

Schulcurriculum Chemie

Klasse 8

Die folgende Medienkompetenzen werden in der Jahrgangsstufe 8 erworben. Die genaue Zuordnung obliegt der Lehrkraft.

Verbindliche Fachinhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen (zu erreichen am Ende der Klassenstufe 8) [Basiskonzept]	Vorgaben, Hinweise Anmerkungen, mögliche Kontexte	Medien- kompetenz
Thema 1: „Arbeiten wie ein Chemiker“			
	Die Schülerinnen und Schüler...		
<ul style="list-style-type: none"> Stoffeigenschaften: Siede- und Schmelztemperatur, Leitfähigkeit, Dichte Reinstoffe Reinstoffe des Alltags 	<p>...beschreiben Eigenschaften von Stoffen. [Stoff-Teilchen-Konzept]</p> <p>...ordnen Reinstoffe anhand ihrer charakteristischen Eigenschaftskombinationen. [Struktur-Eigenschafts-Konzept]</p> <p>...nutzen charakteristische Stoffeigenschaften zur Unterscheidung bzw. Identifizierung von Reinstoffen. [Struktur-Eigenschafts-Konzept]</p>	<p><i>Kontext:</i> Chemie in der Küche</p> <p><i>Innerhalb dieser Einheit lernen die SuS die Arbeitsweisen in Chemie kennen:</i> Anfertigen von Protokollen, Durchführen einfacher Experimente, Aufstellen von Hypothesen, etc.</p> <p>Ordnen von Stoffen (Raabits:I_A_4)</p> <p>Abwasserkläranlage</p>	K1.1 (Recherche der Luftzusammensetzung)
<ul style="list-style-type: none"> Stoffgemische Stoffgemische des Alltags homogene und heterogene Stoffgemische Trennverfahren Teilchenmodell 	<p>...unterscheiden Reinstoffe und Stoffgemische. [Stoff-Teilchen-Konzept]</p> <p>...beschreiben Ordnungsprinzipien für Stoffgemische und wenden sie auf geeignete, alltagsrelevante Beispiele an. [Struktur-Eigenschafts-Konzept]</p> <p>...erklären den Aufbau der Stoffe und Stoffgemische mithilfe eines Teilchenmodells. [Stoff-Teilchen-Konzept]</p> <p>...nutzen charakteristische Stoffeigenschaften für die Trennung von Stoffgemischen. [Stoff-Teilchen-Konzept]</p>		
<ul style="list-style-type: none"> Aggregatzustände und Aggregatzustandsänderungen Siede- und Schmelztemperatur Teilchenmodell 	<p>...erklären die unterschiedlichen Aggregatzustände eines Stoffes mithilfe des Zusammenhangs zwischen der Bewegungsenergie der Teilchen und der Temperatur. [Energie]</p> <p>...beschreiben und erklären Aggregatzustandsänderungen mithilfe einer Teilchenvorstellung. [Stoff-Teilchen-Konzept]</p>		K3.1 + K3.2 (am Beispiel eines digitalen Protokolls)

Klasse 9

Die folgende Medienkompetenzen werden in der Jahrgangsstufe 9 erworben. Die genaue Zuordnung obliegt der Lehrkraft.

Verbindliche Fachinhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen (zu erreichen am Ende der Klassenstufe 9) [Basiskonzept]	Vorgaben, Hinweise Anmerkungen, mögliche Kontexte	Medien- kompetenz
Thema 1: „Erwünschte Verbrennung – unerwünschte Folgen“ (Chemische Reaktion)			
	Die Schülerinnen und Schüler...		
<ul style="list-style-type: none"> • Kennzeichen chemischer Reaktionen • Eigenschaften und Reaktionen der Bestandteile der Luft • Verbrennungsreaktionen • Wortschemata und Reaktionsschemata • Gesetz von der Erhaltung der Masse 	<p>...benennen die Bildung neuer Stoffe und den Energieumsatz als Merkmale chemischer Reaktionen.</p> <p>...erklären Veränderungen bei chemischen Reaktionen auf atomarer Ebene.</p> <p>...benennen Eigenschaften, Nachweise und Reaktionen der Bestandteile der Luft.</p> <p>...dokumentieren chemische Reaktionen mithilfe von Wortschemata.</p> <p>...formulieren Reaktionsschemata.</p> <p>...deuten die Erhaltung der Masse bei chemischen Reaktionen mithilfe der konstanten Atomanzahl.</p> <p>[Chemische Reaktion]</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • exotherme Reaktionen • Energiebilanzen bei chemischen Reaktionen • Aktivierungsenergie als Startenergie • Energiegehalt von Stoffen • Energiediagramme • Katalysatoren 	<p>...beschreiben die Umwandlung von chemischer Energie bei chemischen Reaktionen in andere Energieformen.</p> <p>...beschreiben, dass bei exothermen Reaktionen Energie an die Umgebung abgegeben und bei endothermen aufgenommen wird.</p> <p>...stellen die energetischen Verhältnisse bei chemischen Reaktionen mithilfe eines Diagramms dar.</p> <p>...deuten Aktivierungsenergie als Startenergie.</p> <p>...stellen den Verlauf der Energie bei exothermen und endothermen Reaktionen mithilfe eines Energiediagramms dar.</p> <p>...beschreiben die Aktivierungsenergie als Energie, die man benötigt, um Stoffe in einen reaktionsbereiten Zustand zu versetzen.</p> <p>...beschreiben den Einfluss eines Katalysators auf die Aktivierungsenergie.</p> <p>[Energie]</p>	ggf. am Ende Exkursion zur Müllverbrennungsanlage Nützen	

Thema 2: „Atommodelle und das Periodensystem der Elemente“

Thema 2: „Atommodelle und das Periodensystem der Elemente“			
	Die Schülerinnen und Schüler...		
<ul style="list-style-type: none"> • Atommodell nach Dalton (ohne die Aussage über die Unteilbarkeit der Atome) • Kern-Hülle-Modell nach Rutherford • Schalenmodell bzw. Energiestufenmodell • atomare Masse • Isotope • Ionisierungsenergie 	<p>...beschreiben den Aufbau der Atome mithilfe geeigneter Modelle. [Stoff-Teilchen-Konzept]</p> <p>...beschreiben mithilfe der Ionisierungsenergie, dass sich Elektronen in einem Atom in ihrem Energiegehalt unterscheiden. ...leiten aus den Ionisierungsenergien den Aufbau der Atomhülle ab. [Energie]</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Periodensystem der Elemente 	<p>...erklären die Ordnung der Elemente im Periodensystem mithilfe des Aufbaus des Atomkerns und der Atomhülle. [Stoff-Teilchen-Konzept]</p>	Übung: Escape Room (Raabits: I_D_17)	
<ul style="list-style-type: none"> • Elemente und chemische Verbindungen 	<p>...unterscheiden chemische Elemente und chemische Verbindungen. ...erläutern an ausgewählten Beispielen, dass aus wenigen Elementen die Vielfalt an Verbindungen entsteht. [Stoff-Teilchen-Konzept]</p>		K4.4 (am Bsp. Umwelt und Ressource, Rohstoffverbrauch für digitale Geräte)

