

Vereinbarte Themenzuordnung auf die einzelnen Semester:¹

Semester	Themen
Q1	I. Organische Verbindungen und ihre Reaktionswege II. Energetische und kinetische Aspekte chemischer Reaktionen
Q2	I. Chemisches Gleichgewicht II. Protonenübertragungsreaktionen
Q3	I. Elektronenübertragungsreaktionen II. Makromoleküle (Kunststoffe)
Q4	I. Makromoleküle und Nanostrukturen

Eingeführtes Lehrwerk: Chemie heute S II (Schroedel-Verlag)

Formelsammlung: Mathematisch-naturwissenschaftliche Formelsammlung (IQB-Dokument)

¹ Grundlage: Kerncurriculum für das Gymnasium – gymnasiale Oberstufe. Niedersächsisches Kulturministerium: Hannover, 2022.; Fachkonferenzbeschluss vom 23.03.2023

Organische Verbindungen und ihre Reaktionswege (Seite 1/4)

Fachkompetenz			
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Reaktionsmechanismus der radikalischen Substitution. (S4, S14) • beschreiben die Molekülstruktur von Alkanen und Halogenalkanen. (S1) 	<ul style="list-style-type: none"> • wenden Nachweisreaktionen (Chlorid-, Bromid-, Hydrononium/Oxonium-Ionen) zur Produktidentifikation an. (E4) 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Reaktionsmechanismen in Strukturformeln dar. (K7) • wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Verbindungen an. (K9) 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit in Labor und Alltag (B11).
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Molekülstruktur von Alkenen und Alkinen. (S1) • benennen die Mehrfachbindung als funktionelle Gruppe der Alkene und Alkine. (S1) • unterscheiden Strukturisomerie und cis-trans-Isomerie. (S11) • beschreiben den Reaktionsmechanismus der elektrophilen Addition von symmetrischen und asymmetrischen Verbindungen. (S4, S14) • erklären induktive Effekte. (S9) • nutzen induktive Effekte zur Erklärung von Reaktionsmechanismen und unterschiedlichen Reaktivitäten. (S2) • beschreiben die Reaktionsmechanismen der nucleophilen Substitution (eA). (S4, S14) 	<ul style="list-style-type: none"> • entwickeln die homologen Reihen der Alkene und Alkine. (E8) • beschreiben die Reaktion mit Brom als Nachweis für Doppelbindungen. (E4) 	<ul style="list-style-type: none"> • wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Verbindungen an. (K9) • stellen die Aussagen eines Textes in Form eines Reaktionsmechanismus (in Strukturformeln) dar oder umgekehrt. (K7) • verwenden geeignete Formelschreibweisen zur Erklärung von Elektronenverschiebungen. (K7) • unterscheiden zwischen homolytischer und heterolytischer Bindungsspaltung. (K9) • unterscheiden radikalische, elektrophile und nucleophile Teilchen. (K9, K10) • vergleichen die Reaktionsmechanismen der nucleophilen Substitution (eA) (K8, K10) 	<ul style="list-style-type: none"> • reflektieren mechanistische Denkweisen als wesentliches Prinzip der organischen Chemie. (B1)

Organische Verbindungen und ihre Reaktionswege (Seite 2/4)

Fachkompetenz			
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, dass bei chemischen Reaktionen unterschiedliche Reaktionsprodukte entstehen können. (S9) • erklären das Funktionsprinzip der Gaschromatografie anhand von Wechselwirkungen (eA). (S13) 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Zusammenhänge zwischen den während der Reaktion konkurrierenden Teilchen und den Produkten her. (E7) • nutzen Gaschromatogramme zur Identifizierung von Reaktionsprodukten (eA). (E6, E8) • stellen Zusammenhänge zwischen Reaktionsprodukten und R_F-Werten auf (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • argumentieren sachlogisch und begründen schlüssig die entstehenden Produkte. (K10) 	<ul style="list-style-type: none"> • reflektieren die Bedeutung von Nebenreaktionen organischer Synthesewege. (B1) • beurteilen die Bedeutung der Gaschromatografie in der Analytik (eA). (B8)
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Molekülstruktur von Alkanolen. (S1) • benennen die Hydroxy-Gruppe als funktionelle Gruppe der Alkanole. (S1) • beschreiben die Nachweisreaktion mit dem Benedict-Reagenz. • stellen Redoxgleichungen in Form von Teil- und Gesamtgleichungen auf. (S16) • beschreiben die Molekülstruktur von Alkanalen, Alkanonen und Alkansäuren. (S1) • benennen die funktionellen Gruppen: Carbonyl- (Aldehyd-, Keto-), Carboxy-Gruppe. (S1) 	<ul style="list-style-type: none"> • führen die Benedict-Probe durch. (E5) • beschreiben die Funktion einer Blindprobe / eines Kontroll-experiments. (E4, E12) • prüfen unter Anwendung von Oxidationszahlen, ob eine Redoxreaktion vorliegt. (E4) 	<ul style="list-style-type: none"> • wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Verbindungen an. (K9) 	<ul style="list-style-type: none"> • reflektieren den Nutzen der IUPAC-Nomenklatur. (B7)*

