

Konkretisiertes G9-Curriculum der Fachschaft Chemie der AMS Viernheim mit christlichen Bezügen sowie Bezügen zu Inhaltsfeldern und Kompetenzbereichen

Lfd. Nr.	Zentrale Elemente des profilspezifischen Curriculums	Schwerpunktsetzung in den Inhaltsfeldern	Bezüge zu Kompetenzbereichen	Mögliche christliche Bezüge
8.1	<ul style="list-style-type: none"> • Einteilung der Stoffe mit typischen Eigenschaften • einfaches Teilchenmodell • Löslichkeit, Gemischtypen und Trennverfahren • Aggregatzustände mit Übergängen 	<ul style="list-style-type: none"> • Chemiespezifischer Stoffbegriff, Stoffeigenschaften und Stoffgruppen • Ordnung von Stoffen anhand verschiedener Kriterien • Lösevorgänge im Alltag • Aggregatzustand und Aggregatzustandsänderungen • Stoffidentifikation • Messverfahren und Nachweisverfahren • Produkt- und Umweltrelevanz von Stoffen • Gefahrenpotenzial • Unterscheidung und Ordnung von Reinstoffen, Stoffgemischen und Gemischtypen • Produktherstellung durch Misch- und Trennverfahren, z.B. Destillation • Beziehung zwischen Stoffeigenschaften und anzuwendender Verfahren • Teilchenmodell zur Deutung von Phänomenen 	<p>Erkenntnisgewinnung Planung, Untersuchung und Auswertung von Experimenten zu Stoffeigenschaften</p> <p>Vergleich von Stoffeigenschaften und Zusammensetzung von Gemischen</p> <p>Interpretation der Stoffeigenschaften hinsichtlich der Eignung bei der Produktherstellung</p> <p>Entwicklung einer Fragehaltung bei der Auswahl geeigneter Trenn- und Mischverfahren</p> <p>Kommunikation Verwendung von Fachsprache zur eindeutigen Verständigung über Stoffe und Stoffeigenschaften</p> <p>Fachlich korrekte Diskussion von Trennmethoden sowie deren Versuchsaufbauten</p> <p>Beschreibung und Veranschaulichung von Versuchsbeobachtungen unter Heranziehung des Teilchenmodells</p> <p>Bewertung Bewertung von Risiken bei Mischvorgängen</p>	<p>Bewahrung der Schöpfung: Verantwortlicher Umgang mit Chemikalien, Mülltrennung, Recycling, Abwasserreinigung (Kläranlage)</p>

