

17 Unterrichtsgestaltung mit dem Kerncurriculum in der Qualifikationsphase

Das schulinterne Curriculum für die Qualifikationsphase (G9) wurde im April 2023 neu erstellt, es gilt ab dem Schuljahr 2023/24. Die fett gedruckten Kompetenzen gelten für die Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau.

Die grau unterlegten Kompetenzen sind gänzlich neu im neuen Kerncurriculum (Stand 2022).

Thema Mögliche Einheiten	Sachkompetenz Erkenntnisgewinnung (Schwerpunkte)	Hauptsächlich zu erwerbende prozessbezogene Kompetenzen	Bemerkungen (Verpflichtende Experimente, Fächerübergreif, Material)	Sammlung (Besonderheiten)
	Die Lernenden...	Die Lernenden...		
1. Semester: Geschwindigkeit und Energieumsatz bei chemischen Reaktionen				
Sicherheit im Chemieunterricht		beachten Sicherheitsaspekte	Sicherheitsbelehrung Verhalten im Brandfall	
Energie und Enthalpie				
Energie	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die innere Energie eines stofflichen Systems als Summe aus Kernenergie, chemischer Energie und thermischer Energie dieses Systems. (SK) 	<ul style="list-style-type: none"> • übersetzen die Alltagsbegriffe „Energiequelle“, „Wärmeenergie“, „verbrauchte Energie“ und „Energieverlust“ in Fachsprache. (KK) 		
Enthalpie	<ul style="list-style-type: none"> • nennen den ersten Hauptsatz der Thermodynamik. (SK) • erklären die Enthalpieänderung als ausgetauschte Wärme 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Enthalpieänderungen in einem Enthalpiediagramm dar. (KK) • interpretieren Enthalpiediagramme. (KK) 		

	<p>bei konstantem Druck. (SK)</p> <ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zur Ermittlung von Reaktionsenthalpien in einfachen Kalorimetern durch und reflektieren ihre Ergebnisse. (EG) • erklären die Lösungsenthalpie als Summe aus Gitterenthalpie und Hydratationsenthalpie. (EG) 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen ausgewählte Prozesse ihrer Lebenswelt aus energetischer Perspektive. (BK) • beurteilen ökologische und ökonomische Aspekte herkömmlicher und alternativer Energieträger. (BK) 		
Enthalpie	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen den Satz von Hess, um Reaktionsenthalpien zu berechnen. (EG) • nutzen tabellierte Daten zur Berechnung von Standard-Reaktionsenthalpien aus Standard-Bildungsenthalpien. (EG) • nennen die Definition der Standard-Bildungsenthalpie. (SK) • beschreiben den unterschiedlichen Energiegehalt von Modifikationen. (SK) 			

Entropie	<ul style="list-style-type: none"> • nennen den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik. (eA) (SK) • beschreiben die Entropie eines Systems. (eA) (SK) • erläutern das Wechselspiel zwischen Enthalpie und Entropie als Kriterium für den freiwilligen Ablauf chemischer Prozesse. (eA) (SK) • beschreiben Energieentwertung als Zunahme der Entropie. (eA) (SK) 			
Freie Enthalpie	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Aussagekraft der freien Enthalpie. (eA) (SK) • führen Berechnungen mit der Gibbs-Helmholtz-Gleichung durch. (eA) (SK) 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen die Gibbs-Helmholtz-Gleichung, um Aussagen zum freiwilligen Ablauf chemischer Prozesse zu machen. (eA) (KK) 	<i>Herbstferien</i>	
Kinetik				
Kinetik	<ul style="list-style-type: none"> • definieren den Begriff der Reaktionsgeschwindigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Bedeutung 		

