

Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben in der Einführungsphase

Inhaltsfeld in der Einführungsphase: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Einführungsphase	
<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p>Kontext: <i>Vom Alkohol zum Aromastoff</i></p> <p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe, UF2 Auswahl, UF3 Systematisierung • E2 Wahrnehmung und Messung, E3 Hypothesen, E4 Untersuchungen und Experimente, E6 Modelle • K1 Dokumentation, K2 Recherche, K3 Präsentation <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organische (und anorganische) Kohlenstoffverbindungen <p>Zeitbedarf: ca. 35 Std. à 45 min</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Kontext: <i>Chemische Reaktionen mit Haushaltsreinigern</i></p> <p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1, Wiedergabe, UF3 Systematisierung, UF4 Vernetzung • E2 Wahrnehmung und Messung, E3 Hypothesen, E4 Untersuchung und Experimente, E5 Auswertung, E6 Modelle • K1 Dokumentation, K3 Präsentation, K4 Argumentation • B1 Kriterien, B2 Entscheidung <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organische (und anorganische) Kohlenstoffverbindungen • Reaktionsgeschwindigkeit • Aktivierungsenergie und Reaktionsdiagramm • Einführung des chemischen Gleichgewichts <p>Zeitbedarf: ca. 22 Std. à 45 min</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p>Kontext: <i>Kohlenstoffdioxid und das Klima – Die Bedeutung der Ozeane</i></p> <p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E1 Probleme und Fragestellungen, E3 Hypothesen, E7 Arbeits- und Denkweisen • K1 Dokumentation, K2 Recherche, K3 Präsentation, K4 Argumentation • B3 Werte und Normen, B4 Möglichkeiten und Grenzen <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoffkreislauf in der Natur • Gleichgewichtsreaktionen <p>Zeitbedarf: ca. 20 Std. à 45 min</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p>Kontext: <i>Nicht nur Graphit und Diamant – Erscheinungsformen des Kohlenstoffs</i></p> <p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4 Vernetzung, E3 Hypothesen, E6 Modelle, E7 Arbeits- und Denkweisen • K2 Recherche, K3 Präsentation • B4 Möglichkeiten und Grenzen <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modifikationen des Kohlenstoffs (integrierte Wiederholung) • Nanochemie des Kohlenstoffs <p>Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45min</p>
Summe Einführungsphase: 85 Stunden	

Einführungsphase – Unterrichtsvorhaben I

Kontext: *Vom Alkohol zum Aromastoff*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur – Eigenschaft

Basiskonzept Donator - Akzeptor

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

- ausgewählte Phänomene und Zusammenhänge erläutern und dabei Bezüge zu übergeordneten Prinzipien, Gesetzen und Basiskonzepten der Chemie herstellen (UF1).
- zur Lösung von Problemen in eingegrenzten Bereichen chemische Konzepte auswählen und anwenden und dabei Wesentliches von Unwesentlichem unterscheiden (UF2).
- die Einordnung chemischer Sachverhalte und Erkenntnisse in gegebene fachliche Strukturen begründen (UF3).

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- kriteriengeleitet beobachten und erfassen und gewonnene Ergebnisse frei von eigenen Deutungen beschreiben (E2).
- zur Klärung chemischer Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben (E3).
- unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften einfache Experimente zielgerichtet planen und durchführen und dabei mögliche Fehler betrachten (E4).
- Modelle begründet auswählen und zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage chemischer Vorgänge verwenden, auch in einfacher formalisierter oder mathematischer Form (E6)

Kompetenzbereich Kommunikation:

- Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten nach gegebenen Strukturen dokumentieren und stimmig rekonstruieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge (K1).
- in vorgegebenen Zusammenhängen selbstständig chemische und anwendungsbezogene Fragestellungen mithilfe von Fachbüchern und anderen Quellen bearbeiten (K2).
- chemische Sachverhalte, Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse adressatengerecht sowie formal, sprachlich und fachlich korrekt in Kurzvorträgen oder kurzen Fachtexten darstellen (K3).

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Organische und anorganische Kohlenstoffverbindungen

Zeitbedarf: ca. 35 Std. à 45 Minuten

Einführungsphase – Unterrichtsvorhaben I

Kontext: Vom Alkohol zum Aromastoff	
Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen	
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none">• Organische (und anorganische) Kohlenstoffverbindungen Zeitbedarf: 35 Std. à 45 Minuten	Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none">• UF1 – Wiedergabe• UF2 – Auswahl• UF3 – Systematisierung• E2 – Wahrnehmung und Messung• E3 – Hypothesen• E4 – Untersuchungen und Experimente• E6 – Modelle• K1 – Dokumentation• K2 – Recherche• K3 – Präsentation Basiskonzept (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur – Eigenschaft Basiskonzept Donator-Akzeptor