Lfd. Nr.	Zentrale Elemente des profilspezifischen Curriculums	Schwerpunktsetzung in den Inhaltsfeldern	Bezüge zu Kompetenzbereichen	Mögliche christliche Bezüge
8.2	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffumwandlung, Energieumsatz, Massenerhalt, Reversibilität • Oxidation, Reduktion, Ox- / Red-Mittel • exotherme und endotherme Reaktion, Katalysator 	<ul style="list-style-type: none"> • Abgrenzung physikalischer und chemischer Vorgänge • Kennzeichen chemischer Reaktionen: <ul style="list-style-type: none"> – Aktivierungsenergie – Erhaltung der Masse – Energiebilanz • Unterscheidung endothermer und exothermer Reaktionen • Formulierung von Wortgleichungen • Prinzipien von Affinitätsreihen 	<p>Erkenntnisgewinnung Aufstellung von Affinitätsreihen aus Beobachtungen zu Oxidationsversuchen</p> <p>Kommunikation Dokumentation und Skizzierung von Reaktionsverläufen unter Verwendung von Fach- und Symbolsprache</p> <p>Bewertung Beurteilung der Möglichkeit des Ablaufes einer chemischen Reaktion bei alltagsrelevanten Stoffen</p> <p>Nutzung fachlicher Konzepte Übertragung erworbener Kenntnisse über chemische Prozesse auf spezifisch wiederkehrende Aspekte</p>	<p>Bewahrung der Schöpfung: Luftverschmutzung, Atmosphärenchemie (Schüler-Sensibilisierung)</p>
9.1	<ul style="list-style-type: none"> • Dalton'sches Atommodell, Elementsymbole • Kern-Hülle- / Schalen-Modell (Rutherford, Isotope) • PSE (Ordnungs-, Massenzahl, Gruppen, Perioden) 	<ul style="list-style-type: none"> • Differenziertes Atommodell zur Deutung chemischer Fragestellungen • Aufbau und Reaktionen von Atomen, Molekülen und Ionen • Systematischer Aufbau des PSE: <ul style="list-style-type: none"> – Gruppen und Perioden – Ordnungszahl – Kernladungszahl – Atommassen • Zusammenhang zwischen Elektronenkonfiguration und Reaktionsverhalten • Elementsymbole und Formeln • Stoffdaten 	<p>Erkenntnisgewinnung Entwicklung von Fragen zur Reaktionsbereitschaft auf Grund der Stellung im PSE</p> <p>Kommunikation Beschreibung und Veranschaulichung von Sachverhalten unter Heranziehung von Atommodellen</p> <p>Bewertung Abwägung und Bewertung der Grenzen von Modellen Beurteilung unterschiedlicher Ordnungssysteme für Elemente</p> <p>Nutzung fachlicher Konzepte Zuordnung von Symbolen zu ausgewählten chemischen Elementen in verschiedenen Zusammenhängen Begründung von Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit Hilfe der Gruppen und Perioden Nutzung von Kenntnissen über Atommodelle zur Erklärung von Struktur und Reaktionsverhalten</p>	<p>Mehrdimensionalität der Wirklichkeit: Modelle beschreiben nur Aspekte der Wirklichkeit; Genialität der Schöpfung: „Staunen über die innere Ordnung und gleichzeitige Komplexität der Natur“</p>

Lfd. Nr.	Zentrale Elemente des profilspezifischen Curriculums	Schwerpunktsetzung in den Inhaltsfeldern	Bezüge zu Kompetenzbereichen	Mögliche christliche Bezüge
9.2	<ul style="list-style-type: none"> • Aufstellung von Reaktionsgleichungen • Stoffmenge, Teilchenzahl, molare Masse / molares Volumen • Halogene, Alkali-, Erdalkalimetalle, Edelgase 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulierung von Reaktionsgleichungen mit Stoff- und Reaktionssymbolen • Stöchiometrie 	<p>Erkenntnisgewinnung Beobachtung von chemischen Reaktionen hinsichtlich der Energie und der Erhaltung der Masse</p> <p>Kommunikation Dokumentation von Reaktionsverläufen unter Berücksichtigung stöchiometrischer und energetischer Untersuchungsergebnisse in Form von Reaktionsgleichungen</p> <p>Nutzung fachlicher Konzepte Anwendung von Kenntnissen über Kennzeichen chemischer Reaktionen auf neue Stoffumwandlungen</p>	
9.3	<ul style="list-style-type: none"> • metallische Bindung (Elektronengasmodell) • Ionenbindung (Kation, Anion, Edelgaskonfiguration) • Elektronenpaarbindung (Haben und Benutzen von e⁻) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ionen- und Elektronenpaarbindung • Lewisschreibweise zur Darstellung von Bindungen 	<p>Erkenntnisgewinnung Ableitung von Bindungsarten auf Grund experimenteller Beobachtungen</p> <p>Beschreibung von Bindungsarten sowie Kriterien geleitetes Vergleichen</p> <p>Kommunikation Beschreibung und Veranschaulichung von Sachverhalten unter Heranziehung von Atommodellen</p>	
10.1	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser: Lösungsmittel, Dichteanomalie • Elektronegativität, Polare Elektronenpaarbindung • Lewis-Formel, Elektronenpaar-Abstoßungs-Modell • Intermolekulare Kräfte (H-Brücken, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, Van-der-Waals-Kräfte) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ionen- und Elektronenpaarbindung • Lewisschreibweise zur Darstellung von Bindungen • Elektronegativität 	<p>Erkenntnisgewinnung Ableitung von Bindungsarten auf Grund experimenteller Beobachtungen</p> <p>Beschreibung von Bindungsarten sowie Kriterien geleitetes Vergleichen</p> <p>Kommunikation Beschreibung und Veranschaulichung von Sachverhalten unter Heranziehung von Atommodellen</p>	<p>Bewahrung der Schöpfung: Verantwortung für die Lebensgrundlage Wasser; Genialität der Schöpfung: Wasseranomalie als Voraussetzung für Leben auf der Erde</p>

