

Stoffverteilungsplan Chemie für die Jahrgänge 12 und 13 (Qualifikationsphase)

Basiskonzepte:

- Stoff-Teilchen (ST)
- Struktur-Eigenschaft (SE)
- Donator-Akzeptor (DA)
- Kinetik und chemisches Gleichgewicht (KG)
- Energie (E)

Lehrbuch: *Chemie heute – Qualifikationsphase Niedersachsen*, Westermann, 2018.

Kursthema 1 (12/1): Grundlegende Phänomene chemischer Reaktionen

Inhalte/ Unterrichtsvorschlag	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung/ Fachmethoden	Kommunikation	Bewertung/ Reflexion
	Die Schülerinnen und Schüler...			
Unterrichtseinheit: Energie bei chemischen Reaktionen (S.22-47) S.26/27: Energieformen lassen sich umwandeln S. 28/29: Reaktionswärmen lassen sich mit einem Kalorimeter bestimmen	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die innere Energie eines stofflichen Systems als Summe aus Kernenergie, chemischer Energie und thermischer Energie dieses Systems (E) • nennen den ersten Hauptsatz der 	<ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zur Ermittlung von Reaktionsenthalpien in einfachen Kalorimetern durch. (E) • erklären die Lösungsenthalpie als Summe aus Gitterenthalpie und 	<ul style="list-style-type: none"> • übersetzen die Alltagsbegriffe Energiequelle, Wärmeenergie, verbrauchte Energie und Energieverlust in Fachsprache(E) • stellen die Enthalpieänderungen in 	<ul style="list-style-type: none"> • reflektieren die Unschärfe im Alltag verwendeter energetischer Begriffe. (E) • nutzen ihre Kenntnisse zur Enthalpieänderung ausgewählter Alltags- und Technikprozesse. (E)

<p>S.30/31: Vom Experiment zur molaren Reaktionsenthalpie S.32/33: Reaktionsenthalpien lassen sich berechnen S. 36/37: Die Entropie ist die zweite Triebkraft für Reaktionen S.40/41: Enthalpie und Entropie wirken zusammen</p>	<p>Thermodynamik. (E)</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Enthalpieänderung als ausgetauschte Wärme bei konstantem Druck. (E) • nennen die Definition der Standard-Bildungsenthalpie. (E) • beschreiben die Entropie als Maß der Unordnung eines Systems (eA). (E) • erläutern das Wechselspiel zwischen Enthalpie und Entropie als Kriterium für den freiwilligen Ablauf chemischer Prozesse (eA). (E) • beschreiben Energieentwertung als Zunahme der Entropie (eA). (E) • beschreiben die Aussagekraft der freien Enthalpie (eA). (E) 	<p>Hydratationsenthalpie. (E)</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen tabellierte Daten zur Berechnung von Standard-Reaktionsenthalpien aus Standard-Bildungsenthalpien. (E) • nutzen die Gibbs-Helmholtz-Gleichung, um Aussagen zum freiwilligen Ablauf chemischer Prozesse zu machen. (E) • führen Berechnungen mit der Gibbs-Helmholtz-Gleichung durch (eA). (E) 	<p>einem Enthalpiediagramm dar. (E)</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretieren Enthalpiediagramme(E) 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen die Energieeffizienz ausgewählter Prozesse ihrer Lebenswelt. (E) • bewerten die gesellschaftliche Relevanz verschiedener Energieträger. (E)
---	---	--	--	---

