

Einführungsphase – Unterrichtsvorhaben I

Kontext: *Vom Alkohol zum Aromastoff*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur – Eigenschaft

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

- Ausgewählte Phänomene und Zusammenhänge erläutern und dabei Bezüge zu übergeordneten Prinzipien, Gesetzen und Basiskonzepten der Chemie herstellen (UF 1),
- zur Lösung von Problemen in eingegrenzten Bereichen chemische Konzepte auswählen und anwenden und dabei Wesentliches von Unwesentlichem unterscheiden (UF 2),
- die Einordnung chemischer Sachverhalte und Erkenntnisse in gegebene fachliche Strukturen begründen (UF 3).

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- Kriteriengeleitet beobachten, erfassen und gewonnene Ergebnisse frei von eigenen Deutungen beschreiben (E 2),
- zur Klärung chemischer Fragestellungen begründet Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben (E 3),
- unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften einfache Experimente zielgerichtet planen und durchführen und dabei mögliche Fehler betrachten (E 4),
- Daten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und quantitative Zusammenhänge ableiten und diese in Form einfacher funktionaler Beziehungen beschreiben (E 5).

Kompetenzbereich Kommunikation:

- Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten nach gegebenen Strukturen dokumentieren und stimmig rekonstruieren, auch mit Unterstützung digitaler Medien (K 1),
- 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 (K 4).

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltlicher Schwerpunkte:

- ◆ Organische und anorganische Kohlenstoffverbindungen

Zeitbedarf: ca. 32 Std. à 45 Minuten

Einführungsphase

Unterrichtsvorhaben I

Kontext: Vom Alkohol zum Aromastoff

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Organische und anorganische Kohlenstoffverbindungen

Zeitbedarf: 32 Std. à 45 Minuten

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

- UF1 Wiedergabe
- UF2 Auswahl
- UF 3 Systematisierung
- E2 Wahrnehmung und Messung
- E3 Hypothesen
- E4 Untersuchungen und Experimente
- E5 Auswertung
- K1 Dokumentation
- K3 Präsentation
- K4 Argumentation

Basiskonzept (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur – Eigenschaft

| Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ... |
|---|---|
| Das chemische Grundwissen der Sek I im Quiz – eine Selbstdiagnose | |
| <p>Rund um das Parfum: Aromastoffe (Vorkommen, Gewinnung, Verwendung) und Lösemittel (Ethanol)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorkommen und Isolierung von Aromastoffen - Trennung von etherischen Ölen durch Gaschromatographie, ihre Wirkung und Verwendung <ul style="list-style-type: none"> o Entstehung eines Gaschromatogramms und Informationen zur Identifizierung eines Stoffes o Verwendung und Eigenschaften etherischer Öle, Aromastoffe o Unterscheidung zwischen natürlichen, naturidentischen und synthetischen Aromastoffen - Ethanol als Lösemittel für Aromastoffe <ul style="list-style-type: none"> o Wiederholung. Atom- und Bindungsmodelle mit Anschauungsmodellen o Wechselwirkung zwischen den Molekülen - Zusammensetzung eines Parfums - Stoffklasse der Alkohole <ul style="list-style-type: none"> o Vorkommen, Verwendung, Eigenschaften wichtiger Vertreter o Alkoholische Gärung o Alkoholgenuss und -missbrauch o Vor- und Nachteile bei Einsatz und Anwendung wichtiger Vertreter o Homologe Reihe und Strukturisomerie der Alkohole und Alkane | <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) • erläutern die Grundlagen der Entstehung eines Gaschromatogramms und entnehmen diesem Informationen zur Identifizierung eines Stoffes (E5) • recherchieren angeleitet und unter vorgegebenen Fragestellungen Eigenschaften und Verwendungen ausgewählter Stoffe und präsentieren die Rechercheergebnisse adressatengerecht (K2, K3), • 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) • nutzen bekannte Atom- und Bindungsmodelle zur Beschreibung organischer Moleküle und Kohlenstoffmodifikationen (E6). • beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer Verbindungen (K3) |

