eine Versuchsreihe zur Trennung eines Stoffgemisches • beschreiben Stoffe durch einen Satz typischer Eigenschaften in Form von Steckbriefen • unterscheiden sprachlich korrekt zwischen Elementen, Reinstoffen und (homo-/heterogenen) Stoffgemischen • begründen die (nicht) Verwendung von Stoffen in bestimmten Anwendungsbereichen aufgrund der Stoffeigenschaften 	<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung von Stoffeigenschaften • Unterschiedliche Stoffgemische herstellen und Trennen • Erwärmung eines Eis-Wasser-Gemisches • Sublimation und Resublimation von Iod • Herstellung von Popcorn

	<ul style="list-style-type: none"> • Teilchenmodell (Lösungsvorgang, Aggregatzustände, Diffusion, Stoffgemische) • Aggregatzustände und Aggregatzustandsänderungen 		
Luft und Verbrennung	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften und Reaktionen der Bestandteile der Luft • Nachweisreaktionen von Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid • Verbrennungsreaktionen • Verbrennungsdreieck • Zerteilungsgrad 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Rolle von Kohlenstoffdioxid für den Temperaturhaushalt der Erde • weisen Bestandteile der Luft nach • informieren sich über die Zusammensetzung der Luft • erstellen Steckbriefe mit typischen Stoffeigenschaften • Untersuchen Stoffe auf Ihre Brennbarkeit • machen Vorhersagen zur Brennbarkeit von Stoffen 	<ul style="list-style-type: none"> • Kalkwasserprobe • Glimmspanprobe • Kerze • Feuerlöscher
Chemische Reaktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Wortschemata • Kennzeichen chemischer Reaktionen • Elemente und chemische Verbindungen • exotherme Reaktionen • Energieverlauf bei chemischen Reaktionen • Energiediagramme • Aktivierungsenergie als Startenergie • Katalysatoren • Energiegehalt von Stoffen 	<ul style="list-style-type: none"> • untersuchen den Temperaturverlauf exo- und endothermer Reaktionen • finden in Datenreihen zur Massenerhaltung Regelmäßigkeiten • erklären diese durch das „Gesetz“ der konstanten Massenverhältnisse“ • interpretieren die konstanten Massenverhältnisse auf Teilchenebene • stellen den Verlauf einer chemischen Reaktion in einem Energiediagramm dar • stellen die chemische Reaktion im Teilchenmodell dar 	<ul style="list-style-type: none"> • Herstellung von Zuckerwatte • Kupferblech & Schwefel • Ammoniumchlorid & Wasser • Eisen und Schwefel • Zink und Schwefel • Streichhölzer • Kupferherstellung • Knallgasprobe • Singende Dose • (Erhaltung der Masse)

	<ul style="list-style-type: none"> • Gesetz von der Erhaltung der Masse 		
Atommodelle	<ul style="list-style-type: none"> • Atommodell nach Dalton (ohne die Aussage über die Unteilbarkeit der Atome) • Kern-Hülle-Modell nach Rutherford • Schalenmodell bzw. Energiestufenmodell • atomare Masse, Isotope • Ionisierungsenergie 	<ul style="list-style-type: none"> • Die SuS diskutieren kritisch die Aussagekraft von Modellen • Die SuS finden in Daten zu den Ionisierungsenergien Trend, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen Schlussfolgerungen, • Die SuS wenden das Energiestufenmodell des Atoms auf das PSE an 	

Klasse 10			
Thema	Kompetenzen		Experimente
	Fachwissen	Prozessbezogene Kompetenzen	
Periodensystem	<ul style="list-style-type: none"> • Periodensystem der Elemente • Elementfamilien, Stoffklassen 	<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen exemplarisch Vertreter ausgewählter Elementgruppen bzgl. ihrer Eigenschaften • beschreiben Ähnlichkeiten und Tendenzen • fassen Elemente mit vergleichbaren Eigenschaften zu Gruppen zusammen • begründen die Gruppenzugehörigkeit von bestimmten Elementen 	<ul style="list-style-type: none"> • Flammenfärbung • Natrium / Lithium & Wasser
Metalle	<ul style="list-style-type: none"> • Bindung in Metallen • Reaktionen von Metallen mit Sauerstoff, edle und unedle Metalle • Metallgewinnung 	<ul style="list-style-type: none"> • folgern aus Experimenten die vorliegende Bindungsart • erkennen die Funktionalität der unterschiedlichen Bindungsmodelle • stellen Beziehungen zwischen den Bindungsmodellen her • erkennen die Grenzen von Bindungsmodellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Metalle untersuchen
Salze & Ionenverbindungen	<ul style="list-style-type: none"> • Ionenbindung und Ionengitter • Bildung von Ionen 	<ul style="list-style-type: none"> • wenden sicher die Begriffe Atom, Ion an • folgern aus Experimenten die vorliegende Bindungsart 	<ul style="list-style-type: none"> • Chlor & Natrium

