

Allgemeine Hinweise

Lehrwerk: Klett Verlag
Elemente Chemie Oberstufe Qualifikationsphase
Ausgabe Niedersachsen ab 2022 I Klassen 12-13
ISBN 978-3-12-756922-3

Klausuren: L1-3: erweitertes Anforderungsniveau (eA)

12/1: 2 Klausuren (2 Std. + 2 Std.) → 50% schriftlich, 50% mündlich
12/2: 1 Klausur (4 Std.) → $\frac{1}{3}$ schriftlich, $\frac{2}{3}$ mündlich
13/1: 1 Klausur (4 Std.) → $\frac{1}{3}$ schriftlich, $\frac{2}{3}$ mündlich
13/2: 1 Klausur (6 Std.) → 50% schriftlich, 50% mündlich

L4-9: grundlegendes Anforderungsniveau (gA) (Jahrgang 12/13)

12/1: 1 Klausur (2 Std.) → $\frac{1}{3}$ schriftlich, $\frac{2}{3}$ mündlich
12/2: 2 Klausuren, davon 1 Klausur (2 Std.; alle) → siehe 12/1 bei nur 1 Klausur + 1 Klausur (2 Std.; P4+P5) → 50% schriftlich, 50% mündlich
13/1: 1 Klausur (2 Std.) → $\frac{1}{3}$ schriftlich, $\frac{2}{3}$ mündlich
13/2: 1 Klausur (4 Std. für P4; 2 Std. für P5) → P4: 50% schriftlich, 50% mündlich; → P5: 30% schriftlich, 70% mündlich

Link zu Nibis: Kerncurriculum: https://cuvo.nibis.de/cuvo.php?p=detail_view&docid=1516&f0=chemie
Abituraufgaben: <https://za-aufgaben.nibis.de/index.php>
Formelsammlung: <https://www.iqb.hu-berlin.de/abitur/dokumente/naturwissenschaften>

Übersicht Themen: 12/1: Organische Verbindungen und ihre Reaktionswege; Kunststoffe und Thermodynamik
12/2: Kinetik und Chemisches Gleichgewicht; Protonenübertragungsreaktionen
13/1: Freiwillige Elektronenübertragungsreaktionen und erzwungene Elektronenübertragungsreaktionen
13/2: Naturstoffe und Nanoteilchen; Wiederholung

Schulinterner Arbeitsplan Sekundarstufe II (Qualifikationsphase, Jahrgang 11/13) im Fach Chemie (Stand April 2024) – vorläufige Arbeitsversion

Thema	Sachkompetenz Die Lernenden...	Erkenntnisgewinnungs- kompetenz Die Lernenden...	Kommunikations- kompetenz Die Lernenden...	Bewertungskompetenz Die Lernenden...
Sicherheit	<ul style="list-style-type: none"> wiederholen die Sicherheitsaspekte im Chemieunterricht 			<ul style="list-style-type: none"> beurteilen grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit in Labor und Alltag.
Rückblick / Wiederholung	<ul style="list-style-type: none"> Systematisierung der bekannten organischen Stoffgruppen 			
12/1 Thema 1: Organische Verbindungen und ihre Reaktionswege				
Radikalische Substitution	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben den Reaktionsmechanismus der radikalischen Substitution. beschreiben die Molekülstruktur von Alkanen und Halogenalkanen. 	<ul style="list-style-type: none"> wenden Nachweisreaktionen (Chlorid-, Bromid-, Hydronium / Oxonium-Ionen) zur Produktidentifikation an. 	<ul style="list-style-type: none"> stellen Reaktionsmechanismen in Strukturformeln dar. wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Verbindungen an. 	<ul style="list-style-type: none"> reflektieren mechanistische Denkweisen als wesentliches Prinzip der organischen Chemie.
Alkene, Alkine	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben die Molekülstruktur von Alkenen und Alkinen. benennen die Mehrfachbindung als funktionelle Gruppe der Alkene und Alkine. unterscheiden Strukturisomerie und cis-trans-Isomerie. 	<ul style="list-style-type: none"> entwickeln die homologen Reihen der Alkene und Alkine. beschreiben die Reaktion mit Brom als Nachweis für Doppelbindungen. 	<ul style="list-style-type: none"> wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Verbindungen an. stellen die Aussagen eines Textes in Form eines Reaktionsmechanismus (in Strukturformeln) dar oder umgekehrt. verwenden geeignete Formelschreibweisen zur Erklärung von Elektronenverschiebungen. 	