*B7: im Sinne der EP verwendet: Es geht um die Erkenntnis der Sinnhaftigkeit der einheitlichen Nomenklatur und die Entscheidung, diese zu nutzen.

Organische Verbindungen und ihre Reaktionswege (Seite 3/4)

Fachkompetenz			
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Ester-Synthese. (S4) • beschreiben den Mechanismus der Ester-Synthese (eA). (S14) • beschreiben die Molekülstruktur der Ester. (S1) • benennen die Ester-Gruppe als funktionelle Gruppe. (S1) 	<ul style="list-style-type: none"> • führen eine Estersynthese durch. (E5) 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Aussagen eines Textes in Form eines Reaktionsmechanismus (in Strukturformeln) dar oder umgekehrt (eA). (K7, K9) • benennen Ester mit ihrem Trivialnamen. (K9) 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit in Labor und Alltag. (B11)
<ul style="list-style-type: none"> • erklären Stoffeigenschaften neu eingeführte Stoffklassen mit Hilfe von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen: London-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, Ionen-Dipol-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrücken. (S13) 	<ul style="list-style-type: none"> • wenden ihre Kenntnisse zur Erklärung von Siedetemperaturen und Löslichkeiten an. (E3, E7, E8) 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Zusammenhänge zwischen Molekülstruktur und Stoffeigenschaft fachsprachlich dar. (K6, K9) 	<ul style="list-style-type: none"> • betrachten ein technisches Verfahren und führen den Einsatz von Stoffen auf ihre Stoffeigenschaften zurück. (B1)
<ul style="list-style-type: none"> • erklären die Mesomerie des Benzol-Moleküls mithilfe von Grenzstrukturen in der Lewis-Schreibweise (eA). (S11) • beschreiben die Mesomerieenergie des Benzols (eA). • beschreiben den Reaktionsmechanismus der elektrophilen Substitution (Erstsubstitution am Benzol-Molekül) (eA). (S4, S14) 	<ul style="list-style-type: none"> • wenden das Mesomeriemodell zur Erklärung des aromatischen Zustands des Benzol-Moleküls an (eA). (E7) • diskutieren Möglichkeiten und Grenzen von Modellen (eA). (E9) 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Mesomerieenergie des Benzols in einem Enthalpiediagramm dar (eA). (K7) • stellen die Aussagen eines Textes in Form eines Reaktionsmechanismus (in Strukturformeln) dar oder umgekehrt (eA). (K7, K9) 	

Organische Verbindungen und ihre Reaktionswege (Seite 4/4)

Fachkompetenz			
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...
<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden die Reaktionstypen Substitution, Addition, Kondensation und Eliminierung. (S4) • begründen anhand funktioneller Gruppen die Reaktionsmöglichkeiten organischer Moleküle. (S8, S9, S10) 	<ul style="list-style-type: none"> • planen einen Syntheseweg zur Überführung einer Stoffklasse in eine andere (eA). (E4) 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Synthesewege als Flussdiagramm dar. (K7) • stellen Flussdiagramme von Synthesewegen fachsprachlich dar. (K7, K9) 	