Inhalte/ Unterrichtsvorschlag	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung/ Fachmethoden	Kommunikation	Bewertung/ Reflexion
	Die Schülerinnen und Schüler...			
<p>Unterrichtseinheit: Steuerung chemischer Reaktionen (S.48-89)</p> <p>S.50/51: Reaktionsgeschwindigkeiten lassen sich messen</p> <p>S.54/55: Die Reaktionsgeschwindigkeit hängt von der Konzentration ab</p> <p>S.58/59: Die Reaktionsgeschwindigkeit ändert sich mit der Temperatur</p> <p>S.66/67: Ausbildung chemischer Gleichgewichte</p> <p>S.68/69: Einstellung chemischer Gleichgewichte unter der Lupe</p> <p>S.72/73: Gleichgewichtskonstante und Massenwirkungsgesetz</p> <p>S.74/75: Chemische Gleichgewichte sind störungsanfällig</p> <p>S.78/79: Löslichkeitsgleichgewichte</p> <p>S.80/81: Das chemische</p>	<ul style="list-style-type: none"> definieren den Begriff der Reaktionsgeschwindigkeit als Änderung der Konzentration pro Zeiteinheit. (KG) beschreiben den Einfluss von Temperatur, Druck, Konzentration, Zerteilungsgrad und Katalysatoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit (KG) beschreiben die Aktivierungsenergie als Energiedifferenz zwischen Ausgangszustand und Übergangszustand. (E) beschreiben den Einfluss eines Katalysators auf die Aktivierungsenergie (E) beschreiben das chemische Gleichgewicht auf Stoff- und Teilchenebene. (KG) erkennen die Notwendigkeit eines geschlossenen Systems für die Einstellung des 	<ul style="list-style-type: none"> planen geeignete Experimente zum Einfluss von Faktoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit und führen diese durch (KG) nutzen die Modellvorstellung des Übergangszustands zur Beschreibung der Katalysatorwirkung. (E) führen ausgewählte Experimente zum chemischen Gleichgewicht durch. (KG) schließen aus Versuchsdaten auf Kennzeichen des chemischen Gleichgewichts. (KG) schließen aus einem Modellversuch auf Kennzeichen des chemischen Gleichgewichts. (KG) berechnen Gleichgewichtskonstanten und -konzentrationen (eA). (KG) 	<ul style="list-style-type: none"> recherchieren zu technischen Verfahren in unterschiedlichen Quellen und präsentieren ihre Ergebnisse (eA). (KG) stellen die Aktivierungsenergie als Energiedifferenz zwischen Ausgangszustand und Übergangszustand dar. (E) stellen die Wirkung eines Katalysators in einem Energie-diagramm dar. (E) diskutieren die Übertragbarkeit der Modellvorstellung. (KG) argumentieren mithilfe des Massenwirkungsgesetzes. (KG) recherchieren zu Katalysatoren in technischen Prozessen. (KG) 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben die Bedeutung unterschiedlicher Reaktionsgeschwindigkeiten alltäglicher Prozesse. (KG) beurteilen die Steuerung von chemischen Reaktionen in technischen Prozessen. (KG) beurteilen den Einsatz von Katalysatoren in technischen Prozessen. (E) beurteilen die Bedeutung der Beeinflussung chemischer Gleichgewichte in der Industrie und in der Natur. (KG) beschreiben die Möglichkeiten zur Steuerung technischer Prozesse (KG)

<p>Gleichgewicht lässt sich energetisch betrachten</p>	<p>chemischen Gleichgewichts (KG)</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden zwischen Ausgangs-konzentration und Gleichgewichts-konzentration. (KG) • formulieren das Massenwirkungsgesetz. (KG) • können anhand der Gleichgewichts-konstanten Aussagen zur Lage des Gleichgewichts machen. (KG) • erkennen, dass sich nach Störung eines Gleichgewichts ein neuer Gleichgewichtszustand einstellt. (KG) • beschreiben den Einfluss von Konzentration, Druck und Temperatur auf den Gleichgewichtszustand (Prinzip von Le Chatelier). (KG) • erkennen, dass die Gleichgewichts-konstante temperaturabhängig ist. (KG) • beschreiben, dass Katalysatoren die Einstellung des chemischen 	<ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zu Einflüssen auf chemische Gleichgewichte durch. (KG) • nutzen Tabellendaten, um Aussagen zur Löslichkeit von Salzen zu treffen (eA). (KG) • nutzen Tabellendaten zur Erklärung von Fällungsreaktionen (eA). (KG) 		
---	---	---	--	--

	<p>Gleichgewichts beschleunigen. (KG)</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Löslichkeitsgleichgewichte als heterogene Gleichgewichte (eA). (KG) • beschreiben das Löslichkeitsprodukt (eA). (KG) 			
--	---	--	--	--