Thema	Sachkompetenz Die Lernenden...	Erkenntnisgewinnungs- kompetenz Die Lernenden...	Kommunikations- kompetenz Die Lernenden...	Bewertungskompetenz Die Lernenden...
12/1 Thema 1: Organische Verbindungen und ihre Reaktionswege				
<p>Alkene, Alkine</p>	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Reaktionsmechanismus der elektrophilen Addition von symmetrischen und asymmetrischen Verbindungen. • erklären induktive Effekte. • nutzen induktive Effekte zur Erklärung von Reaktionsmechanismen und unterschiedlichen Reaktivitäten. • beschreiben die Reaktionsmechanismen der nucleophilen Substitution (eA). 		<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden zwischen homolytischer und heterolytischer Bindungsspaltung. • unterscheiden radikalische, elektrophile und nucleophile Teilchen. • vergleichen die Reaktionsmechanismen der nucleophilen Substitution (eA). 	
<p>Gaschromatografie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, dass bei chemischen Reaktionen unterschiedliche Reaktionsprodukte entstehen können. • erklären das Funktionsprinzip der Gaschromatografie anhand von Wechselwirkungen (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Zusammenhänge zwischen den während der Reaktion konkurrierenden Teilchen und den Produkten her. • nutzen Gaschromatogramme zur Identifizierung von Reaktionsprodukten (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • argumentieren sachlogisch und begründen die Entstehung der Produkte. 	<ul style="list-style-type: none"> • reflektieren die Bedeutung von Nebenreaktionen organischer Synthesewege. • beurteilen die Bedeutung der Gaschromatografie in der Analytik (eA).

Thema	Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungs-kompetenz	Kommunikations-kompetenz	Bewertungskompetenz
	Die Lernenden...	Die Lernenden...	Die Lernenden...	Die Lernenden...
12/1 Thema 1: Organische Verbindungen und ihre Reaktionswege				
Gaschromatografie		<ul style="list-style-type: none"> stellen Zusammenhänge zwischen Reaktionsprodukten und R_f-Werten auf (eA). 		
Alkanole, Alkanale, Alkanone, Alkansäuren	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben die Molekülstruktur von Alkanolen. benennen die Hydroxy-Gruppe als funktionelle Gruppe der Alkanole. beschreiben die Nachweisreaktion mit dem Benedict-Reagenz. stellen Redoxgleichungen in Form von Teil- und Gesamtgleichungen auf. beschreiben die Molekülstruktur von Alkanalen, Alkanonen und Alkansäuren. benennen die funktionellen Gruppen: Carbonyl- (Aldehyd-, Keto-), Carboxy-Gruppe. 	<ul style="list-style-type: none"> führen die Benedict-Probe durch. beschreiben die Funktion einer Blindprobe / eines Kontroll-experiments. prüfen unter Anwendung von Oxidationszahlen, ob eine Redoxreaktion vorliegt. 	<ul style="list-style-type: none"> wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Verbindungen an. 	<ul style="list-style-type: none"> reflektieren den Nutzen der IUPAC-Nomenklatur.