Thema 3: „Atome gehen Bindungen ein.“ (Chemische Bindung / Redoxreaktion)

Thema 3: „Atome gehen Bindungen ein.“ (Chemische Bindung / Redoxreaktion)			
	Die Schülerinnen und Schüler...		
<ul style="list-style-type: none"> • Bildung von Ionen • Ionenbindung und Ionengitter • Vorkommen und Verwendung von Salzen 	<p>...erklären die Bildung von Ionen durch Elektronenübertragung. [Chemische Reaktion]</p> <p>...begründen die Bildung von Ionen mit dem Edelgaszustand bzw. der Oktettregel.</p> <p>...erklären die chemische Bindung in Salzen anhand von Beispielen. [Stoff-Teilchen-Konzept]</p> <p>...erklären die spezifischen Eigenschaften von Salzen mithilfe von Ionen, Ionengittern und elektrostatischen Kräften. [Struktur-Eigenschafts-Konzept]</p>	<p>Ionennachweise</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Salze in Sportgetränken ○ physiologische Bedeutung der Salze ○ Untersuchung der elektrischen Leitfähigkeit von Sportgetränken, Leitungswasser, dest. Wasser, Meerwasser, Mineralwasser ○ Kochsalzgewinnung 	
<ul style="list-style-type: none"> • Bindung in Metallen 	<p>...erklären die chemische Bindung in Metallen anhand von Beispielen. [Stoff-Teilchen-Konzept]</p> <p>...erklären die spezifischen Eigenschaften von Metallen mithilfe des Konzepts der Metallbindung. [Struktur-Eigenschafts-Konzept]</p>		

<ul style="list-style-type: none"> • Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen • Reaktionen von Metallen mit Sauerstoff, edle und unedle Metalle • Metallgewinnung • Redoxreaktionen als elektrochemische Reaktionen • Redoxreaktionen am Beispiel von Elektrolyse und galvanischen Elementen¹ 	<p>...definieren Oxidation als Abgabe von Elektronen und Reduktion als Aufnahme von Elektronen. [Chemische Energie]</p> <p>...beschreiben die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie und umgekehrt. [Energie]</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Rost ○ Steinzeit-Kupferzeit-Bronzezeit-Eisenzeit (<i>Siehe Raabits I_C_13_Metalle</i>) ○ Hochofenprozess ○ Recycling von Metallen 	<p>Methoden-training: Internetrecherche (<i>Siehe Rabbits: I_C-38</i>)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Elektronenpaarbindung • Molekülgeometrie: Elektronenpaarabstoßungsmodell 	<p>...erklären die chemische Bindung in Molekülen anhand von Beispielen. ...beschreiben den Aufbau von Molekülen mithilfe des Elektronenpaarabstoßungsmodells. [Stoff-Teilchen-Konzept]</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Elektronegativität 	<p>...nennen die Elektronegativität als Maß für die Fähigkeit eines Atoms, Bindungselektronen anzuziehen. ...differenzieren zwischen polaren und unpolaren Elektronenpaarbindungen in Molekülen. ...unterscheiden Ionen, Dipolmoleküle und unpolare Moleküle. ...wenden ihr Wissen über den Aufbau der Materie für die Vorhersage möglicher chemischer Reaktionen an. [Stoff-Teilchen-Konzept]</p> <p>...deuten die Bindungsarten Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung mithilfe des Konzepts der Elektronegativität. [Struktur-Eigenschafts-Konzept]</p>	<p><u>Lebensgrundlage Wasser:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Reduktion von Wasser durch unedle Metalle ○ Analyse von Wasser (Hofmann-Zersetzungsapparatur) ○ Hydrathülle bei Salzen → Hydratations- und Gitterenergie) ○ Wasserstoff als Energieträger ○ Abwasserreinigung ○ Ökosystem Meer und Plastikproblem 	

¹ Optional zu behandeln: Es wird in Q2.1 ausführlich thematisiert.

<ul style="list-style-type: none"> • Konzept der Elektronegativität • intermolekulare Wechselwirkungen 	<p>...verwenden das Konzept der Elektronegativität zur Erklärung intermolekularer Wechselwirkungen.</p> <p>...erklären die spezifischen Eigenschaften von molekular aufgebauten Stoffen mithilfe intermolekularer Wechselwirkungen.</p> <p>...erklären Stoffeigenschaften (Löslichkeit, Mischbarkeit, Siede- und Schmelztemperaturen) anhand des Bindungstyps bzw. der zwischenmolekularen Wechselwirkungen (Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken).</p> <p>[Struktur-Eigenschafts-Konzept]</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Energiebilanz bei chemischen Reaktionen 	<p>...erklären in einfacher Form die Energiebilanz chemischer Reaktionen durch die Aufspaltung und Ausbildung chemischer Bindungen und die Aufhebung und Ausbildung von Wechselwirkungen zwischen Teilchen.</p> <p>[Energie]</p>		

Klasse 10

Die folgende Medienkompetenzen werden in der Jahrgangsstufe 10 erworben. Die genaue Zuordnung obliegt der Lehrkraft.

