



Schulinternes Curriculum

Chemie

nach dem

**Kernlehrplan für die Sekundarstufe II
Gymnasium
in NRW**

März 2017

Oberstufe EF – Q2



Inhalt

- 1 Die Fachgruppe Chemie am Städtischen Gymnasium Leichlingen
- 2 Entscheidungen zum Unterricht
 - 2.1 Unterrichtsvorhaben
 - 2.1.1 Übersichtsraaster Unterrichtsvorhaben
 - 2.1.2 Einführungsphase (EF) - einzelne Unterrichtsvorhaben
 - 2.1.3 Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS – einzelne Unterrichtsvorhaben
 - 2.1.4 Qualifikationsphase (Q1) – LEISTUNGSKURS – einzelne Unterrichtsvorhaben
 - 2.1.5 Qualifikationsphase (Q2) – GRUNDKURS – einzelne Unterrichtsvorhaben
 - 2.1.6 Qualifikationsphase (Q2) – LEISTUNGSKURS – einzelne Unterrichtsvorhaben
 - 2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit
 - 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung
 - 2.4 Lehr- und Lernmittel
- 3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen
- 4 Qualitätssicherung und Evaluation

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



1 Die Fachgruppe Chemie am Städtischen Gymnasium Leichlingen

Unsere Schule ist ein Gymnasium mit etwa 1100 Schülerinnen und Schülern und befindet sich im ländlichen Raum mit guter Verkehrsanbindung zu den nahe gelegenen Großstädten Köln, Leverkusen und Düsseldorf, in denen es diverse Chemiekonzerne wie z.B. die Bayer AG und Henkel mit einer breiten Produktpalette. Es besteht eine Kooperation zwischen der Schule und dem Werk von Kronos Titan im Chempark Leverkusen. Werksvertreter besuchen Oberstufenkurse, wo sie ein Kurzpraktikum durchführen und auch Besichtigungen des Betriebes durch Schülerinnen und Schüler sind fester Bestandteil der Zusammenarbeit.

Im Rahmen der Studien- und Berufswahlorientierung besteht ein differenziertes Beratungsangebot. So können Schülerinnen und Schüler der Schule bei der Servicegesellschaft der Bayer AG, der Currenta, Berufsorientierungspraktika in verschiedenen naturwissenschaftlichen und technischen Bereichen machen.

Die Schule ist seit 2009 im Ganztage. Seit 2002 ist sie zertifiziert als MINT-EC.

Die Lehrerbesetzung der Schule mit acht Fachkolleginnen und -kollegen ermöglicht einen ordnungsgemäßen Fachunterricht in der Sekundarstufe I, ein NW-AG-Angebot und Wahlpflichtkurse mit naturwissenschaftlichem Schwerpunkt. In der Sekundarstufe I wird in den Jahrgangsstufen 7, 8 und 9 Chemie Unterricht im Umfang der vorgesehenen 6 Wochenstunden laut Stundentafel erteilt.

In der Oberstufe sind durchschnittlich ca. 140 Schülerinnen und Schüler pro Stufe. Das Fach Chemie ist in der Regel in der Einführungsphase mit 2-3 Grundkursen, in der Qualifikationsphase je Jahrgangsstufe mit 2-3 Grundkursen und mit 1 Leistungskurs vertreten.

In der Schule sind die Unterrichtseinheiten als Doppelstunden oder als Einzelstunden à 45 Minuten organisiert, in der Oberstufe gibt es im Grundkurs 1 Doppel- und 1 Einzelstunde, im Leistungskurs 2 Doppelstunden und 1 Einzelstunde wöchentlich.

Dem Fach Chemie stehen zwei moderne Fachräume zur Verfügung, in denen auch in Schülerübungen experimentell gearbeitet werden kann. Im Bedarfsfall kann für den Fachunterricht auf einen Multifunktionsraum zurückgegriffen werden. Die Ausstattung der Chemiesammlung mit Geräten und Materialien für Demonstrations- und für Schülerexperimente ist sehr gut, die vom Schulträger bereitgestellten Mittel reichen für das Erforderliche aus. Größere Investi-

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



tionen werden zusätzlich durch den Förderverein der Schule unterstützt und/oder durch Fundraising-Projekte realisiert. Darüber hinaus werden regelmäßig Fördergelder beim Fond der chemischen Industrie beantragt.

Schülerinnen und Schüler der Schule nehmen überdurchschnittlich häufig an den Wettbewerben „Chemie entdecken“ und „Internationaler Chemiewettbewerb“ für die Sekundarstufe II und sind vor allem in der Juniorsparte recht erfolgreich.

Die Gestaltung des Fachunterrichts unterstützt auf vielfältige Weise das Erreichen der Erziehungsziele der Schule. Die besondere Förderung der Schülerinnen und Schüler im Rahmen des eigenverantwortlichen Experimentalunterrichtes stärkt die soziale Kompetenz und trainiert Kommunikation und Kooperation.



2 Entscheidungen zum Unterricht

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen abzudecken. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans bei den Lernenden auszubilden und zu entwickeln.

Die entsprechende Umsetzung erfolgt auf zwei Ebenen: der Übersichts- und der Konkretisierungsebene.

Im „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.1) wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Das Übersichtsraster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Um Klarheit für die Lehrkräfte herzustellen und die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden in der Kategorie „Kompetenzen“ an dieser Stelle nur die übergeordneten Kompetenzerwartungen ausgewiesen, während die konkretisierten Kompetenzerwartungen erst auf der Ebene konkretisierter Unterrichtsvorhaben Berücksichtigung finden. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Kursfahrten o.ä.) zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans nur ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant. (Als 75 % wurden für die Einführungsphase 90 Unterrichtsstunden, für den Grundkurs in der Q1 ebenfalls 90 und in der Q2 60 Stunden und für den Leistungskurs in der Q1 150 und für Q2 90 Unterrichtsstunden zugrunde gelegt.)

Während der Fachkonferenzbeschluss zum „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Lerngruppenübertritten und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft entfalten soll, besitzt die exemplarische Ausweisung „konkreter Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.2) empfehlenden Charakter. Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen diese vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen, die im Einzelnen auch den Kapiteln 2.2 bis 2.4 zu entnehmen sind. Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bezüglich der konkretisierten Unterrichtsvorhaben sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte jederzeit möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.



2.1 Unterrichtsvorhaben

2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

| Einführungsphase | |
|---|--|
| <p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p>Kontext: Vom Alkohol zum Aromastoff</p> <p>Schwerpunkte 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>Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Organische (und anorganische) Kohlenstoffverbindungen• Gleichgewichtsreaktionen <p>Zeitbedarf: ca. 38 Stunden à 45 min</p> | <p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Kontext: Säuren contra Kalk – Kalkentfernung im Haushalt</p> <p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</p> <ul style="list-style-type: none">• UF1 Wiedergabe• UF3 Systematisierung• E3 Hypothesen• E5 Auswertung• K1 Dokumentation <p>Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Gleichgewichtsreaktionen <p>Zeitbedarf: ca. 24 Stunden à 45 min</p> |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Unterrichtsvorhaben III:

Kontext: Kohlenstoffdioxid und das Klima – Die Bedeutung der Ozonane

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

- E1 Probleme und Fragestellungen
- E4 Untersuchungen und Experimente
- K4 Argumentation
- B3 Werte und Normen
- B4 Möglichkeiten und Grenzen

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltlicher Schwerpunkt:

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

Zeitbedarf: ca. 16 Stunden à 45 min

Unterrichtsvorhaben IV:

Kontext: Nicht nur Graphit und Diamant – Erscheinungsformen des Kohlenstoffs

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

- UF4 Vernetzungen
- E6 Modelle
- E7 Arbeits- und Denkweisen
- K3 Präsentation

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Nanochemie des Kohlenstoffs

Zeitbedarf: ca. 8 Stunden à 45 min

Summe Einführungsphase: 86 Stunden

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS

Unterrichtsvorhaben I:

Kontext: Säuren und Basen in Alltagsprodukten

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

- UF1 Wiedergabe
- UF2 Auswahl
- UF3 Systematisierung
- E1 Probleme und Fragestellungen
- E2 Wahrnehmung und Messung
- E4 Untersuchungen und Experimente
- E5 Auswertung
- K1 Dokumentation
- K2 Recherche
- B1 Kriterien

Inhaltsfeld: Säuren, Basen und analytische Verfahren

Inhaltlicher Schwerpunkt:

Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen
Konzentrationsbestimmung von Säuren und Basen

Zeitbedarf: ca. 30 Stunden à 45 min

Unterrichtsvorhaben II:

Kontext: Strom für Taschenlampe, Mobiltelefon und Auto

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

- UF2 Auswahl
- UF3 Systematisierung
- UF4 Vernetzung
- E2 Wahrnehmung und Messung
- E4 Untersuchungen und Experimente
- E6 Modelle
- E7 Vernetzung
- K1 Dokumentation
- K2 Recherche
- K4 Argumentation
- B1 Kriterien
- B2 Entscheidungen
- B3 Werte und Normen

Inhaltsfeld: Elektrochemie

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Mobile Energiequellen
- Elektrochemische Gewinnung von Stoffen
- Quantitative Aspekte elektrochemischer Prozesse

Zeitbedarf: ca. 36 Stunden à 45 min

Unterrichtsvorhaben III:

Unterrichtsvorhaben IV:

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | |
|---|--|
| <p>Kontext: Entstehung von Korrosion und Schutzmaßnahmen</p> <p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • UF3 Systematisierung • E6 Modelle • B2 Entscheidungen <p>Inhaltsfeld: Elektrochemie</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt: Korrosion und Korrosionsschutz</p> <p>Zeitbedarf: ca.6 Stunden à 45 min</p> | <p>Kontext: Vom Erdöl zum Plexiglas</p> <p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4 Vernetzung • E4 Untersuchungen und Experimente • K2 Recherche • K3 Präsentation • B2 Entscheidungen • B3 Werte und Normen <p>Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farben</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organische Verbindungen und Reaktionswege • Reaktionsabläufe <p>Zeitbedarf: ca. 14 Stunden à 45 min</p> |
| <p>Summe Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS: 86 Stunden</p> | |

| | |
|---|--------------------------------|
| Qualifikationsphase (Q1) – LEISTUNGSKURS | |
| <u>Unterrichtsvorhaben I:</u> | <u>Unterrichtsvorhaben II:</u> |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Kontext: Säuren und Basen in Alltagsprodukten

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

- UF1 Wiedergabe
- UF3 Systematisierung
- E3 Hypothesen
- E4 Untersuchungen und Experimente
- E5 Auswertung
- K1 Dokumentation
- B2 Entscheidungen

Inhaltsfeld: Säuren, Basen und analytische Verfahren

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen
- Konzentrationsbestimmung von Säuren und Basen
- Titrationsmethoden im Vergleich

Zeitbedarf: ca. 36 Stunden à 45 min

Unterrichtsvorhaben III:

Kontext: Strom für Taschenlampe, Mobiltelefon und Auto

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

- UF1 Wiedergabe
- UF2 Auswahl
- UF3 Systematisierung
- UF4 Vernetzung
- E1 Probleme und Fragestellungen
- E2 Wahrnehmung und Messung
- E4 Untersuchungen und Experimente
- E5 Auswertung
- K2 Recherche
- K4 Argumentation
- B1 Kriterien
- B4 Möglichkeiten und Grenzen

Inhaltsfeld: Elektrochemie

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Mobile Energiequellen
- Elektrochemische Gewinnung von Stoffen
- Quantitative Aspekte elektrochemischer Prozesse

Zeitbedarf: ca. 52 Stunden à 45 min

Unterrichtsvorhaben IV:

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Kontext: Entstehung von Korrosion und Schutzmaßnahmen

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

- UF3 Systematisierung
- E6 Modelle
- K2 Recherche
- B2 Entscheidungen

Inhaltsfeld: Elektrochemie

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Korrosion und Korrosionsschutz

Zeitbedarf: ca. 10 Stunden à 45 min

Kontext: Vom Erdöl zum Plexiglas

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

- UF4 Vernetzung
- E4 Untersuchungen und Experimente
- K2 Recherche
- K3 Präsentation
- B2 Entscheidungen
- B3 Werte und Normen

Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farben

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Organische Verbindungen und Reaktionswege
- Reaktionsabläufe

Zeitbedarf: ca. 28 Stunden à 45 min

Summe Qualifikationsphase (Q1) - LEISTUNGSKURS: 126 Stunden

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Qualifikationsphase (Q2) – GRUNDKURS

Unterrichtsvorhaben I:

Kontext: Maßgeschneiderte Kunststoffe

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

- UF2 Auswahl
- UF4 Vernetzung
- E3 Hypothesen
- E4 Untersuchungen und Experimente
- E5 Auswertung
- K3 Präsentation
- B3 Werte und Normen

Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farben

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Organische Werkstoffe
- Reaktionsabläufe

Zeitbedarf: ca. 25 Stunden à 45 min

Unterrichtsvorhaben II:

Kontext: Bunte Kleidung

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

- UF1 Wiedergabe
- UF3 Systematisierung
- E6 Modelle
- E7 Arbeits- und Denkweisen
- K3 Präsentation
- B4 Möglichkeiten und Grenzen

Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farben

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Farbstoffe und Farbigkeit

Zeitbedarf: ca. 25 Stunden à 45 min

Summe Qualifikationsphase (Q2) - GRUNDKURS: 50 Stunden

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Qualifikationsphase (Q2) – LEISTUNGSKURS

Unterrichtsvorhaben I:

Kontext: Maßgeschneiderte Kunststoffe

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

- UF1 Wiedergabe
- UF3 Systematisierung
- E4 Untersuchungen und Experimente
- E5 Auswertung
- E7 Arbeits- und Denkweisen
- K3 Präsentation
- B3 Werte und Normen

Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farben

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Organische Werkstoffe
- Reaktionsabläufe

Zeitbedarf: ca. 34 Stunden à 45 min

Unterrichtsvorhaben II:

Kontext: Benzol als unverzichtbarer Ausgangsstoff bei Synthesen

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

- UF2 Auswahl
- E3 Hypothesen
- E6 Modelle
- E7 Arbeits- und Denkweisen
- B4 Möglichkeiten und Grenzen

Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farben

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Organische Verbindungen und Reaktionsabläufe

Zeitbedarf: ca. 20 Stunden à 45 min

Unterrichtsvorhaben III:

Unterrichtsvorhaben IV:

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | |
|---|---|
| <p>Kontext: Farbstoffe im Alltag</p> <p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</p> <ul style="list-style-type: none">• UF1 Wiedergabe• UF3 Systematisierung• E6 Modelle• K3 Präsentation• K4 Argumentation• B4 Möglichkeiten und Grenzen <p>Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farben</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Farbstoffe und Farbigkeit <p>Zeitbedarf: ca. 20 Stunden à 45 min</p> | <p>Kontext: Nitratbestimmung im Trinkwasser</p> <p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</p> <ul style="list-style-type: none">• E2 Wahrnehmung und Messung• E5 Auswertung• K1 Dokumentation• K3 Präsentation• B1 Kriterien• B2 Entscheidungen <p>Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farben</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Konzentrationsbestimmung durch Lichtabsorption <p>Zeitbedarf: ca. 10 Stunden à 45 min</p> |
| <u>Summe Qualifikationsphase (Q2) - LEISTUNGSKURS: 84 Stunden</u> | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



2.1.2 Einführungsphase (EF) - einzelne Unterrichtsvorhaben

Einführungsphase - Unterrichtsvorhaben I

Kontext: *Vom Alkohol zum Aromastoff*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur – Eigenschaft

Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht

Basiskonzept Donator - Akzeptor

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

- 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).
- unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften einfache Experimente zielgerichtet planen und durchführen und dabei mögliche Fehler betrachten (E4).

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).

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



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
- ◆ Gleichgewichtsreaktionen

Zeitbedarf: ca. 38 Std. à 45 Minuten

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Konkretisiertes Unterrichtsvorhaben:

| | | | |
|---|--|---|--|
| Kontext: Vom Alkohol zum Aromastoff | | | |
| Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen | | | |
| Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Organische (und anorganische) Kohlenstoffverbindungen Gleichgewichtsreaktionen Zeitbedarf: 38 Std. à 45 Minuten | | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <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 Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur – Eigenschaft Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht Basiskonzept Donator-Akzeptor | |
| Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans | Lehrmittel/ Materialien/ Methoden | Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen |
| | Die Schülerinnen und Schüler ... | | |
| Organische Verbindungen: <ul style="list-style-type: none"> Alkane Alkene | erklären an Verbindungen aus den Stoffklassen der Alkane und Alkene das C-C-Verknüpfungsprinzip (UF2). beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer Verbindungen (K3). | Impuls: Erdöl / Erdgas Experimente zu Stoffeigenschaften ausgewählter Alkane Vertiefung der Modellvorstellungen durch den Einsatz von Molekülbaukästen | Der Einstieg dient zur Angleichung der Kenntnisse zu Atombau, Bindungslehre, Kohlenstoffatom, Periodensystem, Hydrophilie; ggf. muss Zusatzmaterial zur Verfügung gestellt werden. |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|--|---|--|
| <p>Homologe Reihen</p> <p>Nomenklatur</p> | <p>beschreiben den Aufbau einer homologen Reihe und die Strukturisomerie (Gerüstisomerie und Positionsisomerie) am Beispiel der Alkane (UF1, UF3).</p> <p>benennen ausgewählte organische Verbindungen mithilfe der Regeln der systematischen Nomenklatur (IUPAC) (UF3).</p> | | |
| <p>Alkanole Hydroxy-Gruppe als funktionelle Gruppe</p> <p>Nomenklatur und Isomerie der Alkohole Mehrwertige Alkohole Eigenschaften</p> | <p>ordnen organische Verbindungen aufgrund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein (UF3).</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 (Gerüstisomerie und Positionsisomerie) am Beispiel der Alkohole (UF1, UF3).</p> <p>benennen ausgewählte organische Verbindungen mithilfe der Regeln der systematischen Nomenklatur (IUPAC) (UF3)</p> | <p>Experiment zur funktionellen OH-Gruppe: Reaktion von Na mit Ethanol bzw. Diethylether</p> <p>Experimente zur Ermittlung von Stoffeigenschaften z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Löslichkeit • Siedetemperatur • Gefrierpunktserniedrigung • ... | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|---|---|--|--|
| <p>Alkohol als Genussmittel Gaschromatographie</p> | <p>erläutern ausgewählte Eigenschaften organischer Verbindungen mit Wechselwirkungen zwischen den Molekülen (u.a. Wasserstoffbrücken, Van-der-Waals-Kräfte) (UF1, UF3).</p> <p>führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen) (E2, E4).</p> <p>stellen anhand von Strukturformeln Vermutungen zu Eigenschaften ausgewählter Stoffe auf und schlagen geeignete Experimente zur Überprüfung vor (E3).</p> <p>erläutern die Grundlagen der Entstehung eines Gaschromatogramms und entnehmen diesem Informationen zur Identifizierung eines Stoffes (E5).</p> | <p>Experiment: Alkoholische Gärung und Destillation Gaschromatographie</p> | |
| <p>Oxidation der Alkohole Oxidationszahlen</p> | <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>Experimente zur Oxidationsreihe verschiedener Alkohole</p> <p>Übungen zum Aufstellen von Redoxgleichungen</p> | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|---|--|--|
| <p>Stoffklasse der Alkanole und Alkane, Alkansäuren Nachweisreaktionen Alkansäuren in der Natur</p> | <p>beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester (UF2).</p> | | |
| <p>Estersynthese und -analyse Eigenschaften und Verwendung</p> <p>Veresterung als Gleichgewichtsreaktion</p> | <p>ordnen Veresterungsreaktionen dem Reaktionstyp der Kondensationsreaktion begründet zu (UF1).</p> <p>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>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>Experiment Herstellung eines Esters als Aromastoff</p> | |
| <p>Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:</p> | | | |



Einführungsphase - Unterrichtsvorhaben II

Kontext: Säuren contra Kalk – Kalkentfernung im Haushalt

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).
- die Einordnung chemischer Sachverhalte und Erkenntnisse in gegebene fachliche Strukturen begründen (UF3).

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- zur Klärung chemischer Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu Ihrer Überprüfung angeben (E3).
- Daten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und quantitative Zusammenhänge ableiten und diese in Form einfacher funktionaler Beziehungen beschreiben (E5).

Kompetenzbereich Kommunikation:

- Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten nach gegebenen Strukturen dokumentieren und stimmig rekonstruieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge (K1)

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Gleichgewichtsreaktionen

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Zeitbedarf: ca. 24 Std. à 45 Minuten

Konkretisiertes Unterrichtsvorhaben:

| | | | |
|--|--|---|---|
| Kontext: Säuren contra Kalk – Kalkentfernung im Haushalt | | | |
| Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen | | | |
| Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Gleichgewichtsreaktionen <p>Zeitbedarf: 24 Std. à 45 Minuten</p> | | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> UF1 Wiedergabe UF3 Systematisierung E3 Hypothesen E5 Auswertung K1 Dokumentation <p>Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht Basiskonzept Energie</p> | |
| Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans | Lehrmittel/ Materialien/ Methoden | Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen |
| | Die Schülerinnen und Schüler ... | | |
| Geschwindigkeit von Reaktionen Abhängigkeit der Geschwindigkeit von <ul style="list-style-type: none"> der Temperatur der Konzentration dem Zerteilungsgrad | 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 Versuche zu deren Überprüfung (E3). | Experiment <ul style="list-style-type: none"> Bestimmung der Reaktionsgeschwindigkeit der Reaktion Kalk in Säure Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit vom Zerteilungsgrad des Kalks Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von Konzentration und Temperatur auch an anderen Reaktionsbeispielen | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|---|---|--|
| | <p>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>stellen für Reaktionen zur Untersuchung der Reaktionsgeschwindigkeit den Stoffumsatz in Abhängigkeit von der Zeit tabellarisch und graphisch dar (K1),</p> <p>erklären den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen auf der Basis einfacher Modelle auf molekularer Ebene (u.a. Stoßtheorie für Gase) (E6).</p> | <p>Auswertung und grafische Darstellung von Messwerten mit einer Tabellenkalkulation (z.B. Excel).</p> | |
|--|---|---|--|

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|---|--|--|--|
| <p>Energieverlauf chemischer Reaktionen</p> <p>Katalyse</p> | <p>interpretieren den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern (u.a. Oberfläche, Konzentration, Temperatur) (E5).</p> <p>beschreiben und beurteilen Chancen und Grenzen der Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit (B1).</p> <p>interpretieren ein einfaches Energie-Reaktionsweg-Diagramm (E5, K3).</p> <p>beschreiben und erläutern den Einfluss eines Katalysators auf die Reaktionsgeschwindigkeit mithilfe vorgegebener graphischer Darstellungen (UF1, UF3).</p> | | |
| <p>Chemisches Gleichgewicht Prinzip von Le Chatelier</p> | <p>erläutern die Merkmale eines chemischen Gleichgewichtszustands an ausgewählten Beispielen (UF1).</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>Experiment zur Einstellung des chemischen Gleichgewichts, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\text{AgNO}_3 + \text{Fe}$ • Kristallviolett + Methanolat • Veresterung <p>Experimente zur Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stickstoffdioxid-Gleichgewicht • Eisenthiocyanat-Gleichgewicht | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>Massenwirkungsgesetz</p> | <p>beschreiben und erläutern das chemische Gleichgewicht mithilfe von Modellen (E6).</p> <p>beschreiben und beurteilen Chancen und Grenzen der Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts (B1).</p> <p>beschreiben und bewerten die wirtschaftliche und gesellschaftliche Relevanz chemischer Entwicklungen (B3).</p> <p>formulieren für ausgewählte Gleichgewichtsreaktionen das Massenwirkungsgesetz (UF3).</p> <p>interpretieren Gleichgewichtskonstanten in Bezug auf die Gleichgewichtslage (UF4).</p> | <p>Modellbildung zum dynamischen Gleichgewicht, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stechheber-Modellexperiment • „Apfelkrieg“ <p>Wissenschaftskritik am Beispiel des Nobelpreises für Fritz Haber</p> <p>Übungen zu Berechnungen mit dem MWG</p> | |
| <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 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).

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

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Zeitbedarf: ca. 16 Std. à 45 Minuten

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Konkretisiertes Unterrichtsvorhaben:

| 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: 16 Std. à 45 Minuten | | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> • E1 Probleme und Fragestellungen • E4 Untersuchungen und Experimente • K4 Argumentation • B3 Werte und Normen • B4 Möglichkeiten und Grenzen Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur – Eigenschaft Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht | |
| Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans | Lehrmittel/ Materialien/ Methoden | Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen |
| | Die Schülerinnen und Schüler ... | | |
| 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). | Kartenabfrage Begriffe zum Thema Kohlenstoffdioxid Information Eigenschaften / Treibhauseffekt z.B. Zeitungsartikel Berechnungen zur Bildung von CO ₂ aus Kohle und Treibstoffen (Alkane) <ul style="list-style-type: none"> - Aufstellen von Reaktionsgleichungen - Berechnung des gebildeten CO₂ - Vergleich mit rechtlichen Vorgaben - weltweite CO₂-Emissionen Information Aufnahme von CO ₂ u.a. durch die Ozeane | Anknüpfung an die Vorkenntnisse aus der SI und anderen Fächern |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|---|--|---|
| <p>Löslichkeit von CO₂ in Wasser</p> <ul style="list-style-type: none"> - qualitativ - Bildung einer sauren Lösung - quantitativ - Unvollständigkeit der Reaktion - Umkehrbarkeit | <p>führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen) (E2, E4).</p> <p>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>nutzen angeleitet und selbstständig chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Planung und Auswertung von Experimenten und zur Ermittlung von Stoffeigenschaften (K2).</p> | <p>Experiment: Löslichkeit von CO₂ in Wasser (qualitativ)</p> <p>Aufstellen von Reaktionsgleichungen</p> <p>Impuls: Löslichkeit von CO₂ (quantitativ):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Löslichkeit von CO₂ in g/l - Berechnung der zu erwartenden Hydroniumionen-Konzentration - Nutzung einer Tabelle zum erwarteten pH-Wert <p>Experiment: Vergleich mit dem tatsächlichen pH-Wert</p> <p>Ergebnis: Unvollständigkeit der ablaufenden Reaktion</p> <p>Experiment: Löslichkeit von CO₂ bei Zugabe von Salzsäure bzw. Natronlauge</p> <p>Ergebnis: Umkehrbarkeit / Reversibilität der Reaktion</p> | <p>Vorgabe einer Tabelle zum Zusammenhang von pH-Wert und Hydroniumionenkonzentration</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>Wiederholung: CO₂- Aufnahme in den Meeren</p> <p>Experimente: Einfluss von Druck und Temperatur auf die Löslichkeit von CO₂ ggf. Einfluss des Salzgehalts auf die Löslichkeit</p> | <p>Hier nur Verteilung des Prinzips von Le Chatelier, kein MWG</p> |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|---|--|--|--|
| | <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>Beeinflussung von chemischen Gleichgewichten (Verallgemeinerung)</p> <p>Erarbeitung: Wo verbleibt das CO₂ im Ozean?</p> <p>Partnerarbeit: Physikalische/Biologische Kohlenstoffpumpe</p> <p>Arbeitsblatt: Graphische Darstellung des marinen Kohlenstoffdioxid-Kreislaufs</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>zeigen Möglichkeiten und Chancen der Verminderung des Kohlenstoffdioxidausstoßes und der Speicherung des Kohlenstoffdioxids auf und beziehen politische und gesellschaftli-</p> | <p>Recherche</p> <ul style="list-style-type: none"> - aktuelle Entwicklungen - Versauerung der Meere - Einfluss auf den Golfstrom/Nordatlantikstrom <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>Weitere Recherchen</p> | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



che Argumente und ethische Maßstäbe in ihre Bewertung ein (B3, B4).

Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:

[Ausführliche Hintergrundinformationen und experimentelle Vorschläge zur Aufnahme von CO₂ in den Ozeanen findet man z.B. unter:](#)

http://systemerde.ipn.uni-kiel.de/materialien_Sek2_2.html

ftp://ftp.rz.uni-kiel.de/pub/ipn/SystemErde/09_Begleittext_oL.pdf

Die Max-Planck-Gesellschaft stellt in einigen Heften aktuelle Forschung zum Thema Kohlenstoffdioxid und Klima vor:

<http://www.maxwissen.de/Fachwissen/show/0/Heft/Kohlenstoffkreislauf.html>

<http://www.maxwissen.de//Fachwissen/show/0/Heft/Klimarekonstruktion>

<http://www.maxwissen.de/Fachwissen/show/0/Heft/Klimamodelle.html>

Informationen zum Film „Treibhaus Erde“:

<http://www.planet-schule.de/wissenspool/total-phaenomenal/inhalt/sendungen/treibhaus-erde.html>



Einführungsphase – Unterrichtsvorhaben IV

Kontext: *Nicht nur Graphit und Diamant – Erscheinungsformen 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, 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. à 45 Minuten

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Konkretisiertes Unterrichtsvorhaben:

| Kontext: Nicht nur Graphit und Diamant – Erscheinungsformen des Kohlenstoffs | | | |
|---|---|--|---|
| Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen | | | |
| Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Nanochemie des Kohlenstoffs | | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> UF4 Vernetzung E6 Modelle E7 Arbeits- und Denkweisen K3 Präsentation | |
| Zeitbedarf: 8 Std. à 45 Minuten | | 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 | nutzen bekannte Atom- und Bindungsmodelle zur Beschreibung organischer Moleküle und Kohlenstoffmodifikationen (E6). erläutern Grenzen der ihnen bekannten Bindungsmodelle (E7). beschreiben die Strukturen von Diamant und Graphit und vergleichen diese mit neuen Materialien aus Kohlenstoff (u.a. Fullereene) (UF4). | Gruppenarbeit „Graphit, Diamant und Fullereene“ | Beim Graphit und beim Fulleren werden die Grenzen der einfachen Bindungsmodelle deutlich. (Achtung: ohne Hybridisierung) |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|---|--|---|--|
| <p>Nanomaterialien</p> <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>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>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 <p>2. Präsentation (Poster, Museumsgang)</p> <p>3. Ausblick Andere Materialien im Bereich der Nanotechnologie</p> | <p>Unter vorgegebenen Rechercheaufträgen können die Schülerinnen und Schüler selbstständig Fragestellungen entwickeln. (Niveaudifferenzierung, individuelle Förderung)</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen Lernplakate in Gruppen, beim Museumsgang hält jeder / jede einen Kurzvortrag.</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>



2.1.3 Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS – einzelne Unterrichtsvorhaben

Q1 Grundkurs - Unterrichtsvorhaben I

Kontext: Säuren und Basen in Alltagsprodukten

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur – Eigenschaft

Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht

Basiskonzept Donator - Akzeptor

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

- Phänomene und Sachverhalte im Zusammenhang mit Theorien, übergeordneten Prinzipien und Gesetzen der Chemie beschreiben und erläutern (UF1).
- chemische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen und strukturieren (UF3)

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- mit Bezug auf Theorien, Konzepte, Modelle und Gesetzmäßigkeiten auf deduktive Weise Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten (E3).
- Experimente mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und diese zielbezogen unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien einschließlich der Sicherheitsvorschriften durchführen oder deren Durchführung beschreiben (E4).
- Daten/Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder auch mathematisch zu formulierende Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern (E5).

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Kompetenzbereich Kommunikation:

- bei der Dokumentation von Untersuchungen, Experimenten, theoretischen Überlegungen und Problemlösungen eine korrekte Fachsprache und fachübliche Darstellungsweisen verwenden (K1).

Kompetenzbereich Bewertung:

- Auseinandersetzungen und Kontroversen zu chemischen und anwendungsbezogenen Problemen differenziert aus verschiedenen Perspektiven darstellen und eigene Standpunkte auf der Basis von Sachargumenten vertreten (B2).

Inhaltsfeld: Säuren, Basen und analytische Verfahren

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen
- ◆ Konzentrationsbestimmung von Säuren und Basen

Zeitbedarf: ca. 30 Std. à 45 Minuten

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Konkretisiertes Unterrichtsvorhaben:

| Kontext: Säuren und Basen in Alltagsprodukten | | | |
|--|--|---|---|
| Inhaltsfeld: Säuren, Basen und analytische Verfahren | | | |
| Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen Konzentrationsbestimmung von Säuren und Basen Zeitbedarf: 30 Std. à 45 Minuten | | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> UF1 Wiedergabe UF2 Auswahl UF3 Systematisierung E1 Probleme und Fragestellungen E2 Wahrnehmung und Messung E4 Untersuchungen und Experimente E5 Auswertung K1 Dokumentation K2 Recherche B1 Kriterien Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur – Eigenschaft Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht Basiskonzept Donator-Akzeptor | |
| Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans | Lehrmittel/ Materialien/ Methoden | Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen |
| Säure-Base-Konzept von Brønsted | identifizieren Säuren und Basen in Produkten des Alltags und beschreiben diese mithilfe des Säure-Base-Konzepts von Brønsted (UF1, UF3), zeigen an Protolysereaktionen auf, wie sich der Säure-Base-Begriff durch das Konzept von Brønsted verändert hat (E6, E7) | Experiment zur Bestimmung der Leitfähigkeit von konzentrierter und verdünnter Essigsäure Ergebnis: Bei der Reaktion von Wasser mit Säure entstehen Ionen. | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>Leitfähigkeit von sauren und basischen Lösungen</p> <p>Protolyse-reaktionen als Gleichgewichtsreaktionen</p> <p>Autoprotolyse von Wasser</p> | <p>stellen eine Säure-Base-Reaktion in einem Funktionsschema dar und erklären daran das Donator-Akzeptor-Prinzip (K1, K3)</p> <p>recherchieren zu Alltagsprodukten, in denen Säuren und Basen enthalten sind, und diskutieren unterschiedliche Aussagen zu deren Verwendung adressatengerecht (K2, K4)</p> <p>beurteilen den Einsatz, die Wirksamkeit und das Gefahrenpotenzial von Säuren und Basen in Alltagsprodukten (B1, B2)</p> <p>erklären das Phänomen der elektrischen Leitfähigkeit in wässrigen Lösungen mit dem Vorliegen frei beweglicher Ionen (E6)</p> <p>interpretieren Protolysen als Gleichgewichtsreaktionen und beschreiben das Gleichgewicht unter Nutzung des K_S-Wertes (UF2, UF3)</p> <p>erläutern die Autoprotolyse und das Ionenprodukt des Wassers (UF1)</p> | <p>Experiment: Vergleich der pH-Werte verschiedener äquimolarer saurer Lösungen (z.B. Essigsäure/Salzsäure)</p> <p>Recherche von Alltagsprodukten, die Säuren und Basen enthalten</p> <p>Experiment zur Bestimmung der pH-Werte verschiedener (äquimolarer) Salzlösungen</p> <p>Experiment zur Bestimmung der Leitfähigkeitswerte verschiedener (äquimolarer) saurer Lösungen bzw. Salzlösungen</p> <p>Ergebnis: Nicht alle Säuren und Basen dissoziieren in gleichem Maße => Gleichgewichtsreaktion</p> | <p>Salze mit Alltagsbezug auswählen (z.B. Backpulver, Backofenreiniger, Soda, Kochsalz, Entkalker, etc.)</p> |
|--|--|--|--|

