

Schulinternes Fachcurriculum
für das Fach Chemie
Sekundarstufe I



am Gymnasium Marne Europaschule

Stand 20.06.2024

1. Themenübersicht in der Sekundarstufe I

Jahrgangstufe 8	Jahrgangsstufe 9	Jahrgangsstufe 10
<ul style="list-style-type: none"> Einführung in das Fach Chemie 	<ul style="list-style-type: none"> Luft und Verbrennung Massenerhaltung und das Atommodell nach Dalton Kern und Hülle der Atome Salze 	<ul style="list-style-type: none"> Metalle und Metallgewinnung Die Atome in Molekülen Säuren und Basen Einführung in die organische Chemie

2. Kompetenzbereiche im Fach Chemie

Tabelle der Kompetenzbereiche aus den Fachanforderungen Chemie (2022) übernommen:

Umgang mit Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
<ul style="list-style-type: none"> chemisches Fachwissen systematisch aufbauen Phänomene, Begriffe und Gesetzmäßigkeiten den Basiskonzepten zuordnen Anwendung von Fachwissen zur Bearbeitung fachlicher Aufgaben und Probleme 	<ul style="list-style-type: none"> naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erkennen und anwenden Untersuchungsmethoden, Modelle und Theorien nutzen fachbezogene Lösungsstrategien entwickeln die Bedeutung von Experimenten, Modellen und Theorien erfassen 	<ul style="list-style-type: none"> Informationsquellen kritisch auswählen Informationen sach- und fachbezogen erschließen sachgerecht argumentieren Fachsprache kompetent nutzen Präsentationsformen adressatengerecht auswählen und verwenden 	<ul style="list-style-type: none"> die gesellschaftliche Bedeutung der Chemie und der Naturwissenschaften erfassen chemische bzw. naturwissenschaftliche Sachverhalte in verschiedenen Kontexten sachgerecht beurteilen chemische bzw. naturwissenschaftliche Kenntnisse nutzen, um reflektierte Entscheidungen zu treffen

Auflistung der Basiskonzepte aus den Fachanforderungen Chemie (2022) übernommen:

Stoff-Teilchen-Konzept	Die Chemie betrachtet Materie hinsichtlich ihrer stofflichen Zusammensetzung sowie deren Aufbau aus Atomen und Teilchen- / Bausteinverbänden. Die Betrachtungs- und Erklärungsebenen der Stoffe und der Teilchen / Bausteine müssen einerseits voneinander abgegrenzt werden und sich andererseits aufeinander beziehen.
Struktur-Eigenschafts-Beziehungen	Die Eigenschaften der Stoffe werden durch die Art und die Wechselwirkungen zwischen den Teilchen interpretiert. Aus den Eigenschaften ergeben sich Vorkommen und Verwendungsmöglichkeiten der Stoffe in Natur und Technik. Auf makroskopischer Ebene werden die Eigenschaften von Stoffen und der Verlauf chemischer Reaktionen beschrieben. Auf submikroskopischer Ebene werden intermolekulare Kräfte betrachtet.
Konzept der chemischen Reaktion	Durch chemische Reaktionen werden aus Ausgangsstoffen neue Stoffe gebildet. Die durch Anziehungs- und Abstoßungskräfte eintretenden Wechselwirkungen zwischen Teilchen bilden die Deutungsgrundlage für chemische Reaktionen. Säure-Base- und Redoxreaktionen lassen sich als Protonen bzw. Elektronenübergänge beschreiben. Chemische Reaktionen sind mit einem Energieaustausch verbunden (siehe Energiekonzept).
Energiekonzept	Bei chemischen Reaktionen verändert sich der Energiegehalt des Reaktionssystems durch Austausch mit der Umgebung. Energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen können auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen zurückgeführt werden.

3. Leistungsmessung und -bewertung

In der Sekundarstufe I werden im Fach Chemie keine Klassenarbeiten geschrieben. Zur Leistungsmessung und -bewertung werden daher folgende Unterrichtsbeiträge herangezogen:

- Beiträge zum Unterrichtsgespräch (differenziert nach Quantität und Qualität)
- Mitarbeit in Partner- und Gruppenarbeitsphasen
- Organisation, Bearbeitung, Protokollieren und sicheres Durchführen von Experimenten
- Präsentation von Arbeitsergebnissen
- Arbeitsprodukte (z.B. Modelle)
- Kurzvorträge und Referat
- Ordner/Materialsammlung
- Portfolios
- Mündliche Übungen z.B. Verbalisieren des Tafelbildes, Zusammenfassen, Wiederholungen
- Schriftliche Leistungsüberprüfung (Tests a 20 min)

In **Jahrgangsstufe 8** soll die Anzahl der angekündigten **schriftlichen Leistungsüberprüfungen (Tests)** die Zahl **1** nicht überschreiten. In **Jahrgangsstufe 9 und 10** soll die Anzahl der angekündigten schriftlichen Leistungsüberprüfungen (Tests) die **Zahl 2** nicht überschreiten, wobei in allen Jahrgängen unangekündigte Lernstandkontrollen/Hausaufgabenkontrollen von dieser Regelung unberührt bleiben.



Jahrgangsstufe 8:

Themenbereich 1: Einführung in das Fach Chemie

Verbindliche Inhalte	Vertiefung	Kontexte	Zuordnung zu den Basiskonzepten
<ul style="list-style-type: none"> • Was ist Chemie? • Sicherheitsregeln • Sicherheit im Chemieraum • Grundlagen des Experimentierens • Laborgerätekunde • Gasbrenner • Mit Sinnen erfassbare Stoffeigenschaften • Messbare Stoffeigenschaften: Siede- und Schmelztemperatur, Leifähigkeit und Dichte, pH-Wert • Teilchenmodell • Brownsche Molekularbewegung: Diffusion • Aggregatzustände und Aggregatzustandsänderungen • Aggregatzustände, Siede- und Schmelztemperatur <p>Stoffgemische und Stofftrennung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reinstoffe und Stoffgemische • homogene und heterogene Stoffgemische • Trennverfahren • Reinstoffe und Stoffgemische des Alltags 	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Protokollieren und Experimentieren • Weg der Erkenntnisgewinnung/ Forscher-Kreislauf • Steckbriefe von Stoffen • „ohne Chemie“ ⚡ • Die Dosis macht's • Untersuchung der Brennbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten wie eine Chemikerin/ein Chemiker • Lebensmittel unter der „chemischen Lupe“ • Die Chemie ersetzt den Vorkoster – Eigenschaften erkennen, Stoffe nachweisen, trennen und mischen • Die Chemie überführt den Täter – Stoffeigenschaften und Trennverfahren in Kriminalgeschichten 	<p>Stoff-Teilchen-Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Eigenschaften von Stoffen. • unterscheiden Reinstoffe und Stoffgemische. • erklären den Aufbau der Stoffe und Stoffgemische mithilfe eines Teilchenmodells. • beschreiben und erklären Aggregatzustandsänderungen mithilfe einer Teilchenvorstellung. <p>Struktur-Eigenschafts-Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • ordnen Reinstoffe anhand ihrer charakteristischen Eigenschaftskombinationen. • nutzen charakteristische Stoffeigenschaften zur Unterscheidung/Identifizierung von Reinstoffen. • beschreiben Ordnungsprinzipien für Stoffgemische <p>Energiekonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären die unterschiedlichen Aggregatzustände eines Stoffes mithilfe des Zusammenhangs zwischen der Bewegungsenergie der Teilchen und der Temperatur.



Jahrgangsstufe: 9

Themenbereich 1: Luft und Verbrennung

Verbindliche Inhalte	Vertiefung	Kontexte	Zuordnung zu den Basiskonzepten
<ul style="list-style-type: none"> • Kennzeichen chemischer Reaktionen • Verbrennungsreaktionen • Bestandteile der Luft • Nachweisreaktionen • Reaktionsschema in der Wortgleichung • Gesetz von der Erhaltung der Masse • Brände und Brandbekämpfung • Untersuchung der Brennbarkeit von Stoffen (Kerze, Holz, Papier usw.) • Verbrennungsdreieck • Energetische Betrachtung von Verbrennungsreaktionen • Exotherme und endotherme chemische Reaktionen (Energiediagramm) • Aktivierungsenergie als Starterenergie 		<ul style="list-style-type: none"> • Feuer und Flamme • Erwünschte Brände, (un)erwünschte Folgen • Feuer löschen, aber richtig • Müllverbrennung • Metalle sind nicht brennbar – oder doch? 	<p>Stoff-Teilchen-Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden chemische Elemente und chemische Verbindungen. • erläutern an ausgewählten Beispielen, dass aus wenigen Elementen die Vielfalt an Verbindungen entsteht. <p>Chemische Reaktionen Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • benennen die Bildung neuer Stoffe und den Energieumsatz als Merkmale chemischer Reaktionen • benennen Eigenschaften, Nachweise und Reaktionen der Bestandteile der Luft. • dokumentieren chemische Reaktionen mithilfe von Wortschemata. <p>Energiekonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Umwandlung von chemischer Energie bei chemischen Reaktionen in andere Energieformen. • beschreiben, dass bei exothermen Reaktionen Energie an die Umgebung abgegeben und bei endothermen aufgenommen wird. • stellen die energetischen Verhältnisse bei chemischen Reaktionen mithilfe eines Diagramms dar. • deuten Aktivierungsenergie als Startenergie. • stellen den Verlauf der Energie bei exothermen und endothermen chemischen Reaktionen mithilfe eines Energiediagramms dar • beschreiben die Aktivierungsenergie als Energie, die man benötigt, um Stoffe in einen reaktionsbereiten Zustand zu versetzen. • beschreiben den Einfluss eines Katalysators auf die Aktivierungsenergie



Themenbereich: 2 Massenerhaltung und das Atommodell nach Dalton			
Verbindliche Inhalte	Vertiefung	Kontexte	Zuordnung zu den Basiskonzepten
<ul style="list-style-type: none"> • Gesetz von der Erhaltung der Masse • offene, geschlossene und abgeschlossene Systeme • Entwicklung einer einfachen Atomvorstellung im Sinne Daltons • Atomsymbole • Aufstellen einfacher Reaktionsschemata: Von der Wortgleichung zur Formelgleichung 		<ul style="list-style-type: none"> • In der Chemie geht nichts verloren- Müll verbrennen und weg ist er? • Müllverbrennung • Lagerfeuer und Grillen • Klimagas Kohlenstoffdioxid – ein Verbrennungsprodukt als lebensnotwendiger Stoff für Pflanzen, aber in der richtigen Dosis • Lavoisier – ein Naturwissenschaftler widerlegt die Phlogiston-Theorie 	<p>Stoff-Teilchen-Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Aufbau der Atome mithilfe geeigneter Modelle <p>Chemische Reaktionen Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären Veränderungen bei chemischen Reaktionen auf atomarer Ebene. • deuten die Erhaltung der Masse bei chemischen Reaktionen mithilfe der konstanten Atomanzahl. • formulieren Reaktionsschemata (Wortschemata oder Formelschreibweise)
Themenbereich 3: Kern und Hülle der Atome			
Verbindliche Inhalte	Vertiefung	Kontexte	Zuordnung zu den Basiskonzepten
<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau Periodensystem der Elemente • Streuversuch von Rutherford: Kern-Hülle-Modell nach Rutherford • Modell aus Atomkern und Atomhülle • Protonen und Neutronen • Isotopie • Der Aufbau der Atomhülle: Elektronen • Ionisierungsenergie • Schalen- bzw. Energiestufenmodell 	Rastertunnel-mikroskop	<ul style="list-style-type: none"> • Atome – wie Chemikerinnen und Chemiker sich die Welt vorstellen 	<p>Stoff-Teilchen-Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären die Ordnung der Elemente im Periodensystem mithilfe des Aufbaus des Atomkerns und der Atomhülle. <p>Struktur-Eigenschafts-Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
Themenbereich 4: Salze			