Kursthema 2 (12/2): Donator-Akzeptor-Reaktionen

Inhalte/ Unterrichtsvorschlag	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung/ Fachmethoden	Kommunikation	Bewertung/ Reflexion
	Die Schülerinnen und Schüler...			
<p><u>Unterrichtseinheit: Säure-Base-Reaktionen (S.90-127)</u></p> <p>S.94/95: Brönsted-Säuren und Brönsted-Basen sind Teilchen</p> <p>S.96/97: Von der Autoprotolyse des Wassers zum pH-Wert</p> <p>S.98/99: Säuren unterscheiden sich in ihrer Stärke</p>	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Säure-Base-Theorie nach Brönsted. (DA) • stellen korrespondierende Säure- Base-Paare auf.(DA) • nennen die charakteristischen Teilchen wässriger saurer und alkalischer Lösungen (Hydronium-/Oxonium-Ion und Hydroxid-Ion). (DA) 	<ul style="list-style-type: none"> • messen pH-Werte verschiedener wässriger Lösungen. (DA) • messen den pH-Wert äquimolarer Lösungen einprotoniger Säuren und schließen daraus auf die Säurestärke. (DA) • wenden ihre Kenntnisse zu einprotonigen Säuren auf mehrprotonige Säuren an. (DA) • titrieren starke Säuren gegen starke Basen (und 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Protolysegleichungen dar. (DA) • recherchieren zu Säuren und Basen in Alltags-, Technik- und Umweltbereichen und präsentieren ihre Ergebnisse. (DA) • recherchieren pH-Wert-Angaben im Alltag. (KG) • argumentieren sachlogisch unter Verwendung der 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den historischen Weg der Entwicklung des Säure-Base-Begriffs bis Brönsted. (DA) • beurteilen den Einsatz von Säuren und Basen sowie Neutralisationsreaktionen in Alltags-, Technik- und Umweltbereichen. (DA) • reflektieren die Bedeutung von pH-Wert-Angaben in ihrem Alltag.

<p>S.100/101: Starke Basen sind schwache Säuren S.102/103: pH-Werte saurer Lösungen lassen sich berechnen S.104: pH-Werte alkalischer Lösungen lassen sich berechnen S.108/109: Säuren und Basen neutralisieren sich S.110/111: Titration – ein Messverfahren zur Konzentrationsbestimmung S.112/113: Titrationskurven auswerten S.118/119: Puffersysteme halten den pH-Wert konstant</p>	<ul style="list-style-type: none"> • erklären die Neutralisationsreaktion. (DA) • beschreiben die Autoprotolyse des Wassers als Gleichgewichtsreaktion. (KG) • erklären den Zusammenhang zwischen der Autoprotolyse des Wassers und dem pH-Wert. (KG) • nennen die Definition des pH-Werts (KG) • beschreiben die Säurekonstante als spezielle Gleichgewichtskonstante (KG) • beschreiben die Basenkonstanten als spezielle Gleichgewichtskonstante (KG) • differenzieren starke und schwache Säuren bzw. Basen anhand der pKS- und pKB-Werte. (KG) • erklären die pH-Werte von Salz-lösungen anhand von pKS- und pKB-Werten (eA). (KG) 	<p>umgekehrt). (DA)</p> <ul style="list-style-type: none"> • berechnen die Stoffmengenkonzentration saurer und alkalischer Probelösungen. (DA) • erkennen den Zusammenhang zwischen pH-Wert-Änderung und Konzentrationsänderung. (KG) • berechnen pH-Werte von Lösungen starker und schwacher einprotoniger Säuren. (KG) • berechnen pH-Werte von wässrigen Hydroxid-Lösungen. (KG) • wenden das Ionenprodukt des Wassers auf Konzentrationsberechnungen an (eA). (KG) • berechnen die pH-Werte alkalischer Lösungen (eA). (KG) • messen pH-Werte verschiedener Salzlösungen (eA). (KG) • nutzen Tabellen zur Vorhersage und Erklärung von Säure-Base-Reaktionen (eA). 	<p>Tabellenwerte (KG)</p> <ul style="list-style-type: none"> • präsentieren und diskutieren Titrationskurven. (KG) 	<p>(KG)</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen und beschreiben die Bedeutung maßanalytischer Verfahren in der Berufswelt (KG) • erklären die Pufferwirkung in technischen und biologischen Systemen. (KG)
--	--	--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Funktion von Säure-Base-Indikatoren bei Titrationen. (KG) • beschreiben Indikatoren als schwache Brönsted-Säuren bzw. -Basen (eA). (KG) • erklären die Wirkungsweise von Puffersystemen mit der Säure-Base-Theorie nach Brönsted. (KG) • leiten die Henderson-Hasselbalch-Gleichung her (eA). (KG) • wenden die Henderson-Hasselbalch-Gleichung auf Puffersysteme an (eA). (KG) • erkennen den Zusammenhang zwischen dem Halbäquivalenzpunkt und dem Pufferbereich (eA). (KG) • vergleichen Säure-Base-Reaktionen und Redoxreaktionen (DA) 	<p>(KG)</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden den Zusammenhang zwischen pKS-, pKB- und pKW-Wert an (eA). (KG) • ermitteln die Konzentration verschiedener saurer und alkalischer Lösungen durch Titration. (KG) • nehmen Titrationskurven ein- protoniger starker und schwacher Säuren auf. (KG) • erklären qualitativ den Kurvenverlauf. (KG) • identifizieren und erklären charakteristische Punkte des Kurvenverlaufs (Anfangs-pH-Wert, Äquivalenzpunkt, Halbäquivalenzpunkt, End-pH-Wert). (KG) • berechnen charakteristische Punkte des Kurvenverlaufs und zeichnen Titrationskurven ausgewählter einprotoniger starker/schwacher Säuren und 		
--	--	--	--	--