Lfd. Nr.	Zentrale Elemente des profilspezifischen Curriculums	Schwerpunktsetzung in den Inhaltsfeldern	Bezüge zu Kompetenzbereichen	Mögliche christliche Bezüge
10.2	<ul style="list-style-type: none"> • Laugen aus Metall(-oxid); Anwendungen, Beispiele • Ox-Zahlen (z. B. bei Nichtmetalloxiden) • Säuren aus Nichtmetall (-oxid) bzw. Halogenwasserstoffen; Anwendungen, Beispiele (saurer Regen), Formeln gängiger Säuren bzw. Säurereste • Brønsted: Protonendonator / -akzeptor, Ampholyt • vollständige und stufenweise Protolysereaktionen • korrespondierende S/B-Paare, (Säurestärke) • Neutralisation und Salzbildungsmethoden • Elektrolyse, Anode, Kathode, Elektrodenreaktionen • pH-Wert (ohne Logarithmus) • Titration (mit einfachen Rechnungen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Donator-Akzeptor-Prinzip • Alltagsrelevante Stoffe und deren chemische Reaktionen: <ul style="list-style-type: none"> – Säuren, Laugen – Metalle, Nichtmetalle – Salze – Luft, Wasser, Boden • Identifikation und Ordnung von Stoffgruppen nach fachsystematischen Kriterien: <ul style="list-style-type: none"> – Säuren, Laugen – Metalle, Nichtmetalle – Salze – Kunststoffe • Alltags-, Lebens- und Umweltrelevanz von Luft und Wasser • zielführende Verfahren, z.B. Neutralisation • Gefahrenpotenzial bei Stoffen und Reaktionen • Stoffkreisläufe in Natur und Technik • Elektrochemische Vorgänge 	<p>Erkenntnisgewinnung Aufstellen von Hypothesen und deren experimentelle Überprüfung</p> <p>Kommunikation Präsentation von Arbeitsergebnissen zu gesellschafts- und alltagsrelevanten Themen</p> <p>Nutzung fachlicher Konzepte Anwendung erworbener Fachkenntnisse über Stoffe zur Systematisierung und zur zielgerichteten Verwendung</p> <p>Nutzung von Kenntnissen über Destillation und Neutralisation zur Herstellung und Anwendung alltagsrelevanter Produkte</p> <p>Bewertung Unterscheidung zwischen naturwissenschaftlich belegbaren Fakten einerseits und interessengeleiteten Aussagen andererseits</p>	<p>Verantwortung für die Schöpfung: Boden- und Gewässerbelastung durch sauren Regen, Überdüngung und Versalzung; Kampf um Rohstoffe und Energieträger</p>

Lfd. Nr.	Zentrale Elemente des profilspezifischen Curriculums	Schwerpunktsetzung in den Inhaltsfeldern	Bezüge zu Kompetenzbereichen	Mögliche christliche Bezüge
10.3	<p>bei ausreichender Zeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erdöl und Erdgas als Energieträger und Rohstoffe • Eigenschaften und Reaktionen von Alkanen 	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften ausgewählter organischer Stoffe • Eigenschaften organischer Stoffe mittels Struktur und funktionellen Gruppen • Systematik an Hand von Stoffklassen • Gewinnung, Verwendung und Recycling organischer Stoffe • Eignung von Werkstoffen 	<p>Erkenntnisgewinnung Ordnung und Systematisierung von Beobachtungen und Daten über organische Stoffe sowie deren grundsätzlichen Aufbau</p> <p>Kommunikation Kommunikation unter Verwendung der Nomenklaturregeln zur Benennung organischer Stoffe</p> <p>Nutzung fachlicher Konzepte Übertragung erworbener Kenntnisse über wiederkehrende Stoffeigenschaften organischer Stoffe auf den grundsätzlichen Bau</p> <p>Bewertung Bewertung der Bedeutung organischer Stoffe</p>	<p>Verantwortung für die Schöpfung: Boden- und Gewässerbelastung durch sauren Regen, Überdüngung und Versalzung; Kampf um Rohstoffe und Energieträger</p>