Verbindliche Inhalte	Vertiefung	Kontexte	Zuordnung zu den Basiskonzepten
<ul style="list-style-type: none"> • Herstellung von Kochsalz bzw. Natriumchlorid • Einführung der Begriffe Ion, Anion und Kation • Atome und Ionen im Vergleich • Erklärung der chemischen Bindung in Salzen: Ionen, elektrostatische Anziehung, Ionengitter • Bildung von Ionen durch Elektronenübertragung • Edelgaszustand bzw. Oktettregel • Erweiterung des Salzbegriffs über Kochsalz hinaus: Nutzung des Periodensystems der Elemente zur Vorhersage von Verhältnisformeln von Salzen • Eigenschaften von Salzen und Salzlösungen • Erklärung der spezifischen Eigenschaften von Salzen (hohe Schmelztemperatur, Sprödigkeit, elektrische Leitfähigkeit) • Vorkommen und Verwendung von Salzen 		<ul style="list-style-type: none"> • Kochsalz als Gewürz • Salz im Essen – geschmackvoll, unentbehrlich oder gefährlich? • Konservierungsmittel • Salze in Sportgetränken • (Untersuchung der elektrischen Leitfähigkeit von Sportgetränken, Leitungswasser, destilliertem Wasser, Meerwasser, Mineralwasser) 	<p>Stoff-Teilchen-Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und erklären die chemische Bindung in Salzen anhand von Beispielen. • begründen die Bildung von Ionen mit dem Edelgaszustand bzw. der Oktettregel <p>Struktur-Eigenschafts-Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären die spezifischen Eigenschaften von Salzen mithilfe von Ionen, Ionengittern und elektrostatischen Kräften <p>Chemische Reaktionen Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären die Bildung von Ionen durch Elektronenübertragung. • definieren Oxidation als Abgabe von Elektronen und Reduktion als Aufnahme von Elektronen. <p>Energiekonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie und umgekehrt. • beschreiben mithilfe der Ionisierungsenergien, dass sich Elektronen in einem Atom in ihrem Energiegehalt unterscheiden. • leiten aus den Ionisierungsenergien den Aufbau der Atomhülle ab.



Jahrgangsstufe 10			
Themenbereich 1: Metalle und Metallgewinnung			
Verbindliche Inhalte	Vertiefung	Kontexte	Zuordnung zu den Basiskonzepten
<ul style="list-style-type: none"> Die Reaktionen der Metalle Oxidation als Abgabe von Elektronen und Reduktion als Aufnahme von Elektronen edle und unedle Metalle Leitfähigkeit von Metallsalzlösungen experimentelles Erarbeiten einer Metallreihe Die spezifischen Eigenschaften von Metallen elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Verformbarkeit Das Konzept der Metallbindung chemische Bindung in Metallen (Elektronengasmodell) Bereitstellung elektrischer Energie auf chemischem Weg Redoxreaktion am Beispiel der Elektrolyse Umwandlung von chemischer in elektrische Energie und Umkehrbarkeit energetische Betrachtung der Redoxreaktionen (Aktivierungsenergie als Energie, die man benötigt, um Stoffe in einen reaktionsbereiten Zustand zu versetzen) 	<ul style="list-style-type: none"> Metallgewinnung: Hochofenprozess Löschen von Autos mit Lithiumbatterien 	<ul style="list-style-type: none"> Steinzeit – Kupferzeit – Bronzezeit – Eisenzeit Metalle – vielfältige und besondere Werkstoffe Rost – der Eisenfresser Batterien als Speicher chemischer Energie Rosten der Fahrradkette Brände löschen - welcher Feuerlöscher bringt es? 	<p>Stoff-Teilchen-Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben und erklären Metallen anhand von Beispielen <p>Struktur-Eigenschafts-Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben und erklären die spezifischen Eigenschaften von Metallen mithilfe des Konzepts der Metallbindung.
Arbeitsschwerpunkt 2: Die Atome in Molekülen			
Verbindliche Inhalte	Vertiefung	Kontexte	Zuordnung zu den Basiskonzepten
<ul style="list-style-type: none"> Atome bilden Moleküle Elektronenpaarbindung Betrachtung zunächst einfacher und später komplexerer Molekülformeln und Gegenüberstellung von atomar vorkommenden Edelgasen Lewis-Schreibweise Das Elektronenpaarabstoßungsmodell bzw. das Kugelwolkenmodell räumlicher Bau von Molekülen Konzept der Elektronegativität Dipolcharakter des Wassermoleküls 	<ul style="list-style-type: none"> Steckbriefe/Übersichtstabellen der Stoffklassen Hydrathülle und Lösungsprozesse Diffusion und Osmose 	<ul style="list-style-type: none"> Wasser – ein besonderer Stoff Die Ostsee – Wasser, Sand und Salz unter der „chemischen Lupe“ Wasserstoff als möglicher Energieträger der Zukunft Ein Blick in die Welt der Chemie: Die 	<p>Stoff-Teilchen-Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben und erklären die chemische Bindung Molekülen anhand von Beispielen. 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

<ul style="list-style-type: none"> • Gegenüberstellung von unpolaren Molekülen, polaren Molekülen und Ionen • intermolekulare Wechselwirkungen (Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken und Van-der-Waals-Kräfte) • Betrachtung der Eigenschaften des Wassers • Untersuchung von Eigenschaften und Identifikation von Besonderheiten (z. B. Oberflächenspannung, Dichte von Eis) • Gewinnung von Wasserstoff durch Zerlegung von Wasser (Elektrolyse wiederholen) 		<p>Struktur bestimmt die Eigenschaft</p>	<p>Struktur-Eigenschafts-Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • deuten die Bindungsarten Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung mithilfe des Konzepts der Elektronegativität. • verwenden das Konzept der Elektronegativität zur Erklärung intermolekularer Wechselwirkungen. • erklären die spezifischen Eigenschaften von molekular aufgebauten Stoffen mithilfe intermolekularer Wechselwirkungen <p>Energiekonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären in einfacher Form die Energiebilanz chemischer Reaktionen durch die Aufspaltung und Ausbildung chemischer Bindungen und die Aufhebung und Ausbildung von Wechselwirkungen zwischen Teilchen.
---	--	--	--

Arbeitsschwerpunkt 3: Säuren und Basen

Verbindliche Inhalte	Vertiefung	Kontexte	Inhaltsbezogene Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • gemeinsame Eigenschaften saurer Lösung • Was kennzeichnet saure Lösungen chemisch? • gemeinsame Eigenschaften saurer Lösungen • Oxonium-Ionen • propädeutische Einführung des pH-Werts, Indikatoren • Reaktion mit unedlen Metallen • Definition „Säure“ nach Arrhenius und Brønsted: Teilchen, die Protonen abgeben können (Protonendonatoren) • Protonenübertragungsreaktion • Lewis-Schreibweise, Elektronegativitätsdifferenz, Protolyse • alkalische / basische Lösungen und Basen • Definition „Base“ nach Arrhenius und Brønsted: Teilchen, die Protonen aufnehmen können (Protonenakzeptoren) • alkalische / basische Lösungen enthalten Hydroxid-Ionen • Neutralisation 		<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung von sauren/basischen Lebensmitteln • Säuren und Laugen – nicht nur ätzend • Der Säuretanker • Säuren im Haushalt genauer untersucht • Tropfsteinhöhlen und Korallenriffe • Kohlensäure und Carbonate 	<p>Chemische Reaktionen Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.