		<p>starker/schwacher Basen (eA). (KG)</p> <ul style="list-style-type: none">• ermitteln experimentell den Halbäquivalenzpunkt (eA). (KG)• nutzen Tabellen zur Auswahl eines geeigneten Indikators (KG)• ermitteln die Funktionsweise von Puffern im Experiment. (KG)• identifizieren Pufferbereiche in Titrationskurven (eA). (KG)• ermitteln grafisch den Halbäquivalenzpunkt (eA). (KG)• wenden das Donator-Akzeptor-Konzept an. (DA)		
--	--	--	--	--

Inhalte/ Unterrichtsvorschlag	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung/ Fachmethoden	Kommunikation	Bewertung/ Reflexion
Die Schülerinnen und Schüler...				
<p><u>Unterrichtseinheit:</u> <u>Elektrische Spannungsquellen</u> <u>(S.128-173)</u></p> <p>S.134/135: Redoxreaktionen sind Elektronenübergänge</p> <p>S.137: Redoxreaktionen lassen sich mit Oxidationszahlen beschreiben</p> <p>S.138/139: Redoxgleichungen mit System aufstellen</p> <p>S.144/145: Galvanische Zellen sind Energiewandler</p> <p>S.146/147: Spannung ist nur zwischen zwei Halbzellen messbar</p> <p>S.150/151: Elektrochemische Spannungsreihe und Redoxgleichgewichte</p> <p>S.152/153: Elektrodenpotentiale sind konzentrationsabhängig</p> <p>S.156/157: Batterien sind tragbare galvanische Zellen</p> <p>S.160/161: Akkumulatoren</p>	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen. (DA) • beschreiben mithilfe der Oxidationszahlen korrespondierende Redoxpaare. (DA) • beschreiben den Bau galvanischer Zellen. (DA) • erläutern die Funktionsweise galvanischer Zellen. (DA) • erklären die Funktionsweise ausgewählter Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen. (DA) • nennen die prinzipiellen Unterschiede zwischen Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen. (DA) • vergleichen Säure-Base-Reaktionen und Redoxreaktionen (DA) • beschreiben die elektrochemische Doppelschicht als Redoxgleichgewicht in einer Halbzelle. (KG) • beschreiben die galvanische Zelle als Kopplung zweier Redoxgleichgewichte. (KG) 	<ul style="list-style-type: none"> • planen Experimente zur Aufstellung der Redoxreihe der Metalle und führen diese durch. (DA) • stellen in systematischer Weise Redoxgleichungen anorganischer und organischer Systeme (Oxidation von Alkanolen) in Form von Teil- und Gesamtgleichungen dar. (DA) • führen eine ausgewählte Redoxtitration durch (eA). (DA) • werten die Redoxtitration quantitativ aus (eA). (DA) • planen Experimente zum Bau funktionsfähiger galvanischer Zellen und führen diese durch. (DA) • strukturieren ihr Wissen zu Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen. (DA) • entwickeln Kriterien zur Beurteilung von technischen Systemen 	<ul style="list-style-type: none"> • wenden Fachbegriffe zur Redoxreaktion an. (DA) • stellen galvanische Zellen in Form von Skizzen dar. (DA) • erstellen Zelldiagramme (DA) • recherchieren exemplarisch zu Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen und präsentieren ihre Ergebnisse (DA) • stellen die elektrochemische Doppelschicht als Modellzeichnung dar. (KG) • wählen aussagekräftige Informationen aus. (KG) • argumentieren sachlogisch unter Verwendung der Tabellenwerte (KG) 	<ul style="list-style-type: none"> • reflektieren die historische Entwicklung des Redoxbegriffs. (DA) • erkennen und beschreiben die Bedeutung von Redoxreaktionen im Alltag. (DA) • erkennen die Bedeutung maßanalytischer Verfahren in der Berufswelt (eA). (DA) • nutzen ihre Kenntnisse über Redoxreaktionen zur Erklärung von Alltags- und Technikprozessen (eA). (DA) • bewerten den Einsatz und das Auftreten von Redoxreaktionen in Alltag und Technik (eA). (DA) • bewerten die wirtschaftlichen Folgen durch Korrosionsschäden (eA). (DA) • nutzen ihre Kenntnisse