Verbindliche Fachinhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen (zu erreichen am Ende der Klassenstufe 10) [Basiskonzept]	Vorgaben, Hinweise Anmerkungen, mögliche Kontexte	Medien- kompetenz
ggf. Thema 3: „Elementfamilien“			
	Die Schülerinnen und Schüler...		
<ul style="list-style-type: none"> • Periodensystem der Elemente 	...fassen Stoffe, die sich in ihren Eigenschaften und in ihrem Reaktionsverhalten ähneln, zu Stoffklassen zusammen. ...nutzen das Periodensystem der Elemente zur Vorhersage ausgewählter Strukturen und Eigenschaften. [Struktur-Eigenschafts-Konzept]	Kalk (Raabits I_A_34)	

Thema 1: „Säure-Base-Reaktionen“			
	Die Schülerinnen und Schüler...		
<ul style="list-style-type: none"> • Säure-Base-Reaktionen nach Brönsted • Säure, Base • saure Lösung, basische bzw. alkalische Lösung • Neutralisation 	...erklären Säure-Base-Reaktionen als Protonenübertragungsreaktionen mithilfe des Konzepts der Elektronegativität. ...wenden die Konzepte der Redoxreaktionen und Protonenübertragungsreaktionen auf die Reaktion von Säuren / sauren Lösungen mit Metallen an. [Chemische Reaktion]	Sauerstoffsäuren und ihre Salze (Raabits: I_E_6) Übung: Säuretanker im Rhein (Raabits: I_E_19) Titration: (Raabits I_E_23) als Abschluss: Cola (Raabits: I_G_17)	

Thema 2: „Einführung in die organische Chemie“

	Die Schülerinnen und Schüler...		
<ul style="list-style-type: none"> • Stoffklassen und ihre funktionellen Gruppen (Alkane, Alkene, Alkine) • Nomenklatur • Bindungsmodelle organischer Verbindungen • Struktur und Eigenschaften organischer Verbindungen (Alkane, Alkene, Alkanole) • Verbrennungsreaktionen der Alkane und Alkanole • Nutzung fossiler Brennstoffe 	<p>...unterscheiden anorganische und organische Stoffe. ...unterscheiden die Stoffklassen der Alkane, Alkene und Alkanole. ...beschreiben und erläutern den Aufbau einer homologen Reihe und die Strukturisomerie am Beispiel der Alkane und Alkanole. [Stoff-Teilchen-Konzept]</p>	<p>Alkane (Raabits: I_F_13)</p> <p>Ozonloch: Methode Mystery (Raabits I_G_22)</p> <p>Erdöl (Raabits: I_F_4)</p>	

Klasse E

Die Aufteilung und Zeitvorgaben beziehen sich auf 3-stg. Kurse. Bei 2-std. Kursen **müssen** die Inhalte sinnvoll gekürzt werden.

In der Sekundarstufe II werden die in der Sekundarstufe I erreichten Medienkompetenzen erneut aufgegriffen, erweitert und vertieft.

Die *kursiv und dick* gedruckten Inhalte und Kompetenzen beziehen sich auf ein *Profil-Kurs*.

Verbindliche Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen [Basiskonzept]	Vorgaben, Hinweise Anmerkungen, mögliche Kontexte	Zeitvorgabe
Sachgebiet 1: „Chemie und Leben“			
	Die Schülerinnen und Schüler...		
<ul style="list-style-type: none"> ● radikalische Substitution am Beispiel der Alkane ● Grundlage einer Systematik von Stoffklassen: ● funktionelle Gruppen der Organischen Chemie ● homologe Reihen (Alkanale, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren) 	<p>... beschreiben den Mechanismus der radikalischen Substitution.</p> <p>... unterscheiden anorganische und organische Stoffe. ... unterscheiden die Stoffklassen der organischen Chemie. ... beschreiben und erläutern den räumlichen Aufbau organischer Moleküle. ... erklären Stoffeigenschaften mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen im Verhältnis zur Kettenlänge.</p> <p>[Aufbau und Eigenschaften von Stoffen und ihrer Teilchen]</p>	<p><i>Mechanismus der radikalischen Substitution soll Anfang E an Alkanen dargestellt werden</i></p> <p><i>exemplarisch an der Verkohlung und Verrußung organischer, bzw, anorganischer Substanzen</i></p> <p><i>bauen Moleküle verschiedener Stoffklassen mit Hilfe von Molekülbaukästen nach und benennen sie selbstständig</i></p>	1 Semester (E1)
<ul style="list-style-type: none"> ● Konstitutionsisomerie ● Nomenklatur nach IUPAC (Alkanole, Alkanale, Alkanone, Carbonsäuren, Ester) 	<p>... beschreiben und erläutern den Aufbau einer homologen Reihe und die Konstitutionsisomerie am Beispiel der Alkanale. ... benennen ausgewählte organische Verbindungen mithilfe der Regeln der systematischen Nomenklatur (IUPAC).</p>		

	[Aufbau und Eigenschaften von Stoffen und ihrer Teilchen]	
<ul style="list-style-type: none"> ● Beziehung zwischen Struktur und Eigenschaften ● Grundgerüst und funktionelle Gruppen als Basis für die räumliche Struktur ● intermolekulare Wechselwirkungen ● Reaktionsverhalten (Veresterung, Säure-Base-Reaktion) 	<p>...unterscheiden und begründen van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken und ionische Anziehungskräfte.</p> <p>...beschreiben und erläutern den räumlichen Aufbau organischer Moleküle</p> <p>...unterscheiden Einfach- und Mehrfachbindungen</p> <p>...erläutern ausgewählte Eigenschaften der organischen Stoffklassen mithilfe der Wechselwirkungen zwischen Molekülen (van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken).</p> <p>...begründen anhand funktioneller Gruppen die Reaktionsmöglichkeiten organischer Moleküle.</p> <p>...leiten aus der Struktur der Moleküle die Eigenschaften der Stoffe ab.</p> <p>...erklären die Zusammenhänge zwischen Eigenschaften und Verwendung wichtiger organischer Verbindungen (Alkanole, Carbonsäuren).</p> <p>[Aufbau und Eigenschaften von Stoffen und ihrer Teilchen]</p>	<p><i>Werten Schmelz- und Siedepunktstabellen aus und erklären das Verhalten der Stoffe</i></p> <p><i>Exemplarische Betrachtung anhand der Säure-Base-Reaktion und Esterkondensation (mit Mechanismus).</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Reaktionsverhalten organischer Verbindungen (Nachweise von Hydroxy- und Aldehydgruppen) 	<p>...deuten Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip</p> <p>...wenden ihre Kenntnisse zu Redoxreaktionen auf Alkanole und ihre Oxidationsprodukte an.</p> <p>[Chemische Reaktion - Donator-Akzeptor-Konzept]</p>	<p><i>Oxidationsreaktionen von Alkanolen, z.B. mit Kupferoxid</i></p>