Arbeitsschwerpunkt 4: Einführung in die organische Chemie			
Verbindliche Inhalte	Vertiefung	Kontexte	Inhaltsbezogene Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> • Homologe Reihe der Alkane • Struktur und Eigenschaften der Alkane • Anwendung des Elektronenpaarabstoßungsmodells, Strukturformeln (Lewis-Schreibweise) Verbrennungsreaktionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Entstehung und Zusammensetzung von Erdöl/Erdgas 	<ul style="list-style-type: none"> • Erdöl und Erdgas • Biogas im Mix der erneuerbaren Energien • Erdöl – Rohstoff versus Brennstoff? • Die Entwicklung von Treibstoffen 	<p>Stoff-Teilchen-Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden anorganische und organische Stoffe <p>Struktur-Eigenschafts-Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und erklären Stoffeigenschaften (Löslichkeit, Mischbarkeit, Siede-, Schmelztemperaturen) anhand des Bindungstyps bzw. der zwischenmolekularen Wechselwirkungen (Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken)

Schulinternes Fachcurriculum
für das Fach Chemie
Sekundarstufe II



am Gymnasium Marne Europaschule

Stand 27.01.2025

1. Themenübersicht in der Sekundarstufe II

Die Einführungsphase stellt das Bindeglied zwischen der Sekundarstufe I und der Qualifikationsphase dar. Die Lernenden wiederholen und wenden Grundkonzepte aus der Sekundarstufe I an.

Einführungsphase	Qualifikationsphase I	Qualifikationsphase II
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die org. Chemie: Kohlenwasserstoffe und Alkohole • Carbonsäuren & chemisches Gleichgewicht 	<ul style="list-style-type: none"> • Kohlenhydrate, Proteine und Lipide • Grenzflächenaktive Stoffe: Wasch- und Reinigungsmittel und kosmetische Produkte • Kunststoffe 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrochemie • Chemische Grundlagen von Energiekonzepten • Chemie & Umwelt oder Farbstoffe

2. Kompetenzbereiche & Basiskonzepte im Fach Chemie

Tabelle der Kompetenzbereiche (aus den Fachanforderungen Chemie (2022) übernommen):

Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungs-kompetenz	Kommunikations-kompetenz	Bewertungs-kompetenz
<ul style="list-style-type: none"> • Naturwissenschaftliche Konzepte, Theorien und Verfahren kennen, beschreiben und erklären • geeignete Konzepte, Theorien und Verfahren auswählen und nutzen, um Sachverhalte aus fach- und alltagsbezogenen Anwendungsbereichen zu beschreiben und zu erklären 	<ul style="list-style-type: none"> • naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen beschreiben, erklären und verknüpfen; Untersuchungsmethoden und Modelle nutzen und fachbezogene Lösungsstrategien entwickeln • die Bedeutung von Experimenten und Modellen erfassen • Erkenntnisprozesse nachvollziehen oder gestalten und deren Möglichkeiten und Grenzen reflektieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Fachsprache, fachtypische Darstellungen und Argumentationsstrukturen kennen und nutzen • Informationsquellen kritisch auswählen · Informationen sach- und fachbezogen erschließen • sachgerecht argumentieren • Präsentationsformen adressatengerecht auswählen und verwenden 	<ul style="list-style-type: none"> • die fachlichen und überfachlichen Perspektiven und Bewertungsverfahren der Chemie und der Naturwissenschaften kennen und nutzen, um in verschiedenen Kontexten anhand verschiedener Kriterien sachgerecht zu beurteilen • chemische bzw. naturwissenschaftliche Kenntnisse nutzen, um begründet Meinungen zu bilden, Entscheidungen auch auf ethischer Grundlage zu treffen und Entscheidungsprozesse und deren Folgen zu reflektieren

Auflistung der Basiskonzepte (aus den Fachanforderungen Chemie (2022) übernommen):

<p>Konzept vom Aufbau und von den Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen</p>	<p>Die Chemie betrachtet Materie hinsichtlich ihrer stofflichen Zusammensetzung sowie deren Aufbau aus Atomen, Teilchen und Teilchenverbänden. Die Betrachtungs- und Erklärungsebenen der Stoffe und der Teilchen müssen einerseits voneinander abgegrenzt werden und sich andererseits aufeinander beziehen.</p> <p>Die Eigenschaften der Stoffe werden durch die Art, die Anordnung und die Wechselwirkungen zwischen den Teilchen bestimmt (Struktur-Eigenschafts-Beziehungen). Sie können durch ein Basiskonzept inhaltlich kohärent beschrieben und interpretiert werden. Aus den Eigenschaften ergeben sich Vorkommen und Verwendungsmöglichkeiten der Stoffe in Natur und Technik.</p> <p>Auf makroskopischer Ebene werden die Eigenschaften von Stoffen und der Verlauf chemischer Reaktionen beschrieben. Auf submikroskopischer Ebene werden Typen der chemischen Bindung, Verbindungen mit funktionellen Gruppen, Strukturen ausgewählter organischer und anorganischer Stoffe sowie Natur- und Kunststoffe, intermolekulare Wechselwirkungen, mesomere und induktive Effekte betrachtet.</p>
--	--