- Benennung nach Regeln der systematischen Nomenklatur
 - Vorhersagen zu Siedetemperaturen von Alkanen und Alkoholen, auch im Vergleich

- erläutern ausgewählte Eigenschaften organischer Verbindungen mit Wechselwirkungen zwischen den Molekülen (u.a. Wasserstoffbrücken, Van-der-Waals-Kräfte) (UF1, UF3)
- beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklasse der Alkohole (UF2),
- nutzen angeleitet und selbstständig chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Planung und Auswertung von Experimenten und zur Ermittlung von Stoffeigenschaften (K2)
- 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)
- beschreiben den Aufbau einer homologen Reihe und die Strukturisomerie (Gerüstisomerie und Positionsisomerie) am Beispiel der Alkane und Alkohole (UF1, UF3),
- benennen ausgewählte organische Verbindungen mithilfe der Regeln der systematischen Nomenklatur (IUPAC) (UF3),
- erläutern ausgewählte Eigenschaften organischer Verbindungen mit Wechselwirkungen zwischen den Molekülen (u.a. Wasserstoffbrücken, Van-der-Waals-Kräfte) (UF1, UF3)

Auf dem Weg zum Aromastoff

- Ordnung unter Aromastoffen: Stoffklassen, und funktionelle Gruppen, Regeln zur Nomenklatur organischer Verbindungen, angemessene Formelschreibweise
- Terpene, Isoprene und Alkene
 - o Nachweis Doppelbindungen im Molekül
 - o C-C-Verknüpfungs-prinzip
- Vom Alkohol zum Aldehyd oder zum Keton
 - o Redoxreaktionen als Elektronenübertragungen auch mit organischen Verbindungen
 - o Redoxreaktionen und die Oxidationszahlen
 - o Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Aldehyde und Ketone
- Vom Aldehyd zur Carbonsäure
 - o Die Oxidations-reihe der Alkohole unter dem Aspekt des Donator-Akzeptor-Prinzips
- Carbonsäuren in der Natur und ihre Verwendung
 - o Vorkommen und Verwendung wichtiger Carbonsäuren
 - o Struktur-Eigenschaftsbeziehungen wichtiger Carbonsäuren
 - o Carbonsäure-isolation

- ordnen organische Verbindungen aufgrund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein (UF3),
- benennen ausgewählte organische Verbindungen mithilfe der systematischen Nomenklatur (IUPAC) (UF3),
- nutzen bekannte Atom- und Bindungsmodelle zur Beschreibung organischer Moleküle und Kohlenstoffmodifikationen (E6),
- beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer Verbindungen (K3),
- wählen bei der Darstellung chemischer Sachverhalte die jeweils angemessene Formelschreibweise aus (Verhältnisformel, Summenformel, Strukturformel) (K3)
- erklären an Verbindungen aus den Stoffklassen der Alkane und Alkene das C-C-Verknüpfungsprinzip (UF2),
- führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen) (E2, E4)
- beschreiben Beobachten von Experimenten zu Oxidationsreihen der Alkohole und interpretieren diese unter dem Aspekt des Donator-Akzeptor-Prinzips (E2, E6),
- erklären Oxidationszahlen der Alkohole auf molekularer Ebene und ordnen den Atomen Oxidationszahlen zu (UF2),
- beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren (UF2),
- beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren (UF2)
- stellen anhand von Strukturformeln Vermutungen zu Eigenschaften ausgewählter Stoffe auf und schlagen geeignete Experimente zur Überprüfung vor (E3)
- führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen) (E2, E4)
- nutzen angeleitet und selbstständig chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Planung und Auswertung von Experimenten und zur Ermittlung von Stoffeigenschaften (K2)

Einführungsphase - Unterrichtsvorhaben II

Kontexte: *Methoden der Kalkentfernung im Haushalt*
 Estersynthese/Esterhydrolyse - Das chemische Gleichgewicht

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht

Basiskonzept Energie

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 ergründen (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 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).

