

Planungsübersicht über die Unterrichtsvorhaben I bis IV im Fach Chemie in der Sek II (EF)

Einführungsphase – Unterrichtsvorhaben I

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:

- 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:

- chemische Sachverhalte, Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse adressatengerecht sowie formal, sprachlich und fachlich korrekt in Kurzvorträgen oder kurzen Fachtexten darstellen (K3).

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- ◆ Nanochemie des Kohlenstoffs

Zeitbedarf: ca. 8 Std. á 45 Minuten

Unterrichtsvorhaben I Kontext: Nicht nur Graphit und Diamant – Erscheinungsformen des Kohlenstoffs			
Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen			
Inhaltliche Schwerpunkte:		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:	
<ul style="list-style-type: none"> Nanochemie des Kohlenstoffs 		<ul style="list-style-type: none"> UF4 Vernetzung E6 Modelle E7 Arbeits- und Denkweisen K3 Präsentation 	
Zeitbedarf: 6 Std.		Basiskonzept (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur – Eigenschaft	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
	Die Schülerinnen und Schüler ...		
Graphit, Diamant und mehr <ul style="list-style-type: none"> Modifikation Elektronenpaarbindung Strukturformeln 	<p>nutzen bekannte Atom- und Bindungsmodelle zur Beschreibung organischer Moleküle und Kohlenstoffmodifikationen (E6).</p> <p>stellen anhand von Strukturformeln Vermutungen zu Eigenschaften ausgewählter Stoffe auf und schlagen geeignete Experimente zur Überprüfung vor (E3).</p> <p>erläutern Grenzen der ihnen bekannten Bindungsmodelle (E7).</p> <p>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, AB Übersicht über alle Bindungstypen</p> <p>1. UE Sicherheit und Organisation 2. UE Selbsteinschätzung mit AB</p> <p>3. UE Vorstellung Diamant, Graphit, Fullerene mit Text und Modellen</p> <p>Gruppenarbeit „Graphit, Diamant und Fullerene“ INFO-Texte und Gittermodelle, evtl. digitale Modelle und Filme</p>	<p>Der Einstieg dient zur Angleichung der Kenntnisse zur Bindungslehre, ggf. muss Zusatzmaterial zur Verfügung gestellt werden.</p> <p>Beim Graphit und beim Fulleren werden die Grenzen der einfachen Bindungsmodelle deutlich. (Achtung: ohne Hybridisierung)</p>
Nanomaterialien <ul style="list-style-type: none"> Nanotechnologie Neue Materialien Anwendungen Risiken 	<p>recherchieren angeleitet und unter vorgegebenen Fragestellungen Eigenschaften und Verwendungen ausgewählter Stoffe und präsentieren die Rechercheergebnisse adressatengerecht (K2, K3).</p>	<p>4. + 5. UE GA: Wahl des Nano-Themas und Recherche (Themen vorgeben) Erstellung Poster /Powerpoint und Handout</p> <p>1. Recherche zu neuen Materialien aus Kohlenstoff und</p>	<p>Unter vorgegebenen Rechercheaufträgen können die Schülerinnen und Schüler selbstständig Fragestellungen entwickeln. (Niveaudifferenzierung,</p>

	<p>stellen neue Materialien aus Kohlenstoff vor und beschreiben deren Eigenschaften (K3).</p> <p>bewerten an einem Beispiel Chancen und Risiken der Nanotechnologie (B4).</p>	<p>Problemen der Nanotechnologie (z.B. Kohlenstoff-Nanotubes in Verbundmaterialien zur Verbesserung der elektrischen Leitfähigkeit in Kunststoffen, Cyclodextrine, Lotus-Effekt)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau - Herstellung - Verwendung - Risiken - Besonderheiten <p>6. UE</p> <p>2. Präsentation (Poster, PP, Museumsgang+ Vorträge)</p> <p>Die Präsentation ist nicht auf Materialien aus Kohlenstoff beschränkt.</p>	<p>individuelle Förderung)</p> <p>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>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsentation zu Nanomaterialien in Gruppen 			
<p>Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:</p> <p>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>			

Einführungsphase - Unterrichtsvorhaben II

Kontext: *Methoden der Kalkentfernung im Haushalt*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur – Eigenschaft

Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht

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:

- in vorgegebenen Situationen chemische Probleme beschreiben, in Teilprobleme zerlegen und dazu Fragestellungen angeben (E1).
- Zur Klärung chemischer Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten 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 Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren (K4).
- Chemische Sachverhalte, Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse adressatengerecht sowie formal, sprachlich und sachlich korrekt in Kurzvorträgen oder kurzen Fachtexten darstellen (K3)