<p>lassen sich wieder aufladen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Vorgänge an den Elektroden und in der Lösung bei leitender Verbindung. (KG) • beschreiben den Aufbau der Standard-Wasserstoffelektrode. (KG) • definieren das Standard-Potenzial. (KG) • beschreiben die Abhängigkeit der Potenziale von der Konzentration anhand der vereinfachten Nernst-Gleichung (eA). (KG) 	<p>(DA)</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden das Donator-Akzeptor-Konzept an. (DA) • messen die Spannung unterschiedlicher galvanischer Zellen. (KG) • erkennen die Potenzialdifferenz/ Spannung als Ursache für die Vorgänge in einer galvanischen Zelle. (KG) • nutzen Tabellen von Standard-Potenzialen zur Vorhersage des Ablaufs von Redoxreaktionen. (KG) • berechnen die Spannung galvanischer Zellen (Zellspannung) unter Standardbedingung. (KG) • berechnen die Potenziale von Metall/Metall-Ionen-Halbzellen verschiedener Konzentrationen (eA). (KG) 		<p>über elektrochemische Energiequellen zur Erklärung ausgewählter Alltags- und Technikprozesse. (DA)</p> <ul style="list-style-type: none"> • reflektieren die Bedeutung ausgewählter Redoxreaktionen für die Elektromobilität. (DA)
---	---	--	--	--

Inhalte/ Unterrichtsvorschlag	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung/ Fachmethoden	Kommunikation	Bewertung/ Reflexion
	Die Schülerinnen und Schüler...			
<p>Unterrichtseinheit: Elektrische Energie für chemische Reaktionen (S.174-203)</p> <p>S.176/177: Elektrolysen sind erzwungene Redoxreaktionen S.180/181: So viel Spannung muss sein – Zersetzungsspannung S.188/189: Chemie angewandt: Metallgewinnung durch Elektrolyse S.192/193: Korrosion – Redoxreaktionen auf Abwegen S.194/195: Korrosionsschutz</p>	<ul style="list-style-type: none"> wenden ihre Kenntnisse zu galvanischen Zellen auf Lokalelemente an (eA). (DA) unterscheiden Sauerstoff- und Säure-Korrosion (eA). (DA) beschreiben den Korrosionsschutz durch Überzüge (eA). (DA) erklären den kathodischen Korrosionsschutz (eA). (DA) beschreiben den Bau von Elektrolysezellen. (DA) erläutern das Prinzip der Elektrolyse. (DA) deuten die Elektrolyse als Umkehrung der Vorgänge im galvanischen Element. (DA) beschreiben die Zersetzungsspannung (eA). (DA) beschreiben das Phänomen der Überspannung (eA). (DA) beschreiben den Zusammenhang 	<ul style="list-style-type: none"> führen Experimente zur Korrosion und zum Korrosionsschutz durch (eA). (DA) führen ausgewählte Elektrolysen durch. (DA) nutzen Spannungsdiagramme als Entscheidungshilfe zur Vorhersage und Erklärung von Elektrodenreaktionen (eA). (DA) 	<ul style="list-style-type: none"> stellen Elektrolysezellen in Form von Skizzen dar. (DA) vergleichen Elektrolysezelle und galvanische Zelle. (DA) erläutern Darstellungen zu technischen Anwendungen. (DA) recherchieren zu Redoxreaktionen in Alltag und Technik und präsentieren ihre Ergebnisse (DA) 	<ul style="list-style-type: none"> nutzen ihre Kenntnisse über Redoxreaktionen zur Erklärung von Alltags- und Technikprozessen (eA). (DA) bewerten den Einsatz und das Auftreten von Redoxreaktionen in Alltag und Technik (eA). (DA) bewerten die wirtschaftlichen Folgen durch Korrosionsschäden (eA). (DA)

	zwischen der Zersetzungsspannung und der Zellspannung einer entsprechenden galvanischen Zelle (eA).(DA)			
--	---	--	--	--