		<ul style="list-style-type: none"> • erkennen die Funktionalität der unter unterschiedlichen Bindungsmodelle • stellen Beziehungen zwischen den Bindungsmodellen her • erkennen die Grenzen von Bindungsmodellen 	
Das Donator-Akzeptor-Prinzip (Redox-Reaktionen)	<ul style="list-style-type: none"> • Reaktionsschemata • Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen • Redoxreaktionen am Beispiel von Elektrolyse und galvanischen Elementen • Redoxreaktionen als elektrochemische Reaktionen 	<ul style="list-style-type: none"> • deuten Reaktionen durch die Anwendung von Modellen • diskutieren sachgerecht Modelle • deuten Reaktionen durch die Anwendung von Modellen. • teilen chemische Reaktionen nach bestimmten Prinzipien ein • benutzen die chemische Symbolsprache, beschreiben, veranschaulichen und erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und/oder mithilfe von Modellen und Darstellungen • wenden das Ionenbindungsmodell an, um chemische Fragestellungen zu bearbeiten • benutzen die chemische Symbolsprache • beschreiben, veranschaulichen und erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und/oder mithilfe von Modellen und Darstellungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Silberoxid / Kupferoxid erhitzen • Redoxreihe • Thermit

Moleküle	<ul style="list-style-type: none"> • Elektronenpaarbindung • Molekülgeometrie: Elektronenpaarabstoßungsmodell • Konzept der Elektronegativität • intermolekulare Kräfte 	<ul style="list-style-type: none"> • folgern aus Experimenten die vorliegende Bindungsart • erkennen die Funktionalität der unter unterschiedlichen Bindungsmodelle • stellen Beziehungen zwischen den Bindungsmodellen her • erkennen die Grenzen von Bindungsmodellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserstrahlversuch • Wachs für Dichteanomalie • Oberflächenspannung
Das Donator-Akzeptor-Prinzip (Säure-Base-Reaktionen)	<ul style="list-style-type: none"> • Säure-Base-Reaktionen nach Brönsted • Säure, Base, saure Lösung, basische bzw. alkalische Lösung • Neutralisation 	<ul style="list-style-type: none"> • diskutieren sachgerecht Modelle. • teilen chemische Reaktionen nach bestimmten Prinzipien ein. • benutzen die chemische Symbolsprache, beschreiben, veranschaulichen und erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und/oder mithilfe von Modellen und Darstellungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Rotkohllindikator / Radieschenindikator • Saure Lösung & Kalk • Saure Lösung & Metall • Entsorgung einer Leiche • Natrium & Wasser • Natriumhydroxid- und Salzsäure-Lösung
Einstieg Organische Chemie	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Eigenschaften organischer Verbindungen (Alkane, Alkanole) • Bindungsmodelle organischer Verbindungen • Verbrennungsreaktionen der Alkane und Alkanole • Nutzung fossiler Brennstoffe 	<ul style="list-style-type: none"> • gehen sicher mit der chemischen Symbolik um • erkennen, diskutieren und bewerten Vor- und Nachteile von Rohstoffen und Produkten • zeigen Verknüpfungen zwischen Industrie und Gesellschaft (Umweltbelastung) auf • stellen Bezüge zur Physik und Biologie her (Kraft-Wärme-Kopplung, Ernährung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Verbrennung von Alkanen und Alkanolen

		<ul style="list-style-type: none">• erkennen die Bedeutung von Energieübertragungen in ihrer Umwelt (Treibstoffe)	
--	--	---	--

Leistungsbewertung

- Mündliche Mitarbeit
- Protokolle
- Präsentationen
- Projektarbeiten
- Praktische Arbeiten im Labor
- Tests

Methodencurriculum

Experimentelles Arbeiten

- Sicherheitsunterweisung zu Beginn jedes Halbjahres
- Protokollführung nach wissenschaftlichen Standards
- Umgang mit Messgeräten und Chemikalien
- Computergestützte Messwerterfassung

Wissenschaftliches Arbeiten

- Recherchemethoden
- Fachsprache und Dokumentation
- Präsentationstechniken
- Modellbildung

Fächerübergreifende Aspekte

- Biologie: Stoffwechselprozesse, Enzyme, Photosynthese
- Physik: Energetik, Atommodelle, Kernchemie
- Mathematik: Logarithmen, Exponentialfunktionen
- Informatik: Messwerterfassung, Datenauswertung

Außerschulische Lernorte

- Schülerlabore der Universität Hamburg und des XFEL Schenefeld (geplant)
- Industriebetriebe in der Region
- Wasserwerk Schenefeld
- DESY-Forschungszentrum

Evaluation und Fortschreibung

Das Curriculum wird jährlich durch die Fachkonferenz Chemie evaluiert und bei Bedarf angepasst.

