

Kontext: Nicht nur Graphit und Diamant – Erscheinungsformen des Kohlenstoffs Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen			
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch- methodische Anmerkungen
	Die Schülerinnen und Schüler...		
Anknüpfen und Wiederholung von Vorwissen	- nutzen bekannte Atom- und Bindungsmodelle zur Beschreibung organischer Moleküle und Kohlenstoffmodifikationen (E6).	Test zur Selbsteinschätzung und Diagnosebogen Atombau, Bindungslehre, Kohlenstoffatom, Periodensystem	- Anknüpfung an Vorwissen über organische Säuren und der Bindungsmodelle am Beispiel des Kohlenstoffs Der Einstieg dient zur Angleichung der Kenntnisse zur Bindungslehre, ggf. muss Zusatzmaterial zur Verfügung gestellt werden.

<p>Einführung in die Organische Chemie – Chemie der Kohlenstoffverbindungen</p>	<p>- beschreiben Ordnungsprinzipien für Stoffe und wenden diese an (S1)</p>	<p>Information: Kohlenstoff als Basis der Organischen Chemie</p>	<p>- Einteilung von verschiedenen Stoffen in organisch und anorganisch - Planung von Experimenten bzw. Untersuchung von Stoffen zur Einordnung in organisch/anorganisch</p>
<p>Graphit, Diamant und mehr -Modifikation - Elektronenpaarbindung - Strukturformeln</p>	<p>- nutzen bekannte Atom-und Bindungsmodelle zur Beschreibung organischer Moleküle und Kohlenstoffmodifikationen (E6). - erläutern Grenzen der ihnen bekannten Bindungsmodelle (E7). - beschreiben die Strukturen von Diamant und Graphit und vergleichen diese mit neuen Materialien aus Kohlenstoff (u.a. Fullerene) (UF4).</p>	<p>1. Gruppenpuzzle „Graphit, Diamant und Fullerene“</p>	<p>Der Einstieg dient zur Angleichung der Kenntnisse zur Bindungslehre, ggf. muss Zusatzmaterial zur Verfügung gestellt werden. Beim Graphit und beim Fulleren werden die Grenzen der einfachen Bindungsmodelle deutlich. (Achtung: ohne Hybridisierung)</p>

<p>Nanomaterialien - Nanotechnologie -Neue Materialien -Anwendungen -Risiken</p>	<p>- recherchieren angeleitet und unter vorgegebenen Fragestellungen Eigenschaften und Verwendungen ausgewählter Stoffe und präsentieren die Rechercheergebnisse adressatengerecht (K2, K3). - stellen neue Materialien aus Kohlenstoff vor und beschreiben deren Eigenschaften (K3). bewerten an einem Beispiel Chancen und Risiken der Nanotechnologie (B4).</p>	<p>1. Recherche zu neuen Materialien aus Kohlenstoff und Problemen der Nanotechnologie (z.B. Kohlenstoff-Nanotubes in Verbundmaterialien zur Verbesserung der elektrischen Leitfähigkeit in Kunststoffen) -Aufbau -Herstellung - Verwendung -Risiken -Besonderheiten 2. Präsentation (Poster, Museumsgang) Die Präsentation ist nicht auf Materialien aus Kohlenstoff beschränkt.</p>	<p>Unter vorgegebenen Rechercheaufträgen können die Schülerinnen und Schüler selbstständig Fragestellungen entwickeln. (Niveaudifferenzierung, individuelle Förderung) Die Schülerinnen und Schüler erstellen Lernplakate in Gruppen, beim Museumsgang hält jeder/jede einen Kurzvortrag.</p>
---	--	---	---

Kontext: Kohlenstoffdioxid und das Klima – Die Bedeutung für die Ozeane

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Sequenzierung

inhaltlicher Aspekte

Konkretisierte Kompetenzerwartungen

des Kernlehrplans

Lehrmittel/ Materialien/ Methoden

Verbindliche Absprachen

Didaktisch-methodische

Anmerkungen

Die Schülerinnen und Schüler...