Konzept der chemischen Reaktion	<p>Durch chemische Reaktionen werden aus Ausgangsstoffen neue Stoffe gebildet. Die durch Anziehungs- und Abstoßungskräfte eintretenden Wechselwirkungen zwischen Teilchen bilden die Deutungsgrundlage für chemische Reaktionen. Chemische Reaktionen sind mit einem Energieaustausch verbunden.</p> <p>Säure-Base- und Redoxreaktionen lassen sich als Protonen- bzw. Elektronenübergänge beschreiben (Donator-Akzeptor-Prinzip).</p> <p>Reversible chemische Reaktionen führen zu einem Gleichgewichtszustand. Auf der makroskopischen Ebene werden Konzentrationsänderungen in Abhängigkeit von der Zeit bis zum Erreichen des Gleichgewichtszustandes qualitativ und quantitativ beschrieben. Darüber hinaus werden die Reaktionsgeschwindigkeit und deren Beeinflussung, das Massenwirkungsgesetz, Säure-Base- und Redox-Gleichgewichte und die Beeinflussung von Gleichgewichtskonzentrationen beschrieben und erklärt.</p> <p>Chemische Reaktionen können mithilfe von mechanistischen Betrachtungen gedeutet werden.</p>
Energiekonzept	<p>Bei chemischen Reaktionen verändert sich der Energiegehalt des Reaktionssystems durch Austausch mit der Umgebung.</p> <p>Energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen können auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen zurückgeführt werden.</p> <p>Das Basiskonzept Energie liefert Begründungen, in welche Richtung eine chemische Reaktion abläuft und inwieweit sie über Temperaturänderungen gesteuert werden kann. Auf submikroskopischer Ebene bietet es Modellvorstellungen der chemischen Bindung zur Erklärung messbarer energetischer Zustände und Umsätze an.</p>

3. Leistungsmessung und -bewertung

Leistungsnachweise umfassen Klausuren und zu Klausuren gleichwertige Leistungsnachweise. Tests gelten nicht als Leistungsnachweise. Am Gymnasium Marne werden im Fach Chemie in der Oberstufe im Grundkurs pro Schulhalbjahr eine Klausur (90 Minuten) geschrieben. Die Grundlage der Leistungsbewertung bilden jedoch mit 70 % die Unterrichtsbeiträge.

Die Unterrichtsbeiträge setzen sich in der Sekundarstufe II im Fach Chemie wie folgt zusammen:

- Beiträge zum Unterrichtsgespräch (differenziert nach Quantität und Qualität)
- Mitarbeit in Partner- und Gruppenarbeitsphasen
- Organisation, Bearbeitung, Protokollieren und sicheres Durchführen von Experimenten
- Präsentation von Arbeitsergebnissen
- Arbeitsprodukte (z.B. Modelle)
- Kurzvorträge und Referat
- Ordner/Materialsammlung
- Portfolios
- Mündliche Übungen z.B. Verbalisieren des Tafelbildes, Zusammenfassen, Wiederholungen
- Schriftliche Leistungsüberprüfung (Tests a 20 min)

4. Methodik

Die in der Schule vorliegende Infrastruktur wird gewinnbringend eingesetzt.

Einführungsphase			
Themenbereich 1: Chemie & Leben - Einführung in die Organische Chemie – Kohlenwasserstoffe und Alkohole			
Verbindliche Inhalte	Vertiefung	Kontexte	Inhaltsbezogene Kompetenzen (Basiskonzepte)
<p>Grundlage einer Systematik von Stoffklassen in Verbindung mit deren Funktionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> homologe Reihen und Entwicklung von Eigenschaften der Alkane Grundlagen der Nomenklatur nach IUPAC Beziehung zwischen Struktur und Eigenschaften intermolekulare Wechselwirkungen räumlicher Bau Konstitutionsisomerie Reaktionsverhalten Vergleichende Betrachtung energetischer Prozesse in verschiedenen Kontexten Energetische Betrachtung von Verbrennungsreaktionen Energieformen, Energieträger und Energieumwandlung 1. Hauptsatz der Thermodynamik Energiebilanzen chemischer Reaktionen Deutung über Bindungsenergie und Teilchenbewegung Reaktionsmechanismen: radikalische Substitution oder elektrophile Addition an Doppelbindungen Ungesättigte Kohlenwasserstoffe- cis-trans-Isomerie <ul style="list-style-type: none"> homologe Reihen und Entwicklung von Eigenschaften der Alkohole Hydroxy-Gruppe als funktionelle Gruppe Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen Oxidationszahlen Aldehyde und Ketone als Oxidationsprodukte 	<ul style="list-style-type: none"> Vergleich zwischen fossilen Brennstoffen und regenerativen Energien Auswirkung von Alkohol auf den Körper – Alkoholprävention 	<ul style="list-style-type: none"> Kohlenwasserstoff- zum Verbrennen Bereitstellung von Energie heute Tausendsassa Alkohol – nicht nur ein Trinkalkohol Cis-Trans-Isomerie am Kontext von Fettsäuren Alkoholteströhrchen Abbau von Alkohol in der Leber 	<p>Aufbau und Eigenschaften der Stoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> unterscheiden die Stoffklassen der Organischen Chemie. beschreiben und erläutern den räumlichen Aufbau organischer Moleküle. unterscheiden Einfach- und Mehrfachbindungen. beschreiben und erläutern den Aufbau einer homologen Reihe und die Konstitutionsisomerie am Beispiel der Alkane und Alkanole. benennen ausgewählte organische Verbindungen mithilfe der Regeln der systematischen Nomenklatur (IUPAC). unterscheiden und beschreiben Van-der-Waals-Wechselwirkungen, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrücken und ionische Wechselwirkungen. erläutern ausgewählte Eigenschaften der organischen Stoffklassen mithilfe der Wechselwirkungen zwischen Molekülen (Van-der-Waals-Wechselwirkungen, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrücken). erklären Stoffeigenschaften mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen im Verhältnis zur Kettenlänge. begründen anhand funktioneller Gruppen die Reaktionsmöglichkeiten organischer Moleküle. leiten aus der Struktur der Moleküle die Eigenschaften der Stoffe ab. erklären die Zusammenhänge zwischen Eigenschaften und Verwendung wichtiger organischer Verbindungen (Alkanole, Carbonsäuren) <p>Chemische Reaktionen</p> <p>Donator-Akzeptor-Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> deuten Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip. wenden ihre Kenntnisse zu Redoxreaktionen auf Alkanole und ihre Oxidationsprodukte an. <p>Mechanistische Betrachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben die Mechanismen der radikalischen Substitution unterscheiden die Reaktionstypen Substitution und Addition