Stand: 04. November 2017

Oberstufe

Lfd. Nr.	Zentrale Elemente des profilspezifischen Curriculums	Konkretisierte Kompetenzanbahnung Die Lernenden können...	Mögliche christliche Bezüge
E.1 ca. 8 Wo	Redoxreaktionen & mobile Energiewandler <ul style="list-style-type: none"> erweiterter Redoxbegriff: Redoxreaktionen als Elektronenübergänge, Definition der Begriffe Oxidation, Reduktion, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel Begriffe auf Modellebene erklären: Aufbau einfacher Anionen und Kationen mit Hilfe des Bohrschen Atommodells, Oktettregel Ermitteln einer verkürzten Redoxreihe der Metalle (Metallabscheidungen aus Metallsalz-lösungen einschließlich der Kennzeichnung von Elektronendonator/-akzeptor-Paaren) Aufstellen von Reaktionsgleichungen unter Verwendung von Oxidationszahlen elektrochemische Spannungsquellen: grundlegender Aufbau und Funktionsprinzip an einem Beispiel Funktionsweise einer Wasserstoff-Sauerstoff-Brennstoffzelle: Vorgänge an den Elektroden, Wasserstoff als Energiespeicher, Gewinnung von Wasserstoff durch Elektrolyse (z. B. mittels Solarzellen) Lithium-Ionen-Akkumulator: Aufbau und Funktionsweise in vereinfachter Form Blei-Akkumulator: Aufbau, Funktionsweise in vereinfachter Form bezogen auf Blei-Ionen 	F1: fachliche Kenntnisse konzeptbezogen darstellen, strukturieren und vernetzen Donator-Akzeptor-Konzept: Elektronenübertragung, Berechnung von Zellspannungen mit Bezug zu S/B-Rkt. (ACPC S. 190ff) K1 & K2 & K3 & B2: sich Informationen zu naturwissenschaftlichen Zusammenhängen erschließen sowie naturwissenschaftsbezogene Sachverhalte dokumentieren und präsentieren als auch fachlich kommunizieren und argumentieren zudem naturwissenschaftsbezogene Sachverhalte unter Berücksichtigung persönlicher, gesellschaftlicher und ethischer Aspekte reflektieren Energie-Konzept: Funktionsweise von Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen incl. Rohstoffe, Entsorgung etc. (ACPC S. 217 – 223 & AB: Wohin mit verbrauchten Batterien und Akkus – Chemie heute Lehrermat. 5, S. 76)	Bewahrung der Schöpfung: Ökobilanz und Recycling von galvanischen Elementen
E.2 ca. 4 Wo	Protolysereaktionen <ul style="list-style-type: none"> Wiederholung der Namen und Summenformeln folgender anorganischer Säuren und deren Salze: Schwefelsäure, Salpetersäure, Kohlensäure, Phosphorsäure, Salzsäure Säure-Base-Theorie nach Brønsted: Säuren als Protonendonatoren, Basen als Protonenakzeptoren, Säure-Base-Reaktionen als Protonenübertragungsreaktionen Anwenden der Säure-Base-Theorie nach Brønsted: Ionengleichung von Protolysereaktionen, Bildung von Oxoniumionen und Hydroxidionen Berechnungen: Masse, molare Masse, Stoffmenge und Konzentration von Lösungen Definition des Begriffes pH-Wert, Berechnung mit Hilfe der Konzentration an H_3O^+-Ionen 	F2: naturwissenschaftliche Definitionen, Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Theorien erarbeiten und anwenden Struktur-Eigenschafts-Konzept: Säuren mit aciden H-Atomen als Protonendonatoren (ACPC S. 142ff) B1: fachbezogene Sachverhalte in naturwissenschaftlichen Zusammenhängen beurteilen und bewerten Medikamente gegen Sodbrennen (AB: Rund um Neutralisationsreaktionen – Chemie heute Lehrermat. 5, S. 192)	Verantwortung für die Schöpfung: Boden- und Gewässerbelastung durch sauren Regen, Überdüngung und Versalzung