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	mögliche Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
<p>Alkohol im menschlichen Körper</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ethanal als Zwischenprodukt der Oxidation - Nachweis der Alkanale - Nomenklatur nach IUPAC - Biologische Wirkungen des Alkohols - Berechnung des Blutalkoholgehaltes - Risiken des Alkohols und falsche Gerüchte über Alkohol (Sucht, Schwangerschaft, Fuselöle, Methanol) 	<p>kU9: beschreiben den Aufbau einer homologen Reihe und die Strukturisomerie (Gerüstisomerie und Positionsisomerie) am Beispiel der Alkane und Alkohole.(UF1, UF3)</p> <p>kk3: beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer Verbindungen (K3),</p> <p>kU5: benennen ausgewählte organische Verbindungen mithilfe der Regeln der systematischen Nomenklatur (IUPAC) (UF3).</p> <p>kk1: dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache. (K1)</p> <p>kk6: recherchieren angeleitet und unter vorgegebenen Fragestellungen die Eigenschaften und Verwendungen ausgewählter Stoffe und präsentieren die Rechercheergebnisse adressatengerecht (K2, K3).</p>	<p>Gruppenarbeit: Darstellung von Isomeren mit Molekülbaukästen.</p> <p>Experiment: Herstellung von Rotwein</p> <p>Lernzirkel welcher?</p>	<p>Wiederholung der Inhalte aus der S I werden an geeigneter Stelle und nach Beobachtung der Lerngruppe adressatengerecht eingefügt.</p> <p>Der Lernzirkel (3 SchülerInnen) wird am Ende eingesammelt und zählt als schriftlich erbrachte Leistung zur Halbjahresnote.</p>

<p>„Alkohole – Eigenschaften“. Alkane und Alkohole als Lösemittel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Löslichkeit - Siedepunkte - Brennbarkeit - funktionelle Gruppe - intermolekulare Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte und Wasserstoffbrücken - homologe Reihe und physikalische Eigenschaften - Formelschreibweise: Verhältnis-, Summen-, Strukturformel - Verwendung ausgewählter Alkohole 	<p>kE3: nutzen bekannte Atom- und Bindungsmodelle zur Beschreibung organischer Moleküle und Kohlenstoffmodifikationen (E6).</p> <p>kK3: beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer Verbindungen (K3),</p> <p>kU2: ordnen organische Verbindungen aufgrund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein (UF3).</p> <p>kU3: erklären an Verbindungen aus den Stoffklassen der Alkane und Alkene das C-C-Verknüpfungsprinzip (UF2)</p> <p>kU6: erläutern ausgewählte Eigenschaften organischer Verbindungen mit Wechselwirkungen zwischen den Molekülen (u.a. Wasserstoffbrücken, Van-der-Waals-Kräfte) (UF1, UF3)</p> <p>kK2: nutzen angeleitet und selbstständig chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Planung und Auswertung von Experimenten und zur Ermittlung von Stoffeigenschaften (K2)</p>	<p>S-Experimente zu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimenten zur Löslichkeit von Alkoholen und Alkanen • Brennbarkeit • Arbeitsblättern zu intermolekularen Wechselwirkungen (Siedepunkte) (verbindlich??) 	<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>Oxidationsprodukte der Alkanole</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oxidation von Propanol - Unterscheidung primärer, sekundärer und tertiärer Alkanole durch ihre Oxidierbarkeit - Gerüst- und Positionsisomerie am Bsp. der Propanole - Molekülmodelle - Homologe Reihen der Alkanole und Alkanone - Nomenklatur der Stoffklassen und funktionellen Gruppen - Eigenschaften und Verwendungen 	<p>kK3: beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer Verbindungen (K3)</p> <p>kK4: wählen bei der Darstellung chemischer Sachverhalte die jeweils angemessene Formelschreibweise aus (Verhältnisformel, Summenformel, Strukturformel) (K3)</p> <p>kE5: beschreiben Beobachtungen von Experimenten zu Oxidationsreihen der Alkohole und interpretieren diese unter dem Aspekt des Donator-Akzeptor-Prinzips (E2, E6)</p>		<p>Wiederholung: Redoxreaktionen, Redoxreaktionen, Elektronendonator / -akzeptor, Elektronegativität</p> <p>Einführung der Oxidationszahlen</p> <p>S-Experimente zu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oxidation von Propanol mit Kupferoxid • Oxidationsfähigkeit von primären, sekundären und tertiären Alkanolen, z.B. mit Kupferoxid. • Reaktion von Alkanolen mit Tollens Reagenz oder Fehling-Lösungen
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Wenn Wein umkippt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oxidation von Ethanol zu Ethansäure - Aufstellung des Redoxschemas unter Verwendung von Oxidationszahlen - Regeln zum Aufstellen von Redoxschemata - Homologe Reihe der Carbonsäuren 	<p>kK1: dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen, zur Einstellung einer Gleichgewichtsreaktion, zu Stoffen und Reaktionen eines natürlichen Kreislaufs). (K1)</p> <p>kU7: erklären die Oxidationsreihen der Alkohole auf molekularer Ebene und ordnen den Atomen Oxidationszahlen zu (UF2)</p> <p>kE5: beschreiben Beobachtungen von Experimenten zu Oxidationsreihen der Alkohole und interpretieren diese unter dem Aspekt des Donator-Akzeptor-Prinzips (E2, E6)</p>	<p>S-Exp.: Herstellung von Essig aus Wein</p> <p>S-Exp.: pH Wert-Bestimmung, Geruch, Farbe von Wein und „umgekipptem“ Wein</p>	<p>Homologe Reihe der Carbonsäuren</p> <p>Säure, saure Lösung.</p> <p>Vertiefung möglich: Titration von Essigsäure</p>
<p>Synthese von Aromastoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estersynthese - Vergleich der Löslichkeiten der Edukte (Alkanol, Carbonsäure) und Produkte (Ester, Wasser) - Veresterung als unvollständige Reaktion 	<p>kU8: ordnen Veresterungsreaktionen dem Reaktionstyp der Kondensationsreaktion begründet zu (UF1)</p> <p>kE2: führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen) (E2, E4)</p> <p>kE4: stellen anhand von Strukturformeln Vermutungen zu Eigenschaften ausgewählter Stoffe auf und schlagen geeignete Experimente zur Überprüfung vor (E3)</p>	<p>S-Exp.: (arbeitsteilig) Synthese von Aromastoffen (Fruchtestern).</p> <p>Gruppenarbeit: Darstellung der Edukte und Produkte der Estersynthese mit Molekülbaukästen.</p> <p>Experiment (L-Demonstration): Synthese von Essigsäureethylester und Analyse der Produkte.</p>	