	<p>keit als Änderung der Stoffmengenkonzentration pro Zeiteinheit. (SK)</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären den Einfluss von Temperatur, Druck, Stoffmengenkonzentration und Katalysatoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit mithilfe der Stoßtheorie. (SK) • planen geeignete Experimente zum Einfluss von Faktoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit und führen diese durch. (EG) 	<p>unterschiedlicher Reaktionsgeschwindigkeiten alltäglicher Prozesse. (BK)</p> <ul style="list-style-type: none"> • recherchieren zu technischen Verfahren in unterschiedlichen Quellen und präsentieren ihre Ergebnisse. (eA) (KK) • beurteilen die Steuerungsmöglichkeiten von chemischen Reaktionen in technischen Prozessen. (BK) 		
Katalysatoren	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Einfluss eines Katalysators auf die Aktivierungsenergie. (SK) • nutzen die Modellvorstellung des Übergangszustands zur Beschreibung der Katalysatorwirkung. (EG) 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Wirkung eines Katalysators in einem Energiediagramm dar. (KK) • beurteilen den Einsatz von Katalysatoren in technischen Prozessen. (BK) 		
Chemisches Gleichgewicht				

Chemisches Gleichgewicht	<ul style="list-style-type: none">• beschreiben das chemische Gleichgewicht auf Stoff- und Teilchenebene. (SK)• beschreiben die Notwendigkeit eines geschlossenen Systems für die Einstellung des chemischen Gleichgewichts. (SK)• unterscheiden zwischen Ausgangskonzentration und Gleichgewichtskonzentration (SK)• führen Experimente zum chemischen Gleichgewicht durch. (EG)• schließen aus Versuchsdaten auf Kennzeichen des chemischen Gleichgewichts. (EG)• schließen aus einem Modellversuch auf Kennzeichen des chemischen Gleichgewichts. (EG)	<ul style="list-style-type: none">• nutzen das Modell zur Erklärung des chemischen Gleichgewichts. (KK)		
--------------------------	--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • diskutieren die Übertragbarkeit von Modellvorstellungen. (EG) 			
Massenwirkungsgesetz	<ul style="list-style-type: none"> • stellen den Term für die Gleichgewichtskonstante (K_c) auf (Massenwirkungsgesetz). (SK) • treffen anhand der Gleichgewichtskonstanten Aussagen zur Lage des Gleichgewichts. (SK) • beschreiben, dass die Gleichgewichtskonstante temperaturabhängig ist. (SK) • berechnen Gleichgewichtskonstanten und Gleichgewichtskonzentrationen. (eA) (SK) 			
Le Chatelier	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Einfluss von Stoffmengenkonzentration, Druck und Temperatur auf den Gleichgewichtszustand (Prinzip von Le Chatelier). (SK) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Möglichkeiten zur Steuerung technischer Prozesse mithilfe des Massenwirkungsgesetzes. (KK) • recherchieren in unterschiedlichen 		

	<ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zu Einflüssen auf die Lage des chemischen Gleichgewichts durch. (EG) 	<p>Quellen und überprüfen deren Vertrauenswürdigkeit. (KK)</p> <ul style="list-style-type: none"> • analysieren und beurteilen Inhalte unterschiedlicher Quellen. (BK) • bewerten die Bedeutung der Beeinflussung chemischer Gleichgewichte in der Industrie und in der Natur. (BK) 		
Katalyse	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, dass Katalysatoren die Einstellung des chemischen Gleichgewichts beschleunigen. (SK) • beschreiben homogene und heterogene Katalyse in technischen Prozessen. (SK) 			
Löslichkeitsgleichgewichte	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Löslichkeitsgleichgewichte als heterogene Gleichgewichte. (eA) (SK) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das Prinzip von Fällungsreaktionen zum Nachweis von Halogenid-Ionen. (eA) (KK) 		

	<ul style="list-style-type: none"> • nennen das Löslichkeitsprodukt. (eA) (SK) • nutzen Tabellendaten, um Aussagen zur Löslichkeit von Salzen zu treffen. (eA) (EG) • nutzen Tabellendaten zur Erklärung von Fällungsreaktionen. (eA) (EG) 		<i>Weihnachtsferien</i>	
Einstieg in die Protonenübertragungsreaktionen (Teilweise Wdh. aus Jg. 10)				
Säure-Basen-Theorie	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Säure-Base-Theorie nach Brönsted. (SK) • stellen Protolysegleichungen auf und kennzeichnen korrespondierende Säure-Base-Paare. (SK) 	<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren zu Säuren und Basen in Alltags-, Technik- und Umwelt-bereichen und präsentieren ihre Ergebnisse. (KK) • beschreiben den historischen Weg der Entwicklung des Säure-Base-Begriffs bis Brönsted. (BK) • argumentieren sachgerecht auf Stoff- und Teilchenebene. (KK) • beurteilen den Einsatz von Säuren und Basen 		