Dabei werden folgende Aspekte berücksichtigt:

- Erfahrungen aus dem Unterricht
- Rückmeldungen der Schülerinnen und Schüler
- Abiturprüfungsergebnisse
- Neue fachdidaktische Erkenntnisse
- Änderungen in den Fachanforderungen

FACHCURRICULUM CHEMIE Sekundarstufe II

Allgemeine Vorbemerkungen

Das vorliegende schulinterne Fachcurriculum orientiert sich an den Fachanforderungen Chemie für die Sekundarstufe II des Landes Schleswig-Holstein und den Bildungsstandards der KMK. Es berücksichtigt die spezifischen Gegebenheiten des Gymnasium Schenefeld und dient als verbindliche Grundlage für die Unterrichtsgestaltung. Zudem sind exemplarische Experimente aufgeführt, die in den jeweiligen Themenbereichen durchführbar sind.

[https://fachportal.lernnetz.de/files/Fachanforderungen%20und%20Leitf%C3%A4den/Sek.%20II/Fachanforderungen/Fachanforderungen Chemie f%C3%BCr die Sekundarstufe I II.pdf](https://fachportal.lernnetz.de/files/Fachanforderungen%20und%20Leitf%C3%A4den/Sek.%20II/Fachanforderungen/Fachanforderungen%20Chemie%20f%C3%BCr%20die%20Sekundarstufe%20I%20II.pdf)

Den Schülerinnen und Schülern liegt das folgende Buch als Grundlage vor:

CC Buchner Verlag, Chemie Sekundarstufe II, Ausgabe A

Kompetenzbereiche laut den Fachanforderungen

1. Fachwissen

- Strukturierung und Vertiefung der in der Sekundarstufe I erworbenen Kenntnisse
- Entwicklung eines grundlegenden Verständnisses für chemische Zusammenhänge
- Verknüpfung von Stoffeigenschaften mit Strukturen

2. Erkenntnisgewinnung

- Durchführung naturwissenschaftlicher Untersuchungen
- Entwicklung und Überprüfung von Hypothesen
- Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten

3. Kommunikation

- Fachsprachliche Darstellung chemischer Sachverhalte
- Präsentation von Arbeitsergebnissen
- Argumentation in chemischen Kontexten

4. Bewertung

- Reflexion der gesellschaftlichen Bedeutung chemischer Erkenntnisse
- Beurteilung von Risiken und Chancen chemischer Prozesse
- Bewertung von Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit

Jahrgang E - Organische Chemie - Grundlagen			
Thema	Kompetenzen		Beispielhafte Experimente
	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	
Kohlenwasserstoffe (vgl. S.50 Fachanforderungen Chemie)	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden die Stoffklassen der Organischen Chemie • beschreiben und erläutern den räumlichen Aufbau organischer Moleküle am Beispiel der Alkane • beschreiben und erläutern den Aufbau einer homologen Reihe und die Konstitutionsisomerie am Beispiel der Alkane • benennen ausgewählte organische Verbindungen mithilfe der Regeln der systematischen Nomenklatur (IUPAC). • begründen anhand funktioneller Gruppen die Reaktionsmöglichkeiten organischer Moleküle. • leiten aus der Struktur der Moleküle die Eigenschaften der Stoffe ab. • erklären die Zusammenhänge zwischen Eigenschaften und Verwendung wichtiger organischer Verbindungen • beschreiben Reaktionsmechanismen <p>verbindliche Fachinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reaktionsmechanismen • Homologe Reihen 	<p>Erkenntnisgewinnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle der Kohlenwasserstoffe entwickeln und nutzen (z.B. Struktur-Eigenschafts-Beziehungen) • Hypothesen zur Reaktivität aufstellen und experimentell überprüfen • Systematische Untersuchungen zu Eigenschaften verschiedener Kohlenwasserstoffe durchführen <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachsprache zur Beschreibung von Strukturen und Reaktionen korrekt verwenden • Strukturformeln und Reaktionsgleichungen sachgerecht darstellen • Versuchsergebnisse dokumentieren und präsentieren <p>Bewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung von Kohlenwasserstoffen als Energieträger und Rohstoffe reflektieren • Umweltaspekte der Nutzung fossiler Brennstoffe diskutieren • Nachhaltigkeitsaspekte bei der Verwendung von Kohlenwasserstoffen beurteilen 	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von Alkanen und Alkenen (z.B. Entflammbarkeit, Löslichkeit, Viskosität) • Radikalische Substitution (Silberniträt, Heptan, Brom) • Elektrophile Addition (Hexen, Bromwasser)