<p>Strukturen und Verwendungen organischer Stoffe - Kurzschreibweise</p>	<p>recherchieren angeleitet und unter vorgegebenen Fragestellungen die Eigenschaften und Verwendungen ausgewählter Stoffe und präsentieren die Rechercheergebnisse adressatengerecht (K2, K3)</p> <p>kU1: beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Ether und Ester (UF2)</p>	<p>Eigenschaften und Verwendung organischer Stoffe.</p>	<p>Ester als Lösemittel für Klebstoffe und Lacke. Aromastoffe (Aldehyde und Alkohole) und Riechvorgang;</p>
<p>Diagnose von Schülerkonzepten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuchsprotokolle, schriftlicher Lernzirkel <p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lernzirkel, Protokolle, Beteiligung an der , ggf. schriftliche Übungen 			
<p>Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:</p>			

Einführungsphase – Unterrichtsvorhaben II

Kontext: *Chemische Reaktionen mit Haushaltsreinigern*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht (Reaktionsgeschwindigkeit, Einführung)

Basiskonzept Energie (Aktivierungsenergie und Reaktionsdiagramm)

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

- ausgewählte Phänomene und Zusammenhänge erläutern und dabei Bezüge zu übergeordneten Prinzipien, Gesetzen und Basiskonzepten der Chemie herstellen (UF1).
- die Einordnung chemischer Sachverhalte und Erkenntnisse in gegebene fachliche Strukturen begründen (UF3).
- bestehendes Wissen aufgrund neuer chemischer Erfahrungen und Erkenntnisse modifizieren und reorganisieren (UF4).

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- kriteriengeleitet beobachten und erfassen und gewonnene Ergebnisse frei von eigenen Deutungen beschreiben (E2).
- zur Klärung chemischer Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben (E3).
- unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften einfache Experimente zielgerichtet planen und durchführen und dabei mögliche Fehler betrachten (E4).
- Daten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und quantitative Zusammenhänge ableiten und diese in Form einfacher funktionaler Beziehungen beschreiben (E5).
- Modelle begründet auswählen und zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage chemischer Vorgänge verwenden, auch in einfacher formalisierter oder mathematischer Form (E6).

Kompetenzbereich Kommunikation:

- Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten nach gegebenen Strukturen dokumentieren und stimmig rekonstruieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge (K1).
- chemische Sachverhalte, Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse adressatengerecht sowie formal, sprachlich und fachlich korrekt in Kurzvorträgen oder kurzen Fachtexten darstellen (K3).
- chemische Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren (K4).

Kompetenzbereich Bewertung:

- bei Bewertungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien angeben und begründet gewichten (B1).
- für Bewertungen in chemischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen kriteriengeleitet Argumente abwägen und einen begründeten Standpunkt beziehen (B2).