		<p>sowie Neutralisationsreaktionen in Alltags-, Technik- und Umweltbereichen. (BK)</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen und beschreiben die Bedeutung maßanalytischer Verfahren in der Berufswelt. (BK) 		
Autoprotolyse des Wassers	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Autoprotolyse des Wassers als Gleichgewichtsreaktion. (SK) • erklären den Zusammenhang zwischen der Autoprotolyse des Wassers und dem pH-Wert. (SK) • nennen die Definition des pH-Werts. (SK) • messen pH-Werte verschiedener wässriger Lösungen. (EK) • führen die Nachweisreaktion von Hydronium/Oxonium- und Hydroxid-Ionen mit Indikatoren durch. 	<ul style="list-style-type: none"> • reflektieren die Bedeutung von pH-Wert-Angaben in ihrem Alltag. (BK) 		

	<ul style="list-style-type: none">• beschreiben den Zusammenhang zwischen pH-Wert-Änderung und Änderung der Stoffmengenkonzentration. (EG)			
pH-Wert-Berechnungen	<ul style="list-style-type: none">• berechnen pH-Werte von Lösungen starker und schwacher einprotoniger Säuren. (SK)• berechnen pH-Werte von wässrigen Hydroxid-Lösungen. (SK)• berechnen die pH-Werte alkalischer Lösungen. (eA) (SK)			

<p>Neutralisationsreaktionen und Titration</p>	<ul style="list-style-type: none"> • erklären die Neutralisationsreaktion. (SK) • beschreiben die Funktion von Säure-Base-Indikatoren bei Titrations. (SK) • berechnen ausgehend von Neutralisationsreaktionen die Stoffmengenkonzentration saurer und alkalischer Probelösungen. (SK) • berechnen den Massengehalt von Säuren in Alltagsprodukten. (SK) • wenden die Berechnung der Stoffmengenkonzentration auf mehrprotonige Säuren an. (eA) (SK) • ermitteln die Stoffmengenkonzentration von Säuren und Basen durch Titration. (EK) • beschreiben den Zusammenhang zwischen pH-Wert-Änderung und Änderung der Stoffmengenkonzentration. (EK) 	<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren zu Säuren und Basen in Alltags-, Technik- und Umweltbereichen und präsentieren ihre Ergebnisse. (KP) • argumentieren sachgerecht auf Stoff- und Teilchenebene. (KP) • beschreiben den historischen Weg der Entwicklung des Säure-Base- Begriffs bis Brönsted (BK) • beurteilen den Einsatz von Säuren und Basen sowie Neutralisationsreaktionen in Alltags-, Technik- und Umweltbereichen. (BK) • reflektieren die Bedeutung von pH-Wert-Angaben in ihrem Alltag. (BK) • erkennen und beschreiben die Bedeutung maßanalytischer Verfahren in der Berufswelt. (BK) 	<p>Diese Kompetenz wurden evtl. schon in Semester 1 behandelt.</p> <p>Diese Kompetenz wurden evtl. schon in Semester 1 behandelt.</p> <p>Diese Kompetenz wurden evtl. schon in Semester 1 behandelt.</p>	
<p>Auswertung von Titrationskurven</p>	<ul style="list-style-type: none"> • erklären und berechnen charakteristische Punkte von 	<ul style="list-style-type: none"> • zeichnen Titrationskurven für 		