Kompetenzbereich Bewertung:

- Für Bewertung in chemischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen kriteriengeleitet Argumente abwägen und einen begründeten Standpunkt vertreten (B2)

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Organische und anorganische Säuren
- ◆ Struktur und Eigenschaften der Carbonsäuren
- ◆ Reaktionskinetik

Zeitbedarf: ca. 18 Std. á 45 Minuten

Unterrichtsvorhaben II Kontext: Methoden der Kalkentfernung im Haushalt	
Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen	
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none">• Organische und anorganische Säuren• Struktur und Eigenschaften der Carbonsäuren• Reaktionskinetik Zeitbedarf: 13 UEs	Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none">• UF1 Wiedergabe• UF3 Systematisierung• UF2 Auswahl• E1 Probleme und Fragestellungen• E3 Hypothesen• E4 Untersuchungen und Experimente• E5 Auswertung• E6 Modelle• K1 Argumentation• K3 Präsentation• B2 Entscheidung Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur – Eigenschaft Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
Struktur und Eigenschaften von Carbonsäuren <ul style="list-style-type: none"> - Homologe Reihe der Carbonsäuren - Löslichkeit in Wasser - Protolyse, pH-Wert - Elektrische Leitfähigkeit - Reaktion mit Kalk - Reaktion mit unedlen Metallen 	Bilden Hypothesen bzgl. der Ursachen der Effektivität von Kalkentfernern (E3) erläutern die strukturellen Merkmale des Aufbaus von Carbonsäuren (UF1) erklären wesentliche Eigenschaften der Carbonsäuren mit Struktur-Eigenschaftsbeziehungen (UF3) vergleichen und differenzieren zwischen organischen und anorganischen Säuren (UF2)	Welcher Kalkentferner ist der Beste? 1.+ 2. UE Etiketten und Sachinfo zu Säuren Auswertung bzgl. Gefahrstoffhinweise Strukturformeln und wesentliche Eigenschaften der organischen Säuren, Carboxyl-Gruppe 3. + 4. UE Eigenschaften der Salzsäure und der Carbonsäuren im Vergleich Schülerexperimente, arbeitsteilig	Implizite Wiederholung/Einführung: Stoffmengenkonzentration, Massenkonzentration Definition pH-Wert
Geschwindigkeit von chemischen Reaktionen <ul style="list-style-type: none"> - Aufnahme eines t-n-Diagramms - Interpretation eines t-n-Diagramms - Einfluss Konzentration - Einfluss Temperatur (RGT-Regel) - Einfluss Zerteilungsgrad 	Ermitteln die Reaktionsgeschwindigkeit der Reaktion von Säuren mit Kalk (E4) Erläutern den Ablauf einer chemischen Reaktion und definieren die Reaktionsgeschwindigkeit als Differenzenquotient (UF1) Werten Messdaten rechnerisch und grafisch aus (E5) Entwickeln Hypothesen bzgl. der Beeinflussbarkeit von chemischen Reaktionen und deren Untersuchungsmöglichkeiten(E3)	5. + 6. UE SV: Bestimmung der Reaktionsgeschwindigkeit der Reaktion Methansäure + Kalk anhand der Volumenzunahme von CO ₂ Graphische Darstellung 7. +8. UE SV: Ermittlung von Einflussgrößen auf die Reaktionsgeschwindigkeit (Temperatur, Säurekonzentration, Zerteilungsgrad, Säureart, Druck) Präsentation der Ergebnisse im Kurzvortrag	Rechnen mit molaren Größen Definitionen: Reaktionsgeschwindigkeit Momentangeschwindigkeit Anfangsgeschwindigkeit Differenzenquotient Geschwindigkeitsgesetz
	Treffen eine Kriterien geleitete Entscheidung bzgl. der Eignung/Effektivität der verschiedenen Entkalker (B2)	9. UE Entscheidung der Eingangsfrage anhand von Kosten, Nutzen, Sicherheit (→ Material)	
Stoßtheorie	Erklären den zeitlichen Ablauf chemischer	10.+ 11. UE	