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Organische und anorganische Kohlenstoffverbindungen
- ◆ Reaktionsgeschwindigkeiten
- ◆ Gleichgewichtsreaktionen
- ◆ Stoffkreislauf in der Natur

Zeitbedarf: ca. 22 Std. à 45 Minuten

Einführungsphase – Unterrichtsvorhaben II

Kontext: Chemische Reaktionen mit Haushaltsreinigern	
Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen	
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none">• Organische (und anorganische) Kohlenstoffverbindungen• Reaktionsgeschwindigkeiten• Aktivierungsenergie und Reaktionsdiagramm• Einführung des chemischen Gleichgewichts Zeitbedarf: 22 Std. à 45 Minuten	Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none">• UF1 – Wiedergabe• UF3 – Systematisierung• UF4 – Vernetzung• E2 – Wahrnehmung und Messung• E3 – Hypothesen• E4 – Untersuchungen und Experimente• E5 – Auswertung• E6 – Modelle• K1 – Dokumentation• K3 – Präsentation• K4 - Argumentation• B1 – Kriterien• B2 - Entscheidungen Basiskonzept (Schwerpunkt): Basiskonzept Energie Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	mögliche Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
Reaktion von Kalk und säurehaltigen Reinigern	<p>kK4: wählen bei der Darstellung chemischer Sachverhalte die jeweils angemessene Formelschreibweise aus (Verhältnisformel, Summenformel, Strukturformel) (K3)</p> <p>kE2: führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen) (E2, E4)</p> <p>kK7: stellen für Reaktionen zur Untersuchung der Reaktionsgeschwindigkeit den Stoffumsatz in Abhängigkeit von der Zeit tabellarisch und graphisch dar (K1)</p>	<p>Einstieg: schnelle und langsame Reaktionen aus dem Alltag (Korrosion vs. Explosion)</p> <p>Aufnahme eines Zeit-Konzentrations-Diagramms in Schülerversuchen</p>	<p>Bestimmung der Reaktionsgeschwindigkeit am Beispiel: Kalk und Essig oder CilitBang und Kalk oder Metall und Salzsäure</p> <p>Mithilfe eines Zeit-Konzentrations-Diagramms</p>
Beeinflussung der Geschwindigkeit einer chemischen Reaktion	<p>kU10: erläutern den Ablauf einer chemischen Reaktion unter dem Aspekt der Geschwindigkeit und definieren die Reaktionsgeschwindigkeit als Differenzenquotient $\Delta c/\Delta t$ (UF1)</p> <p>kE9: formulieren Hypothesen zum Einfluss verschiedener Faktoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit und entwickeln Versuche zu deren Überprüfung (E3)</p> <p>kE8: planen quantitative Versuche (u.a. zur Untersuchung des zeitlichen Ablaufs einer chemischen Reaktion), führen diese zielgerichtet durch und dokumentieren Beobachtungen und Ergebnisse (E2, E4)</p> <p>kE10: erklären den zeitlichen Ablauf</p>	<p>Beispiel Einflussfaktoren: Abendrotversuch, Landoltscher Zeitversuch</p>	<p>Einflussfaktoren der Reaktionsgeschwindigkeit unter besonderer Berücksichtigung der Stoßtheorie und der Energieverteilung nach Boltzmann</p>

	<p>chemischer Reaktionen auf der Basis einfacher Modelle auf molekularer Ebene (u.a. Stoßtheorie für Gase) (E6)</p> <p>kE1: interpretieren den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern (u.a. Oberfläche, Konzentration, Temperatur) (E5)</p> <p>kB2: beschreiben und beurteilen Chancen und Grenzen der Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit und des chemischen Gleichgewichts (B1)</p> <p>kK5: analysieren Aussagen zu Produkten der organischen Chemie (u.a. aus der Werbung) im Hinblick auf ihren chemischen Sachgehalt und korrigieren unzutreffende Aussagen sachlich fundiert (K4)</p> <p>kB1: 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> <p>kE11: interpretieren ein einfaches Energie-Reaktionsweg-Diagramm (E5, K3)</p> <p>kU15: beschreiben und erläutern den Einfluss eines Katalysators auf die Reaktionsgeschwindigkeit mithilfe vorgegebener graphischer Darstellungen (UF1, UF3)</p>	<p>„CilitBang nicht auf säureempfindlichen Oberflächen anwenden“ oder ähnliches</p> <p>Stationenlernen Katalyse oder Referate zum Thema Katalysatoren in Umwelt und Technik</p>	<p>Beurteilung eines Werbeslogans</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------