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, Reaktionsgeschwindigkeit und chemisches Gleichgewicht

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Reaktionsgeschwindigkeit
- ◆ Carbonsäureester (Synthese und Hydrolyse)
- ◆ Gleichgewichtsreaktionen

Zeitbedarf: ca. 30 Std. à 45 Minuten

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Einführungsphase

Unterrichtsvorhaben II

| | |
|---|--|
| Kontext: Methoden der Kalkentfernung im Haushalt Estersynthese/Esterhydrolyse - Das chemische Gleichgewicht | |
| Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und chemisches Gleichgewicht | |
| Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none">• Reaktionsgeschwindigkeit• Carbonsäureester (Synthese und Hydrolyse)• Gleichgewichtsreaktionen Zeitbedarf: 30 Std. à 45 Minuten | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none">• UF1 Wiedergabe• UF2 Auswahl• UF3 Systematisierung• UF4 Vernetzung• E2 Wahrnehmung und Messen• E3 Hypothesen• E4 Untersuchungen und Experimente• E5 Auswertung• E6 Modelle• K1 Dokumentation• K3 Präsentation• B1 Kriterien• B2 Entscheidungen Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht Basiskonzept Energie |

| Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans |
|---|--|
| <p>Kalkentfernung – die Reaktionsgeschwindigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reaktion von Kalk mit Säuren - Beobachtungen eines Reaktionsverlaufes - Reaktionsgeschwindigkeit berechnen <p>Einfluss auf die Reaktionsgeschwindigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einflussmöglichkeiten - Parameter (Konzentration, Temperatur, Zerteilungsgrad) - Stoßtheorie - Geschwindigkeitsgesetz für bimolekulare Reaktionen - RGT-Regel <p>Katalyse – Einsparung von Zeit und Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aktivierungsenergie - Katalyse | <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • planen quantitative Versuche (u. a. zur Untersuchung des zeitlichen Ablaufs einer chemischen Reaktion), führen diese zielgerichtet durch und dokumentieren Beobachtungen und Ergebnisse (E2, E4), • stellen für Reaktionen zur Untersuchung der Reaktionsgeschwindigkeit den Stoffumsatz in Abhängigkeit von der Zeit tabellarisch und graphisch dar (K1), • erläutern den Ablauf einer chemischen Reaktion unter dem Aspekt der Geschwindigkeit und definieren die Reaktionsgeschwindigkeit als Differenzenquotient $\Delta c/\Delta t$ (UF1), • formulieren Hypothesen zum Einfluss verschiedener Faktoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit und entwickeln daraus Versuche zu deren Überprüfung (E3), • interpretieren den zeitlichen Verlauf chemischer Reaktionen in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern (u. a. Oberfläche, Konzentration, Temperatur) (E5), • erklären den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen auf der Basis einfacher Modelle auf molekularer Ebene (u. a. Stoßtheorie für Gase) (E6), • beschreiben und beurteilen Chancen und Grenzen der Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit und des chemischen Gleichgewichtes (B1), • interpretieren ein einfaches Energie-Reaktionsweg-Diagramm (E5, K3), • beschreiben und erläutern den Einfluss eines Katalysators auf die Reaktionsgeschwindigkeit mit Hilfe vorgegebener grafischer Darstellungen (UF1, UF3). |