Thema	Sachkompetenz Die Lernenden...	Erkenntnisgewinnungs- kompetenz Die Lernenden...	Kommunikations- kompetenz Die Lernenden...	Bewertungskompetenz Die Lernenden...
12/1 Thema 1: Organische Verbindungen und ihre Reaktionswege				
Ester	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Ester-Synthese. • beschreiben den Mechanismus der Ester-Synthese (eA). • beschreiben die Molekülstruktur der Ester. • benennen die Ester-Gruppe als funktionelle Gruppe. • erklären Stoffeigenschaften neu eingeführter Stoffklassen mithilfe von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen: London-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, Ionen-Dipol-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrücken. 	<ul style="list-style-type: none"> • führen eine Ester-Synthese durch. • wenden ihre Kenntnisse zur Erklärung von Siedetemperaturen und Löslichkeiten an. 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Aussagen eines Textes in Form eines Reaktionsmechanismus (in Strukturformeln) dar oder umgekehrt (eA). • benennen Ester mit ihrem Trivialnamen. • stellen die Zusammenhänge zwischen Molekülstruktur und Stoffeigenschaft fachsprachlich dar. 	<ul style="list-style-type: none"> • betrachten ein technisches Verfahren und führen den Einsatz von Stoffen auf ihre Stoffeigenschaften zurück.
Stoffeigenschaften, Reaktionstypen				
Benzol (eA)	<ul style="list-style-type: none"> • erklären die Mesomerie des Benzol-Moleküls mithilfe von Grenzstrukturen in der Lewis-Schreibweise (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • wenden das Mesomeriemodell zur Erklärung des aromatischen Zustands des Benzol-Moleküls an (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Mesomerieenergie des Benzols in einem Enthalpiediagramm dar (eA). 	

Thema	Sachkompetenz Die Lernenden...	Erkenntnisgewinnungs- kompetenz Die Lernenden...	Kommunikations- kompetenz Die Lernenden...	Bewertungskompetenz Die Lernenden...
12/1 Thema 1: Organische Verbindungen und ihre Reaktionswege				
Benzol (eA)	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Mesomerieenergie des Benzols (eA). • beschreiben den Reaktionsmechanismus der elektrophilen Substitution (Erstsubstitution am Benzol-Molekül) (eA). • unterscheiden die Reaktionstypen Substitution, Addition, Kondensation und Eliminierung. • begründen anhand funktioneller Gruppen die Reaktionsmöglichkeiten organischer Moleküle. 	<ul style="list-style-type: none"> • diskutieren Möglichkeiten und Grenzen von Modellen (eA). • planen einen Syntheseweg zur Überführung einer Stoffklasse in eine andere (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Aussagen eines Textes in Form eines Reaktionsmechanismus (in Strukturformeln) dar oder umgekehrt (eA). • stellen Synthesewege als Flussdiagramm dar. • stellen Flussdiagramme von Synthesewegen fachsprachlich dar. 	

Thema	Sachkompetenz Die Lernenden...	Erkenntnisgewinnungs- kompetenz Die Lernenden...	Kommunikations- kompetenz Die Lernenden...	Bewertungskompetenz Die Lernenden...
12/1 Thema 2: Kunststoffe (Makromoleküle) und Thermodynamik (energetische Aspekte chemischer Reaktionen)				
Thermodynamik	<ul style="list-style-type: none"> • nennen den ersten Hauptsatz der Thermodynamik. • erklären die Enthalpieänderung als ausgetauschte Wärme bei konstantem Druck. • nennen die Definition der Standardbildungsenthalpie. • beschreiben den unterschiedlichen Energiegehalt von Modifikationen. <ul style="list-style-type: none"> • nennen den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik (eA). • beschreiben die Entropie eines Systems (eA). • erläutern das Wechselspiel zwischen Enthalpie und Entropie als Kriterium für den freiwilligen Ablauf chemischer Prozesse (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zur Ermittlung von Reaktionsenthalpien in einfachen Kalorimetern durch und reflektieren ihre Ergebnisse. • erklären die Lösungsenthalpie als Summe aus Gitterenthalpie und Hydratationsenthalpie. • nutzen den Satz von Hess, um Reaktionsenthalpien zu berechnen. • nutzen tabellierte Daten zur Berechnung von Standard-Reaktionsenthalpien aus Standard-Bildungsenthalpien. 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Enthalpieänderungen in einem Enthalpiediagramm dar. • interpretieren Enthalpiediagramme. 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen ausgewählte Prozesse ihrer Lebenswelt aus energetischer Perspektive. • beurteilen ökologische und ökonomische Aspekte herkömmlicher und alternativer Energieträger.