Energetische und kinetische Aspekte chemischer Reaktionen

Fachkompetenz			
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die innere Energie eines stofflichen Systems als Summe aus Kernenergie, chemischer Energie und thermischer Energie dieses Systems. 		<ul style="list-style-type: none"> • übersetzen die Alltagsbegriffe „Energiequelle“, „Wärmeenergie“, „verbrauchte Energie“ und „Energieverlust“ in Fachsprache. (K6) 	
<ul style="list-style-type: none"> • nennen den ersten Hauptsatz der Thermodynamik. • erklären die Enthalpieänderung als ausgetauschte Wärme bei konstantem Druck. (S3) • nennen die Definition der Standard-Bildungsenthalpie. (S3) • beschreiben den unterschiedlichen Energiegehalt von Modifikationen. (S3) 	<ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zur Ermittlung von Reaktionsenthalpien in einfachen Kalorimetern durch und reflektieren ihre Ergebnisse. (E1, E5, E10, E11, E12) • erklären die Lösungsenthalpie als Summe aus Gitterenthalpie und Hydratationsenthalpie. (E5) • nutzen den Satz von Hess, um Reaktionsenthalpien zu berechnen. (E8) • nutzen tabellierte Daten zur Berechnung von Standard-Reaktionsenthalpien aus Standard-Bildungsenthalpien. (E8) 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Enthalpieänderungen in einem Enthalpiediagramm dar. (K7) • interpretieren Enthalpiediagramme. (K8) 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen ausgewählter Prozesse ihrer Lebenswelt aus energetischer Perspektive. (B5, B6, B7, B8) • beurteilen ökologische und ökonomische Aspekte herkömmlicher und alternativer Energieträger. (B7, B9, B13, B14) 2.6.4 aus Bista

<ul style="list-style-type: none"> • nennen den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik (eA). 2.6.2 aus Bista • beschreiben die Entropie eines Systems (eA). (S3) • erläutern das Wechselspiel zwischen Enthalpie und Entropie als Kriterium für den freiwilligen Ablauf chemischer Prozesse (eA). (S12) • beschreiben Energieentwertung als Zunahme der Entropie (eA). (S12) 			
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Aussagekraft der freien Enthalpie (eA). (S3) • führen Berechnungen mit der Gibbs-Helmholtz-Gleichung durch (eA). (S17) 		<ul style="list-style-type: none"> • nutzen die Gibbs-Helmholtz-Gleichung, um Aussagen zum freiwilligen Ablauf chemischer Prozesse zu machen (eA). (K10) 	
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Einfluss eines Katalysators auf die Aktivierungsenergie. (S8) 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen die Modellvorstellung des Übergangszustands zur Beschreibung der Katalysatorwirkung. (E7) 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Wirkung eines Katalysators in einem Energie-diagramm dar. (K7) 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen den Einsatz von Katalysatoren in technischen Prozessen. (B6)
<ul style="list-style-type: none"> • definieren den Begriff der Reaktionsgeschwindigkeit als Änderung der Konzentration pro Zeiteinheit. • erklären den Einfluss von Temperatur, Druck, Stoffmengenkonzentration und Katalysatoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit mithilfe der Stoßtheorie. (S8, S10) 	<ul style="list-style-type: none"> • planen geeignete Experimente zum Einfluss von Faktoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit und führen diese durch. (E4, E5) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Bedeutung unterschiedlicher Reaktionsgeschwindigkeiten alltäglicher Prozesse. (K9) • recherchieren zu technischen Verfahren in unterschiedlichen Quellen und präsentieren ihre Ergebnisse (eA). (K1, K5, K11) 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen die Steuerungsmöglichkeiten von chemischen Reaktionen in technischen Prozessen. (B6)

Chemisches Gleichgewicht (Seite 1/2)

Fachkompetenz			
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das chemische Gleichgewicht auf Stoff- und Teilchenebene. (S6, S7, S15) • beschreiben die Notwendigkeit eines geschlossenen Systems für die Einstellung des chemischen Gleichgewichts. (S7) • unterscheiden zwischen Ausgangskonzentration und Gleichgewichtskonzentration. (S7) • stellen den Term für die Gleichgewichtskonstante (K_c) auf (Massenwirkungsgesetz). • treffen anhand der Gleichgewichtskonstanten Aussagen zur Lage des Gleichgewichts. (S7) • berechnen Gleichgewichtskonstanten und Gleichgewichtskonzentrationen (eA). (S17) 	<ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zum chemischen Gleichgewicht durch. (E5) • schließen aus Versuchsdaten auf Kennzeichen des chemischen Gleichgewichts. (E5) • schließen aus einem Modellversuch auf Kennzeichen des chemischen Gleichgewichts. (E7) • diskutieren die Übertragbarkeit von Modellvorstellungen. (E9) 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen das Modell zur Erklärung des chemischen Gleichgewichts. (K7) 	

