

**Schuleigener Arbeitsplan Chemie
für die gymnasiale Oberstufe
am Johannes-Kepler-Gymnasium Garbsen**

Jahrgänge 12 und 13 (Qualifikationsphase)

beschlossen auf der Fachkonferenz am 20.6.2023

Der hier vorgelegte schuleigene Arbeitsplan des Johannes-Kepler-Gymnasiums wurde auf der Grundlage der Bildungsstandards (BISTA)¹ und des Kerncurriculums Chemie (KC)² erarbeitet. Er gilt mit Inkrafttreten ab dem Schuljahr 2023/2024 für den Jahrgang 12 und ab dem Schuljahr 2024/2025 für den Jahrgang 13 (Qualifikationsphase). Der Arbeitsplan wird regelmäßig überprüft und nach Bedarf weiterentwickelt.

In diesem Arbeitsplan legt die Fachkonferenz für Kurshalbjahre Themen und Unterrichtseinheiten fest, die es den Lernenden ermöglichen, die von ihnen erwarteten Kompetenzen zu erwerben. Die Reihenfolge der Kursthemen ermöglicht den Lernenden einen strukturierten Kompetenzaufbau und hält regelmäßig Gelegenheiten bereit, zuvor erworbene Kompetenzen in neuen Zusammenhängen anzuwenden (Spiralcurriculum). Im ersten Kurshalbjahr werden in den Unterrichtseinheiten Energie und chemisches Gleichgewicht grundlegende Fachkompetenzen erworben, die den Erwerb der nachfolgenden Kompetenzen erleichtern und ein vertieftes Verständnis ermöglichen. Im zweiten Kurshalbjahr werden mit Protonenübertragungsreaktionen und Elektronenübertragungsreaktionen zwei Reaktionstypen erarbeitet, die beide dem Donator-Akzeptor-Prinzip folgen. Dadurch werden Synergieeffekte ermöglicht und zugleich die Abgrenzung der Reaktionstypen voneinander im direkten Vergleich trainiert. Je nach Zeitumfang der beiden Kurshalbjahre können inhaltlich stimmig einzelne Aspekte des zweiten Kurshalbjahrs bereits im ersten Kurshalbjahr vorentlastet werden. Die zu erwerbenden Fachkompetenzen im Bereich der organischen Chemie sind umfangreich und gegenüber dem vorherigen KC noch einmal deutlich erweitert worden. Umso wichtiger ist es auch hier Synergieeffekte zu nutzen. Aus diesem Grund werden die Unterrichtseinheiten zur organischen Chemie im inhaltlichen und zeitlichen Zusammenhang im dritten und vierten Kurshalbjahr verortet. Die enge fachliche Verzahnung der Unterrichtseinheiten erlaubt einen optimalen Übergang zwischen den Halbjahren unabhängig von ihrem tatsächlichen Zeitumfang.

Der vorgelegte Arbeitsplan nimmt die Struktur der Tabellen des KC auf, da sie eine sehr gute Wegweisung für den Kompetenzaufbau der Lernenden darstellen. Von oben nach unten sind die Tabellen nach Sachkompetenzen strukturiert. Innerhalb einer Zeile wird die Vernetzung der Kompetenzbereiche deutlich. Diese Kompetenzbereiche heißen künftig entsprechend den Festlegungen durch die BISTA **Sach-, Erkenntnisgewinnungs-, Kommunikations- und Bewertungskompetenz**. Gemeinsam bilden diese Kompetenzen die **Fachkompetenz**. Leere Felder in den Tabellen ergeben sich dadurch, dass nicht immer alle Kompetenzbereiche angesprochen und grundlegende Kompetenzen nicht wiederholt aufgeführt werden.

Neben den Namen der Kompetenzbereiche wurden im KC weitere Veränderungen gegenüber der Fassung von 2018 vorgenommen, die an ihrem Ort in den schuleigenen Arbeitsplan übernommen wurden. Mehrere Kompetenzen haben ihren Platz innerhalb einer Zeile gewechselt. Die Formulierung einzelner Kompetenzen wurden präzisiert. Beide Veränderungen wurden stillschweigend eingearbeitet. Einige wenige Kompetenzen sind entfallen.

¹ Bildungsstandards im Fach Chemie für die Allgemeine Hochschulreife (KMK 2020).

² Kerncurriculum für das Unterrichtsfach Chemie für die gymnasiale Oberstufe am Gymnasium und an der Gesamtschule, für das Berufliche Gymnasium, das Abendgymnasium und das Kolleg (MK 2022), Druckfassung aufgerufen am 18.6.2022.

Bestimmte Fachbegriffe und Kompetenzen sind neu aufgenommen worden. Zum Beispiel wird wie in der Einführungsphase der Begriff „van-der-Waals-Kräfte“ durch „London-Kräfte“ ersetzt. Die BISTA nutzen den Begriff „inter- und intramolekulare Wechselwirkungen (einschließlich Ionen-Dipol-Wechselwirkungen)“, dieser wird in KC und schuleigenem Arbeitsplan übernommen. Zur schnellen Auffindbarkeit, sind derartige Veränderungen im Arbeitsplan grün markiert. Diese Hervorhebungen sollen den Unterrichtenden die Orientierung im Vergleich zum bisherigen Arbeitsplan erleichtern, sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Der Arbeitsplan ordnet den im KC beschriebenen Kompetenzen mögliche Konkretisierungen, Verweise auf Seiten im eingeführten Lehrwerk³ und Experimentiervorschriften zu, auch unter Verwendung der vom Verlag zur Verfügung gestellte Planungshilfe.⁴ Diese Konkretisierungen haben Vorschlagscharakter.

Hinweise auf Experimente in den verbindlichen Kompetenzen sind für einen schnellen Zugriff rot hervorgehoben, ebenso die Fundorte von Experimentieranleitungen im Lehrwerk.

Die BISTA betrachten chemische Sachverhalte aus drei Perspektiven entsprechend den **Basiskonzepten: Konzept vom Aufbau und von den Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen, Konzept der chemischen Reaktion, Energiekonzept**. Die inhaltlichen Schwerpunkte der drei Basiskonzepte sind im KC beschrieben. Eine explizite Zuordnung einzelner Kompetenzen zu diesen Basiskonzepten wird im KC nicht vorgenommen, weshalb auch im schuleigenen Arbeitsplan darauf verzichtet wird.

Kompetenzen aus der KMK-Strategie zur Bildung in der digitalen Welt⁵ werden durch einen digital geprägten Chemieunterricht geschult. Kompetenzen im Bereich **Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren** werden erworben durch Recherche in digitalen Quellen, deren Analyse und kritische Bewertung (geforderte Multiperspektivität in den BISTA). Im Arbeitsplan werden diese komplexen Standards im Bereich der Kommunikation und Bewertung am Beispiel des technischen Verfahrens der Ammoniaksynthese exemplarisch erworben. Auf erhöhtem Anforderungsniveau werden dieser Kompetenzen weiter trainiert durch Recherchen zu Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen und die Präsentation der Ergebnisse.