	<ul style="list-style-type: none"> • Nomenklatur nach IUPAC • Strukturformeln • Alkane, Alkene, Alkine • Cycloalkane • Isomerie 		
<p>Alkohole, Oxidationsprodukte, funktionelle Gruppen</p> <p>(vgl. S.52 Fachanforderungen Chemie)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • deuten Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip. • wenden ihre Kenntnisse zu Redoxreaktionen auf Alkanole und ihre Oxidationsprodukte an. • begründen anhand funktioneller Gruppen die Reaktionsmöglichkeiten organischer Moleküle. <p>verbindliche Fachinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionelle Gruppen • Oxidationszahlen • Primäre/sekundäre/tertiäre Alkohole • Auswirkungen und Risiken des Alkoholkonsums • Aldehyde und Ketone • Carbonsäuren 	<p>Erkenntnisgewinnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimente zur Oxidation von primären und sekundären Alkoholen systematisch planen und durchführen • Nachweisreaktionen für funktionelle Gruppen (Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren) entwickeln und anwenden • Struktur-Eigenschafts-Beziehungen zwischen Alkoholen und ihren Oxidationsprodukten herleiten <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oxidationsreihen mit korrekten Strukturformeln und Reaktionsgleichungen darstellen • Fachbegriffe zur Beschreibung von Redoxreaktionen präzise verwenden • Versuchsbeobachtungen und -ergebnisse strukturiert dokumentieren <p>Bewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Bedeutung von Alkoholen und deren Oxidationsprodukten in Alltag und Industrie einordnen • Gesundheitliche Risiken im Umgang mit Alkoholen beurteilen 	<p>Beispielhafte Experimente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Löslichkeitsreihe der Alkohole • Alkoholische Gärung • Oxidationsreihe von Alkoholen • Nachweis von Aldehyden und Ketonen (Tollens-Probe, Fehling-Nachweis)
Carbonsäuren und Ester	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Reaktionsmechanismen • beschreiben und erklären das chemische Gleichgewicht auf Stoff- 	<p>Erkenntnisgewinnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veresterungsreaktionen systematisch planen, durchführen und auswerten 	<p>Beispielhafte Experimente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veresterungsreaktionen • Esterhydrolyse

<p>(vgl. S.52 Fachanforderungen Chemie)</p>	<p>und Teilchenebene als dynamisches Gleichgewicht.</p> <ul style="list-style-type: none"> wenden das Prinzip des kleinsten Zwanges an, um die Gleichgewichtslage zu beeinflussen. <p>verbindliche Fachinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Säure-Base-Konzept Reaktionsmechanismen – Veresterung und Esterhydrolyse Gleichgewichtsreaktionen (Le Chatelier) 	<ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften von Carbonsäuren und Estern experimentell untersuchen Reaktionsmechanismen der Veresterung und Esterspaltung entwickeln und erklären <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> Strukturformeln und Reaktionsgleichungen von Carbonsäuren und Estern korrekt darstellen Fachsprache zur Beschreibung von Säure-Base-Reaktionen und Gleichgewichten anwenden Versuchsprotokolle systematisch erstellen und Ergebnisse präsentieren <p>Bewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Verwendung von Estern als Aromen und Duftstoffe reflektieren exemplarische Betrachtung eines Arzneimittels (Aspirin): Forschung und Entwicklung, Herstellung und Produktion, Vermarktung 	<ul style="list-style-type: none"> Aspirinsynthese
---	---	---	---

Jahrgang Q1 – Naturstoffe & Aromate			
Thema	Kompetenzen		Beispielhafte Experimente
	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	
Proteine und Aminosäuren (vgl. S.56 Fachanforderungen Chemie)	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> beschreiben die stoffliche Zusammensetzung von Proteinen erklären den Aufbau von Makromolekülen aus Monomerbausteinen (Aminosäuren zu Proteinen) beschreiben Aminosäuren in ihrer Zwitterionenstruktur <p>verbindliche Fachinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbau nach Fischer Zwitterionen, IEP Analyseverfahren für Aminosäuregemische (Elektrophorese) Peptidbindung Primär- bis Quartärstruktur Faserproteine Enzymaktivität/ Katalase 	<p>Erkenntnisgewinnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Strukturen von Aminosäuren und deren Eigenschaften experimentell untersuchen Peptidbindungen und Proteinstrukturen modellhaft darstellen und erklären Denaturierungsversuche systematisch planen und durchführen Nachweisreaktionen für Proteine und Aminosäuren anwenden <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> Strukturformeln von Aminosäuren und Peptiden korrekt darstellen Fachsprache zur Beschreibung der verschiedenen Strukturebenen von Proteinen verwenden Experimentelle Ergebnisse zu Proteineigenschaften dokumentieren und präsentieren Zwischen verschiedenen Darstellungsformen der Proteinstruktur wechseln <p>Bewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Bedeutung von Proteinen für Lebewesen einordnen Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion von Proteinen beurteilen (u.a Faserproteine) Ernährungsphysiologische Aspekte von Proteinen reflektieren 	<ul style="list-style-type: none"> Aminosäureuntersuchungen zu strukturellen Eigenschaften (Temperatur, pH-Wert,..) Denaturierung Nachweisreaktionen (Biuret, Ninhydrin, ..)