Chemisches Gleichgewicht (Seite 2/2)

Fachkompetenz			
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Einfluss von Stoffmengenkonzentration, Druck und Temperatur auf den Gleichgewichtszustand (Prinzip von Le Chatelier). (S8) • beschreiben, dass die Gleichgewichtskonstante temperaturabhängig ist. • beschreiben, dass Katalysatoren die Einstellung des chemischen Gleichgewichts beschleunigen. (S8) • beschreiben homogene und heterogene Katalyse in technischen Prozessen. (S8) 	<ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zu Einflüssen auf die Lage des chemischen Gleichgewichts durch. (E5) 	<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren in unterschiedlichen Quellen und überprüfen deren Vertrauenswürdigkeit. (K1, K2, K3, K4) • beschreiben die Möglichkeiten zur Steuerung technischer Prozesse mithilfe des Massenwirkungsgesetzes. (K10, K12, K13) 	<ul style="list-style-type: none"> • analysieren und beurteilen Inhalte unterschiedlicher Quellen. (B1, B2, B3, B4) • bewerten die Bedeutung der Beeinflussung chemischer Gleichgewichte in der Industrie und in der Natur. (B12, B13, B14) <i>am Bsp der Ammoniaksynthese können die komplexen Standards B 1-4 und B12-14 sowie K1-4, K 10, K12, K13 umgesetzt werden</i>
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Löslichkeitsgleichgewichte als heterogene Gleichgewichte (eA). • nenne das Löslichkeitsprodukt (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen Tabellendaten, um Aussagen zur Löslichkeit von Salzen zu treffen (eA). (E8) • nutzen Tabellendaten zur Erklärung von Fällungsreaktionen (eA). (E8) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das Prinzip von Fällungsreaktionen zum Nachweis von Halogenid-Ionen (eA). (K8) 	

Protonenübertragungsreaktionen (Seite 1/3)

Fachkompetenz			
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...
<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Säure-Base-Theorie nach Brönsted. (S6, S7) • stellen Protolysegleichungen auf und kennzeichnen korrespondierende Säure- Base-Paare. (S7, S16) • erklären die Neutralisationsreaktion. (S12) • beschreiben die Funktion von Säure-Base-Indikatoren bei Titrationsen. • berechnen ausgehend von Neutralisationsreaktionen die Stoffmengenkonzentration saurer und alkalischer Probelösungen. (S17) • berechnen den Massengehalt von Säuren in Alltagsprodukten. (S17) • wenden die Berechnung der Stoffmengenkonzentration auf mehrprotonige Säuren an (eA). (S17) 	<ul style="list-style-type: none"> • messen pH-Werte verschiedener wässriger Lösungen. (E5) • führen die Nachweisreaktion von Hydronium/Oxonium- und Hydroxid-Ionen mit Indikatoren durch.(E5) • ermitteln die Stoffmengenkonzentration von Säuren und Basen durch Titration. (E5) 	<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren zu Säuren und Basen in Alltags-, Technik- und Umweltbereichen und präsentieren ihre Ergebnisse. (K1, K11) • argumentieren sachgerecht auf Stoff- und Teilchenebene. (K9) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den historischen Weg der Entwicklung des Säure-Base-Begriffs bis Brönsted. • beurteilen den Einsatz von Säuren und Basen sowie Neutralisationsreaktionen in Alltags-, Technik- und Umweltbereichen. (B7) • reflektieren die Bedeutung von pH-Wert-Angaben in ihrem Alltag. (B7) • erkennen und beschreiben die Bedeutung maßanalytischer Verfahren in der Berufswelt (B8).
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Autoprotolyse des Wassers als Gleichgewichtsreaktion. (S7) • erklären den Zusammenhang zwischen der Autoprotolyse des Wassers und dem pH-Wert. (S10) • nennen die Definition des pH- Werts. 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Zusammenhang zwischen pH-Wert-Änderung und Änderung der Stoffmengenkonzentrationsänderung. (E8) 		