Ihre Kompetenzen im **Kommunizieren und Kooperieren** bauen die Lernenden aus, indem sie Arbeitsergebnisse zwischen ihren Tablets oder über die zentrale Tafel miteinander teilen, z.B. beim Zeichnen und Benennen von organischen Molekülen. Wenn die Aufgaben hierfür nicht zentral, sondern von den Lernenden selbst gestellt werden, trainieren diese überdies ihre Fähigkeiten in den Kompetenzbereichen **Produzieren und Präsentieren** sowie **Problemlösen und Handeln**.

³ MAYBAUM, M. et al. (2018): Chemie heute SII Einführungsphase Niedersachsen. Schroedel: Braunschweig.

⁴ <https://www.westermann.de/artikel/978-3-507-11342-8/Chemie-heute-SII-Aktuelle-Ausgabe-fuer-Niedersachsen-Qualifikationsphase> (08.06.2022)

⁵ Bildung in der digitalen Welt. Strategie der KMK 2016.

Zur **inneren Differenzierung** eignet sich das Konzept der gestuften Hilfen. Das eingeführte Lehrwerk hält hierfür in den Lösungsbänden umfangreiche Materialien in Form von Hilfekarten bereit. Expertenaufgaben und Aufgaben zum Weiterdenken des Lehrwerks werden genutzt, um leistungsstarke und leistungsbereite Lernende zu fordern.

Die für alle Naturwissenschaften einheitliche Operatorenliste findet sich im Anhang des KC.

Die Fachkonferenz hat für die Qualifikationsphase Absprachen über die Bewertung von schriftlichen, mündlichen und fachspezifischen Leistungen sowie deren Verhältnis bei der Festsetzung der Zeugnisnote getroffen, die auf der Homepage des Johannes-Kepler-Gymnasiums veröffentlicht sind.

Erläuterungen zu den Tabellen:

Die möglichen Konkretisierungen mit Seitenangaben (Tabellenkopf gelb hinterlegt) beziehen sich auf das eingeführte Lehrwerk: MAYBAUM, M. et al. (2018): Chemie heute SII Qualifikationsphase Niedersachsen. Schroedel: Braunschweig. Die verbindlich zu erwerbenden Kompetenzen (Tabellenkopf rot hinterlegt) sind wie im aktuellen Kerncurriculum (KC) angelegt in vier Bereiche unterteilt. **Kompetenzen, die nur für Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau verbindlich sind, werden durch Fettdruck hervorgehoben und mit (eA) gekennzeichnet. Rote Schrift weist auf verbindliche Experimente hin. In der ersten Spalte finden sich entsprechende Experimentieranleitungen im Lehrwerk. Grüne Schrift kennzeichnet signifikante Veränderungen gegenüber dem bisherigen Arbeitsplan.**

Kurshalbjahr 12.1 Unterrichtseinheit 1 Energetische und kinetische Aspekte chemischer Reaktionen				
Mögliche Konkretisierungen im Schülerband Chemie heute ISBN 978-3-507-11342-8	Verbindliche Sachkompetenzen	Verbindliche Erkenntnisgewinnungskompetenzen	Verbindliche Kommunikationskompetenzen	Verbindliche Bewertungskompetenzen
	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...
Projekt: Heizen und Antreiben (S. 24f.) 1.1 Energieformen lassen sich umwandeln (S. 26f)	– beschreiben die innere Energie eines stofflichen Systems als Summe aus Kernenergie, chemischer Energie und thermischer Energie dieses Systems		– übersetzen die Alltagsbegriffe „Energiequelle“, „Wärmeenergie“, „verbrauchte Energie“ und „Energieverlust“ in Fachsprache.	
Projekt: Heizen und Antreiben (S. 24f.) 1.1 Energieformen lassen sich umwandeln (S. 26f) 1.2 Reaktionswärmen lassen sich mit einem Kalorimeter bestimmen (S. 28f) 1.3 Vom Experiment zur molaren Reaktionsenthalpie (S. 30f) 1.4. Reaktionsenthalpien lassen sich berechnen (S. 32f und Ergänzung 3) Praktikum: Bestimmung von Reaktionsenthalpien (S. 34f) Training: Energie bei chemischen Reaktionen (S. 46f)	– nennen den ersten Hauptsatz der Thermodynamik. – erklären die Enthalpieänderung als ausgetauschte Wärme bei konstantem Druck. – nennen die Definition der Standard-Bildungsenthalpie. – beschreiben den unterschiedlichen Energiegehalt von Modifikationen.	– 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.	– stellen die Enthalpieänderungen in einem Enthalpiediagramm dar. – interpretieren Enthalpiediagramme	– beurteilen ausgewählte Prozesse ihrer Lebenswelt aus energetischer Perspektive. – beurteilen ökologische und ökonomische Aspekte herkömmlicher und alternativer Energieträger.
1.5 Die Entropie ist die zweite Triebkraft für Reaktionen (S 36f) Praktikum: Endotherme Reaktionen (S. 38) 1.6 Entropie und Wahrscheinlichkeit (S. 39)	– 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). – beschreiben Energieentwertung als Zunahme der Entropie (eA).			

Erläuterungen zu den Tabellen:

Die möglichen Konkretisierungen mit Seitenangaben (Tabellenkopf gelb hinterlegt) beziehen sich auf das eingeführte Lehrwerk: MAYBAUM, M. et al. (2018): Chemie heute SII Qualifikationsphase Niedersachsen. Schroedel: Braunschweig. Die verbindlich zu erwerbenden Kompetenzen (Tabellenkopf rot hinterlegt) sind wie im aktuellen Kerncurriculum (KC) angelegt in vier Bereiche unterteilt. **Kompetenzen, die nur für Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau verbindlich sind, werden durch Fettdruck hervorgehoben und mit (eA) gekennzeichnet. Rote Schrift weist auf verbindliche Experimente hin. In der ersten Spalte finden sich entsprechende Experimentieranleitungen im Lehrwerk. Grüne Schrift kennzeichnet signifikante Veränderungen gegenüber dem bisherigen Arbeitsplan.**