<p>Kohlenstoffkreislauf</p>	<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben Stoffkreisläufe in Natur oder Technik als Abfolge chemischer Reaktionen - erklären dabei Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung (S3) 	<p>Information: Materialgestützte Erarbeitung des natürlichen Kohlenstoffkreislaufes</p>	
<p>Kohlenstoffdioxid</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften - Treibhauseffekt - Anthropogene Emissionen - Reaktionsgleichungen <p>Umgang mit Größengleichungen</p>	<p>Unterscheiden zwischen dem natürlichen und dem anthropogen erzeugten Treibhauseffekt und beschreiben ausgewählte Ursachen und ihre Folgen (E1).</p>	<p>Kartenabfrage Begriffe zum Thema Kohlenstoffdioxid</p> <p>Information Eigenschaften/Treibhauseffekt, z.B. Zeitungsartikel</p> <p>Berechnungen zur Bildung von CO₂ aus Kohle und Treibstoffen (Alkane)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufstellen von Reaktionsgleichungen - Berechnung des gebildeten CO₂s - Vergleich mit rechtlichen Vorgaben - Weltweite CO₂-Emissionen <p>Information Aufnahme von CO₂ u.a. durch die Ozeane</p>	<p>Der Einstieg dient zur Anknüpfung an die Vorkenntnisse aus der SI und anderen Fächern</p> <p>Implizite Wiederholung: Stoffmenge n, Masse m und molare Masse M (Evtl. vorher schon eingeführt)</p>

<p>Löslichkeit von CO₂ in Wasser</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qualitativ - Bildung einer sauren Lösung - quantitativ - Unvollständigkeit der Reaktion - Umkehrbarkeit 	<p>Führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen) (E2, E4)</p> <p>Stellen anhand von Strukturformeln Vermutungen zu Eigenschaften ausgewählter Stoffe auf und schlagen geeignete Experimente zur Überprüfung vor (E3).</p> <p>Dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen zur Einstellung einer Gleichgewichtsreaktion, zu Stoffen und Reaktionen eines natürlichen Kreislaufes) (K1). nutzen angeleitet und selbstständig chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Planung und Auswertung von Experimenten und zur Ermittlung von Stoffeigenschaften (K2).</p>	<p>Schülerexperiment: Löslichkeit von CO₂ in Wasser (qualitativ)</p> <p>Aufstellen von Reaktionsgleichungen</p> <p>Lehrervortrag: Löslichkeit von CO₂ (quantitativ):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Löslichkeit von CO₂ in g/l - Berechnung der zu erwartenden Oxoniumionen-Konzentration - Nutzung einer Tabelle zum erwarteten pH-Wert - Vergleich mit tatsächlichen pH-Wert <p>Ergebnis: Unvollständigkeit der ablaufenden Reaktion Lehrer-Experiment: Löslichkeit von CO₂ bei Zugabe von Salzsäure bzw. Natronlauge Ergebnis: Umkehrbarkeit / Reversibilität der Reaktion</p>	<p>Wiederholung der Stoffmengenkonzentration c</p> <p>Wiederholung: Kriterien für Versuchsprotokolle</p> <p>Vorgabe einer Tabelle zum Zusammenhang von pH-Wert und Oxoniumionenkonzentration</p>
---	--	---	--