Thema	Sachkompetenz Die Lernenden...	Erkenntnisgewinnungs- kompetenz Die Lernenden...	Kommunikations- kompetenz Die Lernenden...	Bewertungskompetenz Die Lernenden...
12/1 Thema 2: Kunststoffe (Makromoleküle) und Thermodynamik (energetische Aspekte chemischer Reaktionen)				
Entropie	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Energie-entwertung als Zunahme der Entropie (eA). 			
Freie Enthalpie	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Aussagekraft der freien Enthalpie (eA). • führen Berechnungen mit der Gibbs-Helmholtz-Gleichung durch (eA). 		<ul style="list-style-type: none"> • nutzen die Gibbs-Helmholtz-Gleichung, um Aussagen zum freiwilligen Ablauf chemischer Prozesse zu machen (eA). 	
Katalysator	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Einfluss eines Katalysators auf die Aktivierungsenergie. 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen die Modellvorstellung des Übergangszustands zur Beschreibung der Katalysatorwirkung 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Wirkung eines Katalysators in einem Energiediagramm dar. 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen den Einsatz von Katalysatoren in technischen Prozessen.

Thema	Sachkompetenz Die Lernenden...	Erkenntnisgewinnungs- kompetenz Die Lernenden...	Kommunikations- kompetenz Die Lernenden...	Bewertungskompetenz Die Lernenden...
12/2 Kinetik und chemisches Gleichgewicht				
Löslichkeitsprodukt	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Löslichkeitsgleichgewichte als heterogene Gleichgewichte (eA). • nennen das Löslichkeitsprodukt (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen Tabellendaten, um Aussagen zur Löslichkeit von Salzen zu treffen (eA). • nutzen Tabellendaten zur Erklärung von Fällungsreaktionen (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das Prinzip von Fällungsreaktionen zum Nachweis von Halogenid-Ionen (eA). 	

Thema	Sachkompetenz Die Lernenden...	Erkenntnisgewinnungs- kompetenz Die Lernenden...	Kommunikations- kompetenz Die Lernenden...	Bewertungskompetenz Die Lernenden...
12/2 Protonenübertragungsreaktionen				
Säuren und Basen	erläutern die Säure-Base-Theorie nach Brönsted. <ul style="list-style-type: none"> • stellen Protolysegleichungen auf und kennzeichnen korrespondierende Säure-Base-Paare. • erklären die Neutralisationsreaktion. • beschreiben die Funktion von Säure-Base-Indikatoren bei Titrationen. • berechnen ausgehend von Neutralisationsreaktionen die Stoffmengenkonzentration saurer und alkalischer Probelösungen. • berechnen den Massengehalt von Säuren in Alltagsprodukten. • wenden die Berechnung der Stoffmengenkonzentration auf mehrprotonige Säuren an (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • messen pH-Werte verschiedener wässriger Lösungen. • führen die Nachweisreaktion von Hydronium/Oxonium- und Hydroxid- Ionen mit Indikatoren durch. • ermitteln die Stoffmengenkonzentration von Säuren und Basen durch Titration. 	<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren zu Säuren und Basen in Alltags-, Technik- und Umweltbereichen und präsentieren ihre Ergebnisse. • argumentieren sachgerecht auf Stoff- und Teilchenebene. 	<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. • reflektieren die Bedeutung von pH-Wert-Angaben in ihrem Alltag. • erkennen und beschreiben die Bedeutung maßanalytischer Verfahren in der Berufswelt.

Thema	Sachkompetenz Die Lernenden...	Erkenntnisgewinnungs- kompetenz Die Lernenden...	Kommunikations- kompetenz Die Lernenden...	Bewertungskompetenz Die Lernenden...
12/2 Protonenübertragungsreaktionen				
<p>Autoprotolyse des Wassers, pH-Wert</p> <p>Säure- und Basenkonstante</p>	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Autoprotolyse des Wassers als Gleichgewichtsreaktion. • erklären den Zusammenhang zwischen der Autoprotolyse des Wassers und dem pH-Wert. • nennen die Definition des pH-Werts. • beschreiben die Säurekonstante als spezielle Gleichgewichtskonstante. • berechnen pH-Werte von Lösungen starker und schwacher einprotoniger Säuren. • beschreiben die Basenkonstante als spezielle Gleichgewichtskonstante. • berechnen pH-Werte von wässrigen Hydroxid-Lösungen. • berechnen die pH-Werte alkalischer Lösungen (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Zusammenhang zwischen pH-Wert-Änderung und Änderung der Stoffmengen-Konzentration. • messen den pH-Wert äquimolarer Lösungen einprotoniger Säuren und schließen daraus auf die Säurestärke. • messen pH-Werte verschiedener Salzlösungen (eA). • nutzen Tabellen zur Vorhersage und Erklärung von Säure-Base-Reaktionen (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • argumentieren sachlogisch unter Verwendung der Tabellenwerte. 	

