

Curriculum EF Chemie am HJK mit Methoden

I Thema/Kontext : Nicht nur Graphit und Diamant – Erscheinungsformen des Kohlenstoffs		
Inhaltsfeld : Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen		
<p>Inhaltliche Schwerpunkte: Nanochemie des Kohlenstoffs</p> <p>Zeitbedarf: 8 Std. à 45 Minuten</p>	<p>Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4 Vernetzung • E6 Modelle • E7 Arbeits- und Denkweisen • E3 Präsentation <p>Basiskonzept (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur – Eigenschaft</p>	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Lehrmittel/Materialien/ Methoden
<p>Graphit, Diamant und mehr</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modifikationen des Kohlenstoffs - Elektronenpaarbindung - Atomgitter 	<ul style="list-style-type: none"> - nutzen bekannte Atom- und Bindungsmodelle zur Beschreibung organischer Moleküle und Kohlenstoffmodifikationen (E6). - stellen anhand von Struktur Vermutungen zu Eigenschaften ausgewählter Stoffe auf und schlagen geeignete Experimente zur Überprüfung vor (E3). - 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>Wiederholung: Bindungsarten</p> <p>-> Bindungsmodelle und ihre Grenzen</p> <p>Gruppenarbeit „Graphit, Diamant und Fullerene“</p>
<p>Nanomaterialien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nanotechnologie - Neue Materialien - Anwendungen - Risiken 	<ul style="list-style-type: none"> - 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>Recherche zu neuen Materialien aus Kohlenstoff und Problemen der Nanotechnologie (zB. Kohlenstoff-Nanotubes in Verbundmaterialien zur Verbesserung der elektrischen Leitfähigkeit in Kunststoffen)</p> <p>- Aufbau, Herstellung, Verwendung, Risiken, Besonderheiten, Präsentation als Museumsgang oder Referate</p>

II Thema/Kontext : Alkohol nicht nur ein Genussmittel		
Inhaltsfeld : Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen		
<p>Inhaltliche Schwerpunkte Organische (und anorganische) Kohlenstoffverbindungen</p> <p>Zeitbedarf 28 Std. á 45 Minuten</p>	<p>Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4 Auswahl • UF3 Systematisierung • E2 Wahrnehmung und Messungen • E4 Untersuchungen und Experimente • K2 Recherchen • K3 Präsentation • B1 Kriterien • B2 Entscheidungen <p>Basiskonzepte (Schwerpunkt): Struktur – Eigenschaft, Donator – Akzeptor</p>	
<p>Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...</p>	<p>Lehrmittel/Materialien/Methoden</p>
<p>Ordnung schaffen: Einteilung organischer Verbindungen in Stoffklassen Alkane und Alkohole als Treibstoff und Lösungsmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einsatz als Treibstoff - Löslichkeit - funktionelle Gruppe - intermolekulare Wechselwirkungen - homologe Reihe und physikalische Eigenschaften - Nomenklatur nach IUPAC - Formelschreibweise: - Summen-, Strukturformel - Verwendung ausgewählter Alkohole 	<ul style="list-style-type: none"> - nutzen bekannte Atom- und Bindungsmodelle zur Beschreibung organischer Moleküle und Kohlenstoffmodifikationen (E6). - benennen ausgewählte organische Verbindungen mithilfe der Regeln der systematischen Nomenklatur (IUPAC) (UF3). - nutzen angeleitet und selbstständig chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Planung und Auswertung von Experimenten und zur Ermittlung von Stoffeigenschaften (K2) - 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). 	<p>Wiederholung: Darstellung von Molekülen, Strukturformel (Lewis Schreibweise)</p> <p>Experiment: Löslichkeitsversuche von Alkanen/Alkoholen</p> <p>Molekülbaukasten</p> <p>Wiederholung: Intermolekulare Wechselwirkung (Wasserstoffbrückenbindung, van der Waals Kräfte, Dipol)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen(u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen)(E2, E4) - wählen bei der Darstellung chemischer Sachverhalte die jeweils angemessene Formelschreibweise aus (Summenformel und Strukturformel) (K3) - beschreiben den Aufbau einer homologen Reihe und die Strukturisomerie (Gerüstisomerie und Positionsisomerie) am Beispiel der Alkane und Alkohole.(UF1, UF3) - erläutern ausgewählte Eigenschaften organischer Verbindungen mit Wechselwirkungen zwischen den Molekülen (u.a. Wasserstoffbrücken, van-der-Waals-Kräfte) (UF1, UF3). - dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen, (K1) 	<p>Experiment: Untersuchung der unterschiedlichen Viskositäten von Alkanen, Alkoholen und Wasser z.B. anhand der Tropfengröße.</p>
<p>Ethanol mehr als eine Alltagsdroge</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biologische Wirkungen des Alkohols - Berechnung des Blutalkoholgehaltes - fakultativ: Alkotest mit dem „Dräger“-Röhrchen - Ethanol als Genussmittel, Lösungsmittel und Treibstoff 	<p>zeigen Vor- und Nachteile ausgewählter Produkte des Alltags (Alkohole) und ihrer Anwendung auf, gewichten diese und beziehen begründet Stellung zu deren Einsatz (B1, B2).</p>	<p>Gruppenpuzzle: Alkohol</p> <p>Polizeibesuch (Erläuterung des Jugendschutzgesetzes)</p>