<p>Chemisches Gleichgewicht - Definition -Beschreibung auf Teilchenebene - Modellvorstellungen</p>	<p>erläutern die Merkmale eines chemischen Gleichgewichtszustands an ausgewählten Beispielen (UF1). beschreiben und erläutern das chemische Gleichgewicht mithilfe von Modellen (E6).</p>	<p>Lehrervortrag: Chemisches Gleichgewicht als allgemeines Prinzip vieler chemischer Reaktionen, Definition Arbeitsblatt: Umkehrbare Reaktionen auf Teilchenebene ggf. Simulation Modellexperiment: z.B. Stechheber-Versuch, Kugelspiel Vergleichende Betrachtung: Chemisches Gleichgewicht auf der Teilchenebene, im Modell und in der Realität</p>	
<p>Ozean und Gleichgewichte - Aufnahme CO₂ -Einfluss der Bedingungen der Ozeane auf die Löslichkeit von CO₂ -Prinzip von Le Chatelier -Kreisläufe</p>	<p>- formulieren Hypothesen zur Beeinflussung natürlicher Stoffkreisläufe (u.a. Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf) (E3). - erläutern an ausgewählten Reaktionen die Beeinflussung der Gleichgewichtslage durch eine Konzentrationsänderung (bzw. Stoffmengenänderung), Temperaturänderung (bzw. Zufuhr oder Entzug von Wärme) und Druckänderung (bzw. Volumenänderung) (UF3).</p>	<p>Wiederholung: CO₂-Aufnahme in den Meeren Schülerexperimente: Einfluss von Druck und Temperatur auf die Löslichkeit von CO₂ ggf. Einfluss des Salzgehalts auf die Löslichkeit Beeinflussung von chemischen Gleichgewichten (Verallgemeinerung) Puzzlemethode: Einfluss von Druck, Temperatur und Konzentration auf Gleichge-</p>	<p>Hier nur Prinzip von Le Chatelier, mit MWG Fakultativ: Mögliche Ergänzungen (auch zur individuellen Förderung):</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - formulieren Fragestellungen zum Problem des Verbleibs und des Einflusses anthropogen erzeugten Kohlenstoffdioxids (u.a. im Meer) unter Einbezug von Gleichgewichten (E1). - veranschaulichen chemische Reaktionen zum Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf grafisch oder durch Symbole (K3). 	<p>wichte, Vorhersagen Erarbeitung: Wo verbleibt das CO₂ im Ozean? Partnerarbeit: Physikalische/Biologische Kohlenstoffpumpe Arbeitsblatt: Graphische Darstellung des marinen Kohlenstoffdioxid-Kreislaufs</p>	<p>-Tropfsteinhöhlen - Kalkkreislauf -Korallen</p>
<p>Klimawandel -Informationen in den Medien -Möglichkeiten zur Lösung des CO₂-Problems</p>	<ul style="list-style-type: none"> - recherchieren Informationen (u.a. zum Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf) aus unterschiedlichen Quellen und strukturieren und hinterfragen die Aussagen der Informationen (K2, K4). - beschreiben die Vorläufigkeit der Aussagen von Prognosen zum Klimawandel (E7). - beschreiben und bewerten die gesellschaftliche Relevanz prognostizierter Folgen des anthropogenen Treibhauseffektes (B3). - zeigen Möglichkeiten und Chancen der Verminderung des Kohlenstoffdioxidausstoßes und der Speicherung des Kohlenstoffdioxids auf und beziehen politische und gesellschaftliche Argumente und ethische Maßstäbe in ihre Bewertung ein (B3, B4). 	<p>Recherche -aktuelle Entwicklungen - Versauerung der Meere -Einfluss auf den Golfstrom/Nordatlantikstrom Podiumsdiskussion -Prognosen -Vorschläge zu Reduzierung von Emissionen -Verwendung von CO₂ Zusammenfassung: z.B. Film „Treibhaus Erde“ aus der Reihe „Total Phänomenal“ des SWR Weitere Recherchen</p>	

Kontext: Vom Alkohol zum Aromastoff

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Lehrmittel/ Materialien/ Me- thoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
<p>Entstehung und Förderung von Erdöl und Erdgas</p> <p>Energieträger Methan als Hauptbestandteil von Erdgas</p> <p>Ordnung schaffen: Einteilung organischer Verbindungen in Stoffklassen Alkane, Alkene, Alkine</p> <ul style="list-style-type: none">- funktionelle Gruppen- intermolekulare Wechselwirkungen- homologe Reihe- physikalische Eigenschaften- Nomenklatur nach IUPAC - Formelschreibweise: Verhältnis-, Summen-, Strukturformel	<ul style="list-style-type: none">- erklären dabei Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung (S3)- nutzen bekannte Atom- und Bindungsmodelle zur Beschreibung organischer Moleküle wie Methan (E6).- benennen ausgewählte organische Verbindungen mithilfe der Regeln der systematischen Nomenklatur (IUPAC) (UF3).- ordnen organische Verbindungen aufgrund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein (UF3).- erklären an Verbindungen aus den Stoffklassen der Alkane und Alkene das C-C-Verknüpfungsprinzip (UF2).- beschreiben den Aufbau einer homologen Reihe und die Strukturisomerie (Gerüstisomerie und Positionsisomerie) am Beispiel der Alkane (UF1, UF3)- erläutern ausgewählte Eigenschaften organischer Verbindungen mit Wechselwirkungen zwischen den Molekülen (UF1, UF3).- beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die	<p>Stationenlernen: Alkane – einfache Kohlenwasserstoffe (Auer Verlag) • Eigenschaften der Alkane (Auer Verlag)</p>	<p>Wiederholung: Elektronegativität, Atombau, Bindungslehre, intermolekulare Wechselwirkungen</p> <p>Fächerübergreifender Aspekt Biologie: Intermolekulare Wechselwirkungen sind Gegenstand der EF in Biologie (z.B. Proteinstrukturen).</p>