	Reaktionen auf der Basis einfacher Modelle auf molekularer Ebene (u. a. Stoßtheorie nur für Gase (E6).	Simulationen zu Reaktionen im Teilchenmodell	
Katalyse	Interpretieren Energie-Reaktionsweg-Diagramm (E5, K3) Beschreiben und erläutern den Einfluss eines Katalysators auf die Reaktionsgeschwindigkeit (UF1, UF3)	12. + 13. UE Katalyse, Versuch Zerfall von Wasserstoffperoxid Abgaskatalysator	Heterogene und homogene Katalyse
<u>Diagnose von Schülerkonzepten:</u>			
<ul style="list-style-type: none"> Lerndiagnose: Strukturmerkmale und Eigenschaften von Carbonsäuren 			
<u>Leistungsbewertung:</u>			
<ul style="list-style-type: none"> Klausur, Schriftliche Übung zur Interpretation von Zeit-Konzentrationsdiagrammen 			
Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:			
Textmaterial zu Entkalkern:			
Simulationen zu Reaktionsgeschwindigkeit: http://phet.colorado.edu/de/simulation/reactions-and-rates			
Film: Ostwald und die Katalyse (Meilensteine der Naturwissenschaften)			
Funktionsweise 3-Wege-Katalysator: http://youtu.be/OG525WOCx54 , http://youtu.be/W6dIsC_eGBI			

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:

- 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:

- in vorgegebenen Situationen chemische Probleme beschreiben, in Teilprobleme zerlegen und dazu Fragestellungen angeben (E1).
- 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).
- Kompetenzbereich Kommunikation:
- 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 Kohlenstoffverbindungen
- ◆ Gleichgewichtsreaktionen

Zeitbedarf: ca. 22 Std. á 45 Minuten

Unterrichtsvorhaben III		Kontext: Kohlenstoffdioxid und das Klima – Die Bedeutung für die Ozeane		
Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen				
<p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoffkreislauf in der Natur • Gleichgewichtsreaktionen <p>Zeitbedarf: ca. 22 Std.</p>		<p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • UF2 Auswahl • UF3 Systematisierung • E1 Probleme und Fragestellungen • E4 Untersuchungen und Experimente • E 5 Auswertung • K4 Argumentation • B3 Werte und Normen • B4 Möglichkeiten und Grenzen <p>Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur – Eigenschaft Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht</p>		
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen	
<p>Kohlenstoffdioxid</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften - Treibhauseffekt - Anthropogene Emissionen - Reaktionsgleichungen - Umgang mit Größen-gleichungen 	<p>unterscheiden zwischen dem natürlichen und dem anthropogen erzeugten Treibhauseffekt und beschreiben ausgewählte Ursachen und ihre Folgen (E1).</p> <p>benennen Alkane und ihre Isomere nach den UIPAC-Regeln (UF3)</p> <p>führen qualitative Versuche unter vorge-</p>	<p>Schlüsselrolle CO₂ ⇔ Energieprojekt (Treibhauseffekt, Nahrungsmittelproduktion, Dampfmaschine, nachwachsende Brennstoffe</p> <p>1. UE</p> <p>Information Eigenschaften CO₂ Wiederholung Gegenüberstellung von Richtig-Falsch-Aussagen Vom fossilen Brennstoff zum CO₂ (homologe Reihe der Alkane)</p> <p>2. – 8. UE</p>	<p>Der Einstieg dient zur Anknüpfung an die Vorkenntnisse aus der SI und anderen Fächern</p>	

<p>Homologe Reihe und Isomere der Alkane</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur - Nomenklatur (IUPAC) 	<p>gebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen) (E2, E4, E5).</p>	<p>Einführung der homologen Reihe der Alkane und der Isomere, Benennungsregeln nach UIPAC, Molekülmodelle</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>implizite Wiederholung/Einführung: Stoffmenge n, Masse m und molare Masse M, Stoffmengenkonzentration c</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 Löslichkeit von CO₂) (E2, E4, E5, K1).</p> <p>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>nutzen angeleitet und selbstständig chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Planung und Auswertung von Experimenten und zur Ermittlung von Stoffeigenschaften (K2).</p>	<p>9. UE</p> <p>Information Aufnahme von CO₂ u.a. durch die Ozeane</p> <p>10. – 11. UE</p> <p>Schülerexperiment: Löslichkeit von CO₂ in Wasser (qualitativ) , weitere Experimente zum Thema Gleichgewicht</p> <p>Spritzenversuche (Temperatur, pH, Druck)</p> <p>Aufstellen von Reaktionsgleichungen</p> <p>Ergebnis:</p> <p>Umkehrbarkeit / Reversibilität der Reaktion (qualitativ, mehrstufiges, gekoppeltes Gleichgewicht) → Veranschaulichung im Teilchenmodell</p>	<p>Umgang mit Textinformation</p> <p>Dokumentieren von Experimenten</p> <p>Prinzip von Le Chatelier, qualitativ</p>
<p>Chemisches Gleichgewicht</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition - Beschreibung auf Teilchenebene 	<p>erläutern die Merkmale eines chemischen Gleichgewichtszustands an ausgewählten Beispielen (UF1).</p>	<p>z. B. Lehrervortrag:</p> <p>Chemisches Gleichgewicht als allgemeines Prinzip vieler chemischer Reaktionen, Definition</p> <p>Arbeitsblatt: Umkehrbare Reaktionen auf Teilchen-</p>	