<ul style="list-style-type: none"> ● Exemplarische Betrachtung bedeutsamer Stoffklassen der Naturstoffe ● Kohlenhydrate, Lipide, Proteine ● Betrachtung von Strukturen und damit verbundenen Eigenschaften ● Reaktionen: Peptidreaktion, Veresterung (nur Reaktionsgleichung) Kondensationsreaktion von Monosacchariden 	<p>...unterscheiden wichtige Naturstoffe. ...beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Naturstoffe.</p> <p>[Aufbau und Eigenschaften von Stoffen und ihrer Teilchen]</p> <p>[Chemische Reaktion]</p>	<p><i>WICHTIG:</i> <i>Fette und Proteine nur kurz thematisieren. KH ausführliche behandeln!</i></p> <p>→ <u>Fette:</u> <i>Veresterung (nur Reaktionsgleichung), Aufbau, Eigenschaften (Löslichkeit, Schmelzbereich) /gesättigte und ungesättigte Fettsäuren und Wirkung auf Eigenschaften</i></p> <p>→ <u>Aminosäuren:</u> <i>Struktur und Eigenschaften, Peptidreaktion (Dipeptid), Zwitterionischer Aufbau Nachweis Biuret-Reaktion</i></p>
<p><u>Kohlenhydrate</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Vorkommen, Eigenschaften und Nachweis der Glucose und Fructose ● Darstellung der Moleküle mithilfe verschiedener Modelle (Aussagen und Grenzen von Modelldarstellungen): Fischer- und Hawort-Projektion ● glykosidische Bindung ● Beispiele für Disaccharide, reduzierend und nichtreduzierend ● Beispiele für Polysaccharide 	<ul style="list-style-type: none"> ○ beschreiben die stoffliche Zusammensetzung von Kohlenhydraten ○ erklären den Aufbau von Makromolekülen aus Monomer-Bausteinen ○ benennen folgende Naturstoffe auf Basis der Strukturformeln: Glucose, Fructose, Saccharose, Stärke und Cellulose ○ erklären den Aufbau von Makromolekülen aus Monomer-Bausteinen. <p>[Aufbau und Eigenschaften von Stoffen und ihrer Teilchen]</p>	

<ul style="list-style-type: none">● hydrolytische Spaltung von Di- und Polysacchariden● Nachweis: Fehling-Probe● Gesichtspunkte der Nachhaltigkeit bei der Verwendung von Energieträgern aus nachwachsenden Rohstoffen		<u>Vertiefung:</u> Zuckergewinnung aus Zuckerrüben Zuckeraustauschstoffe Cyclodextrine	
--	--	---	--

Verbindliche Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen (zu erreichen am Ende der Klassenstufe E) [Basiskonzept]	Vorgaben, Hinweise Anmerkungen, mögliche Kontexte	Zeitvorgabe
Sachgebiet 2: „Chemisches Gleichgewicht“			
Die Schülerinnen und Schüler...			
<ul style="list-style-type: none"> ● pH-Wert verdünnter Carbonsäure-Lösungen ● starke und schwache Säuren, bzw. Basen ● Säure- und Basenkonstanten, pKs- und pKB- Werte ● Reaktionsgeschwindigkeit ● Chemisches Gleichgewicht ● Massenwirkungsgesetz ● Beeinflussung von Gleichgewichtsreaktionen und Prinzip von Le Chatelier 	<p>...beschreiben den pH-Wert qualitativ als Maß für den Gehalt an Hydronium-/Oxoniumionen in einer wässrigen Lösung.</p> <p>...beschreiben und erklären das chemische Gleichgewicht auf der Teilchenebene als dynamisches Gleichgewicht</p> <p>...unterscheiden starke und schwache Säuren bzw. Basen anhand der pKs- und pKB-Werte</p> <p>...beschreiben die Säure-Konstante als spezielle Gleichgewichtskonstante und erklären die Bedeutung des pKS-Wertes</p> <p>...beschreiben die Base-Konstante als spezielle Gleichgewichtskonstante und erklären die Bedeutung des pKB-Wertes.</p> <p>[Chemische Reaktion]</p>	<p><i>Verdünnungsreihe</i></p> <p><i>Stechheberversuch und weitere Modelle auf Basis der Säure-Base-Gleichgewichtes von Carbonsäuren</i></p> <p><i>Druck-, Temperatur-, und Konzentrations-Abhängigkeit von chemischen Gleichgewichten</i></p>	<p>1/3 Semester (E2)</p>

Verbindliche Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen [Basiskonzept]	Vorgaben, Hinweise Anmerkungen, mögliche Kontexte	Zeitvorgabe
Sachgebiet 3: „Chemie der funktionalen Stoffe und Materialien“			
	Die Schülerinnen und Schüler...		
<p><u>Kunststoffe</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Monomer, Polymer, Makromolekül ● Einteilung nach thermischem Verhalten: Thermoplast, Duroplast, Elastomer (jeweils mit einem typischen Vertreter) ● Deutung der Stoffeigenschaften über Struktur und intermolekulare Wechselwirkungen 	<p>...beschreiben den räumlichen Aufbau von ausgewählten Kunststoffen</p> <p>...beschreiben Zusammenhänge zwischen Verwendung und Eigenschaften ausgewählter funktionaler Kunststoffe</p> <p>[Aufbau und Eigenschaften von Stoffen und ihrer Teilchen]</p>	<p><i>Achtung: Mechanismen sollen erst in der Q-Phase behandelt werden.</i></p> <p><i>Wir bleiben in einer oberflächlichen Betrachtung, die Begriffe werden dann auch in Q1.2 wiederholt und dann vertieft,</i></p>	<p>3 Wochen (E2)</p>