Thema	Sachkompetenz Die Lernenden...	Erkenntnisgewinnungs- kompetenz Die Lernenden...	Kommunikations- kompetenz Die Lernenden...	Bewertungskompetenz Die Lernenden...
12/2 Protonenübertragungsreaktionen				
<p>Starke und schwache Säuren</p> <p>Titrationen</p> <p>Puffer</p>	<ul style="list-style-type: none"> • differenzieren starke und schwache Säuren bzw. Basen anhand der pK_S- und pK_B-Werte. • erklären die pH-Werte von Salzlösungen anhand von pK_S- und pK_B-Werten (eA). • erklären und berechnen charakteristische Punkte von Titrationskurven ausgewählter einprotoniger starker/ schwacher Säuren und starker/ schwacher Basen (Anfangs-pH-Wert, Halbäquivalenzpunkt, Äquivalenzpunkt, End-pH-Wert) (eA). • erklären die Wirkungsweise von Puffersystemen mit der Säure-Base-Theorie nach Brönsted (eA). • wenden die Henderson-Hasselbalch-Gleichung auf Puffersysteme an (eA). • nennen den Zusammenhang zwischen dem Halbäquivalenzpunkt und dem Pufferbereich (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • nehmen mit einem pH-Meter Titrationskurven einprotoniger starker und schwacher Säuren auf (eA). • ermitteln experimentell den Halbäquivalenzpunkt (eA). • ermitteln die Funktionsweise von Puffern im Experiment (eA). • identifizieren Pufferbereiche in Titrationskurven (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • zeichnen Titrationskurven für einprotonige starke und schwache Säuren (eA). • vergleichen Titrationskurven einprotoniger und mehrprotoniger Säuren (eA). • erklären die Pufferwirkung in technischen und biologischen Systemen (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen die Bedeutung von Puffersystemen im Alltag (eA).

Thema	Sachkompetenz Die Lernenden...	Erkenntnisgewinnungs- kompetenz Die Lernenden...	Kommunikations- kompetenz Die Lernenden...	Bewertungskompetenz Die Lernenden...
13/1 Freiwillige Elektronenübertragungsreaktionen				
<p>Redoxreaktionen; Oxidationszahlen, Redoxreihe der Metalle, donator-Akzeptor-Konzept</p> <p>Galvanische Zellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen. • beschreiben mithilfe der Oxidationszahlen korrespondierende Redoxpaare. • stellen Redoxgleichungen in Form von Teil- und Gesamtgleichungen auf. • vergleichen Säure-Base-Reaktionen und Redoxreaktionen. • wenden das Donator-Akzeptor-Konzept an. • beschreiben den Bau galvanischer Zellen. • beschreiben die elektrochemische Doppelschicht als Redoxgleichgewicht in einer Halbzelle. • beschreiben die Metallbindung (Elektronengasmodell). 	<ul style="list-style-type: none"> • planen Experimente zur Aufstellung der Redoxreihe der Metalle und führen diese durch. • prüfen unter Anwendung von Oxidationszahlen, ob eine Redoxreaktion vorliegt. • planen Experimente zum Bau funktionsfähiger galvanischer Zellen und führen diese durch. • messen die Spannung unterschiedlicher galvanischer Zellen. • nutzen Modelle zur Darstellung von galvanischen Zellen. 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Redoxreaktionen als Donator-Akzeptor-Reaktionen. • stellen galvanische Zellen in Form von Skizzen dar. • erstellen Zelldiagramme. 	<ul style="list-style-type: none"> • reflektieren die historische Entwicklung des Redoxbegriffs. • beurteilen den Einsatz von galvanischen Zellen in Alltag und Technik.