			<p>Energiekonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären die Energiebilanz chemischer Reaktionen durch die Aufspaltung und Ausbildung chemischer Bindungen und die Aufhebung und Ausbildung von Wechselwirkungen zwischen Teilchen • beurteilen die Nutzung alternativer Energieträger.
Einführungsphase			
Themenbereich 2: Chemie und Leben - Carbonsäuren und chemisches Gleichgewicht			
Verbindliche Inhalte	Vertiefung	Kontexte	Inhaltsbezogene Kompetenzen (Basiskonzepte)
<ul style="list-style-type: none"> • Säure-Base-Reaktionen und chemisches Gleichgewicht im Kontext der Carbonsäuren • Säure-Base-Theorie nach Brønsted • pH-Wert • starke und schwache Säuren • qualitative Betrachtung von Säurekonstante, • Basenkonstante • pKS- und pKB-Wert • chemisches Gleichgewicht • Prinzip von Le Chatelier 	<ul style="list-style-type: none"> • Puffer (z.B. die Pufferwirkung des Blutes) 	<ul style="list-style-type: none"> • Essig nicht nur für den Salat • Essig als Entkalker • Ozean Versauerung 	<p>Donator-Akzeptor-Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • deuten Säure-Base-Reaktionen als Protonenübertragungsreaktionen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip (Säure-Base-Theorie nach Brønsted). • stellen korrespondierende Säure-Base-Paare auf. • beschreiben den pH-Wert qualitativ als Maß für den Gehalt an Hydronium-/Oxonium-Ionen in einer wässrigen Lösung. · erklären die Neutralisationsreaktion <p>Gleichgewichtskonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den pH-Wert qualitativ als Maß für den Gehalt an Hydronium-/Oxonium-Ionen in einer wässrigen Lösung. • beschreiben und erklären das chemische Gleichgewicht • auf der Teilchenebene als dynamisches Gleichgewicht. • beschreiben die Säurekonstante als spezielle Gleichgewichtskonstante und erklären die Bedeutung des pKS-Wertes. • beschreiben die Basenkonstante als spezielle Gleichgewichtskonstante und erklären die Bedeutung des pKB-Wertes. • unterscheiden starke und schwache Säuren bzw. Basen anhand der pKS- und pKB-Werte. • beschreiben und erklären das chemische Gleichgewicht auf der Teilchenebene als dynamisches Gleichgewicht. • formulieren das Massenwirkungsgesetz. • machen anhand der Gleichgewichtskonstanten Aussagen zur Lage des Gleichgewichts



			<ul style="list-style-type: none">• beschreiben das chemische Gleichgewicht auf Grundlage der Reaktionsgeschwindigkeiten und der Stoßtheorie.• wenden das Prinzip von Le Chatelier an, um die Gleichgewichtslage zu beeinflussen• <i>berechnen die Konzentrationen der an einer Reaktion beteiligten Stoffe im Gleichgewicht (MWG).</i>• <i>beschreiben, dass Katalysatoren die Einstellung des chemischen Gleichgewichts beschleunigen.</i>• <i>beschreiben Löslichkeitsgleichgewichte und interpretieren KL - Werte (qualitative und quantitative Betrachtung).</i>
--	--	--	---

Qualifikationsphase I			
Themenbereich 1: Chemie und Leben – Kohlenhydrate, Proteine und Lipide			
Verbindliche Inhalte	Vertiefung	Kontexte	Inhaltsbezogene Kompetenzen (Basiskonzepte)
<p>Chiralität – Konfigurationsisomerie</p> <p>Proteine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung der Proteine für Lebewesen • Nachweisreaktion für Proteine • Aminosäuren als Bausteine der Proteine • essentielle Aminosäuren und ihre Bedeutung für die • Ernährung • Zwitterionen • Peptidbindung • Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur • Denaturierung <p>Kohlenhydrate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorkommen, Eigenschaften und Nachweis der Glucose und Fructose • Darstellung der Moleküle mithilfe verschiedener • Modelle (Fischer- und Haworth-Projektion) • Aussagen und Grenzen von Modelldarstellungen • glykosidische Bindung • Beispiele für Disaccharide, Nachweis zur Unterscheidung • von reduzierenden und nichtreduzierenden • Disacchariden • Beispiele für Polysaccharide • hydrolytische Spaltung von Di- und Polysacchariden <p>Fette</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundsätzlicher Aufbau eines Fett-Moleküls 	<ul style="list-style-type: none"> • optische Aktivität • Mutarotation 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<p>Aufbau und Eigenschaften der Stoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden wichtige Naturstoffe. • beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Naturstoffe. • beschreiben die stoffliche Zusammensetzung von Proteinen oder Kohlenhydraten oder Fetten. • benennen folgende Naturstoffe auf Basis der Strukturformeln: Proteine oder Kohlenhydrate (Glucose, Fructose, Saccharose, Stärke, Cellulose) oder Fette • erläutern spezifische Strukturmerkmale von ausgewählten Naturstoffmolekülen. • erklären den Aufbau von Makromolekülen aus Monomer-Bausteinen (wenn die Proteine oder die Kohlenhydrate gewählt werden). • erklären Stoffeigenschaften organischer Stoffe anhand ihrer Kenntnisse über zwischenmolekulare Wechselwirkungen • erläutern die Eigenschaften von Polysaccharide oder Proteine aufgrund der molekularen Strukturen (Kettenlänge, Vernetzungsgrad, ...) und erklären damit ihre praktische Bedeutung und Verwendung. • nutzen Prinzipien der Nachweisreaktionen (Fällungsreaktionen, Farbreaktionen, Gasentwicklungsreaktionen, Chromatographie) zum Nachweis der funktionellen Gruppen organischer Verbindungen und relevanter Ionen. • <i>unterscheiden Formen der Konfigurationsisomerie (Enantiomere und Diastereomere, asymmetrisch substituierte Kohlenstoffatome / Chiralität)</i> • <i>beschreiben die Enantiomerie von Verbindungen mit asymmetrisch substituierten Kohlenstoffatomen.</i> • <i>begründen die optische Aktivität von chiralen Verbindungen mithilfe der unterschiedlichen Strukturen der Enantiomere</i>