<p>Chemische Reaktionen sind Gleichgewichtsreaktionen</p>	<p>kU11: erläutern die Merkmale eines chemischen Gleichgewichtszustands an ausgewählten Beispielen (UF1)</p> <p>kE12: beschreiben und erläutern das chemische Gleichgewicht mithilfe von Modellen (E6),</p> <p>kU13: formulieren für ausgewählte Gleichgewichtsreaktionen das Massenwirkungsgesetz (UF3),</p> <p>kU14: interpretieren Gleichgewichtskonstanten in Bezug auf die Gleichgewichtslage (UF4)</p> <p>kU12: 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>kB2: beschreiben und beurteilen Chancen und Grenzen der Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit und des chemischen Gleichgewichts (B1)</p>	<p>blaues und weißes Kupfersulfat</p> <p>Eisenthiocyanat-Gleichgewicht</p> <p>Sack-Modell, Stechheber-Modell, Apfel-Gartenzaun-Modell, Computersimulationen</p> <p>Übungen zum MWG und Konzentrationsberechnungen</p> <p>Schülerversuche zu Herstellung von Myristylmyristat und Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts</p> <p>Effizienz in der technischen Umsetzung bei Produktionsanlagen</p>	<p>Reversibilität chemischer Reaktionen</p> <p>Unvollständige Reaktionen, Hinführung Gleichgewicht</p> <p>Einsatz von Modellen zur Beschreibung des chemischen Gleichgewichts und Grenzen der Modelle</p> <p>MWG und Gleichgewichtskonstante</p> <p>Veresterung mit Katalyse zur Untersuchung und Beeinflussung von Gleichgewichten</p> <p>Prinzip von Le Chatelier</p>
<p>Diagnose von Schülerkonzepten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lerndiagnose: Formelschreibweisen, Stoffmenge und Molare Masse; Konzentration <p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klausur, Schriftliche Übung zum Puzzle Beeinflussung von chemischen Gleichgewichten 			
<p>Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:</p>			

Einführungsphase – Unterrichtsvorhaben III

Kontext: Kohlenstoffdioxid und das Klima – Die Bedeutung der Ozeane

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur – Eigenschaft

Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- in vorgegebenen Situationen chemische Probleme beschreiben, in Teilprobleme zerlegen und dazu Fragestellungen angeben (E1).
- zur Klärung chemischer Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben (E3)
- an ausgewählten Beispielen die Bedeutung, aber auch die Vorläufigkeit naturwissenschaftlicher Regeln, Gesetze und Theorien beschreiben. (E7)

Kompetenzbereich Kommunikation:

- Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten nach gegebenen Strukturen dokumentieren und stimmig rekonstruieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge, (K1)
- Recherche in vorgegebenen Zusammenhängen selbstständig chemische und anwendungsbezogene Fragestellungen mithilfe von Fachbüchern und anderen Quellen bearbeiten, (K2)
- Präsentation chemische Sachverhalte, Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse adressatengerecht sowie formal, sprachlich und fachlich korrekt in Kurzvorträgen oder kurzen Fachtexten darstellen (K3)
- chemische Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren (K4).

Kompetenzbereich Bewertung:

- in bekannten Zusammenhängen ethische Konflikte bei Auseinandersetzungen mit chemischen Fragestellungen darstellen sowie mögliche Konfliktlösungen aufzeigen (B3).
- Möglichkeiten und Grenzen chemischer und anwendungsbezogener Problemlösungen und Sichtweisen mit Bezug auf die Zielsetzungen der Naturwissenschaften darstellen (B4).

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Organische und anorganische Kohlenstoffverbindungen
- ◆ Gleichgewichtsreaktionen
- ◆ Stoffkreislauf in der Natur

Zeitbedarf: ca. 20 Std. à 45 Minuten

Einführungsphase – Unterrichtsvorhaben III

Kontext: Kohlenstoffdioxid und das Klima – Die Bedeutung für die Ozeane	
Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen	
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none">• Stoffkreislauf in der Natur• Gleichgewichtsreaktionen Zeitbedarf: 20 Std. à 45 Minuten	Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none">• E1 – Probleme und Fragestellungen• E3 – Hypothesen• E7 – Arbeits- und Denkweisen• K1 – Dokumentation• K2 – Recherche• K3 – Präsentation• K4 - Argumentation• B3 – Werte und Normen• B4 – Möglichkeiten und Grenzen Basiskonzept (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur – Eigenschaft Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	mögliche Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
Erdöl und Kohlenstoffdioxid	<p>kE13: unterscheiden zwischen dem natürlichen und dem anthropogen erzeugten Treibhauseffekt und beschreiben ausgewählte Ursachen und ihre Folgen (E1).</p> <p>kE16: beschreiben die Vorläufigkeit der Aussagen von Prognosen zum Klimawandel (E7).</p> <p>kB4: beschreiben und bewerten die gesellschaftliche Relevanz prognostizierter Folgen des anthropogenen Treibhauseffektes (B3).</p>	<p>Information unterschiedliche Quellen verwenden: Lehrbuch, Internet, Sachtexte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entstehung von Erdöl - Verbrennungsreaktion von Erdöl <p>Klimamodelle</p>	<p>Natürlicher Kohlenstoffkreislauf Anthropogene Emissionen (Beeinflussung der Kreisläufe durch den Menschen)</p> <p>Treibhauseffekt</p>
Löslichkeit von CO₂ in Wasser	<p>kk1: 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).</p>	<p>Aufstellen von Reaktionsgleichungen</p>	<p>Schülerexperiment: Löslichkeit von CO₂ in Wasser (qualitativ) Bildung einer sauren Lösung Unvollständigkeit der Reaktion Umkehrbarkeit</p>