Kursthema 3 (13/1): Reaktionswege in der Organischen Chemie

Inhalte/ Unterrichtsvorschlag	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung/ Fachmethoden	Kommunikation	Bewertung/ Reflexion
	Die Schülerinnen und Schüler...			
<p>Unterrichtseinheit: Reaktionswege in der Organischen Chemie (S.204-257)</p> <p>S. 206: Organische Stoffklassen und funktionelle Gruppen S.208/209: Alkane reagieren mit Halogenen zu Halogenalkanen S.210/211: Der Verlauf der radikalischen Substitution ist steuerbar S.212/213: halogenalkane – Segen und Fluch S.216/217: Durch</p>	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben die Molekülstruktur folgender Stoffklassen: Alkane, Alkene, Halogenkohlenwasserstoffe, Alkanole, Alkanale, Alkanone, Alkansäuren, Aminosäuren, Ester, Ether, Aromaten (nur das Benzolmolekül). (ST) benennen die funktionellen Gruppen: Doppelbindung, Hydroxy-, Carbonyl- (Aldehyd-, Keto-), Carboxy-, Amino-, Ester-, Ether-Gruppe. unterscheiden die Konstitutionsisomerie 	<ul style="list-style-type: none"> ordnen ausgewählte Stoffklassen in Form homologer Reihen. (ST) wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Verbindungen an. (ST) führen Nachweisreaktionen durch. (ST) wenden ihre Kenntnisse zur Erklärung von Siedetemperaturen und Löslichkeiten auf neu eingeführte Stoffklassen an.(SE) planen Experimente zur Identifizierung 	<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden Fachsprache und Alltagssprache bei der Benennung chemischer Verbindungen. (ST) diskutieren die Aussagekraft von Nachweisreaktionen. (ST) stellen den Zusammenhang zwischen Molekülstruktur und Stoffeigenschaft fachsprachlich dar. (SE) diskutieren die Reaktionsmöglichkeiten funktioneller Gruppen. (SE) stellen einen 	<ul style="list-style-type: none"> erkennen die Bedeutung organischer Verbindungen in unserem Alltag (ST) nutzen ihre Kenntnisse zu zwischenmolekularen Wechselwirkungen zur Erklärung von Phänomenen in ihrer Lebenswelt (SE) beurteilen und bewerten die gesellschaftliche Bedeutung eines ausgewählten organischen Synthesewegs. (SE) reflektieren die gesundheitlichen Risiken