<p>Wenn Wein umkippt - Oxidation von Ethanol zu Ethansäure -Aufstellung des Redoxschemas unter Verwendung von Oxidationszahlen -Regeln zum Aufstellen von Redoxschemata</p> <p>Alkohol im menschlichen Körper -Ethanal als Zwischenprodukt der Oxidation -Nachweis der Alkanale</p>	<p>Produkte des Alltags (u.a. Alkohole) und ihrer Anwendung auf, gewichten diese und beziehen begründet Stellung zu deren Einsatz (B1, B2).</p> <p>- erklären die Oxidationsreihen der Alkohole auf molekularer Ebene und ordnen den Atomen Oxidationszahlen zu (UF2). - beschreiben Beobachtungen von Experimenten zu Oxidationsreihen der Alkohole und interpretieren diese unter dem Aspekt des Donator-Akzeptor-Prinzips (E2, E6).</p> <p>- beurteilen die Auswirkungen der Aufnahme von Ethanol hinsichtlich oxidativer Abbauprozesse im</p>	<p>Test zur Eingangsdiagnose -Stationenlernen - Mind Map Demonstration von zwei Flaschen Wein, eine davon ist seit 2 Wochen geöffnet. S-Exp.: pH Wert-Bestimmung, Geruch, Farbe von Wein und „umgekipptem“ Wein</p> <p>Concept-Map zum Arbeitsblatt: <i>Wirkung von Alkohol</i> S-Exp.: Fehling- und Tollens-Probe fakultativ: Film Historischer Alkotest fakultativ: Niveaudifferenzierte Aufgabe zum Redoxschema der <i>Alkotest</i>-Reaktion</p>	<p>Anlage einer Mind Map, die im Laufe der Unterrichtssequenz erweitert wird. Diagnose: Begriffe, die aus der S I bekannt sein müssten: funktionelle Gruppen, Hydroxylgruppe, intermolekulare Wechselwirkungen, Redoxreaktionen, Elektronendonator / akzeptor, Elektronegativität, Säure, saure Lösung. Nach Auswertung des Tests: Bereitstellung von individuellem Fördermaterial zur Wiederholung an entsprechenden Stellen in der Unterrichtssequenz.</p> <p>Wiederholung: Redoxreaktionen Vertiefung möglich: Essigsäure- oder Milchsäuregärung.</p>
---	--	--	---

<p>- Biologische Wirkungen des Alkohols -Berechnung des Blutalkoholgehaltes -Alkotest mit dem Drägerrohrchen (fakultativ)</p> <p>Alkanale, Alkanone und Carbonsäuren – Oxidationsprodukte der Alkanole -Oxidation von Propanol -Unterscheidung primärer, sekundärer und tertiärer Alkanole durch ihre Oxidierbarkeit -Gerüst-und Positionsisomerie am Bsp. der Propanole -Molekülmodelle -Homologe Reihen der Alkanale, Alkanone und Carbonsäuren -Nomenklatur der Stoffklassen und funktionellen Gruppen -Eigenschaften und Verwendungen</p>	<p>menschlichen Körper unter Aspekten der Gesunderhaltung (B6, B7, E1, E11, K6)</p> <p>- beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester (UF2). - nutzen angeleitet und selbständig chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Planung und Auswertung von Experimenten und zur Ermittlung von Stoffeigenschaften. (K2).</p>	<p>S-Exp.: • Oxidation von Propanol mit Kupferoxid • Oxidationsfähigkeit von primären, sekundären und tertiären Alkanolen, z.B. mit KMnO_4. Gruppenarbeit: Darstellung von Isomeren mit Molekülbaukästen. S-Exp.: Optional; Lernzirkel Carbonsäuren</p>	
--	---	--	--