| | |
|---|--|
| <p>Chemisches Gleichgewicht</p> <ul style="list-style-type: none"> - Veresterung und Esterhydrolyse – umkehrbare Reaktionen und das chemische Gleichgewicht - Merkmale des chemischen Gleichgewichtszustandes: Beobachtung Stoffebene, Deutung Teilchenebene - Stoffumsatz in Abhängigkeit von der Zeit - Massenwirkungsgesetz und Gleichgewichtskonstante - Modelle zum chemischen Gleichgewicht - Beeinflussung der Gleichgewichtslage durch Konzentrationsänderung <ul style="list-style-type: none"> - Nicht nur bei Estern: Das chemische Gleichgewicht bei Eisen- und Thiocyanat-Ionen | <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). • dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen, zur Einstellung einer chemischen Gleichgewichtes) (K1), • erläutern die Merkmale eines chemischen Gleichgewichtszustandes an ausgewählten Beispielen (UF1), • stellen für Reaktionen zur Untersuchung der Reaktionsgeschwindigkeit den Stoffumsatz in Abhängigkeit von der Zeit tabellarisch und graphisch dar (K1), • formulieren für ausgewählte Gleichgewichtsreaktionen das Massenwirkungsgesetz (UF3), • interpretieren Gleichgewichtskonstanten in Bezug auf die Gleichgewichtslage (UF4), • beschreiben und erläutern das chemische Gleichgewicht mit Hilfe von Modellen (E6), <ul style="list-style-type: none"> • Erläutern an ausgewählten Reaktionen die Beeinflussung der Gleichgewichtslage durch eine Konzentrationsänderung (bzw. Stoffmengenänderung) (UF3). |
| <p>Chemisches Gleichgewicht</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition - Beschreibung auf Teilchenebene - Modellvorstellungen | <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). |

Einführungsphase - Unterrichtsvorhaben III

Kontext: Kohlenstoff-Kreislauf – Störungen, Folgen und Alternativen

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)
- 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:

- Chemische Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren (K4)
- Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten nach gegebenen Strukturen dokumentieren und stimmig rekonstruieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge (K1)
- in vorgegebenen Zusammenhängen selbständig chemische und anwendungsbezogene Fragestellungen mit Hilfe 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:

- Bei Bewertungen in naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien angeben und begründet gewichten (B1)
- in bekannten Zusammenhängen ethische Konflikte bei Auseinandersetzungen mit chemischen Fragestellungen darstellen sowie mögliche Konfliktlösungen aufzeigen (B3).

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Zeitbedarf: ca. 16 Std. à 45 Minuten

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Einführungsphase

Unterrichtsvorhaben III

Kontext: Der Kohlenstoff-Kreislauf, Störungen, Folgen und Alternativen

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Zeitbedarf: 16 Std. à 45 Minuten

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

- UF1 Wiedergabe
- UF2 Auswahl
- UF3 Systematisierung
- E1 Probleme und Fragestellungen
- E2 Wahrnehmung und Messung
- E3 Hypothesen
- E4 Untersuchungen und Experimente
- E5 Auswertung
- E6 Modelle
- K1 Dokumentation
- K2 Recherche
- K3 Präsentation
- K4 Argumentation
- B1 Kriterien
- B3 Werte und Normen

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur – Eigenschaft

Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht

| Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ... |
|--|---|
| Der natürliche (biologische) Kohlenstoffkreislauf | <ul style="list-style-type: none"> • nutzen angeleitet und selbständig chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Planung und Auswertung von Experimenten und zur Ermittlung von Stoffeigenschaften (K2) • beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer Verbindungen (K2) |
| Der globale Kohlenstoff-Carbonat- Kreislauf <ul style="list-style-type: none"> - CO₂ und Kohlensäure - Mineralwasser - Carbonate und Hydrogencarbonate, Tropfsteinhöhlen - Gleichgewichte CO₂(g)/CO₂(aq), CO₂/HCO₃⁻, CaCO₃/Ca(HCO₃)₂ - Beeinflussung durch Konzentrations-, Temperatur- und Druckänderung - Prinzip von Le Chatelier | <ul style="list-style-type: none"> • formulieren Hypothesen zur Beeinflussung natürlicher Stoffkreisläufe (u.a. Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf) (E3) • veranschaulichen chemische Reaktionen zum Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf graphisch oder durch Symbole (K3) • erläutern Merkmale eines chemischen Gleichgewichtszustandes an ausgewählten Beispielen (UF1) • erläutern an ausgewählten Reaktionen die Beeinflussung der Gleichgewichtslage durch eine Konzentrationsänderung, Temperaturänderung oder Druckänderung (UF3) • führen qualitative Versuche unter vorgegebenen Fragestellungen durch und protokollieren die Beobachtungen (E2, E4) • beschreiben und erläutern das chemische Gleichgewicht mithilfe von Modellen (E6) • beschreiben und beurteilen Chancen und Grenzen der Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit und des chemischen Gleichgewichts (B1) • dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache (K1) • veranschaulichen chemische Reaktionen zum Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf graphisch oder durch Symbole (K3) • recherchieren Informationen aus unterschiedlichen Quellen und strukturieren und hinterfragen die Aussagen der Informationen (K2, K4) |