<p>Gaschromatographie lassen sich Stoffgemische analysieren S.218/219: Halogenalkane reagieren zu Alkoholen S.220/221: Der Verlauf einer nucleophilen Substitution ist steuerbar S.222/223: Die Veresterung ist eine besondere nucleophile Substitution S.226/227: Herstellung von Alkenen S.232/233: Vom Alken zum Halogenalkan S.234/235: Die elektrophile Addition S.238/239: Benzol – Begründer einer neuen Stoffklasse S.240/241: Bindungen im Benzol-Molekül – der aromatische Zustand S.242/243: Mesomerieenergie stabilisiert das Benzol-Molekül S.244/245: Die elektrophile Substitution S.250/251: Syntheseweg in der organischen Chemie</p>	<p>und die cis-trans-Isomerie.(ST)</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Reaktion mit Brom als Nachweis für Doppelbindungen in Molekülen. (ST) • erklären Stoffeigenschaften anhand ihrer Kenntnisse über zwischenmolekulare Wechselwirkungen (SE) • begründen anhand funktioneller Gruppen die Reaktionsmöglichkeiten organischer Moleküle. (SE) • unterscheiden die Reaktionstypen Substitution, Addition, Eliminierung und Kondensation. (SE) • beschreiben den Reaktionsmechanismus der radikalischen Substitution. (SE) • beschreiben, dass bei chemischen Reaktionen unterschiedliche Reaktionsprodukte entstehen können. (SE) • beschreiben den Reaktionsmechanismus 	<p>organischer Moleküle und führen diese durch. (SE)</p> <ul style="list-style-type: none"> • führen ausgewählte Experimente durch. (SE) • wenden Nachweisreaktionen an. (SE) • stellen Zusammenhänge zwischen den während der Reaktion konkurrierenden Teilchen und den Produkten her. (SE) • nutzen Gaschromatogramme zur Identifizierung von Reaktionsprodukten. (SE) • nutzen induktive Effekte zur Erklärung von Reaktionsmechanismen und unterschiedlichen Reaktivitäten (eA).(SE) • nutzen ihre Kenntnisse über radikalische, elektrophile und nucleophile Teilchen zur Erklärung von Teilschritten in Reaktionsmechanismen (eA). (SE) • planen Experimente für einen Syntheseweg zur 	<p>Syntheseweg einer organischen Verbindung dar. (SE)</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Flussdiagramme technischer Prozesse fachsprachlich dar. (SE) • stellen technische Prozesse als Flussdiagramme dar. (SE) • versprachlichen mechanistische Darstellungsweisen. (SE) • argumentieren sachlogisch und begründen schlüssig die entstehenden Produkte. (SE) • stellen die Aussagen eines Textes in Form eines Reaktionsmechanismus dar (eA). (SE) • diskutieren die Grenzen und Möglichkeiten von Modellen (eA). (ST) • stellen die Elektronenverschiebung in angemessener Fachsprache dar (eA) (SE) • stellen die Mesomerieenergie des Benzols in einem Enthalpiediagramm dar 	<p>beim Einsatz organischer Verbindungen. (SE)</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen wirtschaftliche Aspekte und Stoffkreisläufe im Sinne der Nachhaltigkeit. (SE) • reflektieren die Bedeutung von Nebenreaktionen organischer Synthesewege. (SE) • erkennen die Bedeutung der Gaschromatografie in der Analytik. (SE) • nutzen chemische Kenntnisse zur Erklärung der Produktlinie ausgewählter technischer Synthesen (eA). (SE) • reflektieren mechanistische Denkweisen als wesentliches Prinzip der organischen Chemie (eA). (SE)
---	--	--	---	---

	<p>der elektrophilen Addition von symmetrischen Verbindungen (eA). (SE)</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Reaktionsmechanismus der elektrophilen Addition von asymmetrischen Verbindungen (eA). (SE) • beschreiben den Reaktionsmechanismus der nucleophilen Substitution (zweistufiger Mechanismus) (eA). (SE) • unterscheiden zwischen homolytischer und heterolytischer Bindungsspaltung (eA). (SE) • erklären die Mesomerie mithilfe von Grenzstrukturen in der Lewis-Schreibweise für das Benzolmolekül (eA).(ST) • erklären induktive Effekte (eA). (SE) • erklären mesomere Effekte (eA). (SE) • unterscheiden radikalische, elektrophile 	<p>Überführung einer Stoffklasse in eine andere (eA). (SE)</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden das Mesomeriemodell zur Erklärung des aromatischen Zustands des Benzolmoleküls an (eA). (ST) • verwenden geeignete Formelschreibweisen zur Erklärung von Elektronenverschiebungen (eA) (SE) • nutzen induktive und mesomere Effekte zur Erklärung der Stärke organischer Säuren (eA). (SE) 	<p>(eA). (E)</p>	
--	--	--	------------------	--

	<p>und nucleophile Teilchen (eA). (SE)</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das Carbenium-Ion/ Carbo-Kation als Zwischenstufe in Reaktionsmechanismen (eA). (SE) • beschreiben die Mesomerieenergie des Benzols (eA). (E) 			
--	--	--	--	--