<ul style="list-style-type: none"> - Modellvorstellungen 	<p>beschreiben und erläutern das chemische Gleichgewicht mithilfe von Modellen (E6).</p>	<p>ebene Modellexperiment: z. B. Stechheber-Versuch und/oder Kugelspiel Vergleichende Betrachtung: Chemisches Gleichgewicht auf der Teilchenebene, im Modell und in der Realität</p>	
<p>Ozean und Gleichgewichte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufnahme CO₂ - Einfluss der Bedingungen der Ozeane auf die Löslichkeit von CO₂ - Prinzip von Le Chatelier - Kreisläufe 	<p>formulieren Hypothesen zur Beeinflussung natürlicher Stoffkreisläufe (u.a. Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf) (E3).</p> <p>formulieren Fragestellungen zum Problem des Verbleibs und des Einflusses anthropogen erzeugten Kohlenstoffdioxids (u.a. im Meer) unter Einbezug von Gleichgewichten (E1).</p> <p>veranschaulichen chemische Reaktionen zum Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf grafisch oder durch Symbole (K3).</p>	<p>CO₂- Aufnahme in den Meeren 12. UE Stoffkreislauf CO₂ und Einflüsse auf CO₂-Gehalt in Ozeanen</p> <p>Erarbeitung: Wo verbleibt das CO₂ im Ozean?</p> <p>Arbeitsblatt: Graphische Darstellung des marinen Kohlenstoffdioxid-Kreislaufs</p>	<p>nur Prinzip von Le Chatelier, kein MWG</p> <p>Fakultativ: Mögliche Ergänzungen (auch zur individuellen Förderung):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tropfsteinhöhlen - Kalkkreislauf - Korallen
<p>Klimawandel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informationen in den Medien - Möglichkeiten zur Lösung des CO₂-Problems 	<p>recherchieren Informationen (u.a. zum Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf) aus unterschiedlichen Quellen und strukturieren und hinterfragen die Aussagen der Informationen (K2, K4).</p> <p>beschreiben die Vorläufigkeit der Aussagen von Prognosen zum Klimawandel (E7).</p> <p>beschreiben und bewerten die gesellschaftliche Relevanz prognostizierter Folgen des anthropogenen Treibhauseffektes (B3).</p>	<p>13. UE</p> <p>CO₂ und Klimawandel Recherche: aktuelle Entwicklungen, Versauerung der Meere, Einfluss auf den Golfstrom/Nordatlantikstrom</p> <p>Zusammenfassung: z.B. Film „Treibhaus Erde“ aus der Reihe „Total Phänomenal“ des SWR</p>	

	<p>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><u>Diagnose von Schülerkonzepten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lerndiagnose: Stoffmenge und Molare Masse <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Klausur, Schriftliche Übung zum Puzzle Beeinflussung von chemischen Gleichgewichten 			
<p>Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:</p> <p>Ausführliche Hintergrundinformationen und experimentelle Vorschläge zur Aufnahme von CO₂ in den Ozeanen findet man z.B. unter: <u>http://systemerde.ipn.uni-kiel.de/materialien_Sek2_2.html</u></p> <p>ftp://ftp.rz.uni-kiel.de/pub/ipn/SystemErde/09_Begleittext_oL.pdf</p> <p>Die Max-Planck-Gesellschaft stellt in einigen Heften aktuelle Forschung zum Thema Kohlenstoffdioxid und Klima vor:</p> <p>http://www.maxwissen.de/Fachwissen/show/0/Heft/Kohlenstoffkreislauf.html</p> <p>http://www.maxwissen.de//Fachwissen/show/0/Heft/Klimarekonstruktion</p> <p>http://www.maxwissen.de/Fachwissen/show/0/Heft/Klimamodelle.html</p> <p>Informationen zum Film „Treibhaus Erde“:</p> <p>http://www.planet-schule.de/wissenspool/total-phaenomenal/inhalt/sendungen/treibhaus-erde.html</p>			