Kurshalbjahr 12.1 Unterrichtseinheit 1 Energetische und kinetische Aspekte chemischer Reaktionen				
Mögliche Konkretisierungen im Schülerband Chemie heute ISBN 978-3-507-11342-8	Verbindliche Sachkompetenzen	Verbindliche Erkenntnisgewinnungskompetenzen	Verbindliche Kommunikationskompetenzen	Verbindliche Bewertungskompetenzen
1.7 Enthalpie und Entropie wirken zusammen (S. 40f)	beschreiben die Aussagekraft der freien Enthalpie (eA). – führen Berechnungen mit der Gibbs-Helmholtz-Gleichung durch (eA).		– nutzen die Gibbs-Helmholtz-Gleichung, um Aussagen zum freiwilligen Ablauf chemischer Prozesse zu machen (eA).	
2.4 Katalysatoren beschleunigen Reaktionen (S. 62f) 2.5 Chemie angewandt: Katalysatoren in der Technik (S. 64) Praktikum: Katalyse (S. 65) Training: Steuerung chemischer Reaktionen (S 88f, Aufgabe C1)	– beschreiben den Einfluss eines Katalysators auf die Aktivierungsenergie.	– nutzen die Modellvorstellung des Übergangszustands zur Beschreibung der Katalysatorwirkung.	– stellen die Wirkung eines Katalysators in einem Energiediagramm dar.	– beurteilen den Einsatz von Katalysatoren in technischen Prozessen.
2.1 Reaktionsgeschwindigkeiten lassen sich messen (S. 50f) Projekt: Faktoren beeinflussen die Reaktionsgeschwindigkeit (S. 52f) 2.2 Die Reaktionsgeschwindigkeit hängt von der Konzentration ab (S. 54f) Projekt: Simulationen zur Reaktionsgeschwindigkeit (S. 56f) 2.3 Die Reaktionsgeschwindigkeit ändert sich mit der Temperatur (S. 58f) Projekt: Reaktionsgeschwindigkeiten fotometrisch erfassen (S. 60f)	– definieren den Begriff der Reaktionsgeschwindigkeit als Änderung der Stoffmengenkonzentration pro Zeiteinheit. – erklären den Einfluss von Temperatur, Druck, Stoffmengenkonzentration und Katalysatoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit mithilfe der Stoßtheorie.	– planen geeignete Experimente zum Einfluss von Faktoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit und führen diese durch.	– recherchieren zu technischen Verfahren in unterschiedlichen Quellen und präsentieren ihre Ergebnisse (eA).	– beschreiben die Bedeutung unterschiedlicher Reaktionsgeschwindigkeiten alltäglicher Prozesse. – beurteilen die Steuerungsmöglichkeiten von chemischen Reaktionen in technischen Prozessen.

Erläuterungen zu den Tabellen:

Die möglichen Konkretisierungen mit Seitenangaben (Tabellenkopf gelb hinterlegt) beziehen sich auf das eingeführte Lehrwerk: MAYBAUM, M. et al. (2018): Chemie heute SII Qualifikationsphase Niedersachsen. Schroedel: Braunschweig. Die verbindlich zu erwerbenden Kompetenzen (Tabellenkopf rot hinterlegt) sind wie im aktuellen Kerncurriculum (KC) angelegt in vier Bereiche unterteilt. **Kompetenzen, die nur für Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau verbindlich sind, werden durch Fettdruck hervorgehoben und mit (eA) gekennzeichnet.** Rote Schrift weist auf verbindliche Experimente hin. In der ersten Spalte finden sich entsprechende Experimentieranleitungen im Lehrwerk. Grüne Schrift kennzeichnet signifikante Veränderungen gegenüber dem bisherigen Arbeitsplan.

Kurshalbjahr 12.1		Unterrichtseinheit 2 Chemisches Gleichgewicht		
Mögliche Konkretisierungen im Schülerband Chemie heute ISBN 978-3-507-11342-8	Verbindliche Sachkompetenzen	Verbindliche Erkenntnisgewinnungskompetenzen	Verbindliche Kommunikationskompetenzen	Verbindliche Bewertungskompetenzen
	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...
2.6 Ausbildung chemischer Gleichgewichte (S. 66f) 2.7 Einstellung chemischer Gleichgewichte unter der Lupe (S. 68f) Praktikum: Gleichgewichtsreaktionen (S. 70f) 2.8 Gleichgewichtskonstante und Massenwirkungsgesetz (S. 72f)	– beschreiben das chemische Gleichgewicht auf Stoff- und Teilchenebene. – beschreiben die Notwendigkeit eines geschlossenen Systems für die Einstellung des chemischen Gleichgewichts. – unterscheiden zwischen Ausgangskonzentration und Gleichgewichtskonzentration. – stellen den Term für die Gleichgewichtskonstante (K_c) auf (Massenwirkungsgesetz). – treffen anhand der Gleichgewichtskonstanten Aussagen zur Lage des Gleichgewichts. – berechnen Gleichgewichtskonstanten und Gleichgewichtskonzentrationen (eA).	– führen Experimente zum chemischen Gleichgewicht durch. – schließen aus Versuchsdaten auf Kennzeichen des chemischen Gleichgewichts. – schließen aus einem Modellversuch auf Kennzeichen des chemischen Gleichgewichts. – diskutieren die Übertragbarkeit von Modellvorstellungen.	– nutzen das Modell zur Erklärung des chemischen Gleichgewichts.	
2.8 Gleichgewichtskonstante und Massenwirkungsgesetz (S. 72f) 2.9 Chemische Gleichgewichte sind störungsanfällig (S. 74f) Praktikum: Gleichgewichtsreaktionen (S. 70f) 2.10 Vertiefung: Gleichgewichte und Stoßtheorie (S. 76f) 2.12 Chemie angewandt: Ammoniaksynthese (S. 82f) Training: Steuerung chemischer Reaktionen (S. 88f, Aufgaben C2 bis C4)	– beschreiben den Einfluss von Stoffmengenkonzentration, Druck und Temperatur auf den Gleichgewichtszustand (Prinzip von Le Chatelier). – beschreiben, dass die Gleichgewichtskonstante temperaturabhängig ist. – beschreiben, dass Katalysatoren die Einstellung des chemischen Gleichgewichts beschleunigen. – beschreiben homogene und heterogene Katalyse in technischen Prozessen.	– führen Experimente zu Einflüssen auf die Lage des chemischen Gleichgewichts durch.	– recherchieren in unterschiedlichen Quellen und überprüfen deren Vertrauenswürdigkeit. – beschreiben die Möglichkeiten zur Steuerung technischer Prozesse mithilfe des Massenwirkungsgesetzes.	– analysieren und beurteilen Inhalte unterschiedlicher Quellen. – bewerten die Bedeutung der Beeinflussung chemischer Gleichgewichte in der Industrie und in der Natur. <i>Hinweis aus der Implementierungsfortbildung: Am Bsp. der Ammoniaksynthese können diese Kompetenzen erworben werden.</i>

Erläuterungen zu den Tabellen:

Die möglichen Konkretisierungen mit Seitenangaben (Tabellenkopf gelb hinterlegt) beziehen sich auf das eingeführte Lehrwerk: MAYBAUM, M. et al. (2018): Chemie heute SII Qualifikationsphase Niedersachsen. Schroedel: Braunschweig. Die verbindlich zu erwerbenden Kompetenzen (Tabellenkopf rot hinterlegt) sind wie im aktuellen Kerncurriculum (KC) angelegt in vier Bereiche unterteilt. **Kompetenzen, die nur für Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau verbindlich sind, werden durch Fettdruck hervorgehoben und mit (eA) gekennzeichnet. Rote Schrift weist auf verbindliche Experimente hin. In der ersten Spalte finden sich entsprechende Experimentieranleitungen im Lehrwerk. Grüne Schrift kennzeichnet signifikante Veränderungen gegenüber dem bisherigen Arbeitsplan.**