Verbindliche Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen [Basiskonzept]	Vorgaben, Hinweise Anmerkungen, mögliche Kontexte	Zeitvorgabe
Sachgebiet 4: „Chemie und Energie“			
Die Schülerinnen und Schüler...			
<ul style="list-style-type: none"> ● Redoxreaktionen sind durch Elektronenübertragungen gekennzeichnet. ● Umkehrbarkeit von Redoxreaktionen ● Batterien 	<p>...deuten Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip.</p> <p>[Chemische Reaktion – Donator-Akzeptor-Konzept]</p> <p>...beschreiben und erklären die Umkehrbarkeit von Redoxreaktionen. ... erklären elektrochemische Reaktionen als Redoxreaktionen. ...begründen, dass elektrochemische Reaktionen Redoxreaktionen sind.</p> <p>...nennen die Grundprinzipien von galvanischen Zellen und Akkumulatoren.</p> <p>[Chemische Reaktion - Gleichgewichtskonzept]</p>	<p><i>Betrachtung der Batterietypen als Redoxreaktionen</i></p>	<p>1/3 Semester (E2)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● energetische Betrachtung von Verbrennungsreaktionen ● Energiebilanz chemischer Reaktionen ● 1. Hauptsatz der Thermodynamik ● Energieträger und Energieumwandlung ● Kalorimetrie 	<p>...beschreiben die Wärme, die bei chemischen Reaktionen zugeführt bzw. abgegeben wird als Reaktionsenthalpie (bei konstantem Druck).</p> <p>...erklären die Energiebilanz chemischer Reaktionen durch die Aufspaltung und Ausbildung chemischer Bindungen und die Aufhebung und Ausbildung von Wechselwirkungen zwischen Teilchen.</p> <p>... beschreiben die Erhaltung der Energie bei chemischen Reaktionen (1. Hauptsatz der Thermodynamik).</p> <p>... beschreiben die Kalorimetrie als Verfahren zur Bestimmung des Energieumsatzes.</p>		

- Vergleich: fossile Brennstoffe - alternative Energieträger

...beurteilen die Nutzung alternativer Energieträger.
[Energie]

Klassen Q1 + Q2

Die Aufteilung und Zeitvorgaben beziehen sich auf 3-stg. Kurse. Bei 2-std. Kursen müssen die Inhalte sinnvoll gekürzt werden.

In der Sekundarstufe II werden die in der Sekundarstufe I erreichten Medienkompetenzen erneut aufgegriffen, erweitert und vertieft.

Vertiefende Inhalte für das Profilfach sind fett und kursiv geschrieben.

Verbindliche Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen [Basiskonzept]	Vorgaben, Hinweise Anmerkungen, mögliche Kontexte	Zeitvorgabe
Q1.1 Sachgebiet: „Biomoleküle“			
<i>Auf erhöhtem Anforderungsniveau muss der Themenbereiche “Proteine “ ausführlich behandelt werden. “Lipide” müssen behandelt werden, sofern nicht “Farbstoffe” behandelt werden.</i>			
	Die Schülerinnen und Schüler...		
<u>Biochemische Aspekte von Gesundheit und Ernährung</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Erarbeitung von Bestandteilen der unterschiedlichen Nahrungsmitteln ○ essentielle Nahrungsmittelbestandteile ○ physikalischer und biologischer Brennwert ○ Unterscheidung von Baustoff- und Energiestoffwechsel ○ Vorteile und Nachteile von Ernährungstrends 		Kontext: Ernährungstrends (z.B. vegane Ernährung) Vergleich verschiedener Ernährungstrends mit den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung Analyse von Werbung und Artikeln in Zeitschriften	1 Semester

<p>Ermittlung und Interpretation von Rf-Werten</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Nachweisverfahren: Xanthoprotein-Reaktion ○ Mutarotation ○ D- und L-Aminosäuren ○ Optische Aktivität 	<p>Optische Aktivität von chiralen Verbindungen mithilfe der unterschiedlichen Strukturen der</p> <p>[Aufbau und Eigenschaften von Stoffen und ihrer Teilchen]</p>		
<p><u>Kohlenhydrate (weglassen!)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Vorkommen, Eigenschaften und Nachweis der Glucose und Fructose ○ Darstellung der Moleküle mithilfe verschiedener Modelle (Aussagen und Grenzen von Modelldarstellungen): Fischer- und Hawort-Projektion ○ glykosidische Bindung ○ Beispiele für Disaccharide, reduzierend und nichtreduzierend ○ Beispiele für Polysaccharide ○ hydrolytische Spaltung von Di- und Polysacchariden ○ Nachweis: Fehling-Probe ○ Gesichtspunkte der Nachhaltigkeit bei der 	<p>Zusammensetzung von Kohlenhydraten</p> <p>Makromolekülen aus Monomer-Bausteinen</p> <p>offe auf Basis der Strukturformeln: Glucose, Fructose, Saccharose, Stärke und</p> <p>Makromolekülen aus Monomer-Bausteinen.</p> <p>[Aufbau und Eigenschaften von Stoffen und ihrer Teilchen]</p>	<p>Die Kohlenhydrate werden in Q1 nicht thematisiert, weil sie in E bereits ausführlich behandelt wurden.</p> <p><u>Vertiefung:</u> Zuckergewinnung aus Zuckerrüben Zuckeraustauschstoffe Cyclodextrine</p>	

<p>Verwendung von Energieträgern aus nachwachsenden Rohstoffen</p>			
<p>Lipide</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ grundsätzlicher Aufbau eines Lipid-Moleküls ○ Aufbau eines Fettmoleküls aus Glycerin und Fettsäuren ○ gesättigte Fettsäuren, ungesättigte Fettsäuren ○ Konfigurationsisomerie ○ Reaktionsmechanismus: elektrophile Addition, Estersynthese ○ Bewertung von Fetten anhand von Kennzahlen (Iodzahl, Säurezahl, Verseifungszahl) ○ Gesichtspunkte der Nachhaltigkeit bei der Verwendung von Energieträgern aus nachwachsenden Rohstoffen 	<p>Zusammensetzung von Fetten</p> <p>Makromolekülen aus Monomer-Bausteinen</p> <p>in organischer Stoffe anhand ihrer Kenntnisse über zwischenmolekularen</p> <p>[Aufbau und Eigenschaften von Stoffen und ihrer Teilchen]</p> <p>nen der elektrophilen Addition und der Estersynthese.</p> <p>[Chemische Reaktion]</p>	<p><u>Vertiefung:</u> Beurteilung von Butter und Margarineprodukten für die Ernährung Gefahren einer fettreichen Ernährung</p>	