	<p>Titrationenkurven ausgewählter einprotoniger starker/schwacher Säuren und starker/schwacher Basen (Anfangs-pH-Wert, Halbäquivalenzpunkt, Äquivalenzpunkt, End-pH-Wert). (eA) (SK)</p> <ul style="list-style-type: none"> • nehmen mit einem pH-Meter Titrationenkurven einprotoniger starker und schwacher Säuren auf. (eA) (EK) • ermitteln experimentell den Halbäquivalenzpunkt. (eA) (EK) 	<p>einprotonige starke und schwache Säuren. (eA) (KP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • vergleichen Titrationenkurven einprotoniger und mehrprotoniger Säuren. (eA) (KP) 		
Puffersysteme	<ul style="list-style-type: none"> • erklären die Wirkungsweise von Puffersystemen mit der Säure-Base-Theorie nach Brönsted. (eA) (SK) • wenden die Henderson-Hasselbach-Gleichung auf Puffersysteme an. (eA) (SK) • nennen den Zusammenhang zwischen dem Halbäquivalenzpunkt und dem Pufferbereich. (eA) (SK) • ermitteln die Funktionsweise von Puffern im Experiment. (eA) (EK) • identifizieren Pufferbereiche in Titrationenkurven. (eA) (EK) 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären die Pufferwirkung in technischen und biologischen Systemen. (eA) (KP) • beurteilen die Bedeutung von Puffersystemen im Alltag. (eA) (BK) 		
Elektronenübertragungsreaktionen				
Elektronenübertragungsreaktionen	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen. (SK) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Redoxreaktionen als Donator-Akzeptor-Reaktionen. (KP) 		

	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben mithilfe der Oxidationszahlen korrespondierende Redoxpaare. (SK) • stellen Redoxgleichungen in Form von Teil- und Gesamtgleichungen auf. (SK) • vergleichen Säure-Base-Reaktionen und Redoxreaktionen. (SK) • wenden das Donator-Akzeptor-Konzept an. (SK) • planen Experimente zur Aufstellung der Redoxreihe der Metalle und führen diese durch. (EK) • prüfen unter Anwendung von Oxidationszahlen, ob eine Redoxreaktion vorliegt. (EK) 	<ul style="list-style-type: none"> • reflektieren die historische Entwicklung des Redoxbegriffs. (BK) 		
Galvanische Zellen	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Bau galvanischer Zellen. (SK) • beschreiben die elektrochemische Doppelschicht als Redoxgleichgewicht in einer Halbzelle. (SK) • beschreiben die Metallbindung (Elektronengasmodell). (SK) • beschreiben den Austritt von Ionen aus dem Metallgitter unter Verbleib von Elektronen im Elektronengas. (SK) • erklären die Potenzialdifferenz/ Spannung mit der Lage der elektrochemischen Gleichgewichte. (SK) • erläutern die Funktionsweise galvanischer Zellen. (SK) 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen galvanische Zellen in Form von Skizzen dar. (KP) • erstellen Zelldiagramme. (KP) • beurteilen den Einsatz von galvanischen Zellen in Alltag und Technik. (BK) 		

Auch als Abschluss der Elektrochemie in Sem. 3 möglich

	<ul style="list-style-type: none"> • planen Experimente zum Bau funktionsfähiger galvanischer Zellen und führen diese durch. (EK) • messen die Spannung unterschiedlicher galvanischer Zellen. (EK) • nutzen Modelle zur Darstellung von galvanischen Zellen. (EK) 			
Potentialdifferenzen	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Aufbau der Standard- Wasserstoffelektrode. (SK) • definieren das Standard-Elektrodenpotenzial. (SK) • berechnen die Spannung galvanischer Zellen (Zellspannung) unter Standardbedingungen. (SK) • nutzen Tabellen von Standard-Elektrodenpotenzialen zur Vorhersage des Ablaufs von Redoxreaktionen. (EK) 	<ul style="list-style-type: none"> • wählen aussagekräftige Informationen aus. (KP) • argumentieren sachlogisch unter Verwendung von Tabellenwerten. (KP) 		
NERNST	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Abhängigkeit der Potenziale von der Stoffmengenkonzentration anhand der Nernst- Gleichung (eA). (SK) • berechnen die Potenziale von Halbzellen verschiedener Stoffmengenkonzentrationen ohne Berücksichtigung des pH-Werts und der Temperatur (eA). (SK) 			
Elektrolyse	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Bau von Elektrolysezellen. (SK) • erläutern das Prinzip der Elektrolyse. (SK) 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Elektrolysezellen in Form von Skizzen dar. (KK) 		