Protonenübertragungsreaktionen (Seite 2/3)

Fachkompetenz			
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Säurekonstante als spezielle Gleichgewichtskonstante. (S7) • berechnen pH-Werte von Lösungen starker und schwacher einprotoniger Säuren. (S17) • beschreiben die Basenkonstante als spezielle Gleichgewichtskonstante. (S7) • berechnen pH-Werte von wässrigen Hydroxid-Lösungen. (S 17) • berechnen die pH-Werte alkalischer Lösungen (eA). (S17) • differenzieren starke und schwache Säuren bzw. Basen anhand der pKS- und pKB-Werte. (S1, S2) • erklären die pH-Werte von Salzlösungen anhand von pKS- und pKB-Werten (eA). (S1, S2) 	<ul style="list-style-type: none"> • messen den pH-Wert äquimolarer Lösungen einprotoniger Säuren und schließen daraus auf die Säurestärke. (E5) • messen pH-Werte verschiedener Salzlösungen (eA). (E5) • nutzen Tabellen zur Vorhersage und Erklärung von Säure-Base-Reaktionen (eA). (E8) 	<ul style="list-style-type: none"> • argumentieren sachlogisch unter Verwendung der Tabellenwerte. (K8) 	

Protonenübertragungsreaktionen (Seite 3/3)

Fachkompetenz			
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...
<ul style="list-style-type: none"> • erklären und berechnen charakteristische Punkte von Titrationskurven ausgewählter einprotoniger starker/schwacher Säuren und starker/schwacher Basen (Anfangs-pH-Wert, Äquivalenzpunkt, Halbäquivalenzpunkt, End-pH-Wert) (eA). (S10, S17) 	<ul style="list-style-type: none"> • nehmen mit einem pH-Meter Titrationskurven einprotoniger starker und schwacher Säuren auf (eA). (E5, E6) • ermitteln experimentell den Halbäquivalenzpunkt (eA). (E5) 	<ul style="list-style-type: none"> • zeichnen Titrationskurven für einprotonige starke und schwache Säuren (eA). (K7) • vergleichen Titrationskurven einprotoniger und mehrprotoniger Säuren (eA). (K8) 	
<ul style="list-style-type: none"> • erklären die Wirkungsweise von Puffersystemen mit der Säure-Base-Theorie nach Brönsted (eA). (S7, S10) • wenden die Henderson-Hasselbalch-Gleichung auf Puffersysteme an. (eA) • nennen den Zusammenhang zwischen dem Halbäquivalenzpunkt und dem Pufferbereich (eA). (S10) 	<ul style="list-style-type: none"> • ermitteln die Funktionsweise von Puffern im Experiment (eA). (E5) • identifizieren Pufferbereiche in Titrationskurven (eA). (E5, E8) 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären die Pufferwirkung in technischen und biologischen Systemen (eA). (K10) 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen die Bedeutung von Puffersystemen im Alltag (eA). (B8)

Elektronenübertragungsreaktionen (Seite 1/4)

Fachkompetenz			
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...
<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen. (S7) • beschreiben mithilfe der Oxidationszahlen korrespondierende Redoxpaare. • stellen Redoxgleichungen anorganischer Systeme in Form von Teil- und Gesamtgleichungen auf. (S16) • vergleichen Säure-Base-Reaktionen und Redoxreaktionen. (S10) • wenden das Donator-Akzeptor-Konzept an. (S7) 	<ul style="list-style-type: none"> • planen Experimente zur Aufstellung der Redoxreihe der Metalle und führen diese durch. (E4, E5) • prüfen unter Anwendung von Oxidationszahlen, ob eine Redoxreaktion vorliegt. (E4) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Redoxreaktionen als Donator-Akzeptor-Reaktionen (K10) 	<ul style="list-style-type: none"> • reflektieren die historische Entwicklung des Redoxbegriffs.
<ul style="list-style-type: none"> • berechnen die Stoffmengenkonzentration einer Probelösung (eA). (S17) 	<ul style="list-style-type: none"> • führen eine Redoxtitration durch (eA). (E5) 		<ul style="list-style-type: none"> • erkennen die Bedeutung maßanalytischer Verfahren in der Berufswelt (eA). (B8)