<p>Ozean und Gleichgewichte</p>	<p>kE15: formulieren Hypothesen zur Beeinflussung natürlicher Stoffkreisläufe (u.a. Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf) (E3).</p> <p>kE14: formulieren Fragestellungen zum Problem des Verbleibs und des Einflusses anthropogen erzeugten Kohlenstoffdioxids (u.a. im Meer) unter Einbezug von Gleichgewichten (E1).</p> <p>kk8: veranschaulichen chemische Reaktionen zum Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf grafisch oder durch Symbole (K3).</p>	<p>Wiederholung: CO₂- Aufnahme in den Meeren</p> <p>Schülerexperimente: Einfluss von Druck und Temperatur auf die Löslichkeit von CO₂ ggf. Einfluss des Salzgehalts auf die Löslichkeit</p> <p>Erarbeitung: Wo verbleibt das CO₂ im Ozean?</p>	<p>Aufnahme CO₂ Einfluss der Bedingungen der Ozeane auf die Löslichkeit von CO₂ Prinzip von Le Chatelier</p> <p>Kreisläufe (Kalkkreislauf in Meer und auf dem Land, Vergleich mit dem technischen Kalkkreislauf)</p>
<p>Klimawandel</p>	<p>kk9: recherchieren Informationen (u.a. zum Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf) aus unterschiedlichen Quellen und strukturieren und hinterfragen die Aussagen der Informationen (K2, K4).</p> <p>kB3: 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>	<p>Anknüpfen an den Einstieg</p> <p>Podiumsdiskussion</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prognosen - Vorschläge zu Reduzierung von Emissionen - Verwendung von CO₂ <p>Zusammenfassung: z.B. Film „Treibhaus Erde“ aus der Reihe „Total Phänomenal“ des SWR</p>	<p>Informationen in den Medien</p> <p>Recherche</p> <ul style="list-style-type: none"> - aktuelle Entwicklungen - Versauerung der Meere - Einfluss auf den Golfstrom/Nordatlantikstrom <p>Möglichkeiten zur Lösung des CO₂-Problems</p>
<p>Diagnose von Schülerkonzepten:</p>			
<p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klausur, Schriftliche Übung zum Puzzle Beeinflussung von chemischen Gleichgewichten 			
<p>Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen</p>			

Einführungsphase – Unterrichtsvorhaben IV

Kontext: *Nicht nur Graphit und Diamant – Erscheinungsformen des Kohlenstoffs*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur – Eigenschaft

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

- bestehendes Wissen aufgrund neuer chemischer Erfahrungen und Erkenntnisse modifizieren und reorganisieren (UF4).

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- zur Klärung chemischer Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben (E3).
- Modelle begründet auswählen und zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage chemischer Vorgänge verwenden, auch in einfacher formalisierter oder mathematischer Form (E6).
- an ausgewählten Beispielen die Bedeutung, aber auch die Vorläufigkeit naturwissenschaftlicher Regeln, Gesetze und Theorien beschreiben (E7).

Kompetenzbereich Kommunikation:

- in vorgegebenen Zusammenhängen selbstständig chemische und anwendungsbezogene Fragestellungen mithilfe von Fachbüchern und anderen Quellen bearbeiten (K2).
- chemische Sachverhalte, Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse adressatengerecht sowie formal, sprachlich und fachlich korrekt in Kurzvorträgen oder kurzen Fachtexten darstellen (K3).

Kompetenzbereich Bewertung:

- Möglichkeiten und Grenzen chemischer und anwendungsbezogener Problemlösungen und Sichtweisen mit Bezug auf die Zielsetzungen der Naturwissenschaften darstellen (B4).

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Modifikationen des Kohlenstoffs (integrierte Wiederholung Elektronenpaarbindung)
- ◆ Nanochemie des Kohlenstoffs

Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten

Einführungsphase – Unterrichtsvorhaben IV

Kontext: Nicht nur Graphit und Diamant – Erscheinungsformen des Kohlenstoffs	
Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen	
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none">• Modifikationen des Kohlenstoffs (integrierte Wiederholung Elektronenpaarbindung)• Nanochemie des Kohlenstoffs Zeitbedarf: 8 Std. à 45 Minuten	Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none">• UF4 Vernetzung• E3 Hypothesen• E6 Modelle• E7 Arbeits- und Denkweisen• K2 Recherche• K3 Präsentation• B4 Möglichkeiten und Grenzen Basiskonzept (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur – Eigenschaft