Verbindliche Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen [Basiskonzept]	Vorgaben, Hinweise Anmerkungen, mögliche Kontexte	Zeitvorgabe
Q1.2 Sachgebiet: „Chemie der funktionalen Stoffe und Materialien“			
Die Schülerinnen und Schüler...			
<p><u>Aromatische Verbindungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Struktur aromatischer Systeme (Hybridisierung) ○ Mesomerie und deren Darstellung ○ Benzol und ausgewählte Substitutionsprodukte ○ <i>Wellenmechanisches Atommodell</i> ○ <i>Mechanismus der elektrophilen Substitution (Erstsubstitution)</i> ○ <i>Zweitsubstitution an Benzolderivaten</i> ○ <i>Induktiver und mesomerer Effekt</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ beschreiben die Mesomerie mithilfe von Grenzstrukturen in der Lewis-Schreibweise ○ <i>erklären mesomere Effekte</i> ○ <i>erklären den aromatischen Zustand mithilfe der Delokalisierung der π-Elektronen</i> ○ <i>wenden die Hückel-Regel zu Identifizierung aromatischer Verbindungen an</i> ○ <i>erklären die unterschiedliche Reaktivität sowie die Reaktionsverläufe (mithilfe induktiver und mesomerer Effekte)</i> [Aufbau und Eigenschaften von Stoffen und ihrer Teilchen] ○ <i>erklären den Aufbau von Atomen mithilfe des wellenmechanischen Atommodells (Orbitalmodell)</i> ○ <i>beschreiben den Welle-Teilchen-Dualismus am Beispiel der Elektronen und des Lichts</i> [Aufbau und Eigenschaften von Stoffen und ihrer Teilchen] ○ beschreiben Reaktionsmechanismen [Chemische Reaktion] 	<p><i>am Beispiel des Benzols</i></p> <p><i>s-, p-Orbitale, sp²- und sp³-Hybridisierung</i></p> <p><u>Vertiefung:</u> Zweitsubstitution an Benzolderivaten induktiver Effekt bathochromer und hypsochromer Effekt</p>	<p>ca. 3-4 Wochen (Q1.1)</p>

<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Synthesewege typischer Benzolderivate</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>planen Synthesen inklusive der notwendigen Reaktionsbedingungen auf der Basis bekannter Mechanismen.</i> <p>[Chemische Reaktion]</p>		
<p><u>Farbstoffe</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Farbsehen (additive und subtraktive Farbmischung) ○ Farbstoffklassen ○ Farbstoffe und Pigmente – Definitionen und Unterschiede ○ Fluoreszenz, Phosphoreszenz, Chemilumineszenz ○ konjugierte Doppelbindungen, Mesomerie, delokalisierte Elektronen, Grenzformeln ○ <i>Substituenteneffekt: auxochrome Gruppen</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ erklären die Farbigkeit von Stoffen auf Teilchenebene ○ erklären die Farbigkeit von Stoffen mithilfe der mesomeren Grenzstrukturen <p>[Aufbau und Eigenschaften von Stoffen und ihrer Teilchen]</p>	<p><u>Vertiefung:</u> Lebensmittelfarbstoffe Pflanzenfarbstoffe Zusammenhang zwischen Textilstruktur, Farbstoffstruktur und passendem Färbeverfahren</p>	1/3 Semester (Q1.2)
<p><u>Polymerchemie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ zentrale Begriffe: Monomer, Polymer, Makromolekül ○ Einteilung nach thermischem Verhalten: Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere (jeweils mit typischen Vertretern) ○ zwischenmolekulare Wechselwirkungen 	<ul style="list-style-type: none"> ○ erklären den Aufbau von funktionalen Stoffen und Materialien ○ erklären Stoffeigenschaften auf Teilchenebene ○ erläutern die Eigenschaften von makromolekularen Stoffen aufgrund der molekularen Strukturen (Kettenlänge, Vernetzungsgrad, ...) und erklären damit ihre praktische Bedeutung und Verwendung 	Vertiefung der Inhalte der Einführungsphase	1/3 Semester (Q1.2)

<ul style="list-style-type: none"> ○ Einteilung nach Herstellungsverfahren: Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition (jeweils mit typischen Vertretern) ○ radikalische Polymerisation ○ Herstellung und Eigenschaften wichtiger Kunststoffe: (z. B. Polyethen, Polystyrol, Polyvinylchlorid, Polyamid, Polyester) ○ Rohstoff- und Abfallproblematik ○ Recyclingverfahren: werkstofflich, rohstofflich, energetisch ○ Verstrecken von Kunststofffasern 	<ul style="list-style-type: none"> ○ unterscheiden Kunststoffe aufgrund ihrer Synthese als Polymerisate oder Polykondensate [Stoff-Teilchen] ○ unterscheiden radikalische, elektrophile und nucleophile Teilchen [Aufbau und Eigenschaften von Stoffen und ihrer Teilchen] ○ beschreiben die Mechanismen der radikalischen Polymerisation. ○ planen Synthesen inklusive der notwendigen Reaktionsbedingungen auf der Basis bekannter Mechanismen <p>[Chemische Reaktion]</p>	<p><u>Vertiefung:</u> Lösliche Kunststoffe Polymerisationsgrad</p>	
<p><u>Wasch- und Reinigungsmittel</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Oberflächenaktivität und Grenzflächenaktivität ○ Struktur und Eigenschaften von Tensiden und Emulgatoren 	<ul style="list-style-type: none"> ○ erklären die Eigenschaften von Werkstoffen mithilfe der Struktur und der jeweils wirkenden intermolekularen Kräfte <p>[Aufbau und Eigenschaft von Stoffen und ihrer Teilchen]</p>		

<ul style="list-style-type: none">○ Seife als typisches Beispiel einfacher Tenside○ Mizellen als Struktureinheiten von Emulsionen○ anionische, kationische und nichtionische Tenside○ Qualitätskriterien für Tenside und Emulgatoren (Struktur-Eigenschafts-Konzept)○ typische Inhaltsstoffe von Waschmitteln oder von kosmetischen Produkten○ kritische Betrachtung von Inhaltsstoffen (z. B. biologische Abbaubarkeit, gesundheitliche Aspekte)			
--	--	--	--