Elektronenübertragungsreaktionen (Seite 2/4)

Fachkompetenz			
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Bau galvanischer Zellen. • beschreiben die elektrochemische Doppelschicht als Redoxgleichgewicht in einer Halbzelle. (S7) • beschreiben die Metallbindung (Elektronengasmodell). (S13) • beschreiben den Austritt von Ionen aus dem Metallgitter unter Verbleib von Elektronen im Elektronengas. (S12) • erklären die Potenzialdifferenz/ Spannung mit der Lage der elektrochemischen Gleichgewichte. (S3) • erläutern die Funktionsweise galvanischer Zellen. (S3, S7) 	<ul style="list-style-type: none"> • planen Experimente zum Bau funktionsfähiger galvanischer Zellen und führen diese durch. (E4, E5) • messen die Spannung unterschiedlicher galvanischer Zellen. (E5) • nutzen Modelle zur Darstellung von galvanischen Zellen. (E7) 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen galvanische Zellen in Form von Skizzen dar. (K7) • erstellen Zelldiagramme. (K7) 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen den Einsatz von galvanischen Zellen in Alltag und Technik. (B7, B8)
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Aufbau der Standard-Wasserstoffelektrode. • definieren das Standard-Elektrodenpotenzial. • berechnen die Spannung galvanischer Zellen (Zellspannung) unter Standardbedingung. (S17) 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen Tabellen von Standard-Potenzialen zur Vorhersage des Ablaufs von Redoxreaktionen. (E8) 	<ul style="list-style-type: none"> • wählen aussagekräftige Informationen aus. (K5) • argumentieren sachlogisch unter Verwendung der Tabellenwerte. (K8) 	

<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Abhängigkeit der Potenziale von der Stoffmengenkonzentration anhand der Nernst-Gleichung (eA). (S7) • berechnen die Potenziale von Halbzellen verschiedener Stoffmengenkonzentrationen ohne Berücksichtigung des pH-Werts und der Temperatur (eA). (S17) 			
---	--	--	--

Elektronenübertragungsreaktionen (Seite 3/4)

Fachkompetenz			
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...
<ul style="list-style-type: none"> • wenden ihre Kenntnisse zu galvanischen Zellen auf Lokalelemente an. (S7) • unterscheiden Sauerstoff- und Säurekorrosion. (S3) • erklären den Korrosionsschutz durch eine Opferanode. (S7) • beschreiben die koordinative Bindung als Wechselwirkung von Metallkationen und Teilchen mit freien Elektronenpaaren (eA).(S13) 	<ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zur Korrosion und zum Nachweis von Eisen-Ionen durch. (E5) • führen Experimente zum Korrosionsschutz durch.(E5) 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen ihre Kenntnisse über Redoxreaktionen zur Erklärung von Alltags- und Technikprozessen. (K8) 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen den Einsatz und das Auftreten von Redoxreaktionen in Alltag und Technik. (B7, B8) • beurteilen die wirtschaftlichen Folgen durch Korrosionsschäden. (B10)

<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Bau von Elektrolysezellen. • erläutern das Prinzip der Elektrolyse. (S3, S7) • deuten die Elektrolyse als Umkehrung der Vorgänge in der galvanischen Zelle. (S7) • beschreiben die Proportionalität zwischen der abgeschiedenen Stoffmenge und der geflossenen Ladung (1. Faraday-Gesetz) (eA). (S17) • berechnen mit dem 2. Faraday-Gesetz abgeschiedene Masse, Stromstärke und Elektrolysezeit (eA). (S17) 	<ul style="list-style-type: none"> • führen ausgewählte Elektrolysen durch. (E5) 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Elektrolysezellen in Form von Skizzen dar. (K7) • vergleichen Elektrolysezelle und galvanische Zelle. (K10) • erläutern Darstellungen zu technischen Anwendungen. (K2, K5) 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen den Einsatz von Elektrolysen in Alltag und Technik. (B7, B8)
--	---	--	---

Elektronenübertragungsreaktionen (Seite 4/4)