	<ul style="list-style-type: none"> • deuten die Elektrolyse als Umkehrung der Vorgänge in der galvanischen Zelle. (SK) • führen ausgewählte Elektrolysen durch. (EK) • beschreiben die Proportionalität zwischen der abgeschiedenen Stoffmenge und der geflossenen Ladung (1. Faraday-Gesetz). (eA) (SK) • berechnen mit dem 2. Faraday-Gesetz abgeschiedene Masse, Stromstärke und Elektrolysezeit. (eA) (SK) 	<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen Elektrolysezelle und galvanische Zelle. (KK) • erläutern Darstellungen zu technischen Anwendungen. (KK) • beurteilen den Einsatz von Elektrolysen in Alltag und Technik. (BK) 		
Zersetzungs- und Überspannung	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Zersetzungsspannung. (eA) (SK) • beschreiben das Phänomen der Überspannung. (eA) (SK) • beschreiben den Zusammenhang zwischen der Zersetzungsspannung und der Zellspannung einer entsprechenden galvanischen Zelle. (eA) (SK) • nutzen Spannungsdiagramme als Entscheidungshilfe zur Vorhersage und Erklärung von Elektrodenreaktionen. (eA) (EK) 			
Batterien, Akkus und Brennstoffzellen	<ul style="list-style-type: none"> • erklären die Funktionsweise ausgewählter Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen (eA). (SK) 	<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren exemplarisch zu Batterien, Akkumulatoren und 	Der Block kann auch als Einstieg in Sem. 3 behandelt werden.	

	<ul style="list-style-type: none">• nennen die prinzipiellen Unterschiede zwischen Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen (eA). (SK)	<p>Brennstoffzellen und präsentieren ihre Ergebnisse (eA). (KP)</p> <ul style="list-style-type: none">• beurteilen ökonomische und ökologische Aspekte der Energiespeicherung (eA). (BK)		
--	---	---	--	--

Thema Mögliche Einheiten	Sachkompetenz Erkenntnisgewinnung (Schwerpunkte)	Hauptsächlich zu erwerbende prozessbezogene Kompetenzen	Bemerkungen (Verpflichtende Experimente, Fächerübergreif, Material)	Sammlung (Besonderheiten)
	Die Lernenden...	Die Lernenden...		
3. Semester: Reaktionswege in der organischen Chemie				
Sicherheit im Chemieunterricht		beachten Sicherheitsaspekte	Sicherheitsbelehrung Verhalten im Brandfall	
Elektrochemie				
Korrosion	<ul style="list-style-type: none"> • wenden ihre Kenntnisse zu galvanischen Zellen auf Lokalelemente an. • unterscheiden Sauerstoff- und Säure-Korrosion. • erklären den Korrosionsschutz durch eine Opferanode. • führen Experimente zur Korrosion und zum Nachweis von Eisen-Ionen durch. (EK) • führen Experimente zum Korrosionsschutz durch. (EK) • beschreiben die koordinative Bindung als Wechselwirkung von Metall-Kationen und Teilchen mit freien 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen ihre Kenntnisse über Redoxreaktionen zur Erklärung von Alltags- und Technikprozessen. (KK) • beurteilen den Einsatz und das Auftreten von Redoxreaktionen in Alltag und Technik (BW). • beurteilen die wirtschaftlichen Folgen durch Korrosionsschäden (BW). 		