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	mögliche Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
<p>Graphit, Diamant und mehr</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modifikation - Elektronenpaarbindung - EPA - Strukturformeln 	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>kE3: nutzen bekannte Atom- und Bindungsmodelle zur Beschreibung organischer Moleküle und Kohlenstoffmodifikationen (E6).</p> <p>kE4: stellen anhand von Strukturformeln Vermutungen zu Eigenschaften ausgewählter Stoffe auf und schlagen geeignete Experimente zur Überprüfung vor (E3).</p> <p>kE7: erläutern Grenzen der ihnen bekannten Bindungsmodelle (E7).</p> <p>kU9: beschreiben die Strukturen von Diamant und Graphit und vergleichen diese mit neuen Materialien aus Kohlenstoff (u.a. Fullerene) (UF4).</p>	<p>1. Test zur Selbsteinschätzung Atombau, Bindungslehre, Kohlenstoffatom, Periodensystem</p> <p>2. Gruppenarbeit „Graphit, Diamant und Fullerene“</p> <p>Einführung (delokalisierte) π-Elektronen am Beispiel der elektrischen Leitfähigkeit von Graphit/Graphen</p>	<p>Beim Graphit und beim Fulleren werden die Grenzen der einfachen Bindungsmodelle deutlich. (Achtung: ohne Hybridisierung, ohne Orbitalmodell)</p>

<p>Nanomaterialien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nanotechnologie - Neue Materialien - Anwendungen - Risiken 	<p>kK6: recherchieren angeleitet und unter vorgegebenen Fragestellungen Eigenschaften und Verwendungen ausgewählter Stoffe und präsentieren die Rechercheergebnisse adressatengerecht (K2, K3).</p> <p>kK10: stellen neue Materialien aus Kohlenstoff vor und beschreiben deren Eigenschaften (K3).</p> <p>kB5: 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)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau - Herstellung - Verwendung - Risiken - Besonderheiten - Bewertung / Stellungnahme <p>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>
<p><u>Diagnose von Schülerkonzepten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstevaluationsbogen zur Bindungslehre <p><u>Vorschlag zur Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsentation zu Nanomaterialien in Gruppen 			
<p>Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen: Eine Gruppenarbeit zu Diamant, Graphit und Fullerene findet man auf den Internetseiten der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich: http://www.educ.ethz.ch/unt/um/che/ab/graphit_diamant, Zum Thema Nanotechnologie sind zahlreiche Materialien und Informationen veröffentlicht worden, z.B.: FCI, Informationsserie Wunderwelt der Nanomaterialien (inkl. DVD und Experimente) Klaus Müllen, Graphen aus dem Chemielabor, in: Spektrum der Wissenschaft 8/12 Sebastian Witte, Die magische Substanz, GEO kompakt Nr. 31 http://www.nanopartikel.info/cms http://www.wissenschaft-online.de/artikel/855091 http://www.wissenschaft-schulen.de/alias/material/nanotechnologie/1191771</p>			

Inhalt	Sequenzierung	Kompetenz					Bewertung
		B1	B2	B3	B4	B5	
UV 4: Erscheinungsformen des Kohlenstoffs							
	Graphit, Diamant und mehr Nanomaterialien						x
UV1: Vom Alkohol zum Aromastoff							
	Alkohol im menschlichen Körper						
	Alkohole - Eigenschaften						
	Oxidationsprodukte der Alkohole						
	Wenn Wein umkippt						
	Synthese von Aromastoffen						
	Struktur und Verwendung org. Stoffe						
		0					
		0					
UV2: Chemische Reaktionen mit Haushaltsreinigern							
	Reaktion von Kalk und Säurehalt						x
	Beeinflussung der Geschw. Chemisch						x
	Chemische Reaktionen sind Gleichgewichtsreaktionen						
UV3: Kohlenstoffdioxid und das Klima							
	Erdöl und Kohlenstoffdioxid						x
	Löslichkeit von CO ₂ in Wasser						
	Ozean und Gleichgewichte						
	Klimawandel						x
Häufigkeit		1	1	1	1	1	1

B1: 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),
B2: beschreiben und beurteilen Chancen und Grenzen der Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit und des chemischen Gleichgewichts (B1),
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),
B4: beschreiben und bewerten die gesellschaftliche Relevanz prognostizierter Folgen des anthropogenen Treibhauseffektes (B3),
B5: bewerten an einem Beispiel Chancen und Risiken der Nanotechnologie (B4).

Inhalt	Sequenzierung	Kompetenz						Kommunikation			
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
UV 4: Erscheinungsformen des Kohlenstoffs											
	Graphit, Diamant und mehr Nanomaterialien						x				x
UV1: Vom Alkohol zum Aromastoff											
	Alkohol im menschlichen Körper	x		x				x			
	Alkohole - Eigenschaften		x	x							
	Oxidationsprodukte der Alkohole				x						
	Wenn Wein umkippt	x									
	Synthese von Aromastoffen										
	Struktur und Verwendung org. Stoffe							x			
		0									
		0									
UV2: Chemische Reaktionen mit Haushaltsreinigern											
	Reaktion von Kalk und säurehaltigen Reinigern				x	x					x
	Beeinflussung der Geschw. Chemischer Reaktionen										
	Chemische Reaktionen sind Gleichgewichtsreaktionen										
UV3: Kohlenstoffdioxid und das Klima											
	Erdöl und Kohlenstoffdioxid										
	Löslichkeit von CO2 in Wasser	x									
	Ozean und Gleichgewichte								x	x	
	Klimawandel										
Häufigkeit		3	1	2	2	1	3	1	1	1	1