<p>Künstlicher Wein? a) Aromen des Weins Gaschromatographie zum Nachweis der Aromastoffe - Aufbau und Funktion eines Gaschromatographen - Identifikation der Aromastoffe des Weins durch Auswertung von Gaschromatogrammen Vor- und Nachteile künstlicher Aromastoffe: Beurteilung der Verwendung von Aromastoffen, z.B. von künstlichen Aromen in Joghurt oder Käseersatz</p>	<ul style="list-style-type: none"> - erläutern die Grundlagen der Entstehung eines Gaschromatogramms und entnehmen diesem Informationen zur Identifizierung eines Stoffes (E5). - analysieren Aussagen zu Produkten der organischen Chemie (u.a. aus der Werbung) im Hinblick auf ihren chemischen Sachverhalt und korrigieren unzutreffende Aussagen sachlich fundiert (K4). - zeigen Vor- und Nachteile ausgewählter Produkte des Alltags (u.a. Aromastoffe, Alkohole) und ihrer Anwendung auf, gewichten diese und beziehen begründet Stellung zu deren Einsatz (B1, B2). 	<p>Film: Künstlich hergestellter Wein: Quarks und Co (10.11.2009) ab 34. Minute Arbeitsblatt: Grundprinzip eines Gaschromatographen: Aufbau und Arbeitsweise -GC durchführen > GC-Chromatogramme von Weinen als Anwendungsbeispiel. optional als Referatthema: Vor- und Nachteile künstlicher Obstaromen in Joghurt, künstlicher Käseersatz auf Pizza, etc..</p>	<p>Der Film eignet sich als Einführung ins Thema <i>künstlicher Wein</i> und zur Vorbereitung der Diskussion über Vor- und Nachteile künstlicher Aromen. Eine Alternative zur „Fishbowl“ Diskussion ist die Anwendung der Journalistenmethode</p>
--	---	---	---

<p>b) Synthese von Aromastoffen -Estersynthese -Vergleich der Löslichkeiten der Edukte (Alkanol, Carbonsäure) und Produkte (Ester, Wasser) -Veresterung als unvollständige Reaktion</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ordnen Veresterungsreaktionen dem Reaktionstyp der Kondensationsreaktion begründet zu (UF1). - führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen) (E2, E4). - stellen anhand von Strukturformeln Vermutungen zu Eigenschaften ausgewählter Stoffe auf und schlagen geeignete Experimente zur Überprüfung vor (E3). 	<p>Experiment (L-Demonstration): Synthese von Essigsäureethylester und Analyse der Produkte. Optional: Besuch des AKS-Schülerlabors „Projekt Ein blaues Wunder-Lavendelöl“ S-Exp.: (arbeitsteilig) Synthese von Aromastoffen (Fruchtestern). Gruppenarbeit: Darstellung der Edukte und Produkte der Estersynthese mit Molekülbaukästen.</p>	<p>Fächerübergreifender Aspekt Biologie: Veresterung von Aminosäuren zu Polypeptiden in der EF.</p>
<p>Eigenschaften, Strukturen und Verwendungen organischer Stoffe</p>	<ul style="list-style-type: none"> - recherchieren angeleitet und unter vorgegebenen Fragestellungen die Eigenschaften und Verwendungen ausgewählter Stoffe und präsentieren die Rechercheergebnisse adressatengerecht (K2,K3). - beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester (UF2). 	<p>Recherche und Präsentation (als Wiki, Poster oder Kurzvortrag): Eigenschaften und Verwendung organischer Stoffe.</p>	<p>Bei den Ausarbeitungen soll die Vielfalt der Verwendungsmöglichkeiten von organischen Stoffen unter Bezugnahme auf deren funktionelle Gruppen und Stoffeigenschaften dargestellt werden. Mögliche Themen: Ester als Lösemittel für Klebstoffe und Lacke. Aromastoffe (Aldehyde und Alkohole) und Riechvorgang; Carbonsäuren: Antioxidantien (Konservierungsstoffe)</p>

Chemisches Gleichgewicht quantitativ -Wiederholung Gleichgewicht -Hin-und Rückreaktion - Massenwirkungsgesetz - Beispielreaktionen

- formulieren für ausgewählte Gleichgewichtsreaktionen das Massenwirkungsgesetz (UF3).
- interpretieren Gleichgewichtskonstanten in Bezug auf die Gleichgewichtslage (UF4).
- dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen, zur Einstellung einer Gleichgewichtsreaktion, zu Stoffen und Reaktionen eines natürlichen Kreislaufes) (K1).
- beschreiben und beurteilen Chancen und Grenzen der Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit und des chemischen Gleichgewichts (B1).