	Elektronenpaaren. (eA) (SK)			
Redoxtitration	<ul style="list-style-type: none"> • berechnen die Stoffmengenkonzentration einer Probelösung. (eA) (SK) • führen eine Redoxtitration durch. (eA) (EK) 	<ul style="list-style-type: none"> • erkennen die Bedeutung maßanalytischer Verfahren in der Berufswelt (eA)(BW). 		
Abschluss Donator-Akzeptor-Reaktionen	<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen Säure-Base-Reaktionen und Redoxreaktionen. (SK) • wenden das Donator-Akzeptor-Konzept an. (SK) 			
Reaktionswege der organischen Chemie				
Oxidationsreihe der Alkohole	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Molekülstruktur von Alkanolen, Alkanalen, Alkanonen und Alkansäuren. (SK) • benennen die funktionellen Gruppen: Hydroxy-, Carbonyl- (Aldehyd-, Keto-), Carboxy-Gruppe. (SK) • beschreiben die Nachweisreaktion mit Benedict-Reagenz. (SK) • führen die Benedict-Probe durch. (EK) 	<ul style="list-style-type: none"> • wenden die IUPAC Nomenklatur zur Benennung organischer Moleküle an. (KK) • reflektieren den Nutzen der IUPAC-Nomenklatur. (BK) 	Ggf. Wiederholung aus Jg. 11	

	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Funktion einer Blindprobe / eines Kontrollexperiments. (EK) • prüfen unter Anwendung von Oxidationszahlen, ob eine Redoxreaktion vorliegt. (EK) • stellen Redoxgleichungen in Form von Teil- und Gesamtgleichungen auf. (SK) 		Auch in anderen Zusammenhängen möglich.	
Struktur-Eigenschafts-Beziehungen	<ul style="list-style-type: none"> • erklären Stoffeigenschaften mithilfe von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen: London-Kräfte, Dipol-Dipol Wechselwirkungen, Ionen-Dipol-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrücken. (SK) • wenden ihre Kenntnisse zur Erklärung von Siedetemperaturen und Löslichkeiten an. (EK) 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Zusammenhänge zwischen Stoffeigenschaft und Molekülstruktur fachsprachlich dar. (KK) • betrachten ein technisches Verfahren und führen den Einsatz von Stoffen auf ihre Stoffeigenschaft zurück. 		
Gaschromatografie	<ul style="list-style-type: none"> • erklären das Funktionsprinzip der Gaschromatografie anhand von 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen die Bedeutung der Gaschromatografie in der Analytik. (eA) (BK) 		

	<p>Wechselwirkungen. (eA) (SK) <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, dass bei chemischen Reaktionen unterschiedliche Reaktionsprodukte entstehen können. (SK) • stellen Zusammenhänge zwischen den während der Reaktion konkurrierender Teilchen und den Produkten her. (EK) • nutzen Gaschromatogramme zur Identifizierung von Reaktionsprodukten. (eA) (EK) <ul style="list-style-type: none"> • stellen Zusammenhänge zwischen Reaktionsprodukten und R_f-Werten auf. (eA) (EK) </p>	<ul style="list-style-type: none"> • argumentieren sachlogisch und begründen die Entstehung der Produkte. (KK) • reflektieren die Bedeutung von Nebenreaktionen organischer Synthesewege. (BK) 	<p>Für die gA-Kurse bei der Zusammenfassung der der Reaktionstypen</p>	
<p>Radikalische Substitution</p>	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Reaktionsmechanismus der radikalischen Substitution. (SK) • wenden Nachweisreaktionen (Chlorid-, Bromid-, Hydronium/ Oxonium- 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Reaktionsmechanismen in Strukturformeln dar. (KK) • unterscheiden zwischen homolytischer und heterolytischer Bindungsspaltung. (KK) 		