Einführungsphase - Unterrichtsvorhaben IV

Kontext: *Vom Alkohol zum Aromastoff*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur – Eigenschaft

Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht

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

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- Kriterien geleitet beobachten und erfassen und gewonnene Ergebnisse frei von eigenen Deutungen beschreiben (E2)
- Zur Klärung chemischer Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten ihrer Überprüfung angeben (E3)
- Daten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und quantitative Zusammenhänge ableiten und diese in Form einfacher funktionaler Zusammenhänge beschreiben (E5)
- Modelle begründet auswählen und zur Klärung und Vorhersage chemischer Vorgänge verwenden (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 sachlich korrekt in Kurzvorträgen oder kurzen Fachtexten darstellen (K3)

Kompetenzbereich Bewertung:

- Bei Bewertungen in naturwissenschaftlichen Zusammenhängen Bewertungskriterien angeben und begründet gewichten (B1)
- Für Bewertung in chemischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen Kriterien geleitete Argumente abwägen und einen begründeten Standpunkt vertreten (B2)

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Zeitbedarf: ca. 38 Std. á 45 Minuten

Kontext: Vom Alkohol zum Aromastoff

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Organische Kohlenstoffverbindungen
- Gleichgewichtsreaktionen

Zeitbedarf: 38 UEs

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

- UF 1 Wiedergabe
- UF 2 Auswahl
- UF 3 Systematisierung
- UF 4 Vernetzung
- E 2 Wahrnehmung und Messung
- E3 Hypothesen
- E 5 Auswertung
- E6 Modelle
- K1 Dokumentation
- K3 Präsentation
- K4 Argumentation
- B1 Kriterien
- B2 Entscheidungen

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur – Eigenschaft

Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
Homologe Reihe der Alkanole und Isomere, IUPAC-Nomenklatur	Beschreiben den Aufbau einer homologen Reihe am Beispiel der Alkanole (UF1, UF3) Benennen Alkanole nach IUPAC-Nomenklatur (UF3) Erläutern die Grundlagen der Gaschromatographie zur Identifizierung von Stoffen (E5) Beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer Verbindungen (K3)	Tod durch selbstgebrannten Schnaps 1. - 4. UE Methanol der tödliche Bruder des Ethanol, weitere Geschwister des Ethanol → homologe Reihe der Alkanole, Isomere 5. UE Nachweis von Methanol	Textarbeit: Zeitungsartikel Molekülbaukästen virtueller Gaschromatograph, GCs
Alkohol im menschlichen Körper Oxidation von Alkohol zu Ethanal Oxidationszahlen Redoxreaktionen als Elektronenübertragung	Analysieren Aussagen zu Produkten im Hinblick auf ihren chemischen Sachverhalt und korrigieren unzutreffende aussagen fundiert (K4) Beschreiben Experimente zur Oxidationsreihe der Alkanole und interpretieren diese unter dem Aspekt des Donator-Akzeptor-Prinzips (E2, E6) Erklären die Oxidationsreihe der Alkanole auf molekularer Ebene und ordnen den Atomen Oxidationszahlen zu (UF 2)	Alkoholabbau → Ethanal 6. UE Alkoholabbau im menschlichen Körper, Giftigkeit der Abbauprodukte Kupferspiralversuch Oxidation mit Propanol 7. UE Schülerversuch, 8. UE Auswertung mit Einführung der Oxidationszahl, 9. UE Vertiefung Oxidation mit 2-Propanol → Unterscheidung Alkanal ⇔ Alkanon	Abbauwege im menschlichen Körper → Biochemie / Biologiebuch
Struktur-Eigenschaftsbeziehungen H-Brücke Van-der-Waals-WW Einflüsse auf physikalische Eigenschaften	Erläutern ausgewählte Eigenschaften organischer Verbindungen mit Wechselwirkungen zwischen den Molekülen – Wasserstoffbrückenbindung, Dipol-Dipol-WW und van-der-Waals-WW (UF1, UF3) Beschreiben Zusammenhänge zwischen Vor-	Löslichkeit von Alkanolen, Alkanalen und Alkanonen 10. UE Vergleich Siedetemperaturen verschiedener Alkanole bzw. Alkanol ⇔ Alkanal 11. UE Löslichkeitsversuche in Wasser und Benzin 12. UE Auswertung und Vertiefung durch Vorhersagen Redoxreaktionen 13. UE Oxidation von primären, sekundären und terti-	Diagramm Siedetemperatur der Alkanole in Abhängigkeit von der Anzahl der C-Atome → Isomere und mehrwertige Alkanole liegen nicht auf der Kurve Löslichkeitsversuch mit Petrischalen auf OHP, eventuell Wasser und Benzin färben