Fachkompetenz			
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Zersetzungsspannung (eA). (S3) • beschreiben das Phänomen der Überspannung (eA). (S3) • beschreiben den Zusammenhang zwischen der Zersetzungsspannung und der Zellspannung einer entsprechenden galvanischen Zelle (eA). (S3) 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen Spannungsdiagramme als Entscheidungshilfe zur Vorhersage und Erklärung von Elektrodenreaktionen (eA). (E8) 		

<ul style="list-style-type: none">• erklären die Funktionsweise ausgewählter Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen (eA). (S10)• nennen die prinzipiellen Unterschiede zwischen Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen (eA). (S10)		<ul style="list-style-type: none">• recherchieren exemplarisch zu Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen und präsentieren ihre Ergebnisse (eA). (K1, K2, K5, K11)	<ul style="list-style-type: none">• beurteilen ökonomische und ökologische Aspekte der Energiespeicherung (eA). (B13)
---	--	--	---

Makromoleküle und Nanostrukturen (Seite 1/1)

Fachkompetenz			
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz
Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...
<ul style="list-style-type: none"> • teilen Kunststoffe in Duroplaste, Thermoplaste und Elastomere ein. (S1) • erklären die Eigenschaften der drei Kunststofftypen anhand der Molekülstruktur. (S11) • beschreiben einen Wertstoffkreislauf beim Recycling von Kunststoff. (S5) 	<ul style="list-style-type: none"> • entwickeln chemische Fragestellungen zu Kunststoffen. (E2) 	<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren zu Anwendungsbereichen von Kunststoffen. (K1) • nutzen ihre Fachkenntnisse zur Erklärung der Funktionalität ausgewählter Kunststoffe. (K8) 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen den Einsatz von Kunststoffen im Alltag und Technik. (B7) • beurteilen ökonomische und ökologische Aspekte des Kunststoffrecyclings im Sinne der Nachhaltigkeit (eA). (B10) • erkennen Tätigkeitsfelder im Umfeld der Kunststoffchemie. (B8)
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Reaktionstyp der Polymerisation. (S4) • beschreiben den Reaktionsmechanismus der radikalischen Polymerisation (eA). (S14) 		<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Aussagen eines Textes in Form eines Reaktionsmechanismus (in Strukturformeln) dar oder umgekehrt (eA). (K7) 	
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Molekülstruktur von Aminosäuren und Kohlenhydraten (Glucose, Stärke). (S1) • benennen die Amino- und die Carboxy-Gruppe als funktionelle Gruppen der Aminosäuren. (S1) • beschreiben das Phänomen der Chiralität (eA). (S2) • beschreiben intramolekulare Wechselwirkungen in einem Protein-Molekül (eA). (S13) 	<ul style="list-style-type: none"> • führen die Iod-Stärke-Reaktion durch. (E5) • führen die Biuret-Probe durch (eA). (E5) • wenden ihre Kenntnisse zu Reaktionstypen auf die Bildung von Polypeptiden an (eA). (E7) 	<ul style="list-style-type: none"> • identifizieren funktionelle Gruppen in Naturstoffen und wenden Fachbegriffe an. (K9) • erklären Chiralität mit dem Vorhandensein eines asymmetrischen Kohlenstoffatoms (eA). (K10) • wenden Fachbegriffe intramolekularen Wechselwirkungen an (eA). (K10) 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen die Bedeutung von Naturstoffen im Alltag. (B8)

<ul style="list-style-type: none">• definieren Nanoteilchen anhand ihrer Größe (eA). (S1)• beschreiben, dass Nanoteilchen aufgrund ihrer Größe besondere Eigenschaften haben. (S2)• beschreiben eine Nanostruktur und eine Oberflächeneigenschaft (eA). (S11)	<ul style="list-style-type: none">• nutzen ein Modell zur Oberflächenvergrößerung (eA). (E7)	<ul style="list-style-type: none">• nutzen ihre Kenntnisse zu intermolekularen Wechselwirkungen zur Erklärung der Oberflächeneigenschaft einer Nanostruktur (eA). (K8)	<ul style="list-style-type: none">• beurteilen Chancen und Risiken ausgewählter Nanomaterialien (eA). (B12)
---	--	--	---