	<p>lonen) zur Produktidentifikation an. (EK)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden geeignete Formelschreibweisen zur Erklärung von Elektronenverschiebungen. (KK) • beurteilen grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit in Labor und Alltag. (BK) 		
Alkane und Halogenalkane	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Molekülstruktur von Alkanen und Halogenalkanen. (SK) 	<ul style="list-style-type: none"> • wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Verbindungen an. (KK) 		
Alkene und Alkine	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Molekülstruktur von Alkenen und Alkinen. (SK) • benennen die Mehrfachbindung als funktionelle Gruppe der Alkene und Alkine. (SK) • entwickeln die homologen Reihen der Alkene und Alkine. (EK) • unterscheiden Strukturisomerie und cis-trans-Isomerie. (SK) • beschreiben die Reaktion mit Brom als Nachweis für Doppelbindungen. (EK) • beschreiben den Reaktionsmechanismus 	<ul style="list-style-type: none"> • wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Verbindungen an. (KK) 		
Elektrophile Addition		<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Aussagen eines Textes in Form eines 		

<p>Nucleophile Substitution</p>	<p>der elektrophilen Addition von symmetrischen und asymmetrischen Verbindungen. (SK)</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären induktive Effekte. (SK) • nutzen induktive Effekte zur Erklärung von Reaktionsmechanismen und unterschiedlichen Reaktivitäten. (SK) <p>• beschreiben die Reaktionsmechanismen der nucleophilen Substitution. (eA) (SK)</p>	<p>Reaktionsmechanismus (in Strukturformeln) dar oder umgekehrt. (KK)</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden geeignete Formelschreibweisen zur Erklärung von Elektronenverschiebungen. (KK) • unterscheiden zwischen homolytischer und heterolytischer Bindungsspaltung. (KK) • unterscheiden radikalische, elektrophile und nucleophile Teilchen. (KK) • vergleichen die Reaktionsmechanismen der nucleophilen Substitution. (eA) (KK) • reflektieren mechanistische Denkweisen als wesentliches Prinzip der organischen Chemie. (BK) 		
<p>Zusammenfassung der Reaktionstypen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden die Reaktionstypen Substitution, Addition, Kondensation und Eliminierung. (SK) • begründen anhand funktioneller Gruppen die Reaktionsmöglichkeiten organischer Moleküle. (SK) 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Synthesewege als Flussdiagramm dar. (KK) • stellen Flussdiagramme von Synthesewegen fachsprachlich dar. (KK) 		

	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, dass bei chemischen Reaktionen unterschiedliche Reaktionsprodukte entstehen können. (SK) • stellen Zusammenhänge zwischen den während der Reaktion konkurrierender Teilchen und den Produkten her. (EK) • planen einen Syntheseweg zur Überführung einer Stoffklasse in eine andere. (eA) (EK) 	<ul style="list-style-type: none"> • argumentieren sachlogisch und begründen die Entstehung der Produkte. (KK) • reflektieren die Bedeutung von Nebenreaktionen organischer Synthesewege. (BK) 		
Estersynthese	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Ester-Synthese. (SK) • führen eine Ester-Synthese durch. (EK) • beschreiben den Mechanismus der Ester-Synthese. (eA) (SK) • beschreiben die Molekülstruktur der Ester. (SK) • benennen die Ester-Gruppe als funktionelle Gruppe. (SK) 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Aussagen eines Textes in Form eines Reaktionsmechanismus (in Strukturformeln) dar oder umgekehrt. (eA) (KK) • benennen Ester mit ihrem Trivialnamen. (KK) • beurteilen grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit in Labor und Alltag. (BK) 		

<p>Das Benzol-Molekül</p>	<ul style="list-style-type: none"> • erklären die Mesomerie des Benzol-Moleküls mithilfe von Grenzstrukturen in der Lewis-Schreibweise. (eA) (SK) • beschreiben die Mesomerieenergie des Benzols. (eA) (SK) • wenden das Mesomeriemodell zur Erklärung des aromatischen Zustands des Benzol-Moleküls an. (eA) (EK) • diskutieren Möglichkeiten und Grenzen von Modellen. (eA) (EK) • beschreiben den Reaktionsmechanismus der elektrophilen Substitution (Erstsubstitution am Benzol-Molekül). (eA) (SK) 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Mesomerieenergie des Benzols in einem Enthalpiediagramm dar. (eA) (KK) • stellen die Aussagen eines Textes in Form eines Reaktionsmechanismus (in Strukturformeln) dar oder umgekehrt. (eA) (KK) 		
---------------------------	---	---	--	--