II Thema/Kontext : Alkohol nicht nur ein Genussmittel		
<p>Wenn Wein umkippt– Oxidationsprodukte der Alkanole</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oxidation von Ethanol zu Ethansäure - Aufstellung des Redoxschemas unter Verwendung von Oxidationszahlen - Regeln zum Aufstellen von Redoxschemata 	<p>erklären die Oxidationsreihen der Alkohole auf molekularer Ebene und ordnen den Atomen Oxidationszahlen zu (UF2).</p> <p>beschreiben Beobachtungen von Experimenten zu Oxidationsreihen der Alkohole und interpretieren diese unter dem Aspekt des Donator-Akzeptor- Prinzips (E2, E6).</p>	<p>Wiederholung : Oxidationszahlen Wiederholung: Redoxreaktionen</p> <p>Experiment: Kupferoxid als Oxidationsmittel zur Unterscheidung von primären, sekundären zu tertiären Alkoholen</p> <p>Experiment: Kaliumpermanganat als Oxidationsmittel</p>
<p>Alkanale, Alkanone und Carbonsäuren</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 Alkanale, Alkanone und <p>Carbonsäuren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nomenklatur der Stoffklassen und ihre funktionellen Gruppen - Eigenschaften und Verwendungen der Carbonsäuren - Typische Reaktionen von Säuren am Beispiel der Carbonsäuren 	<p>beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer Verbindungen (K3).</p> <p>wählen bei der Darstellung chemischer Sachverhalte die jeweils angemessene Formelschreibweise aus (Verhältnisformel, Summenformel, Strukturformel) (K3).</p> <p>beschreiben den Aufbau einer homologen Reihe und die Strukturisomerie (Gerüst- isomerie und Positionsisomerie) am Beispiel der Alkane und Alkohole.(UF1, UF3)</p>	<p>Molekülbaukasten</p> <p>Experiment: Reaktion von Säure mit Kalk und Metallen</p> <p>Experiment: Acidität der Carbonsäure (Ameisensäure , Essigsäure und Propansäure im Vergleich)</p>

III Thema/Kontext : Die Welt der Düfte und Aromastoffe		
Inhaltsfeld : Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen		
<p>Inhaltliche Schwerpunkte Organische (und anorganische) Kohlenstoffverbindungen</p> <p>Zeitbedarf: 32 Std. á 45 Minuten</p>	<p>Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF2 Auswahl • UF3 Systematisierung • E2 Wahrnehmung und Messung • E4 Untersuchungen und Experimente • K2 Recherche • K3 Präsentation • B1 Kriterien • B2 Entscheidungen <p>Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur – Eigenschaft, Basiskonzept Donator – Akzeptor Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht Basiskonzept Energie</p>	
<p>Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</p>	<p>Kontretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...</p>	<p>Lehrmittel/Materialien/Methoden</p>
<p>Aromastoffe und ihre funktionellen Gruppen Stoffklassen der Ester</p> <ul style="list-style-type: none"> - funktionelle Gruppe der Ester Stoff-eigenschaften - Struktur-Eigenschaftsbeziehungen - Vergleich der Löslichkeiten der Edukte (Alkanol, Carbonsäure) und Produkte (Ester, Wasser) 	<ul style="list-style-type: none"> - ordnen die 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). 	<p>Experiment: Synthese eines Esters z.B. Ethansäureethylester</p>
<p>fakultativ: Eigenschaften, Strukturen und Verwendungen organischer Stoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Extraktionsverfahren - Parfum 	<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). 	<p>Möglichkeit des fächerübergreifenden Arbeitens Chemie/Deutsch nach Absprache -> Das Buch „Das Parfum“ Möglicher außerschulischer Lernort: Duftmuseum Köln</p>

<p>Gaschromatographie zum Nachweis der Aromastoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Funktion eines Gaschromatographen - Identifikation der Aromastoffe des Weins durch Auswertung von Gaschromatogrammen 	<ul style="list-style-type: none"> - erläutern die Grundlagen der Entstehung eines Gaschromatogramms und entnehmen diesem, Informationen zur Identifizierung eines Stoffes (E5). 	<p>falls Internet vorhanden: Nutzung des virtuellen Gaschromatographen www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vsc/de/ch/3/.../virtuell_gc1.vlu.html</p>
<p>Vor- und Nachteile des Einsatzes von Aromastoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beurteilung der Verwendung von Aromastoffen 	<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester (UF2). - beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung u. Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester (UF2). - 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). - 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>z.B. Journalistenmethode -> Moschus-Duft Bewertung der Nutzung von Moschusduftstoffen in Kosmetika</p>