2.11 Löslichkeitsgleichgewichte (S. 78) Praktikum: Löslichkeitsgleichgewichte (S. 79) Rückblick: Nachweisreaktionen (S. 18)	– beschreiben Löslichkeitsgleichgewichte als heterogene Gleichgewichte (eA). – nennen das Löslichkeitsprodukt (eA).	– nutzen Tabellendaten, um Aussagen zur Löslichkeit von Salzen zu treffen (eA). – nutzen Tabellendaten zur Erklärung von Fällungsreaktionen (eA).	– beschreiben das Prinzip von Fällungsreaktionen zum Nachweis von Halogenid-Ionen (eA).	
---	--	--	--	--

Erläuterungen zu den Tabellen:

Die möglichen Konkretisierungen mit Seitenangaben (Tabellenkopf gelb hinterlegt) beziehen sich auf das eingeführte Lehrwerk: MAYBAUM, M. et al. (2018): Chemie heute SII Qualifikationsphase Niedersachsen. Schroedel: Braunschweig. Die verbindlich zu erwerbenden Kompetenzen (Tabellenkopf rot hinterlegt) sind wie im aktuellen Kerncurriculum (KC) angelegt in vier Bereiche unterteilt. **Kompetenzen, die nur für Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau verbindlich sind, werden durch Fettdruck hervorgehoben und mit (eA) gekennzeichnet.** Rote Schrift weist auf verbindliche Experimente hin. In der ersten Spalte finden sich entsprechende Experimentieranleitungen im Lehrwerk. Grüne Schrift kennzeichnet signifikante Veränderungen gegenüber dem bisherigen Arbeitsplan.

Kurshalbjahr 12.2		Unterrichtseinheit 3 Protonenübertragungsreaktionen		
Mögliche Konkretisierungen im Schülerband Chemie heute ISBN 978-3-507-11342-8	Verbindliche Sachkompetenzen	Verbindliche Erkenntnisgewinnungskompetenzen	Verbindliche Kommunikationskompetenzen	Verbindliche Bewertungskompetenzen
	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...	Die Lernenden ...
3.1 Von A wie Abflussfrei bis Z wie Zitronensaft (S. 92f) 3.2 Brønsted-Säuren und Brønsted-Basen sind Teilchen (S. 94f) 3.8 Säuren und Basen lassen sich mit Indikatoren nachweisen (S. 105) 3.9 Säuren und Basen neutralisieren sich (S. 108f) Praktikum: Protolysen und pH-Wert (S. 106f) 3.10 Titration – ein Messverfahren zur Konzentrationsbestimmung (S. 110f) Praktikum: Titration (S. 114f)	– erläutern die Säure-Base-Theorie nach Brønsted. – stellen Protolysegleichungen auf und kennzeichnen korrespondierende Säure-Base-Paare. – erklären die Neutralisationsreaktion. – beschreiben die Funktion von Säure-Base-Indikatoren bei Titrations. – 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).	– 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.	– recherchieren zu Säuren und Basen in Alltags-, Technik- und Umweltbereichen und präsentieren ihre Ergebnisse. – argumentieren sachgerecht auf Stoff- und Teilchenebene.	– beschreiben den historischen Weg der Entwicklung des Säure-Base-Begriffs bis Brønsted. – 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.
3.3 Von der Autoprotolyse des Wassers zum pH-Wert (S. 96f)	– 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 den Zusammenhang zwischen pH-Wert-Änderung und Änderung der Stoffmengenkonzentration.		
3.4 Säuren unterscheiden sich in ihrer Stärke (S. 98f) 3.5 Starke Basen sind schwache Säuren (S. 100f) 3.6 pH-Werte saurer Lösungen lassen sich berechnen (S. 102f)	– beschreiben die Säurekonstante als spezielle Gleichgewichtskonstante. – berechnen pH-Werte von Lösungen starker und schwacher einprotoniger Säuren.	– messen den pH-Wert äquimolarer Lösungen einprotoniger Säuren und schließen daraus auf die Säurestärke. – messen pH-Werte verschiedener Salzlösungen (eA).	– argumentieren sachlogisch unter Verwendung der Tabellenwerte.	

Erläuterungen zu den Tabellen:

Die möglichen Konkretisierungen mit Seitenangaben (Tabellenkopf gelb hinterlegt) beziehen sich auf das eingeführte Lehrwerk: MAYBAUM, M. et al. (2018): Chemie heute SII Qualifikationsphase Niedersachsen. Schroedel: Braunschweig. Die verbindlich zu erwerbenden Kompetenzen (Tabellenkopf rot hinterlegt) sind wie im aktuellen Kerncurriculum (KC) angelegt in vier Bereiche unterteilt. **Kompetenzen, die nur für Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau verbindlich sind, werden durch Fettdruck hervorgehoben und mit (eA) gekennzeichnet. Rote Schrift weist auf verbindliche Experimente hin. In der ersten Spalte finden sich entsprechende Experimentieranleitungen im Lehrwerk. Grüne Schrift kennzeichnet signifikante Veränderungen gegenüber dem bisherigen Arbeitsplan.**

3.7 pH-Werte alkalischer Lösungen lassen sich berechnen (S. 104) Praktikum: Protolysen und pH-Wert (S. 106f)	– beschreiben die Basenkonstante als spezielle Gleichgewichtskonstante. – berechnen pH-Werte von wässrigen Hydroxid-Lösungen. – berechnen die pH-Werte alkalischer Lösungen (eA). – 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).	– nutzen Tabellen zur Vorhersage und Erklärung von Säure-Base-Reaktionen (eA).		
3.10 Titration – ein Messverfahren zur Konzentrationsbestimmung (S. 110f) Methode: Titrationskurven auswerten (S. 112f) Praktikum: Titration (S. 114f)	– 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).	– nehmen mit einem pH-Meter Titrationskurven einprotoniger starker und schwacher Säuren auf (eA). – ermitteln experimentell den Halbäquivalenzpunkt (eA).	– zeichnen Titrationskurven für einprotonige starke und schwache Säuren (eA). – vergleichen Titrationskurven einprotoniger und mehrprotoniger Säuren (eA).	
3.12 Puffersysteme halten den pH-Wert konstant (S. 118f) Projekt: Puffersysteme im menschlichen Körper (S. 120f)	– 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).	– ermitteln die Funktionsweise von Puffern im Experiment (eA). – identifizieren Pufferbereiche in Titrationskurven (eA).	– erklären die Pufferwirkung in technischen und biologischen Systemen (eA).	– beurteilen die Bedeutung von Puffersystemen im Alltag (eA).