Thema Mögliche Einheiten	Sachkompetenz Erkenntnisgewinnung (Schwerpunkte)	Hauptsächlich zu erwerbende prozessbezogene Kompetenzen	Bemerkungen (Verpflichtende Experimente, Fächerübergreif, Material)	Sammlung (Besonderheiten)
	Die Lernenden...	Die Lernenden...		
4. Semester: Makromoleküle (gA) / Makromoleküle und Nanostrukturen (eA)				
Kunststoffe				
Kunststoffe	<ul style="list-style-type: none"> • teilen Kunststoffe in Duroplaste, Thermoplaste und Elastomere ein. (SK) • entwickeln chemische Fragestellungen zu Kunststoffen. (EK) • erklären die Eigenschaften der drei Kunststofftypen anhand der Molekülstruktur. (SK) 	<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren zu Anwendungsbereichen von Kunststoffen. (KK) • beurteilen den Einsatz von Kunststoffen im Alltag und Technik. (BK) • nutzen ihre Fachkenntnisse zur Erklärung der Funktionalität ausgewählter Kunststoffe. (KK) 		
Wertstoffkreisläufe	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben einen Wertstoffkreislauf beim Recycling von Kunststoff. (SK) 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen ökonomische und ökologische Aspekte des Kunststoffrecyclings im Sinne der Nachhaltigkeit. (eA) (BK) • erkennen Tätigkeitsfelder im 		

		Umfeld der Kunststoffchemie. (BK)		
Polymerisation	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Reaktionstyp der Polymerisation. (SK) • beschreiben den Reaktionsmechanismus der radikalischen Polymerisation. (eA) (SK) 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Aussagen eines Textes in Form eines Reaktionsmechanismus' (in Strukturformeln) dar oder umgekehrt. (eA) (KK) 		
Naturstoffe				
Aminosäuren und Kohlenhydrate	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Molekülstruktur von Aminosäuren und Kohlenhydraten (Glucose, Stärke). (SK) • führen Iod-Stärke-Reaktion durch. (EK) • führen die Biuret-Probe durch. (eA) (EK) • benennen die Amino- und die Carboxy-Gruppe als funktionelle Gruppe der Aminosäuren (SK) 	<ul style="list-style-type: none"> • identifizieren funktionelle Gruppen in Naturstoffen und wenden Fachbegriffen an. (KK) • beurteilen die Bedeutung von Naturstoffen im Alltag (BK) 		
Polypeptide	<ul style="list-style-type: none"> • wenden ihre Kenntnisse zu Reaktionstypen auf die Bildung von Polypeptiden an. (eA) (EK) 			

Chiralität (nur eA)	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das Phänomen der Chiralität. (eA) (SK) • beschreiben intramolekulare Wechselwirkungen in einem Protein-Molekül. (eA) (SK) 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären Chiralität mit dem Vorhandensein eines asymmetrischen Kohlenstoffatoms. (eA) (KK) • wenden Fachbegriffe intramolekularen Wechselwirkungen an. (eA) (KK) 		
Nanoteilchen (nur eA)				
Nanoteilchen	<ul style="list-style-type: none"> • definieren Nanoteilchen anhand ihrer Größe. (eA) (SK) • nutzen ein Modell zur Oberflächenvergrößerung. (eA) (EK) • beschreiben, dass Nanoteilchen aufgrund ihrer Größe besondere Eigenschaften haben. (eA) (SK) • beschreiben eine Nanostruktur und eine Oberflächeneigenschaft. (eA) (SK) 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen ihre Kenntnisse zu intermolekularen Wechselwirkungen zur Erklärung der Oberflächeneigenschaft einer Nanostruktur. (eA) (KK) • beurteilen Chancen und Risiken ausgewählter Nanomaterialien. (eA) (BK) 		<ul style="list-style-type: none"> • Nanoboxen in der Sammlung • Zusatzbuchseiten kopieren