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|--|--|---|
| <p>pH-Wert-Definition</p> | | | |
| <p>Stärke von Säuren</p> <p>Beschreibung des Säure-Gleichgewichts unter Nutzung des K_S-Wertes</p> <p>pH-Wert-Berechnungen wässriger Lösungen starker und schwacher einprotoniger Säuren und Basen</p> | <p>klassifizieren Säuren mithilfe von K_S- und pK_S-Werten (UF3)</p> <p>erklären fachsprachlich angemessen und mithilfe von Reaktionsgleichungen den Unterschied zwischen einer schwachen und einer starken Säure unter Einbeziehung des Gleichgewichtskonzepts (K3)</p> <p>berechnen pH-Werte wässriger Lösungen starker Säuren und starker Basen (Hydroxide) (UF2)</p> <p>berechnen pH-Werte wässriger Lösungen einprotoniger schwacher Säuren mithilfe des Massenwirkungsgesetzes (UF2)</p> | <p>Übungen zu pH-Wert-Berechnungen</p> | |
| <p>Konzentrationsbestimmung von Säuren und Basen durch Titration</p> | <p>planen Experimente zur Bestimmung der Konzentration von Säuren und Basen in Alltagsprodukten bzw. Proben aus der Umwelt angeleitet und selbstständig (E1, E3)</p> <p>erläutern das Verfahren einer Säure-Base-Titration mit Endpunktsbestimmung über einen Indikator, führen diese zielgerichtet durch und</p> | <p>Experiment Säure-Base-Titration mit Endpunktbestimmung über einen Indikator (z.B. Bestimmung des Säuregehaltes in Essig)</p> | <p>Alltagsprodukte untersuchen (Reiniger, Limonade, Fruchtsaft,...)</p> |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>werten sie aus (E3, E4, E5)</p> <p>beschreiben das Verfahren der Leitfähigkeitstiteration (als Messgröße genügt die Stromstärke) zur Konzentrationsbestimmung von Säuren bzw. Basen in Proben aus Alltagsprodukten oder der Umwelt und werten vorhandene Messdaten aus (E2, E4, E5)</p> <p>machen Vorhersagen zu Säure-Base-Reaktionen anhand von K_S- und pK_S-Werten (E3)</p> <p>dokumentieren die Ergebnisse einer Leitfähigkeitstiteration mithilfe graphischer Darstellungen (K1)</p> <p>bewerten durch eigene Experimente gewonnene Analyseergebnisse zu Säure-Base-Reaktionen im Hinblick auf ihre Aussagekraft (u.a. Nennen und Gewichten von Fehlerquellen) (E4, E5)</p> <p>bewerten die Qualität von Produkten und Umweltparametern auf der Grundlage von Analyseergebnissen zu Säure-Base-Reaktionen (B1)</p> | <p>Experiment Leitfähigkeitstiterationen zur Konzentrationsbestimmung von Säuren bzw. Basen in Proben aus Alltagsprodukten oder der Umwelt unter Nutzung der elektronischen Messwerterfassung</p> | |
|--|---|--|--|

Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie





Q1 Grundkurs - Unterrichtsvorhaben II

Kontext: *Strom für Taschenlampe und Mobiltelefon*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Donator – Akzeptor

Basiskonzept Energie

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

- zur Lösung chemischer Probleme zielführende Definitionen, Konzepte sowie funktionale Beziehungen zwischen chemischen Größen angemessen und begründet auswählen (UF2)
- chemische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen und strukturieren (UF3)
- Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen natürlichen bzw. technischen Vorgängen auf der Grundlage eines gut vernetzten chemischen Wissens erschließen und aufzeigen (UF4).

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- komplexe Apparaturen für Beobachtungen und Messungen erläutern und sachgerecht verwenden (E2)
- Experimente mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und diese zielbezogen unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien einschließlich der Sicherheitsvorschriften durchführen oder deren Durchführung beschreiben (E4)
- Modelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen, Gedankenexperimenten und Simulationen chemische Prozesse erklären oder vorhersagen (E6)
- bedeutende naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen. (E7)

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Kompetenzbereich Kommunikation:

- bei der Dokumentation von Untersuchungen, Experimenten, theoretischen Überlegungen und Problemlösungen eine korrekte Fachsprache und fachübliche Darstellungsweisen verwenden (K1)
- zu chemischen und anwendungsbezogenen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen, recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen (K2)
- sich mit anderen über chemische Sachverhalte und Erkenntnisse kritisch-konstruktiv austauschen und dabei Behauptungen oder Beurteilungen durch Argumente belegen bzw. widerlegen (K4).

Kompetenzbereich Bewertung:

- fachliche, wirtschaftlich-politische und ethische Maßstäbe bei Bewertungen von naturwissenschaftlich-technischen Sachverhalten unterscheiden und angeben (B1).
- Auseinandersetzungen und Kontroversen zu chemischen und anwendungsbezogenen Problemen differenziert aus verschiedenen Perspektiven darstellen und eigene Standpunkte auf der Basis von Sachargumenten vertreten (B2)
- an Beispielen von Konfliktsituationen mit chemischen Hintergründen kontroverse Ziele und Interessen sowie die Folgen wissenschaftlicher Forschung aufzeigen und ethisch bewerten (B3)

Inhaltsfeld: Elektrochemie

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Mobile Energiequellen
- ◆ Elektrochemische Gewinnung von Stoffen
- ◆ Quantitative Aspekte elektrochemischer Prozesse
- ◆ Korrosion und Korrosionsschutz

Zeitbedarf: ca. 42 Std. à 45 Minuten

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Konkretisiertes Unterrichtsvorhaben:

| | | | |
|--|---|--|---|
| Kontext: Strom für Taschenlampe und Mobiltelefon und Auto | | | |
| Inhaltsfeld: Elektrochemie | | | |
| Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Mobile Energiequellen • Elektrochemische Gewinnung von Stoffen • Quantitative Aspekte elektrochemischer Prozesse Zeitbedarf: 36 Std. à 45 Minuten | | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> • UF2 Auswahl • UF3 Systematisierung • UF4 Vernetzung • E2 Wahrnehmung und Messung • E4 Untersuchungen und Experimente • E6 Modelle • E7 Vernetzung • K1 Dokumentation • K2 Recherche • K4 Argumentation • B1 Kriterien • B2 Entscheidungen • B3 Werte und Normen Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Donator-Akzeptor Basiskonzept Energie | |
| Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ... | Lehrmittel/ Materialien/ Methoden | Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen |
| Spannungsreihe der Metalle | entwickeln Hypothesen zum Auftreten von Redoxreaktionen zwischen Metallen/Metallionen und Nichtmetallen/Nichtmetallionen (E3) | Experimente: - Metalle in Metallsalzlösungen (Schülerexperiment) | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|---|--|--|
| <p>Spannungsquellen im Alltag (Batterien)</p> <p>Akkus</p> | <p>entwickeln aus vorgegebenen Materialien galvanische Zellen und treffen Vorhersagen über die zu erwartende Spannung unter Standardbedingungen (E1, E3)</p> <p>erklären Aufbau und Funktion elektrochemischer Spannungsquellen aus Alltag und Technik (Batterie, Akkumulator, Brennstoffzelle) unter Zuhilfenahme grundlegender Aspekte galvanischer Zellen (u.a. Zuordnung der Pole, elektrochemische Redoxreaktion, Trennung der Halbzellen) (UF4)</p> <p>recherchieren Informationen zum Aufbau mobiler Energiequellen und präsentieren mithilfe adressatengerechter Skizzen die Funktion wesentlicher Teile sowie Lade- und Entladevorgänge (K2, K3)</p> <p>analysieren und vergleichen galvanische Zellen bzw. Elektrolysen unter energetischen und stofflichen Aspekten (E1, E5)</p> | <p>Anschauungsobjekte: verschiedene Batterien öffnen z.B. Leclanche-Element, Zink/Luft-Batterie Silber/Silberoxid (Knopfzelle),.....</p> <p>Recherche und Referate zu verschiedenen Akkumulatoren (Ni/Cd-Akku, NiMeH-Akku, Blei-Akku, Li-Ionen-Akku, Na/S-Akku)</p> | |
| <p>Umkehrbarkeit von Redoxreaktionen</p> | <p>beschreiben und erläutern Vorgänge bei einer Elektrolyse (u.a. von Elektrolyten in wässrigen Lösungen) (UF1, UF3)</p> | <p>Bilder und Texte zu Elektromobilen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stromversorgung mit Akkumulatoren - Stromversorgung mit Brennstoffzellen | <p>Die Wasserstoff-Brennstoffzelle kann im Überblick behandelt werden,</p> |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|---|---|--|
| <p>Elektrolyse Zersetzungsspannung Überspannung</p> <p>Faraday-Gesetze</p> | <p>deuten die Reaktionen einer Elektrolyse als Umkehr der Reaktionen eines galvanischen Elements (UF 4)</p> <p>dokumentieren Versuche zum Aufbau von galvanischen Zellen und Elektrolysezellen übersichtlich und nachvollziehbar (K1)</p> <p>erläutern die bei der Elektrolyse notwendige Zersetzungsspannung unter Berücksichtigung des Phänomens der Überspannung (UF2)</p> <p>erläutern und berechnen mit den Faraday-Gesetzen Stoff- und Energieumsätze bei elektrochemischen Prozessen (UF2)</p> | <p>Lehrerinformationen zum Unterschied Energiespeicher / Energiewandler Vergleich Akkumulator und Brennstoffzelle</p> <p>Schülerexperiment: Elektrolyse von angesäuertem Wasser</p> <p>Aufnahme einer Stromstärke-Spannungskurve, Grafische Ermittlung der Zersetzungsspannung</p> <p>Übungsblatt Schüler Formulierung der Faraday-Gesetze</p> <p>Übungsaufgaben in Einzel- und Partnerarbeit: Berechnung der elektrischen Energie, die zur Gewinnung von z.B. 1 m³ Wasserstoff notwendig ist, hier auch Aufgaben zur abgetrennten Masse</p> | <p>genauere Details jedoch nicht.</p> <p>Man könnte die Elektrolyse auch vor den Akkus behandeln</p> |
|--|---|---|--|

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|---|---|--|
| <p>Antrieb eines Kraftfahrzeugs heute und in der Zukunft</p> | <p>argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig über Vorzüge und Nachteile unterschiedlicher mobiler Energiequellen und wählen dazu gezielt Informationen aus (K4)</p> <p>erläutern und beurteilen die elektrolytische Gewinnung eines Stoffes aus ökonomischer und ökologischer Perspektive (B1, B3)</p> <p>vergleichen und bewerten innovative und herkömmliche elektrochemische Energiequellen (u.a. Wasserstoff-Brennstoffzelle, Alkaline-Zelle) (B1)</p> <p>diskutieren die gesellschaftliche Relevanz und Bedeutung der Gewinnung, Speicherung und Nutzung elektrischer Energie in der Chemie (B4)</p> | <p>Expertendiskussion</p> <p>Woher sollte der elektrische Strom zum Laden eines Akkumulators und zur Gewinnung des Wasserstoffs kommen?</p> <p>Vergleichende Betrachtung von Benzin, Diesel, Erdgas, Akkumulatoren und Brennstoffzellen zum Antrieb eines Kraftfahrzeuges</p> <ul style="list-style-type: none"> - ökologische und ökonomische Aspekte - Energiewirkungsgrad | |
| <p>Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:</p> | | | |



Q1 Grundkurs - Unterrichtsvorhaben III

Kontext: *Entstehung von Korrosion und Schutzmaßnahmen*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Donator – Akzeptor

Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

- Phänomene und Sachverhalte im Zusammenhang mit Theorien, übergeordneten Prinzipien und Gesetzen der Chemie beschreiben und erläutern (UF1)
- chemische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen und strukturieren (UF3)

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- Modelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen, Gedankenexperimenten und Simulationen chemische Prozesse erklären oder vorhersagen (E6).

Kompetenzbereich Bewertung:

- Auseinandersetzungen und Kontroversen zu chemischen und anwendungsbezogenen Problemen differenziert aus verschiedenen Perspektiven darstellen und eigene Standpunkte auf der Basis von Sachargumenten vertreten (B2).

Inhaltsfeld: Elektrochemie

Inhaltliche Schwerpunkte:

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



♦ Korrosion und Korrosionsschutz

Zeitbedarf: ca. 6 Std. à 45 Minuten

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Konkretisiertes Unterrichtsvorhaben:

| | | | |
|---|--|---|---|
| Kontext: Entstehung von Korrosion und Schutzmaßnahmen | | | |
| Inhaltsfeld: Elektrochemie | | | |
| Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Korrosion und Korrosionsschutz Zeitbedarf: 6 Std. à 45 Minuten | | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> UF1 Wiedergabe UF3 Systematisierung E6 Modelle B2 Entscheidungen Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Donator-Akzeptor Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht | |
| Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans | Lehrmittel/ Materialien/ Methoden | Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen |
| | Die Schülerinnen und Schüler ... | | |
| Korrosion vernichtet Werte <ul style="list-style-type: none"> Merkmale der Korrosion Kosten von Korrosionsschäden | diskutieren Folgen von Korrosionsvorgängen unter ökologischen und ökonomischen Aspekten (B2). | Abbildungen zu Korrosionsschäden oder Materialproben mit Korrosionsmerkmalen Sammlung von Kenntnissen und Vorerfahrungen zur Korrosion (Recherche zu Kosten durch Korrosionsschäden) | |
| Ursachen von Korrosion <ul style="list-style-type: none"> Lokalelement Rosten von Eisen - Sauerstoffkorrosion - Säurekorrosion | erläutern elektrochemische Korrosionsvorgänge (UF1, UF3). erweitern die Vorstellung von Redoxreaktionen, indem sie Oxidationen/ | Schüler- oder Lehrerexperiment Experimentelle Erschließung der elektrochemischen Korrosion Schülerexperimente Bedingungen, die das Rosten fördern | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|---|---|--|--|
| | Reduktionen auf der Teilchenebene als Elektronen-Donator-Akzeptor-Reaktionen interpretieren (E6, E7). | | |
| Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen: www.korrosion-online.de Umfangreiches Informations- und Lernangebot rund um das Thema Korrosion und Korrosionsschutz. Weist auch viele interessante und vielfältige Abbildungen zur Korrosion auf. daten.didaktikchemie.uni-bayreuth.de/umat/korrosion/korrosion.htm 20.09.2010 - Beschreibung von Erscheinungsformen für Korrosion und Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Korrosionsschutz Element In dem VHS-Video „Korrosion und Korrosionsschutz“ (4202818) werden mit Hilfe von Tricksequenzen - die Vorgänge bei der Entstehung von Rost und die gängigsten Verfahren (Aufbringen eines Schutzüberzugs aus einem unedleren Metall durch Schmelztauchen, Einsatz einer Opferanode, Galvanisieren) gezeigt, um Metalle vor Korrosion zu schützen. | | | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Q1 Grundkurs - Unterrichtsvorhaben IV

Kontext: *Vom Erdöl zum Plexiglas*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur-Eigenschaft

Basiskonzept Donator-Akzeptor

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

- Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen natürlichen bzw. technischen Vorgängen auf der Grundlage eines gut vernetzten chemischen Wissens erschließen und aufzeigen. (UF4)

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- Experimente mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und diese zielbezogen unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien einschließlich der Sicherheitsvorschriften durchführen oder deren Durchführung beschreiben. (E4)

Kompetenzbereich Kommunikation:

- zu chemischen und anwendungsbezogenen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen, recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen. (K2)
- chemische Sachverhalte und Arbeitsergebnisse unter Verwendung situationsangemessener Medien und Darstellungsformen adressatengerecht präsentieren. (K3)

Kompetenzbereich Bewertung:

- Auseinandersetzungen und Kontroversen zu chemischen und anwendungsbezogenen Problemen differenziert aus verschiedenen Perspektiven darstellen und eigene Standpunkte auf der Basis von Sachargumenten vertreten. (B2)

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



- an Beispielen von Konfliktsituationen mit chemischen Hintergründen kontroverse Ziele und Interessen sowie die Folgen wissenschaftlicher Forschung aufzeigen und ethisch bewerten. (B3)

Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Organische Verbindungen und Reaktionswege
- ◆ Reaktionsabläufe