Lfd. Nr.	Zentrale Elemente des profilspezifischen Curriculums	Konkretisierte Kompetenzanbahnung Die Lernenden können...	Mögliche christliche Bezüge
E.3 ca. 6 Wo	Orbital-Modell <ul style="list-style-type: none"> • Welle-Teilchen-Dualismus (Doppelspaltversuch) • Quanten, Photonen, $E = h \cdot \nu$, Unschärferelation • Orbitale, Quantenzahlen, Schrödinger-Gleichung • Kästchenschreibweise, Elektronenkonfiguration • Energie-, Pauli-Prinzip, Hund'sche Regel • Formen von s-, p-, d-Orbitalen • Elektronenpaar-Abstoßungsmodell (EPA) • Valenz-Bindungs-Modell: Promotion, sp^3-, sp^2-, sp-Hybridisierung, σ-, π-Bindung • Evtl.: Molekül-Orbital-Modell bei H_2, O_2, N_2, F_2 • Evtl.: Metallische Bindung: Bänder-Modell 	E3: den Prozess naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung reflektieren und die Naturwissenschaften als wissenschaftliche Disziplin charakterisieren Stoff-Teilchen-Konzept: Atomspektren oder Doppelspaltversuch (ACPC S. 10f oder 25; AB: Vom Schalen- zum Orbitalmodell – Chemie heute Lehrermat. 2, S. 78 – 83)	Mehrdimensionalität der Wirklichkeit: Modelle beschreiben nur Aspekte der Wirklichkeit
E.4 ca. 6 Wo	Einführung in die Chemie organischer Verbindungen <ul style="list-style-type: none"> • Elektronenpaarbindung, Elektronegativität, unpolare und polare Bindung • Wasser als Dipolmolekül, Wasserstoffbrücken • qualitative Elementaranalyse: Kohlenstoff und Wasserstoff • homologe Reihe der Alkane und Alkene: Nomenklatur, Isomerie, Darstellung in Strukturformeln, räumliche Struktur • Reaktionen der Alkane und Alkene mit Brom im Vergleich einschließlich des Reaktionsmechanismus der radikalischen Substitution • Einfluss der Van-der-Waals-Kräfte auf Schmelz- oder Siedetemperaturen bei Alkanen oder Alkenen, Löslichkeit in polaren und unpolaren Lösungsmitteln • Ethanol: räumliche Struktur, Hydroxygruppe und deren Einfluss auf die Stoffeigenschaften, Wirkung von Ethanol im menschlichen Körper 	E1: naturwissenschaftliche Untersuchungen planen, durchführen, auswerten und Ergebnisse interpretieren Struktur-Eigenschafts-Konzept: qualitative Elementaranalyse (AB: Elementaranalyse des Ethanol – Chemie heute Lehrermat. 3, S. 139) E2: naturwissenschaftliche Modelle erarbeiten und in ihren Gültigkeitsbereichen anwenden Stoff-Teilchen-Konzept & Struktur-Eigenschafts-Konzept: Räumliche Struktur von Alkanen und Löslichkeit (AB: Gesättigte Kohlenwasserstoffe; Alkane als Lösungsmittel – Chemie heute Lehrermat. 3, S. 62/3)	Bewahrung der Schöpfung: Verantwortlicher Umgang mit organischen Chemikalien, Atmosphärenchemie: FCKWs