<p>Kohlenhydrate (vgl. S.56 Fachanforderungen Chemie)</p>	<ul style="list-style-type: none"> benennen Kohlenhydrate auf Basis der Strukturformeln (Glucose, Fructose, Saccharose, Stärke, Cellulose) erklären den Aufbau von Makromolekülen aus Monomer-Bausteinen <p>verbindliche Fachinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Mono-, Di-, Polysaccharide Glycosidische Bindung Ringstrukturen/ Darstellung der Moleküle in ihrer Räumlichkeit (z. B. Fischer- und Haworth-Projektion) Anomere und Mutarotation Keto-Endiol-Tautomerie hydrolytische Spaltung von Di- und Polysacchariden 	<p>Erkenntnisgewinnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Strukturformeln verschiedener Kohlenhydrate entwickeln und zwischen unterschiedlichen Darstellungsformen wechseln Nachweisreaktionen für reduzierende und nicht-reduzierende Zucker systematisch durchführen Experimentelle Untersuchungen zu Eigenschaften von Mono-, Di- und Polysacchariden planen und auswerten Modelle zur Erklärung der Ringbildung und Verknüpfung von Zuckermolekülen nutzen <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fischer- und Haworth-Projektionen korrekt darstellen und interpretieren Fachsprache zur Beschreibung von Kohlenhydratstrukturen präzise verwenden Versuchsergebnisse systematisch dokumentieren und präsentieren Zwischen verschiedenen Darstellungsformen (linear, cyclisch) wechseln <p>Bewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Bedeutung von Kohlenhydraten als Energieträger und Strukturmoleküle einordnen Ernährungsphysiologische Aspekte verschiedener Kohlenhydrate beurteilen Nachhaltigkeitsaspekte bei der Verwendung nachwachsender Rohstoffe diskutieren (Bioethanol) 	<ul style="list-style-type: none"> Nachweis von Kohlenhydraten (Fehling, Tollens, Seliwanow) Untersuchung der Eigenschaften von Stärke Nachweisreaktion von Stärke Cellulose in der Papierherstellung
<p>Lipide und Seifen</p>	<ul style="list-style-type: none"> benennen Fette auf Basis der Strukturformeln (Cellulose) 	<p>Erkenntnisgewinnung:</p>	<ul style="list-style-type: none"> Seifenherstellung

<p>(vgl. S.56/ 61 Fachanforderungen Chemie)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Einfach- und Mehrfachbindungen. • beschreiben Reaktionsmechanismen zur Bildung von Makromolekülen. <p>verbindliche Fachinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verseifung • Aufbau eines Fettmoleküls aus Glycerin und Fettsäuren • gesättigte Fettsäuren, ungesättigte Fettsäuren • Bewertung von Fetten anhand von Kennzahlen (Iodzahl, Säurezahl, Verseifungszahl) • Eigenschaften von Fetten • Hydrophilie/Hydrophobie • Oberflächenaktivität und Grenzflächenaktivität • Struktur und Eigenschaften von Tensiden und Emulgatoren (anionische, kationische und nichtionische Tenside) • Mizellen als Struktureinheiten von Emulsionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Experimente zur Seifenherstellung systematisch planen und durchführen • Untersuchungen zu Eigenschaften von Seifen durchführen (z.B. Löslichkeit, Emulgatorwirkung) • Struktur-Eigenschafts-Beziehungen bei Lipiden und Seifen herleiten • Modelle zur Erklärung der Waschaktivität von Seifen entwickeln und nutzen <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturformeln von Lipiden und Seifen korrekt darstellen • Fachsprache zur Beschreibung von Verseifungsreaktionen präzise verwenden • Versuchsergebnisse zur Tensidwirkung dokumentieren und präsentieren • Reaktionsgleichungen der Verseifung aufstellen <p>Bewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umweltaspekte verschiedener Waschmittel beurteilen • Die Bedeutung von Lipiden in Organismen einordnen • Vor- und Nachteile verschiedener Reinigungsmittel reflektieren • Gesundheitliche Aspekte verschiedener Fettarten diskutieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Waschmitteluntersuchungen (Fein- und Vollwaschmittel, optische Aufheller, enzymatische Wirkung,...) • Fettkennzahlen • Eigenschaften von Fetten (Schmelzpunkt, ..)
<p>Aromate (vgl. S.60 Fachanforderungen Chemie)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wenden bekannte Reaktionsmechanismen an, um die Syntheseschritte von gewünschten Produkten nachzuvollziehen. • unterscheiden die Reaktionstypen Substitution und Addition 	<p>Erkenntnisgewinnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zur Erklärung der Aromatenstruktur entwickeln <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturformeln von Aromaten korrekt darstellen 	