Unterscheidung zwischen Alkanalen und Alkanonen	kommen, Eigenschaften und Verwendung verschiedener Vertreter der Stoffklassen der Alkanole, Alkanale, Alkanone, Carbonsäuren und Ester (UF2)	ären Alkoholen im Vergleich mit KMnO_4 Nachweisreaktionen von Alkanalen 14. UE Fehling oder Tollens-Probe 15. UE Vertiefung der Redoxreaktionen anhand Tollens oder Fehling	Anweisung zum Aufstellen von Redoxgleichungen, eventuell als Differenzierung
Natürliche, naturidentische und künstliche Aromastoffe Stoffklassen der Alkene, Ether und Ester	Ordnen organische Verbindungen in Stoffklassen ein (UF3) Beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer Verbindungen (K3) Stellen anhand von Strukturformeln Vermutungen zu den Eigenschaften der Ester auf (E2)	Die Welt der Düfte 16. UE Erkennen von molekularen Strukturen bei verschiedenen Aromastoffe (bekannte und neue Strukturelemente)	Gegenüberstellung von Lewis-Formel, Skelettformel und Summenformel
Synthese von Aromastoffen	Ordnen Veresterungsreaktionen dem Reaktionstyp der Kondensationsreaktion begründet zu (UF1) Formulieren Hypothesen zur Ausbeute bei der Veresterungsreaktion (E3)	Estersynthese – Aromastoffe der Gummibärchen 17. UE Aufbau, Benennung, Eigenschaften Ester 18. UE SV: Synthese verschiedener Fruchttester im RG-Versuch 19. + 20. UE UE SV: Synthese Ester quantitativ → Ausbeute, unvollständige Reaktion; alternativ: Aspirinsynthese	Eventuell nur anhand von 2 o der 3 ausgewählten Beispielen im LV oder als Zusatzexperiment
Chemisches Gleichgewicht - Definition - Beschreibung auf Teilchenebene - Modellvorstellungen	Interpretieren Versuchsdaten zur Estersynthese/Spaltung (UF4) erläutern die Merkmale eines chemischen Gleichgewichtszustands an ausgewählten Beispielen (UF1). Dokumentieren Versuchsdaten zu Modellversuchen zum chemischen Gleichgewicht (K1) beschreiben und erläutern das chemische	21. + 22. UE UE Vergleich Estersynthese – Esterspaltung anhand von Daten → kinetische Herleitung des chemischen Gleichgewichts 23. UE Lehrervortrag: Chemisches Gleichgewicht als allgemeines Prinzip vieler chemischer Reaktionen, Definition Arbeitsblatt: Umkehrbare Reaktionen auf Teilchenebene ggf. Simulation 24. – 26. UE Modellexperiment: z.B. Stechheber-Versuch, Kugelspiel Vergleichende Betrachtung:	Interpretation von vorgegebenen Daten Holzapfelkrieg

	Gleichgewicht mithilfe von Modellen (E6). Formulieren für ausgewählte Reaktionen das Massenwirkungsgesetz (UF3) Interpretieren Gleichgewichtskonstanten in Bezug auf die Gleichgewichtslage (UF4)	Chemisches Gleichgewicht auf der Teilchenebene, im Modell und in der Realität Vertiefen des Prinzips von Le Chatelier an konkreten Beispielen wie $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ -Gleichgewicht, Rückgriff auf CO_2 -Gleichgewicht, Stickoxid-Gleichgewicht	
	Zeigen vor und Nachteile der Verwendung von Aromastoffen auf, gewichten diese und beziehen begründet Stellung (B1, B2)	Fakultativ: Bewertung der Verwendung von künstlichen Aromastoffen z.B. in Gummibärchen	
<p><u>Diagnose von Schülerkonzepten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lerndiagnose: Strukturmerkmale und Eigenschaften von Alkanolen und Estern, • Oxidationsreihe der Alkanole, • chemisches Gleichgewicht im Modell und anhand von konkreten Reaktionen <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <p>Klausur, Schriftliche Übung zur Estersynthese und zum chemischen Gleichgewicht</p>			
<p>Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:</p> <p>Simulationen:</p> <p>http://phet.colorado.edu/de/simulation/reversible-reactions</p>			