Erläuterungen zu den Tabellen:

Die möglichen Konkretisierungen mit Seitenangaben (Tabellenkopf gelb hinterlegt) beziehen sich auf das eingeführte Lehrwerk: MAYBAUM, M. et al. (2018): Chemie heute SII Qualifikationsphase Niedersachsen. Schroedel: Braunschweig. Die verbindlich zu erwerbenden Kompetenzen (Tabellenkopf rot hinterlegt) sind wie im aktuellen Kerncurriculum (KC) angelegt in vier Bereiche unterteilt. **Kompetenzen, die nur für Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau verbindlich sind, werden durch Fettdruck hervorgehoben und mit (eA) gekennzeichnet. Rote Schrift weist auf verbindliche Experimente hin. In der ersten Spalte finden sich entsprechende Experimentieranleitungen im Lehrwerk. Grüne Schrift kennzeichnet signifikante Veränderungen gegenüber dem bisherigen Arbeitsplan.**

Kurshalbjahr 12.2		Unterrichtseinheit 4 Elektronenübertragungsreaktionen		
Mögliche Konkretisierungen im Schülerband Chemie heute ISBN 978-3-507-11342-8	Verbindliche Sachkompetenzen	Verbindliche Erkenntnisgewinnungskompetenzen	Verbindliche Kommunikationskompetenzen	Verbindliche Bewertungskompetenzen
Projekt: Untersuchen von Knopfzellen (S. 130f) 4.2 Redoxreaktionen sind Elektronenübergänge (S. 134f) Praktikum: Redoxreaktionen und Redoxreihe (S. 136) 4.3 Redoxreaktionen lassen sich mit Oxidationszahlen beschreiben (S. 137) Methode: Redoxgleichungen mit System aufstellen (S. 138f) Übersicht: Teilchenübergänge - das Donator-Akzeptor-Konzept (S. 140) Praktikum: Kaliumpermanganat als Oxidationsmittel (S. 142) Projekt: Wohin mit den Althandys? (S. 186f)	<i>Die Lernenden ...</i> – 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.	<i>Die Lernenden ...</i> – planen Experimente zur Aufstellung der Redoxreihe der Metalle und führen diese durch. – prüfen unter Anwendung von Oxidationszahlen, ob eine Redoxreaktion vorliegt.	<i>Die Lernenden ...</i> – beschreiben Redoxreaktionen als Donator-Akzeptor-Reaktionen.	<i>Die Lernenden ...</i> – reflektieren die historische Entwicklung des Redoxbegriffs.
Methode: Redoxtitrationen durchführen und auswerten (S. 141) Praktikum: Kaliumpermanganat als Oxidationsmittel (S. 142, Versuch 3) Projekt: Schwefeln von Wein (S. 143) Training: Elektrische Spannungsquellen (S. 173, Aufgabe C4)	berechnen die Stoffmengenkonzentration einer Probelösung (eA).	– führen eine Redoxtitration durch (eA).		– erkennen die Bedeutung maßanalytischer Verfahren in der Berufswelt (eA).
4.1 Das Elektronengasmodell beschreibt Metalleigenschaften (S. 132f) 4.4 Galvanische Zellen sind Energiewandler (S. 144f) 4.5 Spannung ist nur zwischen zwei Halbzellen messbar (S. 146f) Praktikum: Galvanische Zellen und Elektrodenpotentiale (S. 148f)	– beschreiben den Bau galvanischer Zellen. – beschreiben die elektrochemische Doppelschicht als Redoxgleichgewicht in einer Halbzelle. – beschreiben die Metallbindung (Elektronengasmodell).	– planen Experimente zum Bau funktionsfähiger galvanischer Zellen und führen diese durch. – messen die Spannung unterschiedlicher galvanischer Zellen. – nutzen Modelle zur Darstellung von galvanischen Zellen.	– stellen galvanische Zellen in Form von Skizzen dar. – erstellen Zelldiagramme.	– beurteilen den Einsatz von galvanischen Zellen in Alltag und Technik.

Erläuterungen zu den Tabellen:

Die möglichen Konkretisierungen mit Seitenangaben (Tabellenkopf gelb hinterlegt) beziehen sich auf das eingeführte Lehrwerk: MAYBAUM, M. et al. (2018): Chemie heute SII Qualifikationsphase Niedersachsen. Schroedel: Braunschweig. Die verbindlich zu erwerbenden Kompetenzen (Tabellenkopf rot hinterlegt) sind wie im aktuellen Kerncurriculum (KC) angelegt in vier Bereiche unterteilt. **Kompetenzen, die nur für Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau verbindlich sind, werden durch Fettdruck hervorgehoben und mit (eA) gekennzeichnet. Rote Schrift weist auf verbindliche Experimente hin. In der ersten Spalte finden sich entsprechende Experimentieranleitungen im Lehrwerk. Grüne Schrift kennzeichnet signifikante Veränderungen gegenüber dem bisherigen Arbeitsplan.**

4.6 Elektrochemische Spannungsreihe und Redoxgleichgewichte (S. 150) Praktikum: Erweiterung der Spannungsreihe um Nichtmetalle (S. 151)	– beschreiben den Austritt von Ionen aus dem Metallgitter unter Verbleib von Elektronen im Elektronengas. – erklären die Potenzialdifferenz/Spannung mit der Lage der elektrochemischen Gleichgewichte. – erläutern die Funktionsweise galvanischer Zellen.			
4.5 Spannung ist nur zwischen zwei Halbzellen messbar (S. 146f) Praktikum: Erweiterung der Spannungsreihe um Nichtmetalle (S. 151)	– beschreiben den Aufbau der Standard-Wasserstoffelektrode. – definieren das Standard-Elektrodenpotenzial. – berechnen die Spannung galvanischer Zellen (Zellspannung) unter Standardbedingungen.	– nutzen Tabellen von Standard-Elektrodenpotenzialen zur Vorhersage des Ablaufs von Redoxreaktionen.	– wählen aussagekräftige Informationen aus. – argumentieren sachlogisch unter Verwendung von Tabellenwerten.	
4.7 Elektrodenpotentiale sind konzentrationsabhängig (S. 152f) Praktikum: Konzentrationszellen (S. 154) Exkurs: pH-Werte elektrochemisch messen (S. 155)	– 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).			

Erläuterungen zu den Tabellen:

Die möglichen Konkretisierungen mit Seitenangaben (Tabellenkopf gelb hinterlegt) beziehen sich auf das eingeführte Lehrwerk: MAYBAUM, M. et al. (2018): Chemie heute SII Qualifikationsphase Niedersachsen. Schroedel: Braunschweig. Die verbindlich zu erwerbenden Kompetenzen (Tabellenkopf rot hinterlegt) sind wie im aktuellen Kerncurriculum (KC) angelegt in vier Bereiche unterteilt. **Kompetenzen, die nur für Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau verbindlich sind, werden durch Fettdruck hervorgehoben und mit (eA) gekennzeichnet. Rote Schrift weist auf verbindliche Experimente hin. In der ersten Spalte finden sich entsprechende Experimentieranleitungen im Lehrwerk. Grüne Schrift kennzeichnet signifikante Veränderungen gegenüber dem bisherigen Arbeitsplan.**