Verbindliche Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen [Basiskonzept]	Vorgaben, Hinweise Anmerkungen, mögliche Kontexte	Zeitvorgabe
Q2.1 Sachgebiet: „Chemie und Energie“			
Die Schülerinnen und Schüler...			
<p><u>Heiß und kalt - Nutzung von thermodynamischen Effekten im Alltag</u></p> <p>Untersuchung von Knick-Handwärmern, Wärmepads auf Redoxbasis, usw.</p> <p>Betrachtung der Differenz zw. Gitterenthalpie und Hydratationsenthalpie</p> <p>Kalorimetrie</p> <p>Berechnung der molaren Standardreaktionsenthalpie</p> <p>Satz von Hess</p> <p>Reaktionsentropie</p> <p>2. Hauptsatz der Thermodynamik</p>	<p>○ berechnen Standardreaktionsenthalpien.</p> <p>○ beschreiben die Enthalpieänderung einer Gesamtreaktion als Summe der Enthalpieänderungen der einzelnen Teilreaktionen (Satz von Hess).</p> <p>○ <i>beschreiben die Entropie als Maß für die gleichmäßige Verteilung (Unordnung) von Energie und Teilchen eines Systems.</i></p> <p>○ <i>erläutern das Wechselspiel zwischen Enthalpie und Entropie als Kriterium für den freiwilligen Ablauf chemischer Prozesse (Prinzip des Entropiemaximums).</i></p>	<p>Untersuchung von z.B. Knick-Handwärmern, Sofort-Kältekompressen, Wärmepads auf Redoxbasis und selbsterhitzenden Kaffeebechern</p> <p>z.B. Vergleich der freiwerdenden Energie bei der Verbrennung von Alkanen und Alkanolen</p> <p>z.B. über die Ermittlung von Reaktionsenthalpien über den Born-Haber-Kreisprozess/Satz von Hess → z.B. Natriumchlorid-Synthese</p> <p>z.B. Abkühlung und Erwärmung beim Einsatz von Alltagsprodukten</p>	1 Semester

<p><i>Gibbs-Helmoltz-Gleichung am Beispiel freiwillig ablaufender endothermer Reaktionen an Kältemischungen</i></p> <p><i>freie Reaktionsenthalpie</i></p> <p>Bewertung der unterschiedlichen Möglichkeiten zur Nutzung thermodynamischer Effekte</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>beschreiben die Zunahme der Entropie als Energieentwertung</i> ○ <i>erklären den 2. Hauptsatz der Thermodynamik (das Prinzip des Enthalpieminimums).</i> ○ <i>nennen die Gibbs-Helmholtz-Gleichung als Zusammenhang zwischen Enthalpie und freier Enthalpie</i> 	<p>Vergleich von chemischen und physikalischen Verfahren Betrachtung von Ökologischen und ökonomischen Aspekten</p>	
<p><u>elektrochemische Reaktion</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Redoxpaare ○ elektrochemische Gewinnung von Stoffen - Elektrolyse ○ galvanische Zellen ○ elektrochemische Spannungsreihe ○ Berechnung der Zellspannung aus den Standartpotenzialen ○ <i>Faraday-Gesetz</i> ○ <i>Nernstsche Gleichung</i> ○ <i>Zersetzungsspannung</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ beschreiben mithilfe der Oxidationszahlen korrespondierende Redoxpaare. ○ beschreiben und erklären die Umkehrbarkeit von Redoxreaktionen. ○ begründen, dass elektrochemische Reaktionen Redoxreaktionen sind. ○ erläutern den Bau von Elektrolysezellen. ○ erläutern das Prinzip der Elektrolyse. ○ erläutern den Bau und die Funktionsweise von galvanischen Zellen. ○ deuten die Elektrolyse als Umkehr des galvanischen Elements. ○ nennen die Definition des Standartpotenzials. ○ berechnen die Zellspannung aus den Standartpotenzialen. ○ beschreiben den Zusammenhang zwischen elektrischer Ladung und Stoffumsatz bei der Elektrolyse (Faraday-Gesetz). 	<p>Vertiefung der Inhalte der Einführungsphase</p>	

<ul style="list-style-type: none"> ○ Überspannung ○ Konzentrationsabhängigkeit des Elektrodenpotentials ○ großtechnische Verfahren (z.B. Chlor-Alkali-Elektrolyse, Aluminiumherstellung, Kupferraffination) ○ Akkumulatoren und Brennstoffzellen <u>Korrosion</u> ○ elektrochemische Korrosion ○ Korrosionsschutz (aktiv und passiv) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ beschreiben die zur Durchführung einer Elektrolyse mindestens benötigte Differenz der Elektrodenpotenziale von Anode und Kathode als Zersetzungsspannung. ○ beschreiben Überspannungen bei elektrochemischen Vorgängen als reale Abweichung von berechneten Werten. ○ beschreiben die Abhängigkeit der Potenziale von der Konzentration anhand der Nernst-Gleichung. ○ berechnen Potenziale in Abhängigkeit von der Konzentration bei Standardtemperatur mithilfe der Nernst-Gleichung. ○ nennen prinzipielle Unterschiede zwischen “Batterien”, Akkumulatoren und Brennstoffzellen ○ erklären Maßnahmen zum Korrosionsschutz (aktiv und passiv). <p>[chemische Reaktion]</p>	<p><u>Vertiefung:</u> wirtschaftliche Faktoren: Rohstoffgewinnung und -verfügbarkeit, Recycling, Entsorgung</p> <p><u>Vertiefung:</u> Rostumwandler, Korrosionsschutz durch Fremdstrom</p>	
<p><u>Nanochemie</u> Systemebenen Makro, Nano und Mikro</p> <p>Besonderheiten von Nanopartikeln und nanostrukturierten Oberflächen (Verhältnis Oberfläche zu Volumen)</p> <p>Lotuseffekt</p> <p>Herstellung einer nanostrukturierten Oberfläche (z.B.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ erklären den Aufbau von funktionalen Stoffen und Materialien. <p>[Aufbau und Eigenschaft von Stoffen und ihrer Teilchen]</p>		

<p><i>Beschichtung von Metalloberflächen</i></p> <p><i>exemplarische Betrachtung von Sonnencreme (Titandioxid-Partikel, Anbindung an Solarzellen)</i></p> <p><i>Bewertung der Verwendung von Nanopartikeln (z.B. in Kosmetika, als Korrosionsschutz, usw.)</i></p>			
--	--	--	--

Verbindliche Inhalte	Inhaltsbezogene Kompetenzen [Basiskonzept]	Vorgaben, Hinweise Anmerkungen, mögliche Kontexte	Zeitvorgabe
Q2.2 Sachgebiet: „Chemie und Umwelt“ Hinweis: Die Behandlung eines der beiden Umweltbereiche Wasser oder Boden ist verpflichtend!			
Die Schülerinnen und Schüler...			
<u>Analytik</u> <ul style="list-style-type: none"> ● Stoffmengen und Konzentrationen ● Analysegenauigkeit, Fehlerbetrachtung und Nachweisgrenzen ● qualitative, halbquantitative Analysemethoden ● quantitative Analysemethoden (Säure-Base-Reaktion, und Konzentrationsbestimmungen, Säure-Base-Titration, Redox-Titration) ● Titrationen <ul style="list-style-type: none"> ○ ausgewählte analytische Verfahren (Chromatographie) ○ ein Verfahren der instrumentellen Analyse (z.B. Konduktometrie, potentiometrische pH-Wert-Bestimmung, Fotometrie, Polarimetrie, Gaschromatographie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Umgang mit Analyseergebnissen - Bedeutung und Bewertung von Grenzwerten ○ nutzen Prinzipien der Nachweisreaktionen (Fällungsreaktionen, Farbreaktionen, Gasentwicklungsreaktionen, Chromatographie) zum Nachweis von funktionellen Gruppen organischer Verbindung und relevanter Ionen. [Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen] ○ ermitteln die Konzentrationen charakteristischer Teilchen mithilfe von Redox-Titrationen 	<p>Siehe Wachtendonk S. 193ff.</p>	<p>1 Semester</p>