Zeitbedarf: ca. 14 Std. à 45 Minuten

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Konkretisiertes Unterrichtsvorhaben:

| | | | |
|---|--|---|---|
| Kontext: Vom Erdöl zum Plexiglas | | | |
| Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farben | | | |
| Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Organische Verbindungen und Reaktionswege Reaktionsabläufe Zeitbedarf: 14 Std. à 45 Minuten | | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> UF4 Vernetzung E4 Untersuchungen und Experimente K2 Recherche K3 Präsentation B2 Entscheidungen B3 Werte und Normen Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur-Eigenschaft | |
| Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans | Lehrmittel/ Materialien/ Methoden | Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen |
| | Die Schülerinnen und Schüler ... | | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|---|---|--|
| <p>Erdöl als Rohstoff der OC</p> <p>Erdöl als Stoffgemisch verschiedener Kohlenwasserstoffe</p> <p>Vom Alkan zum Halogenalkan</p> <p>Radikalische Substitution</p> <p>Elektrophile Addition</p> <p>Vom Halogenalkan zum Alkohol</p> <p>Nukleophile Substitution</p> | <p>beschreiben den Aufbau der Moleküle (u.a. Strukturisomerie) und die charakteristischen Eigenschaften von Vertretern der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester und ihre chemischen Reaktionen (u.a. Veresterung, Oxidationsreihe der Alkohole) (UF1, UF3)</p> <p>erklären Stoffeigenschaften mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen und sagen Stoffeigenschaften vorher (UF1)</p> <p>erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit zwischenmolekularen Wechselwirkungen (u.a. Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken) (UF 3, UF4)</p> <p>klassifizieren organische Reaktionen als Substitutionen, Additionen, Eliminierungen und Kondensationen (UF3)</p> <p>formulieren Reaktionsschritte einer elektrophilen Addition und erläutern diese (UF1)</p> | <p>Reaktivierung von Schülerwissen aus der EF</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erdöl als Stoffgemisch • fraktionierte Destillation • Cracken <p>Demoversuch: Bromierung von Hexan</p> <p>Erarbeitung Reaktionsmechanismus der S_R</p> <p>Diskussion: Stabilisierung von Alkylradikalen durch induktive Effekte</p> <p>Versuch: Addition von Brom an Hexen Erarbeitung Reaktionsmechanismus A_E</p> <p>Diskussion Addition von Halogenwasserstoffen (Regel von Markownikow)</p> <p>Schülerversuch: Substitution verschiedener Bromalkane (primär.;sekundär, tertiär)</p> | |
|--|---|---|--|

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>Oxidation von Alkoholen</p> <p>Exkurs Redoxreaktion</p> <p>Dehydratisierung ein Beispiel für Eliminierungsreaktionen</p> <p>Estersynthese und Verseifung</p> | <p>verknüpfen Reaktionen zu Reaktionsfolgen und Reaktionswegen zur gezielten Herstellung eines erwünschten Produktes (UF2, UF4)</p> <p>erläutern die Planung einer Synthese ausgewählter organischer Verbindungen sowohl im niedermolekularen Bereich (E4)</p> <p>verwenden geeignete graphische Darstellungen bei der Erläuterung von Reaktionswegen und Reaktionsfolgen (K1, K3)</p> <p>präsentieren die Herstellung ausgewählter organischer Produkte und Zwischenprodukte unter Verwendung geeigneter Skizzen oder Schemata (K3)</p> <p>recherchieren zur Herstellung, Verwendung und Geschichte ausgewählter organischer Verbindungen und stellen die Ergebnisse adressatengerecht vor (K2, K3)</p> | <p>Reaktivierung von Wissen aus der EF</p> <p>Oxidation von primären und sekundären Alkoholen</p> <p>Demoversuch: Synthese von Isobuten aus tert-Butanol</p> <p>Reaktivierung von Wissen aus der EF</p> <p>Estersynthesen- und Verseifung</p> <p>Erarbeitung des Mechanismus Estersynthese / Esterverseifung</p> | |
| <p>Polymerisation</p> | <p>beschreiben und erläutern die Reaktionsschritte einer radikalischen Polymerisation (UF1, UF 3)</p> <p>erläutern und bewerten den Einsatz von Erdöl und nachwachsenden Roh-</p> | <p>Versuch: radikalische Polymerisation von Methacrylsäuremethylester</p> | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|--|--|--|
| | stoffen für die Herstellung von Produkten des Alltags und der Technik (B3) | | |
|--|--|--|--|

Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:

Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:

Eine leicht verständliche Darstellung in 15 Minuten zu Aspekten der Entstehung des Erdöls, Suche nach Erdöl, Verarbeitung des Erdöls, Arbeit auf einer Erdölplattform und einer Havarie eines Erdöltankers findet man im Film „Multitalent Erdöl“ des Schulfernsehens (Planet Schule): http://www.planet-schule.de/sf/php/02_sen01.php?sendung=6901.

In 6 Kurzfilmen werden auf der Video-DVD (4602475) „Erdölverarbeitung“ die Aspekte: 1. Atmosphärische Destillation (6:30 Min.), 2. Vakuumdestillation (2:10 Min.), 3. Cracken (5:20 Min.), 4. Entschwefelung (6:30 Min.), 5. Benzinveredlung (6:30 Min.), 6. Schmierölverarbeitung (3:50 Min.) behandelt.

In der Video-DVD „Der Viertakt-Ottomotor“ (4605559) wird in den ersten 8 Minuten das Funktionsprinzip des Motors veranschaulicht.

In der Video-DVD „Der Viertakt-Dieselmotor (4605560) wird in den ersten 8 Minuten das Funktionsprinzip dieses Motors veranschaulicht.

Zur Umweltrelevanz des Stoffes Methyltertiärbutylether (MTBE) unter besonderer Berücksichtigung des Gewässerschutzes finden sich Informationen des Umwelt Bundesamtes in: <http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/grundwasser/mtbe.htm>. Die Seite enthält auch eine Tabelle zum MTBE-Anteil in verschiedenen Benzinsorten.

Zum Einsatz von ETBE findet man Informationen auf: <http://www.aral.de/aral/sectiongenericarticle.do?categoryId=9011811&contentId=7022567>.

Eine kurze Simulation der Bromierung von Ethen mit Untertexten ist dargestellt in: <http://www.chemiekiste.de/Chemiebox/Bromadd.htm>.



2.1.4 Qualifikationsphase (Q1) – LEISTUNGSKURS – einzelne Unterrichtsvorhaben

Q1 Leistungskurs - Unterrichtsvorhaben I

Kontext: Säuren und Basen in Alltagsprodukten

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur – Eigenschaft
Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht
Basiskonzept Donator - Akzeptor

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

- Phänomene und Sachverhalte im Zusammenhang mit Theorien, übergeordneten Prinzipien und Gesetzen der Chemie beschreiben und erläutern (UF1).
- chemische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen und strukturieren (UF3)

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- mit Bezug auf Theorien, Konzepte, Modelle und Gesetzmäßigkeiten auf deduktive Weise Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten (E3).
- Experimente mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und diese zielbezogen unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien einschließlich der Sicherheitsvorschriften durchführen oder deren Durchführung beschreiben (E4).
- Daten/Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder auch mathematisch zu formulierende Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern (E5).

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Kompetenzbereich Kommunikation:

- bei der Dokumentation von Untersuchungen, Experimenten, theoretischen Überlegungen und Problemlösungen eine korrekte Fachsprache und fachübliche Darstellungsweisen verwenden (K1).

Kompetenzbereich Bewertung:

- Auseinandersetzungen und Kontroversen zu chemischen und anwendungsbezogenen Problemen differenziert aus verschiedenen Perspektiven darstellen und eigene Standpunkte auf der Basis von Sachargumenten vertreten (B2).