5.7 Korrosion – Redoxreaktionen auf Abwegen (S. 192f) 5.8 Korrosionsschutz (S. 194f) Praktikum: Korrosion und Korrosionsschutz (S 196) Praktikum: Galvanisieren (S. 197) 5.9 Galvanotechnik – nicht nur für den Korrosionsschutz (S. 198f) 5.6 Aluminium durch Eloxieren beständig (S. 190) Praktikum: Eloxieren von Aluminium (S. 191) 4.9 Komplexe sind besondere Teilchen (S. 158f) Training: Elektrische Energie für chemische Reaktionen (S. 203, Aufgabe C2)	– 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).	– führen Experimente zur Korrosion und zum Nachweis von Eisen-Ionen durch. – führen Experimente zum Korrosionsschutz durch.	– nutzen ihre Kenntnisse über Redoxreaktionen zur Erklärung von Alltags- und Technikprozessen.	– beurteilen den Einsatz und das Auftreten von Redoxreaktionen in Alltag und Technik. – beurteilen die wirtschaftlichen Folgen durch Korrosionsschäden.
5.1 Elektrolysen sind erzwungene Redoxreaktionen (S. 176f) Praktikum: Elektrolysen (S. 178f) 5.3 Mit den Faraday-Gesetzen erfasst man Elektrolysen quantitativ (S. 182f) 5.4 Chemie angewandt: Herstellung von Chlor durch Elektrolyse (S. 184f) 5.5 Chemie angewandt: Metallgewinnung durch Elektrolyse (S. 188f) 5.6 Aluminium durch Eloxieren beständig (S. 190) Praktikum: Eloxieren von Aluminium (S. 191) Training: Elektrische Energie für chemische Reaktionen (S. 203, Aufgabe C1)	– beschreiben den Bau von Elektrolysezellen. – erläutern das Prinzip der Elektrolyse. – deuten die Elektrolyse als Umkehrung der Vorgänge in der galvanischen Zelle. – beschreiben die Proportionalität zwischen der abgeschiedenen Stoffmenge und der geflossenen Ladung (1. Faraday-Gesetz) (eA). – berechnen mit dem 2. Faraday-Gesetz abgeschiedene Masse, Stromstärke und Elektrolysezeit (eA).	– führen ausgewählte Elektrolysen durch.	– stellen Elektrolysezellen in Form von Skizzen dar. – vergleichen Elektrolysezelle und galvanische Zelle. – erläutern Darstellungen zu technischen Anwendungen.	– beurteilen den Einsatz von Elektrolysen in Alltag und Technik.
5.2 So viel Spannung muss sein – Zersetzungsspannung (S. 180f) Praktikum: Elektrolysen (S. 178f, Versuche 3 und 4)	– beschreiben die Zersetzungsspannung (eA). – beschreiben das Phänomen der Überspannung (eA). – beschreiben den Zusammenhang zwischen der Zersetzungsspannung und der Zellspannung einer entsprechenden galvanischen Zelle (eA).	– nutzen Spannungsdiagramme als Entscheidungshilfe zur Vorhersage und Erklärung von Elektrodenreaktionen (eA).		

Erläuterungen zu den Tabellen:

Die möglichen Konkretisierungen mit Seitenangaben (Tabellenkopf gelb hinterlegt) beziehen sich auf das eingeführte Lehrwerk: MAYBAUM, M. et al. (2018): Chemie heute SII Qualifikationsphase Niedersachsen. Schroedel: Braunschweig. Die verbindlich zu erwerbenden Kompetenzen (Tabellenkopf rot hinterlegt) sind wie im aktuellen Kerncurriculum (KC) angelegt in vier Bereiche unterteilt. **Kompetenzen, die nur für Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau verbindlich sind, werden durch Fettdruck hervorgehoben und mit (eA) gekennzeichnet. Rote Schrift weist auf verbindliche Experimente hin. In der ersten Spalte finden sich entsprechende Experimentieranleitungen im Lehrwerk. Grüne Schrift kennzeichnet signifikante Veränderungen gegenüber dem bisherigen Arbeitsplan.**

4.8 Batterien sind tragbare galvanische Zellen (S. 156f) 4.9 Komplexe sind besondere Teilchen (S. 158f und Ergänzung 3) 4.10 Akkumulatoren lassen sich wieder aufladen (S. 160f) 4.11 In Lithium-Ionen-Akkumulatoren werden Ionen verschoben (S. 162) Praktikum: Batterien (S. 163) Exkurs: Kenngrößen von Batterien und Akkus (S. 164f) 4.12 Elektrochemische Energiewandler mit Zukunft (S. 166f) Thema 6: Wie speichert man Ökostrom? (S. 340f)	– erklären die Funktionsweise ausgewählter Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen (eA). – nennen die prinzipiellen Unterschiede zwischen Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen (eA).		– recherchieren exemplarisch zu Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen und präsentieren ihre Ergebnisse (eA).	– beurteilen ökonomische und ökologische Aspekte der Energiespeicherung (eA).
--	---	--	---	--

Erläuterungen zu den Tabellen:

Die möglichen Konkretisierungen mit Seitenangaben (Tabellenkopf gelb hinterlegt) beziehen sich auf das eingeführte Lehrwerk: MAYBAUM, M. et al. (2018): Chemie heute SII Qualifikationsphase Niedersachsen. Schroedel: Braunschweig. Die verbindlich zu erwerbenden Kompetenzen (Tabellenkopf rot hinterlegt) sind wie im aktuellen Kerncurriculum (KC) angelegt in vier Bereiche unterteilt. **Kompetenzen, die nur für Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau verbindlich sind, werden durch Fettdruck hervorgehoben und mit (eA) gekennzeichnet. Rote Schrift weist auf verbindliche Experimente hin. In der ersten Spalte finden sich entsprechende Experimentieranleitungen im Lehrwerk. Grüne Schrift kennzeichnet signifikante Veränderungen gegenüber dem bisherigen Arbeitsplan.**

Kurshalbjahr 13.1		Unterrichtseinheit 5 Organische Verbindungen und ihre Reaktionswege		
Mögliche Konkretisierungen im Schülerband Chemie heute ISBN 978-3-507-11342-8	Verbindliche Sachkompetenzen	Verbindliche Erkenntnisgewinnungskompetenzen	Verbindliche Kommunikationskompetenzen	Verbindliche Bewertungskompetenzen
6.1 Alkane reagieren mit Halogenen zu Halogenalkanen (S. 210f) 6.2 Der Verlauf der radikalischen Substitution ist steuerbar (S. 212f) 6.3 Halogenalkane – Segen und Fluch (S. 214f) Praktikum: Gesättigte Kohlenstoffverbindungen (S. 216f, Versuche 1 und 2 sowie Forschungsauftrag 1)	Die Lernenden ... – beschreiben den Reaktionsmechanismus der radikalischen Substitution. – beschreiben die Molekülstruktur von Alkanen und Halogenalkanen.	Die Lernenden ... – wenden Nachweisreaktionen (Chlorid-, Bromid-, Hydroxonium/Oxonium-Ionen) zur Produktidentifikation an.	Die Lernenden ... – stellen Reaktionsmechanismen in Strukturformeln dar. – wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Verbindungen an.	Die Lernenden ... – beurteilen grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit in Labor und Alltag.
Übersicht: Organische Stoffklassen und funktionelle Gruppen (S. 206f und Ergänzung 4+5) Praktikum: Funktionelle Gruppen lassen nachweisen (S. 208f, Versuch 1) 6.8 Herstellung von Alkenen (S. 228f) 6.9 Vom Alken zum Halogenalkan (S. 234f) 6.10 Die elektrophile Addition (S. 236f) Übersicht: Reaktionstypen und reaktive Teilchen (S. 238) Praktikum: Additionsreaktionen (S. 239) 6.5 Halogenalkane reagieren zu Alkoholen (S. 220f) 6.6 Der Verlauf einer nucleophilen Substitution ist steuerbar (S. 222f) Praktikum: Gesättigte Kohlenstoffverbindungen (S. 216f, Versuche 3, 4 und 5)	– beschreiben die Molekülstruktur von Alkenen und Alkinen. – benennen die Mehrfachbindung als funktionelle Gruppe der Alkene und Alkine. – unterscheiden Strukturisomerie und cis-trans-Isomerie. – 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).	– entwickeln die homologen Reihen der Alkene und Alkine. – beschreiben die Reaktion mit Brom als Nachweis für Doppelbindungen.	– 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. – unterscheiden zwischen homolytischer und heterolytischer Bindungsspaltung. – unterscheiden radikalische, elektrophile und nucleophile Teilchen. – vergleichen die Reaktionsmechanismen der nucleophilen Substitution (eA).	– reflektieren mechanistische Denkweisen als wesentliches Prinzip der organischen Chemie.