	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Mesomerie mithilfe von Grenzstrukturen in der Lewis-Schreibweise. • erklären mesomere Effekte. • erklären den aromatischen Zustand mithilfe der Delokalisierung der π-Elektronen. • wenden die Hückel-Regel zur Identifizierung aromatischer Verbindungen an. • erklären die unterschiedliche Reaktivität sowie die Reaktionsverläufe mithilfe der induktiven und mesomeren Effekte. <p>verbindliche Fachinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur aromatischer Systeme (Hybridisierung) • Mesomerie und deren Darstellung • Benzol und ausgewählte Substitutionsprodukte • Mechanismus der elektrophilen Substitution im Vergleich zur Addition (energetische Betrachtung) • Zweitsubstitution an Benzolderivaten • induktiver und mesomerer Effekt • Synthesewege typischer Benzolderivate (Friedel-Craft, Nitrierung,..) 	<ul style="list-style-type: none"> • Fachsprache zur Beschreibung von Substitutionsreaktionen verwenden • Versuchsergebnisse systematisch dokumentieren <p>Bewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesundheitliche Aspekte aromatischer Verbindungen einschätzen • exemplarische Betrachtung einer Arzneimittelgruppe – Opiode (zB) Forschung und Entwicklung, Herstellung und Produktion, Vermarktung • Giftigkeit von Arzneimitteln, Dosierung und Überdosierung- Wirkort und Applikationsweg 	
--	--	---	--

Jahrgang Q2 – Farbstoffe, Kunststoffe und Elektrochemie			
Thema	Kompetenzen		Beispielhafte Experimente
	inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	
Farbstoffe und Farbigkeit (vgl. S.60 Fachanforderungen Chemie)	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Mesomerie mithilfe von Grenzstrukturen in der Lewis-Schreibweise. • erklären mesomere Effekte. • erklären die Farbigkeit von Stoffen mithilfe des Mesomeriemodells und auf Teilchenebene • unterscheiden die Reaktionstypen Substitution und Addition • beschreiben den Welle-Teilchen-Dualismus am Beispiel der Elektronen und des Lichts • erklären den aromatischen Zustand mithilfe der Delokalisierung der π-Elektronen. • wenden die Hückel-Regel zur Identifizierung aromatischer Verbindungen an. • erklären die unterschiedliche Reaktivität sowie die Reaktionsverläufe mithilfe der induktiven und mesomeren Effekte <p>verbindliche Fachinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Farbsehen, additive und subtraktive Farbmischung 	<p>Erkenntnisgewinnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zwischen Struktur und Farbigkeit experimentell untersuchen • Absorption und Emission von Licht systematisch erforschen • Hypothesen zum Einfluss von Substituenten auf die Farbigkeit entwickeln und überprüfen • Modellvorstellungen zum Elektronentransfer in Chromophoren nutzen <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturformeln von Farbstoffmolekülen korrekt darstellen • Fachsprache zur Beschreibung von Elektronenübergängen verwenden • Absorptionsspektren interpretieren und erläutern • Delokalisierte Elektronensysteme in Strukturformeln kennzeichnen <p>Bewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatzmöglichkeiten verschiedener Farbstoffe in Technik und Alltag beurteilen • Umweltaspekte synthetischer und natürlicher Farbstoffe reflektieren • Gesundheitliche Aspekte von Farbstoffen einschätzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Azofarbstoffsynthese • Indigoküpe • Färbeverfahren • Chlorophyll-Trennung • Tomatenampel • Redox- und pH-Indikatoren (Radieschen, Bluebottle) • Chromatographie verschiedener Farbstoffe • Chemolumineszenz