Kursthema 4 (13/2): Organische Makromoleküle

Inhalte/ Unterrichtsvorschlag	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung/ Fachmethoden	Kommunikation	Bewertung/ Reflexion
	Die Schülerinnen und Schüler...			
<p><u>Unterrichtseinheit:</u> <u>Kunststoffe – organische Werkstoffe nach Maß</u> (S.258-287)</p> <p>S.260/261: Kunststoffe sind überall S.262/263: Identifizierung von Kunststoffen S.264/265: Die Molekülstruktur bestimmt die Eigenschaft</p>	<ul style="list-style-type: none"> • teilen Kunststoffe in Duroplaste, Thermoplaste und Elastomere ein. (ST) • klassifizieren Kunststoffe nach charakteristischen Atomgruppierungen: Polyolefine, Polyester, Polyamide, Polyether (ST) • erklären die Eigenschaften von makromolekularen 	<ul style="list-style-type: none"> • untersuchen experimentell Eigenschaften ausgewählter Kunststoffe (Dichte, Verhalten bei Erwärmen). (ST) • führen Experimente zur Polykondensation durch. (SE) • nutzen ihre Kenntnisse zur Struktur von Makromolekülen zur 	<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren zu Anwendungs-bereichen makromolekularer Stoffe und präsentieren ihre Ergebnisse (ST) • diskutieren die Aussagekraft von Modellen (eA). (SE) 	<ul style="list-style-type: none"> • erkennen die Bedeutung organischer Verbindungen in unserem Alltag (ST) • erörtern und bewerten Verfahren zur Nutzung und Verarbeitung ausgewählter Naturstoffe vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen. (ST) • beurteilen und bewerten

<p>S.266/267: Ungesättigte Monomere polymerisieren S.268/269: Kunststoffeigenschaften lassen sich anpassen S.270: Polymere lassen sich modifizieren S.272/273: Chemie angewandt: Kautschuk und Gummi S.274/275: Bifunktionelle Moleküle kondensieren S.278/279: Chemie angewandt: Von Klebern, Lacken und Windeln S.280/281: Kunststoffe sind Wertstoffe</p>	<p>Stoffen anhand von zwischenmolekularen Wechselwirkungen. (SE)</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Reaktionstypen Polymerisation und Polykondensation zur Bildung von Makromolekülen. (SE) • beschreiben den Reaktionsmechanismus der radikalischen Polymerisation. (SE) 	<p>Erklärung ihrer Stoffeigenschaften. (SE)</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen geeignete Modelle zur Veranschaulichung von Reaktionsmechanismen (eA). (SE) 		<p>den Einsatz von Kunststoffen im Alltag. (ST)</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen und bewerten wirtschaftliche Aspekte und Stoffkreisläufe im Sinne der Nachhaltigkeit. (ST) • beschreiben Tätigkeitsfelder im Umfeld der Kunststoffchemie. (ST) • nutzen ihre Fachkenntnisse zur Erklärung der Funktionalität ausgewählter Kunststoffe. (SE)
---	---	---	--	--

Inhalte/ Unterrichtsvorschlag	Fachwissen	Erkenntnisgewinnung/ Fachmethoden	Kommunikation	Bewertung/ Reflexion
	Die Schülerinnen und Schüler...			
<p>Unterrichtseinheit: Bausteine des Lebens (S. 288-323)</p> <p>S.290/291: Ein Blick in die Zelle S.292/293: Fette sind Glycerinester von Fettsäuren S.296: Chemie angewandt: Tenside S.298/299: Aminosäuren sind die Bausteine der Proteine S.300/301: Die Struktur der Proteinmoleküle S.303: Chemie angewandt: Fasern aus Proteinen S.306/307: Glucose ist ein Kohlenhydrat S.308/309: Fructose ist eine Ketohexose S.310/311: Saccharose und Maltose sind Disaccharide S.312/313: Stärke und Cellulose sind Polysaccharide S.314: Chemie angewandt: Fasern aus Cellulose</p>	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Molekülstruktur von Aminosäuren, Proteinen, Kohlenhydraten (Glucose, Fructose, Saccharose, Stärke) und Fetten. (ST) • beschreiben die Fehling-Reaktion. (ST) • beschreiben die Iod-Stärke-Reaktion. (ST) 	<ul style="list-style-type: none"> • untersuchen experimentell die Löslichkeit in unterschiedlichen Lösungsmitteln. (ST) • führen Nachweisreaktionen durch. (ST) 	<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Fachsprache und Alltagssprache bei der Benennung chemischer Verbindungen. (ST) • diskutieren die Aussagekraft von Nachweisreaktionen. (ST) 	<ul style="list-style-type: none"> • erkennen die Bedeutung organischer Verbindungen in unserem Alltag (ST) • erörtern und bewerten Verfahren zur Nutzung und Verarbeitung ausgewählter Naturstoffe vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen. (ST)