<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines Fett-Moleküls aus Glycerin und Fettsäuren • gesättigte Fettsäuren, ungesättigte Fettsäuren • Bewertung von Fetten anhand von Kennzahlen (qualitativ) 			Chemische Reaktionen Donator-Akzeptor-Konzept <ul style="list-style-type: none"> • falls Proteine gewählt werden: beschreiben Aminosäuren in ihrer Zwitterionenstruktur Mechanistische Betrachtung <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden die Reaktionstypen Substitution und Addition
---	--	--	--

Themenbereich 2: Grenzflächenaktive Stoffe: Wasch- und Reinigungsmittel und kosmetische Produkte

Verbindliche Inhalte	Vertiefung	Kontexte	Inhaltsbezogene Kompetenzen (Basiskonzepte)
<ul style="list-style-type: none"> • Oberflächenaktivität und Grenzflächenaktivität • Struktur und Eigenschaften von Tensiden und Emulgatoren • Seife als typisches Beispiel einfacher Tenside • anionische, kationische und nichtionische Tenside • Mizellen als Struktureinheiten von Emulsionen • Inhaltsstoffe von Waschmitteln oder von kosmetischen Produkten im Hinblick auf unterschiedliche Funktionen • kritische Betrachtung von Inhaltsstoffen 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • 	Aufbau und Eigenschaften der Stoffe <ul style="list-style-type: none"> • erklären den Aufbau von funktionalen Stoffen und Materialien. • erklären die Eigenschaften von Werkstoffen mithilfe der Struktur und der jeweils wirkenden intermolekularen Kräfte.

Themenbereich 3: Kunststoffe

Verbindliche Inhalte	Vertiefung	Kontexte	Inhaltsbezogene Kompetenzen (Basiskonzepte)
<ul style="list-style-type: none"> • zentrale Begriffe: Monomer, Polymer, Makromolekül • Einteilung nach thermischem Verhalten: Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere • zwischenmolekulare Wechselwirkungen • Herstellung und Eigenschaften mindestens eines • Kunststoffs • Rohstoffgewinnung und -verarbeitung • Recyclingverfahren 	<ul style="list-style-type: none"> • Polystyrol, PVC, Polyurethan • Lösliche Kunststoffe • Polymerisationsgrad 	<ul style="list-style-type: none"> • Stärke und Cellulose als Ausgangsstoff für Folien; • halbsynthetische Kunststoffe • Wie klebt ein Kleber? 	Aufbau und Eigenschaften der Stoffe <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den räumlichen Aufbau von ausgewählten Kunststoffen • erklären den Aufbau von funktionalen Stoffen und Materialien. • beschreiben Zusammenhänge zwischen Verwendung und Eigenschaften ausgewählter funktionaler Stoffe (Kunststoffe). • erläutern die Eigenschaften von makromolekularen Stoffen (Kunststoffe) aufgrund der molekularen Strukturen (Kettenlänge, Vernetzungsgrad, ...) und erklären damit ihre praktische Bedeutung und Verwendung. • erklären die Eigenschaften von Werkstoffen mithilfe der Struktur und der jeweils wirkenden intermolekularen Kräfte. • beschreiben Kunststoffe aufgrund ihrer Synthese als Polykondensate oder <i>Polymerisate</i>.



Qualifikationsphase II			
Themenbereich 1: Elektrochemie			
Verbindliche Inhalte	Vertiefung	Kontexte	Inhaltsbezogene Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> elektrochemische Gewinnung von Stoffen – Elektrolyse (Elektrolyse als erzwungene Redox-Reaktion) Elektrolyse als großtechnisches Verfahren Galvanische Zellen Gegenüberstellung galvanisches Element – Elektrolyse Halbzellen und deren Potenziale Berechnung der Zellspannung aus den Standardpotenzialen Akkumulatoren Brennstoffzelle Energie aus nachwachsenden Rohstoffen, Gesichtspunkte der Nachhaltigkeit bei der Nutzung von Energiespeichern Korrosion von Metallen Aktiver und passiver Korrosionsschutz 		<ul style="list-style-type: none"> Wohin mit dem Strom aus regenerativen Quellen? Energiespeicher für die Zukunft 	<p>Chemische Reaktionen</p> <p>Donator-Akzeptor-Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben und erklären die Umkehrbarkeit von Redoxreaktionen. erklären elektrochemische Reaktionen als Redoxreaktionen. nennen die Grundprinzipien von galvanischen Zellen und Akkulatoren. beschreiben mithilfe der Oxidationszahlen korrespondierende Redox-Paare. erläutern den Bau von Elektrolysezellen. erläutern das Prinzip der Elektrolyse. erläutern den Bau von galvanischen Zellen. erläutern die Funktionsweise von galvanischen Zellen. deuten die Elektrolyse als Umkehr des galvanischen Elements. nennen die prinzipiellen Unterschiede zwischen „Batterien“, Akkulatoren und Brennstoffzellen. beschreiben Korrosion von Metallen als elektrochemischen Vorgang. · erklären Maßnahmen zum Korrosionsschutz (aktiv und passiv) beschreiben die Reaktionen in einer galvanischen Zelle als Kopplung zweier Redox-Gleichgewichte. nennen die Definition des Standardpotenzials. berechnen die Zellspannung aus den Standardpotenzialen.