Lfd. Nr.	Zentrale Elemente des profilspezifischen Curriculums	Konkretisierte Kompetenzanbahnung Die Lernenden können...	Mögliche christliche Bezüge
Q1.1 ca. 4 Wo	Kohlenwasserstoffe <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über die Substanzklassen der Alkane, Alkene: Nomenklatur, homologe Reihen, Konstitutionsisomerie • Struktur-Eigenschafts-Beziehungen: Van-der-Waals-Kräfte als intermolekulare Wechselwirkungen im Kontext von Struktur und Eigenschaften (Schmelz- oder Siedetemperaturen, Löslichkeit) • vollständige Oxidation: Verbrennungsreaktion einschließlich Oxidationszahlen und Nachweis von Kohlenstoffdioxid und Wasser • Reaktionstypen und Reaktionsmechanismen: radikalische Substitution am Alkan sowie elektrophile Addition von Molekülen des Typs X₂ an eine C-C-Mehrfachbindung (Nachweis der C-C-Doppelbindung mit Brom) • <i>erweiterte Betrachtungen der C-C-Mehrfachbindung: cis-trans-Isomerie, induktive Effekte in Bezug auf Additionsreaktionen, Reaktionstyp und Reaktionsmechanismus der elektrophilen Addition von Molekülen des Typs HX (Markovnikov-Regel), Reaktionstyp der Eliminierung vereinfachtes Orbitalmodell: σ- und π-Bindung, sp³-, sp²- und sp-Hybridisierung (Hybridisierung der Kohlenstoffatome)</i> • <i>Benzen (Benzol): Eigenschaften und Bindungsverhältnisse auf Basis des Mesomeriemodells und des vereinfachten Orbitalmodells</i> • <i>elektrophile Substitution: Reaktionstyp und Reaktionsmechanismus (Mechanismus der Bromierung)</i> 	E2 & E3: naturwissenschaftliche Modelle erarbeiten und in ihren Gültigkeitsbereichen anwenden sowie den Prozess naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung reflektieren und die Naturwissenschaften als wissenschaftliche Disziplin charakterisieren Stoff-Teilchen-Konzept & Struktur-Eigenschafts-Konzept: Substanzklassen der Alkane und Alkene: Aufbau im VB-Modell und Anwendung bei S _R und A _E (OC S. 36/7, 50/1, 56ff, 63 – 66)	Bewahrung der Schöpfung: Verantwortlicher Umgang mit organischen Gefahrstoffen, Chancen und Risiken organischer Stoffe, nachwachsende Rohstoffe
Q1.2 ca. 5 Wo	Alkanole und Carbonylverbindungen <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über die Substanzklasse der Alkanole: Nomenklatur, homologe Reihe, Konstitutionsisomerie, Struktur-Eigenschafts-Beziehungen im Zusammenhang mit Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrücken (Schmelz- oder Siedetemperaturen, Löslichkeit) • Reaktionstyp der nucleophilen Substitution: Reaktionsgleichungen zwischen Hydroxidionen und Halogenalkanen einschließlich Nachweis der Halogenide mit Silbernitrat • partielle Oxidation: Redox-Reaktionen primärer und sekundärer Alkanole im Unterschied zu tertiären Alkanolen einschließlich der Anwendung von Oxidationszahlen (Oxidationsmittel Kupfer(II)oxid, Permanganationen) • mehrwertige Alkanole: Nomenklatur, Struktur (Ethan-1,2-diol, Propan-1,2,3-triol) • Übersicht über die Substanzklasse der Alkanale: Strukturmerkmal der Aldehydgruppe einschließlich des Nachweises der reduzierenden Wirkung (Fehling-Probe mit Reaktionsgleichung) • Übersicht über die Substanzklasse der Alkanone: Strukturmerkmal der Ketogruppe • <i>Reaktionsmechanismus der nucleophilen Substitution einschließlich Differenzierung nach S_N1 und S_N2 (Einfluss induktiver und sterischer Effekte, Alkanolation als Nucleophil)</i> • <i>nucleophile Addition an die Carbonylgruppe: Hydratisierung, Halbacetal- und Acetalbildung</i> • <i>Bindungsverhältnisse der Carbonylgruppe, Hybridisierung des Sauerstoffs</i> 		Bewahrung der Schöpfung: Verantwortlicher Umgang mit organischen Gefahrstoffen, Chancen und Risiken organischer Stoffe, nachwachsende Rohstoffe