Erläuterungen zu den Tabellen:

Die möglichen Konkretisierungen mit Seitenangaben (Tabellenkopf gelb hinterlegt) beziehen sich auf das eingeführte Lehrwerk: MAYBAUM, M. et al. (2018): Chemie heute SII Qualifikationsphase Niedersachsen. Schroedel: Braunschweig. Die verbindlich zu erwerbenden Kompetenzen (Tabellenkopf rot hinterlegt) sind wie im aktuellen Kerncurriculum (KC) angelegt in vier Bereiche unterteilt. **Kompetenzen, die nur für Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau verbindlich sind, werden durch Fettdruck hervorgehoben und mit (eA) gekennzeichnet. Rote Schrift weist auf verbindliche Experimente hin. In der ersten Spalte finden sich entsprechende Experimentieranleitungen im Lehrwerk. Grüne Schrift kennzeichnet signifikante Veränderungen gegenüber dem bisherigen Arbeitsplan.**

6.4 Durch Gaschromatografie lassen sich Stoffgemische analysieren (S. 218f)	– beschreiben, dass bei chemischen Reaktionen unterschiedliche Reaktionsprodukte entstehen können. – erklären das Funktionsprinzip der Gaschromatografie anhand von Wechselwirkungen (eA).	– stellen Zusammenhänge zwischen den während der Reaktion konkurrierenden Teilchen und den Produkten her. – nutzen Gaschromatogramme zur Identifizierung von Reaktionsprodukten (eA). – stellen Zusammenhänge zwischen Reaktionsprodukten und R_f-Werten auf (eA).	– argumentieren sachlogisch und begründen die Entstehung der Produkte.	– reflektieren die Bedeutung von Nebenreaktionen organischer Synthesewege. – beurteilen die Bedeutung der Gaschromatografie in der Analytik (eA).
Übersicht: Organische Stoffklassen und funktionelle Gruppen (S. 206f) Praktikum: Funktionelle Gruppen lassen nachweisen (S. 208f, Ergänzungen 6+7) Rückblick: Organische Verbindungen (S. 19)	– 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.	– führen die Benedict-Probe durch. – beschreiben die Funktion einer Blindprobe/eines Kontroll-experiments. – prüfen unter Anwendung von Oxidationszahlen, ob eine Redoxreaktion vorliegt.	– wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Verbindungen an.	– reflektieren den Nutzen der IUPAC-Nomenklatur.
6.7 Die Veresterung ist eine besondere nucleophile Substitution (S. 224f) Praktikum: Veresterung und Esterspaltung (S. 226f) Übersicht: Organische Stoffklassen und funktionelle Gruppen (S. 206f)	– beschreiben die Ester-Synthese. – beschreiben den Mechanismus der Ester-Synthese (eA). – beschreiben die Molekülstruktur der Ester. – benennen die Ester-Gruppe als funktionelle Gruppe.	– führen eine Ester-Synthese durch.	– stellen die Aussagen eines Textes in Form eines Reaktionsmechanismus (in Strukturformeln) dar oder umgekehrt (eA). – benennen Ester mit ihrem Trivialnamen.	– beurteilen grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit in Labor und Alltag.
Rückblick: Organische Verbindungen (S. 19) 6.3 Halogenalkane – Segen und Fluch (S. 214f)	– erklären Stoffeigenschaften neu eingeführter Stoffklassen mithilfe von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen: London-Kräfte, Dipol-Dipol-	– wenden ihre Kenntnisse zur Erklärung von Siedetemperaturen und Löslichkeiten an.	– stellen die Zusammenhänge zwischen Molekülstruktur und Stoffeigenschaft fachsprachlich dar.	– betrachten ein technisches Verfahren und führen den Einsatz von Stoffen auf ihre Stoffeigenschaften zurück.

Erläuterungen zu den Tabellen:

Die möglichen Konkretisierungen mit Seitenangaben (Tabellenkopf gelb hinterlegt) beziehen sich auf das eingeführte Lehrwerk: MAYBAUM, M. et al. (2018): Chemie heute SII Qualifikationsphase Niedersachsen. Schroedel: Braunschweig. Die verbindlich zu erwerbenden Kompetenzen (Tabellenkopf rot hinterlegt) sind wie im aktuellen Kerncurriculum (KC) angelegt in vier Bereiche unterteilt. **Kompetenzen, die nur für Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau verbindlich sind, werden durch Fettdruck hervorgehoben und mit (eA) gekennzeichnet. Rote Schrift weist auf verbindliche Experimente hin. In der ersten Spalte finden sich entsprechende Experimentieranleitungen im Lehrwerk. Grüne Schrift kennzeichnet signifikante Veränderungen gegenüber dem bisherigen Arbeitsplan.**

	Wechselwirkungen, Ionen-Dipol-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrücken.			
6.11 Benzol – Begründer einer neuen Stoffklasse (S. 240f) 6.12 Bindungen im Benzol-Molekül – der aromatische Zustand (S. 242f) 6.13 Mesomerieenergie stabilisiert das Benzol-Molekül (S. 244f) 6.14 Die elektrophile Substitution (S. 246f) Übersicht: Reaktionen von Benzol und Benzolderivaten (S. 248f)	– erklären die Mesomerie des Benzol-Moleküls mithilfe von Grenzstrukturen in der Lewis-Schreibweise (eA). – beschreiben die Mesomerieenergie des Benzols (eA). – beschreiben den Reaktionsmechanismus der elektrophilen Substitution (Erstsubstitution am Benzol-Molekül) (eA).	– wenden das Mesomeriemodell zur Erklärung des aromatischen Zustands des Benzol-Moleküls an (eA). – diskutieren Möglichkeiten und Grenzen von Modellen (eA).	– stellen die Mesomerieenergie des Benzols in einem Enthalpiediagramm dar (eA). – stellen die Aussagen eines Textes in Form eines Reaktionsmechanismus (in Strukturformeln) dar oder umgekehrt (eA).	
Übersicht: Kleiner Werkzeugkasten für organische Synthesen (S. 250f) 6.15 Synthesewege in der organischen Chemie (S. 252f) Übersicht: Reaktionstypen und reaktive Teilchen (S. 238)	– unterscheiden die Reaktionstypen Substitution, Addition, Kondensation und Eliminierung. – begründen anhand funktioneller Gruppen die Reaktionsmöglichkeiten organischer Moleküle.	– planen einen Syntheseweg zur Überführung einer Stoffklasse in eine andere (eA).	– stellen Synthesewege als Flussdiagramm dar. – stellen Flussdiagramme von Synthesewegen fachsprachlich dar.	