Themenbereich 2: Chemische Grundlagen von Energiekonzepten – Heiß und Kalt Nutzung von thermodynamischen Effekten im Alltag

Verbindliche Inhalte	Vertiefung	Kontexte	Inhaltsbezogene Kompetenzen (Basiskonzepte)
<ul style="list-style-type: none"> • energetische Betrachtung von Umwandlungsprozessen <ul style="list-style-type: none"> · Energiespeicherung · Kalorimetrie · 1. Hauptsatz der Thermodynamik · Reaktionsenthalpie • Satz von Hess • Taschenwärmer, Kühl-Pack und Co • Untersuchung z.B. von Knick-Handwärmern, Sofort-Kältekompressen, Wärmepads auf Redoxbasis und selbsterhitzenden Kaffeebechern • Betrachtung der Differenz zwischen Gitterenthalpie und Hydratationsenthalpie zur Erklärung der energetischen Erscheinungen • Kalorimetrische Untersuchungen • Zum Beispiel: Vergleich der freiwerdenden Energie bei der Verbrennung von Alkanen und Alkoholen • Berechnung der molaren Standardreaktionsenthalpien für die betrachteten Reaktionen und Vergleich mit den Messwerten • Vertiefung des Enthalpie-Begriffs (Ermittlung von Reaktionsenthalpien über den Born-Haber-Kreisprozess/Satz von Hess, z.B. für die Natriumchlorid-Synthese) 		<ul style="list-style-type: none"> • Heiß und Kalt Nutzung von thermodynamischen Effekten im Alltag • 	<p>Energiekonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären die Energiebilanz chemischer Reaktionen durch die Aufspaltung und Ausbildung chemischer Bindungen und die Aufhebung und Ausbildung von Wechselwirkungen zwischen Teilchen. • beschreiben die Erhaltung der Energie bei chemischen Reaktionen (1. Hauptsatz der Thermodynamik). • berechnen Standardreaktionsenthalpien. • beschreiben die Enthalpieänderung einer Gesamtreaktion als Summe der Enthalpieänderungen der einzelnen Teilreaktionen (Satz von Hess).

Wahlbereich 1: Chemie und Umwelt			
Verbindliche Inhalte	Vertiefung	Kontexte	Inhaltsbezogene Kompetenzen (Basiskonzepte)
<ul style="list-style-type: none"> Stoffmengen und Konzentrationen Analysegenauigkeit, Fehlerbetrachtung und Nachweisgrenzen Qualitative und halbquantitative Analyse (Ionennachweise) quantitative Analysemethoden (Säure-Base-Titration und Konzentrationsberechnung) <p>Wasseranalytik</p> <ul style="list-style-type: none"> Recherche und Nachweis möglicher Verschmutzung Prinzipien der Nachweisreaktionen (Fällungsreaktionen, Farbreaktionen, Gasentwicklungsreaktionen) Nachweis von relevanten Ionen pH-Wert Wasserhärte; Kalkkreislauf Entnahme und Aufbereitung von Wasserproben Bedeutung und Bewertung der Wasserqualität Umgang mit den Analyseergebnissen 		<ul style="list-style-type: none"> Wasser und Meeres-chemie Verschmutzung der Weltmeere (z.B. Mikroplastik, Verklappung, Treibhauseffekt usw.) Eutrophierung Strömungssysteme der Weltmeere 	<p>Chemische Reaktionen</p> <p>Donator-Akzeptor-Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> deuten Säure-Base-Reaktionen als Protonenübertragungsreaktionen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip (Säure-Base-Theorie nach Brønsted). stellen korrespondierende Säure-Base-Paare auf. beschreiben den pH-Wert qualitativ als Maß für den Gehalt an Hydronium-/Oxonium-Ionen in einer wässrigen Lösung. · erklären die Neutralisationsreaktion berechnen die pH-Werte von sauren und basischen Lösungen (bei vollständiger Protolyse) ermitteln die Konzentrationen von sauren oder basischen Lösungen mithilfe von Säure-Base-Titrationen (mit Umschlagspunkt). <i>berechnen die pH-Werte von sauren und basischen Lösungen (bei unvollständiger Protolyse).</i> <i>berechnen die pH-Werte von Pufferlösungen mithilfe der Henderson-Hasselbalch-Gleichung.</i> <p>Gleichgewichtskonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben den pH-Wert qualitativ als Maß für den Gehalt an Hydronium-/Oxonium-Ionen in einer wässrigen Lösung. beschreiben und erklären das chemische Gleichgewicht auf der Teilchenebene als dynamisches Gleichgewicht. beschreiben die Säurekonstante als spezielle Gleichgewichtskonstante und erklären die Bedeutung des pK_S-Wertes. beschreiben die Basenkonstante als spezielle Gleichgewichtskonstante und erklären die Bedeutung des pK_B-Wertes. unterscheiden starke und schwache Säuren bzw. Basen anhand der pK_S- und pK_B-Werte. <i>deuten qualitativ Puffersysteme mit der Säure-Base-Theorie nach Brønsted.</i> <i>erklären den Zusammenhang zwischen der Autoprotolyse der Wassermoleküle und dem pH-Wert</i>



Wahlbereich 2: Farbstoffe			
Verbindliche Inhalte	Vertiefung	Kontexte	Inhaltsbezogene Kompetenzen (Basiskonzepte)
<ul style="list-style-type: none"> Farbstoffe und Pigmente – Definitionen und Unterschiede Farbstoffe herstellen und Färben Herstellung von Fluorescein und weiteren Farbstoffen (z. B. Azofarbstoffen und Triphenylmethanfarbstoffen) Färben mit verschiedenen Farbstoffen (z. B. Azo-, Triphenylmethan-, Antrachinonfarbstoffe) Zusammenhang zwischen Textilstruktur, Farbstoffstruktur und passendem Färbeverfahren Erarbeitung des Mechanismus der elektrophilen Substitution induktiver Effekt 	<ul style="list-style-type: none"> Erarbeitung der Zweitsubstitution an Benzolderivaten bathochromer und hypsochromer Effekt Lebensmittelfarbstoffe Pflanzenfarbstoffe Vorgänge beim Färben von Haaren biologische Aspekte: Stäbchen, Zapfen; Rezeptormoleküle und Absorptionsbereiche Naturfarbstoffe Malerfarben und Zusatzstoffe (Sikkative, Firnis usw.) 	<ul style="list-style-type: none"> Was fluoresziert denn da? Das Auge isst mit – Farbstoffe als Lebensmittelzusatzstoffe Die bunte Welt der Pflanzen Dem Täter auf der Spur – Nachweis von Blutspuren 	<p>Aufbau und Eigenschaften der Stoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> erklären die Farbigkeit von Stoffen auf Teilchenebene (wenn das Thema Farbstoffe gewählt wird). erklären die Struktur aromatischer Systeme mithilfe des wellenmechanischen Atommodells. beschreiben die Mesomerie mithilfe von Grenzstrukturen in der Lewis-Schreibweise. erklären die Farbigkeit von Stoffen mithilfe der mesomeren Grenzstrukturen