Treibhauseffekt

- Anthropogen und natürlich erzeugter Treibhauseffekt, ausgewählte Ursachen
 - Störungen und Auswirkungen der Klimagase in Atmosphäre und Meer
 - Prognosen zum Klimawandel, Vorläufigkeit der Aussagen
- formulieren Hypothesen zur Beeinflussung natürlicher Stoffkreisläufe
 - unterscheiden zwischen dem natürlichen und dem anthropogen erzeugten Treibhauseffekt und beschreiben ausgewählte Ursachen und ihre Folgen (E1)
 - formulieren Fragestellungen zum Problem des Verbleibs und des Einflusses anthropogen erzeugten Kohlenstoffdioxids unter Einbezug von Gleichgewichten (E1)
 - beschreiben die Vorläufigkeit der Aussagen von Prognosen zum Klimawandel (E7)
 - beschreiben und bewerten die gesellschaftliche Relevanz prognostizierter Folgen des anthropogenen Treibhauseffektes (B3)
 - zeigen Möglichkeiten und Chancen der Verminderung des Kohlenstoffdioxidausstoßes und der Speicherung des Kohlenstoffdioxids auf und beziehen politische und gesellschaftliche Argumente und ethische Maßstäbe in ihre Bewertung ein (B3).

Einführungsphase – Unterrichtsvorhaben IV

Kontext: Nanochemie des Kohlenstoffs

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur – Eigenschaft

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

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

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- Modelle begründet auswählen und zur Beschreibung, zur 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).

Kompetenzbereich: Bewerten

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

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- ◆ Nanochemie des Kohlenstoffs

Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten

Einführungsphase

Unterrichtsvorhaben IV

| | |
|---|--|
| Kontext: Nanochemie des Kohlenstoffs | |
| Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen | |
| <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nanochemie des Kohlenstoffs <p>Zeitbedarf: 8 Std. à 45 Minuten</p> | <p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> UF4 Vernetzung E6 Modelle E7 Arbeits- und Denkweisen K2 Recherche B4 Möglichkeiten und Grenzen <p>Basiskonzept (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur – Eigenschaft</p> |

| | |
|--|---|
| Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans |
| <p>- Graphit, Diamant und Fullerene</p> <p>- Nanomaterialien</p> <ul style="list-style-type: none"> Nanotechnologie Neue Materialien Anwendungen Risiken | <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben die Strukturen von Diamant und Graphit und vergleichen diese mit neuen Materialien aus Kohlenstoff (u.a. Fullerene) (UF4) nutzen bekannte Atom- und Bindungsmodelle zur Beschreibung organischer Moleküle und Kohlenstoffmodifikationen (E6) erläutern Grenzen der ihnen bekannten Bindungsmodelle (E7) stellen neue Materialien aus Kohlenstoff vor und beschreiben deren Eigenschaften (K3) bewerten an einem Beispiel Chancen und Risiken der Nanotechnologie (B4) |