K1: dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen, zur Einstellung eines chemischen Gleichgewichts, zu Stoffen und Reaktionen eines natürlichen Kreislaufes) (K1),
K2: nutzen angeleitet und selbstständig chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Planung und Auswertung von Experimenten und zur Ermittlung von Stoffeigenschaften (K2),
K3: beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer Verbindungen (K3),
K4: wählen bei der Darstellung chemischer Sachverhalte die jeweils an-gemessene Formelschreibweise aus (Verhältnisformel, Summenformel, Strukturformel) (K3),
K5: analysieren Aussagen zu Produkten der organischen Chemie (u.a. aus der Werbung) im Hinblick auf ihren chemischen Sachgehalt und korrigieren unzutreffende Aussagen sachlich fundiert (K4),
K6: recherchieren angeleitet und unter vorgegebenen Fragestellungen Eigenschaften und Verwendungen ausgewählter Stoffe und präsentieren die Rechercheergebnisse adressatengerecht (K2, K3),
K7: stellen für Reaktionen zur Untersuchung der Reaktionsgeschwindigkeit den Stoffumsatz in Abhängigkeit von der Zeit tabellarisch und graphisch dar (K1),
K8: veranschaulichen chemische Reaktionen zum Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf graphisch oder durch Symbole (K3),
K9: recherchieren Informationen (u.a. zum Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf) aus unterschiedlichen Quellen und strukturieren und hinter-fragen die Aussagen der Informationen (K2, K4),
K10: stellen neue Materialien aus Kohlenstoff vor und beschreiben deren Eigenschaften (K3).

Inhalt	Sequenzierung	Kompetenz									Umgang mit Fachwissen						
		U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	U11	U12	U13	U14	U15	
UV 4: Erscheinungsformen des Kohlenstoffs																	
	Graphit, Diamant und mehr Nanomaterialien															x	x
UV1: Vom Alkohol zum Aromastoff																	
	Alkohol im menschlichen Körper				x	x											
	Alkohole - Eigenschaften	x	x				x										
	Oxidationsprodukte der Alkohole																
	Wenn Wein umkippt								x								
	Synthese von Aromastoffen									x							
	Struktur und Verwendung org. Stoffe	x															
UV2: Chemische Reaktionen mit																	
	Reaktion von Kalk und säurehaltigen Reinigern																
	Beeinflussung der Geschw. Chemischer Reaktionen									x							x
	Chemische Reaktionen sind Gleichgewichtsreaktionen										x	x	x	x			
UV3: Kohlenstoffdioxid und das Klima																	
	Erdöl und Kohlenstoffdioxid																
	Löslichkeit von CO2 in Wasser																
	Ozean und Gleichgewichte																
	Klimawandel																
Häufigkeit		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1

U1: beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester (UF2),
U2: ordnen organische Verbindungen aufgrund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein (UF3),
U3: erklären an Verbindungen aus den Stoffklassen der Alkane und Alkene das C-C-Verknüpfungsprinzip (UF2),
U4: beschreiben den Aufbau einer homologen Reihe und die Strukturisomerie (Gerüstisomerie und Positionsisomerie) am Beispiel der Alkane und Alkohole (UF1, UF3),
U5: benennen ausgewählte organische Verbindungen mithilfe der Regeln der systematischen Nomenklatur (IUPAC) (UF3),
U6: erläutern ausgewählte Eigenschaften organischer Verbindungen mit Wechselwirkungen zwischen den Molekülen (u.a. Wasserstoffbrücken, Van-der-Waals-Kräfte) (UF1, UF3),
U7: erklären die Oxidationsreihen der Alkohole auf molekularer Ebene und ordnen den Atomen Oxidationszahlen zu (UF2),
U8: ordnen Veresterungsreaktionen dem Reaktionstyp der Kondensationsreaktion begründet zu (UF1),
U9: beschreiben die Strukturen von Diamant und Graphit und vergleichen diese mit neuen Materialien aus Kohlenstoff (u.a. Fullerene) (UF4),
U10: erläutern den Ablauf einer chemischen Reaktion unter dem Aspekt der Geschwindigkeit und definieren die Reaktionsgeschwindigkeit als Differenzenquotient $\Delta c/\Delta t$ (UF1),
U11: erläutern die Merkmale eines chemischen Gleichgewichtszustands an ausgewählten Beispielen (UF1),
U12: 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),
U13: formulieren für ausgewählte Gleichgewichtsreaktionen das Massenwirkungsgesetz (UF3),
U14: interpretieren Gleichgewichtskonstanten in Bezug auf die Gleichgewichtslage (UF4),
U15: beschreiben und erläutern den Einfluss eines Katalysators auf die Reaktionsgeschwindigkeit mithilfe vorgegebener graphischer Darstellungen (UF1, UF3).