<p>Q1.3 ca. 3 Wo</p>	<p>Alkansäuren und ihre Derivate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über die Substanzklasse der Carbonsäuren: Nomenklatur, homologe Reihe, Struktur-Eigenschafts-Beziehungen (Schmelz- oder Siedetemperaturen, Löslichkeit) • Acidität im Zusammenhang mit polaren Bindungen und induktiven Effekten, Mesomeriemodell am Beispiel des Carboxylations • Derivate der Monocarbonsäuren: struktureller Aufbau von Hydroxy- und Aminosäuren • Substanzklasse der Carbonsäureester: Nomenklatur, Reaktionstypen und Reaktionsmechanismen der Esterbildung (Kondensation) sowie der alkalischen Hydrolyse • <i>Di- und Tricarbonsäuren: Struktur, Verwendung, Eigenschaften und Reaktionen (Oxal- und Zitronensäure)</i> • <i>Bindungsverhältnisse der Carboxygruppe: vereinfachtes Orbitalmodell, Hybridisierung des Kohlenstoffatoms und der Sauerstoffatome, delokalisiertes π-Elektronensystem des Carboxylations</i> 		<p>Bewahrung der Schöpfung: Verantwortlicher Umgang mit organischen Gefahrstoffen, Chancen und Risiken organischer Stoffe, nachwachsende Rohstoffe</p>
<p>Q2.1 ca. 7 Wo</p>	<p>Kohlenhydrate und Peptide</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monosaccharide: Glucose, Fructose, Kohlenstoffatome mit Chiralitätszentren, optische Aktivität, D- / L-Konfiguration, Enantiomere, Stereoisomerie, Anomere, Strukturdarstellungen nach Haworth / Fischer, Fehling-Probe mit Aldosen • Di- und Polysaccharide: Maltose, Saccharose, Stärke und Cellulose, glycosidische Bindung, reduzierende und nicht reduzierende Disaccharide, Iod-Stärke-Reaktion • Aminosäuren: grundlegender struktureller Bau, Eigenschaften proteinogener Aminosäuren, Säure-Base-Eigenschaften, Zwitterion • Peptide: Peptidbindung • <i>Kohlenhydrate: Keto-Enol-Tautomerie am Beispiel von Fructose, Diastereomere</i> • <i>Aminosäuren: isoelektrischer Punkt</i> • <i>Peptide: Disulfidbrücken, Übersicht über die Strukturebenen der Proteine (Primär- bis Quartärstruktur)</i> 	<p>E1: naturwissenschaftliche Untersuchungen planen, durchführen, auswerten und Ergebnisse interpretieren Untersuchung und Identifizierung von Kohlenhydraten: Fehling-Probe, Iod-Stärke-Reaktion etc. (OC S. 87/8, 123, 131/2)</p>	<p>Bewahrung der Schöpfung: Verantwortlicher Umgang mit organischen Gefahrstoffen, Chancen und Risiken organischer Stoffe, nachwachsende Rohstoffe</p>