Thema	Sachkompetenz Die Lernenden...	Erkenntnisgewinnungs- kompetenz Die Lernenden...	Kommunikations- kompetenz Die Lernenden...	Bewertungskompetenz Die Lernenden...
13/1 Freiwillige Elektronenübertragungsreaktionen				
Berechnung von Potenzialen	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Abhängigkeit der Potenziale von der Stoffmengenkonzentration anhand der Nernst-Gleichung (eA). • berechnen die Potenziale von Halbzellen verschiedener Stoffmengenkonzentrationen ohne Berücksichtigung des pH-Werts und der Temperatur (eA). 			
Redoxtitration	<ul style="list-style-type: none"> • berechnen die Stoffmengenkonzentration einer Probelösung (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • führen eine Redox-titration durch (eA). 		<ul style="list-style-type: none"> • erkennen die Bedeutung maßanalytischer Verfahren in der Berufswelt (eA).
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. • beschreiben die koordinative Bindung als Wechselwirkung von Metall-Kationen und Teilchen mit freien Elektronenpaaren (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zur Korrosion und zum Nachweis von Eisen-Ionen durch. • führen Experimente zum Korrosionsschutz durch. 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen ihre Kenntnisse über Redoxreaktionen zur Erklärung von Alltags- und Technikprozessen. 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen den Einsatz und das Auftreten von Redoxreaktionen in Alltag und Technik. • beurteilen die wirtschaftlichen Folgen durch Korrosionsschäden.

Thema	Sachkompetenz Die Lernenden...	Erkenntnisgewinnungs- kompetenz Die Lernenden...	Kommunikations- kompetenz Die Lernenden...	Bewertungskompetenz Die Lernenden...
13/2 Erzwungene Elektronenübertragungsreaktionen				
Batterien und Akkumulatoren	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Zusammenhang zwischen der Zersetzungsspannung und der Zellspannung einer entsprechenden galvanischen Zelle (eA). • erklären die Funktionsweise ausgewählter Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen (eA). • nennen die prinzipiellen Unterschiede zwischen Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen (eA). 		<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren exemplarisch zu Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen und präsentieren ihre Ergebnisse (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen ökonomische und ökologische Aspekte der Energiespeicherung (eA).

Thema	Sachkompetenz Die Lernenden...	Erkenntnisgewinnungs- kompetenz Die Lernenden...	Kommunikations- kompetenz Die Lernenden...	Bewertungskompetenz Die Lernenden...
13/2 Naturstoffe, Nanoteilchen und Wiederholung				
Naturstoffe	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Struktur von Aminosäuren- und Kohlenhydraten - Molekülen (Glucose,- Stärke-Molekül). • benennen die Amino- und die Carboxy-Gruppe als funktionelle Gruppen der Aminosäuren. • beschreiben das Phänomen der Chiralität (eA). • beschreiben intramolekulare Wechselwirkungen in einem Protein-Molekül (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • führen die Iod-Stärke-Reaktion durch. • führen die Biuret-Probe durch (eA). • wenden ihre Kenntnisse zu Reaktionstypen auf die Bildung von Polypeptiden an (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • identifizieren funktionelle Gruppen in Naturstoffen und wenden Fachbegriffe an. • erklären Chiralität mit dem Vorhandensein eines asymmetrischen Kohlenstoff-Atoms (eA). • wenden Fachbegriffe zu inter- und intramolekularen Wechselwirkungen an (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen die Bedeutung von Naturstoffen im Alltag.
Nanoteilchen (eA)	<ul style="list-style-type: none"> • definieren Nanoteilchen anhand ihrer Größe (eA). • beschreiben, dass Nanoteilchen aufgrund ihrer Größe besondere Eigenschaften haben (eA). • beschreiben eine Nanostruktur und eine Oberflächeneigenschaft (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen ein Modell zur Oberflächenvergrößerung (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen ihre Kenntnisse zu intermolekularen Wechselwirkungen zur Erklärung der Oberflächeneigenschaft einer Nanostruktur (eA). 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen Chancen und Risiken ausgewählter Nanomaterialien (eA).