	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang Molekülstruktur und Farbigkeit (Chromophore) • Delokalisierte Elektronen/ Hückel • Bathochrome/ Hypsochrome Verschiebung • Einfluss von Substituenten auf die Farbigkeit (auxochrome und antiauxochrome Gruppen) • Lichtabsorption/ Lichtemission • Indikatorfarbstoffe • Azofarbstoffe/ Azokupplung • Zusammenhang zwischen Textilstruktur, Farbstoffstruktur und passendem Färbeverfahren 	<ul style="list-style-type: none"> • Historische Entwicklung der Farbstoffchemie einordnen 	
<p>Kunststoffe (vgl. S.60 Fachanforderungen Chemie)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • erklären den Aufbau von Makromolekülen aus Monomer-Bausteinen. • unterscheiden Kunststoffe aufgrund ihrer Synthese als Polymerisate oder Polykondensate. • erläutern die Eigenschaften von makromolekularen Stoffen aufgrund der molekularen Strukturen (Kettenlänge, Vernetzungsgrad ...) und erklären damit ihre praktische Bedeutung und Verwendung. • beschreiben Reaktionsmechanismen zur Bildung von Makromolekülen <p>verbindliche Fachinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • zentrale Begriffe: Monomer, Polymer, Makromolekül 	<p>Erkenntnisgewinnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematische Erforschung von Kunststoffeigenschaften (Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere) • Modelle zur Erklärung der Polymerisation entwickeln • Polymerisationsreaktionen planen und durchführen <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturformeln von Polymeren korrekt darstellen • Fachsprache zur Beschreibung von Substitutionsreaktionen verwenden • Polymerisationsmechanismen mit Reaktionsgleichungen beschreiben • Versuchsergebnisse systematisch dokumentieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Polystyrol-Synthese • PMMA-Herstellung • Polyamid-Synthese • Untersuchung von Kunststoffeigenschaften • Recyclingversuche mit verschiedenen Polymeren • Herstellung von Biokunststoffen

	<ul style="list-style-type: none"> Einteilung nach thermischem Verhalten: Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere (jeweils mit typischen Vertretern) Zwischenmolekulare Wechselwirkungen Einteilung nach Herstellungsverfahren: Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition (jeweils mit typischen Vertretern) Herstellung und Eigenschaften wichtiger Kunststoffe Rohstoff- und Abfallproblematik Recyclingverfahren: werkstofflich, rohstofflich, energetisch Biologische Kunststoffe 	<ul style="list-style-type: none"> Zwischen verschiedenen Darstellungsformen von Polymeren wechseln <p>Bewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Umweltaspekte von Kunststoffen kritisch reflektieren Recyclingmöglichkeiten verschiedener Kunststoffe beurteilen Bedeutung von Kunststoffen für Gesellschaft und Technik diskutieren Alternativen zu erdölbasierten Kunststoffen bewerten 	
<p>Elektrochemie</p> <p>(vgl. S.58 Fachanforderungen Chemie)</p>	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben und erklären elektrochemische Speicher- und Umwandlungsprozesse. beschreiben die galvanische Zelle als Kopplung zweier Redoxgleichgewichte. nennen die prinzipiellen Unterschiede zwischen Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen beschreiben mithilfe der Oxidationszahlen korrespondierende Redoxpaare. erläutern den Bau und die Funktionsweise von galvanischen Zellen. 	<p>Erkenntnisgewinnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Galvanische Zellen systematisch aufbauen und untersuchen Elektrolysen planen und durchführen Spannungsreihe experimentell entwickeln Korrosionsversuche systematisch durchführen und auswerten Hypothesen zu Redoxreaktionen aufstellen und überprüfen <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> Redoxgleichungen und Teilreaktionen korrekt aufstellen Zell diagramme standardisiert darstellen Fachsprache zur Beschreibung elektrochemischer Vorgänge verwenden 	<ul style="list-style-type: none"> Daniell-Element Elektrolyse von Kupfersulfat-Lösung Korrosionsversuche mit verschiedenen Metallen Bestimmung der elektrochemischen Spannungsreihe