<ul style="list-style-type: none"> ○ Säurekonstante, Basekonstante, PK_s- und PK_B-Werte <p><u>Mathematisierung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Berechnung der Säure- und Basenkonzentration aufgrund von Titrationsergebnissen ○ Berechnung von Ionenkonzentrationen bei Fällungsreaktionen (Löslichkeitsgleichgewicht und KL) ○ Berechnung von Anfangspunkt, Halbäquivalenzpunkt und Äquivalenzpunkt ○ Berechnung der Säure- bzw. Basenkonzentration aufgrund von Titrationsergebnissen (schwache Säure, starke Base, usw.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ ermitteln die Konzentrationen von sauren und basischen Lösungen mithilfe von Säure-Base-Titrationsen (mit Umschlagspunkt). ○ stellen Säure-Base-Titrationsen mithilfe von Titrationskurven dar. ○ berechnen Anfangspunkt, Halbäquivalenzpunkt und Äquivalenzpunkt der Titrationskurven. <p>[Chemische Reaktion]</p>		
<p><u>Auswahlthema 1:</u> <u>Luft- und Atmosphärenchemie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Treibhauseffekt (natürlich, anthropogen) ○ anthropogene Einflüsse und Probleme ○ Luftschadstoffe und deren Nachweise: zum Beispiel 	<p>Bewertung der Ergebnisse der Unterrichtseinheit (Ökologischer Fußabdruck)</p> <p>Alternative Energiequellen</p> <p>Kompetenz: Bewertung</p>	<p><u>mögliche Kontexte:</u> Diesel oder Benzin? Landstrom für Kreuzfahrtschiffe?</p> <p>Vertiefung: Ozon-Gleichgewichte</p>	

<p>Stickstoffoxide, Kohlenstoffmonooxid, FCKW</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Ozon (stratosphärisch) und Ozonloch, bodennahes Ozon ○ Kohlenstoffkreislauf, Kohlenstoffdioxidsenken, -quellen und -reservoirs, Messverfahren für den Kohlenstoffdioxidgehalt 			
<p><u>Auswahlthema 2:</u> <u>Wasser- und Meereschemie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Wasseruntersuchung: Nachweis von Nitrat-, Nitrit-, Phosphat-, Sulfat-Ionen, Bestimmung der Wasserhärte ○ Versauerung der Meere ○ Henderson-Hasselbach-Gleichung 	<ul style="list-style-type: none"> ○ beschreiben die Funktion von Säure-Base-Indikatoren. ○ <i>beschreiben Indikatoren als schwache Brönsted-Sauren bzw. -Basen.</i> ○ <i>deuten qualitativ Puffersysteme mit der Säure-Base-Theorie nach Brönsted.</i> ○ nennen die Definition des pH-Werts. ○ <i>erklären den Zusammenhang zwischen der Autoprotolyse des Wassers und dem pH-Wert.</i> ○ berechnen die pH-Werte von sauren und basischen Lösungen (bei vollständigen Protolyse) 	<p>Analysekoffer zur Wasseruntersuchung</p> <p><u>mögliche Kontexte:</u> Unser See kippt um. Meere in Gefahr (durch z.B. Mikroplastik, Verklappung, Treibhauseffekt, Versauerung, usw.)</p>	

<ul style="list-style-type: none"> ○ Gewässerschutz, Trinkwasserschutz ○ Düngung und Grundwasser, Trinkwasseraufbereitung ○ Mikroplastik im Meer 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>berechnen die pH-Werte von sauren und basischen Lösungen (bei unvollständiger Protolyse)</i> ○ <i>berechnen die pH-Werte von Pufferlösungen mithilfe der Henderson-Hasselbach-Gleichung.</i> ○ beschreiben die Säurekonstante als spezielle Gleichgewichtskonstante. ○ erklären die Bedeutung des pKs-Wertes. ○ <i>treffen näherungsweise Voraussagen über pH-Werte auf der Basis der pKs-Werte bei gegebenen Konzentrationen.</i> ○ <i>beschreiben die Basenkonstanten als spezielle Gleichgewichtskonstante.</i> ○ <i>erklären die Bedeutung des pKB-Wertes.</i> ○ <i>beschreiben Löslichkeitsgleichgewichte und interpretieren KL-Werte (qualitative und quantitative Betrachtungen)</i> ○ beschreiben und erklären das chemische Gleichgewicht auf Stoff- und Teilchenebene als dynamisches Gleichgewicht. ○ wenden das Prinzip des kleinsten Zwanges an, um die Gleichgewichtslage zu beeinflussen ○ formulieren das Massenwirkungsgesetz ○ machen anhand der Gleichgewichtskonstanten Aussagen zur Lage des Gleichgewichts. ○ <i>beschreiben, dass Katalysatoren die Einstellung des chemischen Gleichgewichts beschleunigen.</i> <p>[Chemische Reaktion]</p>		
---	--	--	--

<p><u>Auswahlthema 3:</u> <u>Boden- und Agrarchemie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bodenanalytik: Bodenstruktur, Boden-pH, Schwermetallanalytik, Nachweis von Nitrat-, Nitrit-, Phosphat-, Sulfationen ○ Bodenbelastung und Bodensanierung ○ Bodenschutz ○ Einsatz von Düngemitteln in der Landwirtschaft 	<p>Umgang mit Analyseergebnissen</p> <p>Bedeutung und Bewertung von Grenzwerten</p> <p>Kompetenz Bewertung</p>	<p>Maßnahmen der Bodenverbesserung</p> <p><u>Weitere mögliche Kontexte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Waldsterben durch sauren Boden - Mülldeponie ist undicht 	
--	--	---	--