Erläuterungen zu den Tabellen:

Die möglichen Konkretisierungen mit Seitenangaben (Tabellenkopf gelb hinterlegt) beziehen sich auf das eingeführte Lehrwerk: MAYBAUM, M. et al. (2018): Chemie heute SII Qualifikationsphase Niedersachsen. Schroedel: Braunschweig. Die verbindlich zu erwerbenden Kompetenzen (Tabellenkopf rot hinterlegt) sind wie im aktuellen Kerncurriculum (KC) angelegt in vier Bereiche unterteilt. **Kompetenzen, die nur für Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau verbindlich sind, werden durch Fettdruck hervorgehoben und mit (eA) gekennzeichnet. Rote Schrift weist auf verbindliche Experimente hin. In der ersten Spalte finden sich entsprechende Experimentieranleitungen im Lehrwerk. Grüne Schrift kennzeichnet signifikante Veränderungen gegenüber dem bisherigen Arbeitsplan.**

Kurshalbjahr 13.2 Unterrichtseinheit 6 Makromoleküle und Nanostrukturen				
Mögliche Konkretisierungen im Schülerband Chemie heute ISBN 978-3-507-11342-8	Verbindliche Sachkompetenzen	Verbindliche Erkenntnisgewinnungskompetenzen	Verbindliche Kommunikationskompetenzen	Verbindliche Bewertungskompetenzen
7.1 Kunststoffe sind überall (S. 262f) Projekt: Identifizierung von Kunststoffen (S. 264f) 7.2 Die Molekülstruktur bestimmt die Eigenschaft (S. 266f) 7.6 Chemie angewandt: Kautschuk und Gummi (S. 274f) 7.8 Chemie angewandt: Von Klebern, Lacken und Windeln (S. 280f) 7.10 Kunststoffe sind Wertstoffe (S. 284f) Thema 5: Chemie im Mund (S. 338f)	<i>Die Lernenden ...</i> – teilen Kunststoffe in Duroplaste, Thermoplaste und Elastomere ein. – erklären die Eigenschaften der drei Kunststofftypen anhand der Molekülstruktur. – beschreiben einen Wertstoffkreislauf beim Recycling von Kunststoff.	<i>Die Lernenden ...</i> – entwickeln chemische Fragestellungen zu Kunststoffen.	<i>Die Lernenden ...</i> – recherchieren zu Anwendungsbereichen von Kunststoffen. – nutzen ihre Fachkenntnisse zur Erklärung der Funktionalität ausgewählter Kunststoffe.	<i>Die Lernenden ...</i> – beurteilen den Einsatz von Kunststoffen in Alltag und Technik. – beurteilen ökonomische und ökologische Aspekte des Kunststoffrecyclings im Sinne der Nachhaltigkeit (eA). – erkennen Tätigkeitsfelder im Umfeld der Kunststoffchemie.
7.3 Ungesättigte Monomere polymerisieren (S. 268f) Praktikum: Polymerisate (S. 273)	– beschreiben den Reaktionstyp der Polymerisation. – beschreiben den Reaktionsmechanismus der radikalischen Polymerisation (eA).		– stellen die Aussagen eines Textes in Form eines Reaktionsmechanismus (in Strukturformeln) dar oder umgekehrt (eA).	
8.3 Aminosäuren sind die Bausteine der Proteine (S. 300f) Methode: Spiegelbild-Isomere zeichnen (S. 302 und Ergänzung 10) Praktikum: Optische Aktivität (S. 303 und Ergänzung 11) 8.4 Die Struktur der Protein-Moleküle (S. 304f) Praktikum: Aminosäuren und Proteine (S. 306) 8.5 Chemie angewandt: Fasern aus Proteinen (S. 307) 8.7 Glucose ist ein Kohlenhydrat (S. 310f) 8.8 Fructose ist eine Ketohexose (S. 312f) 8.9 Saccharose und Maltose sind Disaccharide (S. 314f)	– 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).	– führen die Iod-Stärke-Reaktion durch. – führen die Biuret-Probe durch (eA). – wenden ihre Kenntnisse zu Reaktionstypen auf die Bildung von Polypeptiden an (eA).	– 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).	– beurteilen die Bedeutung von Naturstoffen im Alltag.

Erläuterungen zu den Tabellen:

Die möglichen Konkretisierungen mit Seitenangaben (Tabellenkopf gelb hinterlegt) beziehen sich auf das eingeführte Lehrwerk: MAYBAUM, M. et al. (2018): Chemie heute SII Qualifikationsphase Niedersachsen. Schroedel: Braunschweig. Die verbindlich zu erwerbenden Kompetenzen (Tabellenkopf rot hinterlegt) sind wie im aktuellen Kerncurriculum (KC) angelegt in vier Bereiche unterteilt. **Kompetenzen, die nur für Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau verbindlich sind, werden durch Fettdruck hervorgehoben und mit (eA) gekennzeichnet. Rote Schrift weist auf verbindliche Experimente hin. In der ersten Spalte finden sich entsprechende Experimentieranleitungen im Lehrwerk. Grüne Schrift kennzeichnet signifikante Veränderungen gegenüber dem bisherigen Arbeitsplan.**

8.10 Stärke und Cellulose sind Polysaccharide (S. 316f) 8.11 Chemie angewandt: Fasern aus Cellulose (S. 318) Praktikum: Kohlenhydrate (S. 319)				
7.9 Nanomaterialien verändern Kunststoffeigenschaften (S. 282f und Ergänzung 8+9) Thema 3: Silber gegen Bakterien (S. 334f)	– definieren Nanoteilchen anhand ihrer Größe (eA). – beschreiben, dass Nanoteilchen aufgrund ihrer Größe besondere Eigenschaften haben (eA). – beschreiben eine Nanostruktur und eine Oberflächeneigenschaft (eA). – beschreiben den unterschiedlichen Energiegehalt von Modifikationen.	– nutzen ein Modell zur Oberflächenvergrößerung (eA).	– nutzen ihre Kenntnisse zu intermolekularen Wechselwirkungen zur Erklärung der Oberflächeneigenschaft einer Nanostruktur (eA).	– beurteilen Chancen und Risiken ausgewählter Nanomaterialien (eA).