	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern den Bau von Elektrolysezellen. • erläutern das Prinzip der Elektrolyse. • deuten die Elektrolyse als Umkehr des galvanischen Elements. <p>verbindliche Fachinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redoxreaktionen und chemische Stromgewinnung • Elektrochemische Spannungsreihe • Halbzellen und Potentiale • galvanische Zellen • Akkumulatoren 	<ul style="list-style-type: none"> • Messergebnisse in Diagrammen visualisieren • Elektronenübergänge mit Reaktionsgleichungen beschreiben <p>Bewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Anwendungen der Elektrochemie einordnen • Umweltaspekte elektrochemischer Prozesse beurteilen • Energetische Effizienz verschiedener Batterietypen vergleichen 	
<p><u>nur als Erweiterung bei Profil</u></p> <p>Reaktionskinetik und Gleichgewichte</p> <p>(vgl. S.58 Fachanforderungen Chemie)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Chemische Grundlagen von Energiekonzepten</i> • <i>energetische Betrachtung von Speicher- und Umwandlungsprozessen</i> • <i>1. Hauptsatz der Thermodynamik</i> • <i>Reaktionsenthalpie und Reaktionsentropie</i> • <i>2. Hauptsatz der Thermodynamik</i> • <i>Massenwirkungsgesetz</i> 	<p>Erkenntnisgewinnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Systematische Untersuchungen zu Einflussfaktoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit planen und durchführen</i> • <i>Experimente zum chemischen Gleichgewicht entwickeln und auswerten</i> • <i>Konzentrations-Zeit-Diagramme erstellen und interpretieren</i> • <i>Das Massenwirkungsgesetz auf konkrete Reaktionen anwenden</i> • <i>Hypothesen zum Einfluss von Störungen auf Gleichgewichte experimentell überprüfen</i> <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mathematische Zusammenhänge der Reaktionskinetik korrekt darstellen</i> • <i>Fachsprache zur Beschreibung von Gleichgewichtszuständen präzise verwenden</i> • <i>Messergebnisse in verschiedenen Diagrammformen visualisieren</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bluebottle-Experiment</i> • <i>pH-Messungen</i> • <i>Messreihen zur Reaktionsgeschwindigkeit</i> • <i>Anwendung verschiedener Messmethoden (z.B. Temperatur, Färbung, Gasentwicklung)</i> • <i>Quantitative Auswertung von Gleichgewichtsexperimenten</i>

		<ul style="list-style-type: none">• <i>Experimentelle Beobachtungen systematisch dokumentieren</i> <p>Bewertung:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Die Bedeutung der Reaktionskinetik für technische Prozesse einordnen</i>• <i>Gleichgewichtsprozesse in der Natur analysieren und bewerten</i>	
--	--	---	--

Leistungsbewertung

Klassenarbeiten und Klausuren in der Oberstufe

- Pro Schuljahr 2 bzw. 3 Klausuren (je nach Kurswahl)
- Dauer: 90 Minuten (E-/Q-Phase)
- Orientierung an Aufgabenformaten des Zentralabiturs
- Bewertung nach einheitlichem Punktesystem

Sonstige Leistungen

- Mündliche Mitarbeit
- Protokolle
- Präsentationen
- Projektarbeiten
- Praktische Arbeiten im Labor

Methodencurriculum

Experimentelles Arbeiten

- Sicherheitsunterweisung zu Beginn jedes Halbjahres
- Protokollführung nach wissenschaftlichen Standards
- Umgang mit Messgeräten und Chemikalien
- Computergestützte Messwerterfassung

Wissenschaftliches Arbeiten

- Recherchemethoden
- Fachsprache und Dokumentation
- Präsentationstechniken
- Modellbildung

Fächerübergreifende Aspekte

- Biologie: Stoffwechselprozesse, Enzyme, Photosynthese
- Physik: Energetik, Atommodelle, Kernchemie
- Mathematik: Logarithmen, Exponentialfunktionen
- Informatik: Messwerterfassung, Datenauswertung

Mögliche außerschulische Lernorte

- Schülerlabore der Universität Hamburg/ Kiel
- Industriebetriebe in der Region
- Wasserwerk Schenefeld
- DESY-Forschungszentrum/ XFEL Schenefeld

Evaluation und Fortschreibung

Das Curriculum wird jährlich durch die Fachkonferenz Chemie evaluiert und bei Bedarf angepasst.

Dabei werden folgende Aspekte berücksichtigt:

- Erfahrungen aus dem Unterricht
- Rückmeldungen der Schülerinnen und Schüler
- Abiturprüfungsergebnisse
- Neue fachdidaktische Erkenntnisse
- Änderungen in den Fachanforderungen

Medienkompetenzen

Angelehnt an die Fachanforderungen des Landes:

https://fachportal.lernnetz.de/files/Fachanforderungen%20und%20Leistungsa4den/Sek.%20I_II/Fachanforderungen/Erga4nzung_zu_den_Fachanforderungen__Medienkompetenz_-_Lernen_mit_digitalen_Medien.pdf

In der Sekundarstufe I und II sollen folgende Medienkompetenzen vermittelt werden:

- Informationen und Daten analysieren, interpretieren und kritisch bewerten (K1)
- Referenzierungspraxis beherrschen (Quellenangaben) (K1)
- digitale Werkzeuge bei der gemeinsamen Erarbeitung von Dokumenten nutzen (K2)
- eine Produktion planen und in verschiedenen Formaten gestalten, präsentieren, veröffentlichen oder teilen (K3)
- Inhalte in verschiedenen Formaten bearbeiten, zusammenführen, präsentieren und veröffentlichen oder teilen (K3)
- eine Vielzahl von digitalen Werkzeugen kennen und kreativ anwenden (K5)