Arbeitsblatt: Von der Reaktionsgeschwindigkeit zum chemischen Gleichgewicht

Lehrervortrag: Einführung des Massenwirkungsgesetzes

Übungsaufgaben

Trainingsaufgabe: Das Eisen-Thiocyanat-Gleichgewicht (mit S-Experiment)

Kontext: Methoden der Kalkentfernung im Haushalt Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen			
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
Kalkentfernung -Reaktion von Kalk mit Säuren - Beobachtungen eines Reaktionsverlaufs - Reaktionsgeschwindigkeit berechnen	<ul style="list-style-type: none"> - planen quantitative Versuche (u.a. zur Untersuchung des zeitlichen Ablaufs einer chemischen Reaktion), führen diese zielgerichtet durch und dokumentieren die Ergebnisse (E2, E4). - stellen für Reaktionen zur Untersuchung der Reaktionsgeschwindigkeit den Stoffumsatz in Abhängigkeit von der Zeit tabellarisch und graphisch dar (K1). - erläutern den Ablauf einer chemischen Reaktion unter dem Aspekt der Geschwindigkeit und definieren die Reaktionsgeschwindigkeit als Differenzenquotienten $\Delta c/\Delta t$ (UF1). 	Brainstorming: Kalkentfernung im Haushalt Schülerversuch: Entfernung von Kalk mit Säuren Ideen zur Untersuchung des zeitlichen Verlaufs Schülerexperiment: Planung, Durchführung und Auswertung eines entsprechenden Versuchs (z.B. Auffangen des Gases) (Haus)aufgabe: Ermittlung von Reaktionsgeschwindigkeiten an einem Beispiel	Anbindung an CO ₂ -Kreislauf: Sedimentation Wiederholung Stoffmenge S. berechnen die Reaktionsgeschwindigkeiten für verschiedene Zeitintervalle im Verlauf der Reaktion
Einfluss auf die Reaktionsgeschwindigkeit -Einflussmöglichkeiten - Parameter (Konzentration, Temperatur, Zerteilungsgrad) - Kollisionshypothese - Geschwindigkeitsgesetz für bimolekulare Reaktion -RGT-Regel	<ul style="list-style-type: none"> - formulieren Hypothesen zum Einfluss verschiedener Faktoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit und entwickeln Versuche zuderen Überprüfung (E3). - interpretieren den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern (u.a. Oberfläche, Konzentration, Temperatur) (E5). - erklären den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen auf der Basis einfacher Modelle auf molekularer Ebene (u.a. Stoßtheorie 	Geht das auch schneller? Arbeitsteilige Schülerexperimente: Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Konzentration, des Zerteilungsgrades und der Temperatur Lerntempoduett: Stoßtheorie, Deutung der Einflussmöglichkeiten Erarbeitung: Einfaches Geschwindig keitsgesetz, Vorhersagen Diskussion: RGT-Regel, Ungenauigkeit der Vorhersagen	ggf. Simulation

	<p>nur für Gase) (E6).</p> <ul style="list-style-type: none"> - beschreiben und beurteilen Chancen und Grenzen der Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit und des chemischen Gleichgewichts (B1). 		
<p>Einfluss der Temperatur - Ergänzung Kollisionshypothese - Aktivierungsenergie -Katalyse</p>	<ul style="list-style-type: none"> - interpretieren ein einfaches Energie-Reaktionsweg-Diagramm (E5, K3). - beschreiben und erläutern den Einfluss eines Katalysators auf die Reaktionsgeschwindigkeit mithilfe vorgegebener graphischer Darstellungen (UF1, UF3). 	<p>Wiederholung: Energie bei chemischen Reaktionen Unterrichtsgespräch: Einführung der Aktivierungsenergie Schülerexperiment: Katalysatoren, z.B. bei der Zersetzung von Wasserstoffperoxid</p>	<p>Film: Wilhelm Ostwald und die Katalyse (Meilensteine der Naturwissenschaft und Technik)</p>