<p>Q2.2 ca. 3 Wo</p>	<p>Grundlagen der Kunststoffchemie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierung von Kunststoffen und Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften: Duroplaste, Thermoplaste, Elastomere • Reaktionstypen zur Verknüpfung von Monomeren zu Makromolekülen: Polykondensation und Mechanismus der radikalischen Polymerisation • Synthesereaktionen von PE, PVC, Polyester, Polyamide (Nylon) • Recycling von Kunststoffen: Prinzip der Zerlegung in Monomere, Einschmelzen von Thermoplasten • <i>Reaktionstyp der Polyaddition am Beispiel der Polyurethane</i> • <i>Recycling von Kunststoffen: Hydrolyse von Polykondensaten, Thermolyse von Polymerisaten</i> 	<p>F1 & F2: fachliche Kenntnisse konzeptbezogen darstellen, strukturieren und vernetzen sowie naturwissenschaftliche Definitionen, Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Theorien erarbeiten und anwenden Klassifikation von Kunststoffen nach Eigenschaften und Reaktionstypen: (OC S. 194 – 208)</p> <p>K1 & K2 & K3 & B1 & B2: sich Informationen zu naturwissenschaftlichen Zusammenhängen erschließen sowie naturwissenschaftsbezogene Sachverhalte dokumentieren und präsentieren als auch fachlich kommunizieren und argumentieren zudem fachbezogene Sachverhalte in naturwissenschaftlichen Zusammenhängen beurteilen und bewerten und naturwissenschaftsbezogene Sachverhalte unter Berücksichtigung persönlicher, gesellschaftlicher und ethischer Aspekte reflektieren Recycling von Kunststoffen: ökologische, ökonomische und materialwissenschaftliche Aspekte (OC S. 217f und Internetrecherche)</p>	<p>Bewahrung der Schöpfung: Verantwortlicher Umgang mit organischen Gefahrstoffen, Chancen und Risiken organischer Stoffe, nachwachsende Rohstoffe</p>
<p>Q3.1 ca. 5 Wo</p>	<p>Chemische Gleichgewichte und ihre Einstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachweis des gleichzeitigen Vorliegens von Edukten und Produkten • Definition des chemischen Gleichgewichts als dynamisches Gleichgewicht: Hin- und Rückreaktion • chemische Gleichgewichte an Beispielen: Estergleichgewicht, Iod-Wasserstoff-Gleichgewicht und Ammoniak-Synthese nach Haber-Bosch • Massenwirkungsgesetz und Berechnung von Gleichgewichtskonstanten K_C auf der Grundlage von Gleichgewichtskonzentrationen • Lage von Gleichgewichten in Abhängigkeit von Druck, Temperatur und Konzentration: Prinzip des kleinsten Zwangs • Einfluss von Katalysatoren auf die Einstellung des Gleichgewichts • <i>Berechnung von Gleichgewichtskonstanten K_C und Gleichgewichtskonzentrationen (einschließlich Lösung quadratischer Gleichungen)</i> • <i>Enthalpie: Reaktionswärme bei konstantem Druck, Berechnung von Standardbildungs- und Reaktionsenthalpie, Satz von Hess</i> • <i>Entropie als Maß für die Unordnung eines Systems, Einfluss der Reaktionsentropie in spontan ablaufenden endothermen Reaktionen</i> 		<p>Bewahrung der Schöpfung: Saurer Regen, Waldsterben, Abwasserreinigung</p>

<p>Q3.2 ca. 4 Wo</p>	<p>Protolysegleichgewichte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgreifen von Grundlagen: Protolyse, korrespondierende Säure-Base-Paare • Stärke von Säuren: Ableitung des pK_S-Werts aus dem Massenwirkungsgesetz • Ionenprodukt des Wassers • Berechnung von pH- und pOH-Werten starker Säuren und starker Basen • allgemeines Prinzip der Säure-Base-Indikatoren • Titration einer starken einprotonigen Säure mit einer starken Base: Interpretation der Titrationskurve, Äquivalenzpunkt • <i>Stärke von Basen (pK_B-Werte)</i> • <i>pH-Wert-Berechnungen zu schwachen Säuren und Basen mit Hilfe von pK_S- und pK_B-Werten</i> • <i>Titration einer schwachen einprotonigen Säure mit einer starken Base: Aufnahme und Interpretation der Titrationskurve, Äquivalenzpunkt, Halbäquivalenzpunkt, Berechnung der Säurekonzentration anhand des Äquivalenzpunkts</i> • <i>Interpretation einer Titrationskurve mit zwei Äquivalenzpunkten</i> 		<p>Bewahrung der Schöpfung: Saurer Regen, Waldsterben, Abwasserreinigung</p>
<p>Q4</p>	<p>2 Themenfelder nach Wahl der Lehrkraft:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Farbstoffe – Grundlagen, Farbstoffgruppen und Färbeverfahren 2. Chemische Zusatzstoffe in Lebensmitteln 3. Komplexchemie 4. Nachhaltige Chemie am Beispiel eines modernen Waschmittels 5. Physikalische Methoden der Strukturaufklärung 6. Katalyse in Natur und Technik 		<p>Je nach Wahlthema können verschiedene Aspekte aus den Bereichen „Bewahrung der Schöpfung“ bzw. „Genialität der Schöpfung“ integriert werden, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ökologische Verantwortung der Industrie - Chancen und Risiken chemischer Produkte - Verantwortlicher Umgang mit Ressourcen - „Staunen über die Schönheit von Komplexen“

Hinweise: *Inhalte in roter kursiver Schrift sind laut Fachschaftsbeschluss über das KCGO hinaus verbindlich.*

Inhalte in blauer kursiver Schrift gelten nur für den LK als verbindlich.

Die in Klammern angegeben Materialien dienen als Anregung für die konkrete Kompetenzerbahnung.