<p>Veresterung als unvollständige Reaktion: Estersynthese</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beobachtungen eines Reaktionsverlaufs bei der Esterbildung - Reaktionsgeschwindigkeit berechnen 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 (UF1). 	
<p>Einfluss auf die Reaktionsgeschwindigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 zu deren Überprüfung (E3). - interpretieren den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern (u.a. Oberfläche, Konzentration, Temperatur) (E5). - planen quantitative Versuche (u.a. zur Untersuchung des zeitlichen Ablaufs einer chemischen Reaktion), führen diese zielgerichtet durch und dokumentieren Beobachtungen und Ergebnisse (E2, E4) - erklären den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen auf der Basis einfacher Modelle auf molekularer Ebene (u.a. Stoßtheorie nur für Gase) (E6). 	<p>Experiment: Änderung der Reaktionsgeschwindigkeit Mg/HCl (aq.), Einfluss von Temperatur und Konzentration</p> <p>Experiment: Thiosulfat-Disproportionierung</p>
<p>Aktivierungsenergie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aktivierungsenergie - Katalyse - Energiediagramm 	<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>Experiment: Zersetzung von Wasserstoffperoxid</p>

<p>Chemisches Gleichgewicht</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition - Umkehrbarkeit - Esterhydrolyse - Unvollständige Reaktion - Beschreibung auf Teilchenebene - Modellvorstellungen <p>Chemisches Gleichgewicht quantitativ</p> <ul style="list-style-type: none"> - dynamisches Gleichgewicht - Hin- und Rückreaktion - Massenwirkungsgesetz - Prinzip von Le Chatelier - Beispielreaktionen 	<ul style="list-style-type: none"> - erläutern die Merkmale eines chemischen Gleichgewichtszustands an ausgewählten Beispielen (UF1). - beschreiben und erläutern das chemische Gleichgewicht mithilfe von Modellen (E6). - formulieren für ausgewählte Gleichgewichtsreaktionen das Massenwirkungsgesetz (UF3). - beschreiben und beurteilen Chancen und Grenzen der Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit und des chemischen Gleichgewichts (B1). - interpretieren Gleichgewichtskonstanten in Bezug auf die Gleichgewichtslage (UF4) - dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache (zur Einstellung einer Gleichgewichtsreaktion) (K1) - 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>Experiment: Esterhydrolyse</p> <p>Modellversuch</p> <p>Experiment: CO₂ Löslichkeit in Wasser oder Versuch mit Stickoxiden</p>
--	--	--

IV Thema/Kontext : Der Kohlenstoffkreislauf: Kohlenstoffdioxid und das Klima – Die Bedeutung der Ozeane		
Inhaltsfeld : Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen		
Inhaltliche Schwerpunkte Stoffkreislauf in der Natur Gleichgewichtsreaktionen Zeitbedarf: 22 Std. á 45 Minuten	Schwerpunkt übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> • E1 Probleme und Fragestellungen • E4 Untersuchungen und Experimente • K4 Argumentation • B3 Werte • B4 Möglichkeiten und Grenzen Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur – Eigenschaft Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können...	Lehrmittel/Materialien/Methoden
Der Kohlenstoffkreislauf Kohlenstoffdioxid <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften - Treibhauseffekt - Anthropogene Emissionen - Reaktionsgleichungen - Umgang mit Größengleichungen 	- unterscheiden zwischen dem natürlichen und dem anthropogen erzeugten Treibhauseffekt und beschreiben ausgewählte Ursachen und ihre Folgen (E1).	
Löslichkeit von CO₂ in Wasser <ul style="list-style-type: none"> - qualitativ - Bildung einer sauren Lösung - quantitativ - Unvollständigkeit der Reaktion - Umkehrbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> - führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen (E2, E4). - dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache 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). 	Experiment: Löslichkeit von Kohlenstoffdioxid in Wasser

<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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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). - 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>Klimawandel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informationen in den Medien - Möglichkeiten zur Lösung des CO₂-Problems 	<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 gesellschaftl. Relevanz prognostizierter Folgen des anthropogenen Treibhaus-effektes (B3). - zeigen Möglichkeiten und Chancen der Verminderung des Kohlenstoffdioxid-ausstoßes und der Speicherung des Kohlenstoffdioxids auf und beziehen politische und gesellschaftliche Argumente und ethische Maßstäbe in ihre Bewertung ein (B3, B4). 	