Inhaltsfeld: Säuren, Basen und analytische Verfahren

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen
- ◆ Konzentrationsbestimmung von Säuren und Basen
- ◆ Titrationsmethoden im Vergleich

Zeitbedarf: ca. 36 Std. à 45 Minuten

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Konkretisiertes Unterrichtsvorhaben:

| Kontext: Säuren und Basen in Alltagsprodukten | | | |
|--|--|---|---|
| Inhaltsfeld: Säuren, Basen und analytische Verfahren | | | |
| Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen Konzentrationsbestimmung von Säuren und Basen Titrationmethoden im Vergleich <p>Zeitbedarf: 36 Std. à 45 Minuten</p> | | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> UF1 Wiedergabe UF3 Systematisierung E3 Hypothesen E4 Untersuchungen und Experimente E5 Auswertung K1 Dokumentation B2 Entscheidungen <p>Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur – Eigenschaft Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht Basiskonzept Donator-Akzeptor</p> | |
| Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans | Lehrmittel/ Materialien/ Methoden | Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen |
| Säure-Base-Konzept von Brønsted | identifizieren Säuren und Basen in Produkten des Alltags und beschreiben diese mithilfe des Säure-Base-Konzepts von Brønsted (UF1, UF3), zeigen an Protolysereaktionen auf, wie sich der Säure-Base-Begriff durch das Konzept von Brønsted verändert hat (E6, E7) | Experiment zur Bestimmung der Leitfähigkeit von konzentrierter und verdünnter Essigsäure Ergebnis: Bei der Reaktion von Wasser mit Säure entstehen Ionen. | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|---|---|---|--|
| <p>Leitfähigkeit von sauren und basischen Lösungen</p> <p>Protolyse-reaktionen als Gleichgewichtsreaktionen</p> | <p>stellen eine Säure-Base-Reaktion in einem Funktionsschema dar und erklären daran das Donator-Akzeptor-Prinzip (K1, K3)</p> <p>recherchieren zu Alltagsprodukten, in denen Säuren und Basen enthalten sind, und diskutieren unterschiedliche Aussagen zu deren Verwendung adressatengerecht (K2, K4)</p> <p>beurteilen den Einsatz, die Wirksamkeit und das Gefahrenpotenzial von Säuren und Basen in Alltagsprodukten (B1, B2)</p> <p>erklären das Phänomen der elektrischen Leitfähigkeit in wässrigen Lösungen mit dem Vorliegen frei beweglicher Ionen (E6)</p> <p>erläutern die unterschiedlichen Leitfähigkeiten von sauren und alkalischen Lösungen sowie von Salzlösungen gleicher Stoffmengenkonzentration (E6)</p> <p>interpretieren Protolysen als Gleichgewichtsreaktionen und beschreiben das Gleichgewicht unter Nutzung des K_S-Wertes (UF2, UF3)</p> | <p>Recherche von Alltagsprodukten, die Säuren und Basen enthalten</p> <p>Experiment zur Bestimmung der pH-Werte und Leitfähigkeitswerte verschiedener äquimolarer Salzlösungen</p> <p>Ergebnis: Nicht alle Säuren und Basen dissoziieren in gleichem Maße => Gleichgewichtsreaktion</p> | <p>Salze mit Alltagsbezug auswählen (z.B. Backpulver, Backofenreiniger etc.)</p> |
|---|---|---|--|

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|---|--|--|--|
| <p>Autoprotolyse von Wasser</p> <p>pH-Wert-Definition</p> | <p>erläutern die Autoprotolyse und das Ionenprodukt des Wassers (UF1)</p> | | |
| <p>Stärke von Säuren</p> <p>Beschreibung des Säure-Gleichgewichts unter Nutzung des K_S-Wertes</p> <p>Stärke von Basen</p> <p>Beschreibung des Basen-Gleichgewichts unter Nutzung des K_B-Wertes</p> <p>pH-Wert-Berechnungen wässriger Lösungen starker und schwacher einprotoniger Säuren und Basen</p> | <p>klassifizieren Säuren und Basen mithilfe von K_S-, K_B- und pK_S-, pK_B-Werten (UF3)</p> <p>erklären fachsprachlich angemessen und mithilfe von Reaktionsgleichungen den Unterschied zwischen einer schwachen und einer starken Säure bzw. einer schwachen und einer starken Base unter Einbeziehung des Gleichgewichtskonzepts (K3)</p> <p>berechnen pH-Werte wässriger Lösungen starker Säuren und starker Basen (Hydroxide) (UF2)</p> <p>berechnen pH-Werte wässriger Lösungen einprotoniger schwacher Säuren und entsprechender schwacher Basen mithilfe des Massenwirkungsgesetzes (UF2)</p> | <p>Übungen zu pH-Wert-Berechnungen</p> | |
| <p>Neutralisationswärme</p> | <p>erklären die Reaktionswärme bei Neutralisationen mit der zugrundeliegenden Protolyse (E3, E6)</p> | <p>Experiment zur Bestimmung der Neutralisationswärme</p> | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|---|--|---|--|
| <p>Konzentrationsbestimmung von Säuren und Basen durch Titration</p> | <p>planen Experimente zur Bestimmung der Konzentration von Säuren und Basen in Alltagsprodukten bzw. Proben aus der Umwelt angeleitet und selbstständig (E1, E3)</p> <p>erläutern das Verfahren einer Säure-Base-Titration mit Endpunktsbestimmung über einen Indikator, führen diese zielgerichtet durch und werten sie aus (E3, E4, E5)</p> <p>nutzen chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Auswahl eines geeigneten Indikators für eine Titration mit Endpunktsbestimmung (K2)</p> <p>beschreiben das Verfahren der Leitfähigkeitstiteration (als Messgröße genügt die Stromstärke) zur Konzentrationsbestimmung von Säuren bzw. Basen in Proben aus Alltagsprodukten oder der Umwelt und werten vorhandene Messdaten aus (E2, E4, E5)</p> <p>beschreiben eine pH-metrische Titration, interpretieren charakteristische Punkte der Titrationskurve (u.a. Äquivalenzpunkt, Halbäquivalenzpunkt) und erklären den Verlauf mithilfe des Protolysekonzepts (E5)</p> | <p>Experiment Säure-Base-Titration mit Endpunktbestimmung über einen Indikator (z.B. Bestimmung des Säuregehaltes in Essig)</p> <p>Experiment Leitfähigkeitstiterationen zur Konzentrationsbestimmung von Säuren bzw. Basen in Proben aus Alltagsprodukten oder der Umwelt unter Nutzung der elektronischen Messwerterfassung</p> <p>Projekt als Einheit selbstgesteuerten Lernens Aufnahme und Interpretation von Titrationskurven starker und schwacher Säuren mithilfe der elektronischen Messwerterfassung</p> | |
|---|--|---|--|

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|--|---|--|
| | <p>beschreiben und erläutern Titrationskurven starker und schwacher Säuren (K3)</p> <p>machen Vorhersagen zu Säure-Base-Reaktionen anhand von K_S- und K_B-Werten und von pK_S- und pK_B-Werten (E3)</p> <p>dokumentieren die Ergebnisse einer Leitfähigkeitstiteration und einer pH-metrischen Titeration mithilfe graphischer Darstellungen (K1)</p> <p>bewerten durch eigene Experimente gewonnene Analyseergebnisse zu Säure-Base-Reaktionen im Hinblick auf ihre Aussagekraft (u.a. Nennen und Gewichten von Fehlerquellen) (E4, E5)</p> <p>vergleichen unterschiedliche Titrationsmethoden (u.a. Säure-Base-Titeration mit einem Indikator, Leitfähigkeitstiteration, pH-metrische Titeration) hinsichtlich ihrer Aussagekraft für ausgewählte Fragestellungen (E1, E4)</p> <p>bewerten die Qualität von Produkten und Umweltparametern auf der Grundlage von Analyseergebnissen zu Säure-Base-Reaktionen (B1)</p> | <p>Diskussion über die Vor- und Nachteile der drei Verfahren</p> | |
|--|--|---|--|

Schulinternes Curriculum Sek II Fachgruppe Chemie



| | | | |
|---|--|--|--|
| | <p>bewerten durch eigene Experimente gewonnene oder recherchierte Analyseergebnisse zu Säure-Base-Reaktionen auf der Grundlage von Kriterien der Produktqualität oder des Umweltschutzes (B4)</p> <p>beschreiben den Einfluss von Säuren und Basen auf die Umwelt an Beispielen und bewerten mögliche Folgen (B3).</p> | | |
| Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen: | | | |



Q1 Leistungskurs - Unterrichtsvorhaben II

Kontext: *Strom für Taschenlampe und Mobiltelefon*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Donator – Akzeptor

Basiskonzept Energie

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

- Phänomene und Sachverhalte im Zusammenhang mit Theorien, übergeordneten Prinzipien und Gesetzen der Chemie beschreiben und erläutern (UF1).
- chemische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen und strukturieren (UF3)
- Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen natürlichen bzw. technischen Vorgängen auf der Grundlage eines gut vernetzten chemischen Wissens erschließen und aufzeigen (UF4).
-

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- selbstständig in unterschiedlichen Kontexten chemische Probleme identifizieren, analysieren und in Form chemischer Fragestellungen präzisieren (E1)
- komplexe Apparaturen für Beobachtungen und Messungen erläutern und sachgerecht verwenden (E2)
- Experimente mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und diese zielbezogen unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien einschließlich der Sicherheitsvorschriften durchführen oder deren Durchführung beschreiben (E4)
- Daten/Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder auch mathematisch zu formulierende Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern (E5).

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Kompetenzbereich Kommunikation:

- zu chemischen und anwendungsbezogenen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen, recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen (K2)
- sich mit anderen über chemische Sachverhalte und Erkenntnisse kritisch-konstruktiv austauschen und dabei Behauptungen oder Beurteilungen durch Argumente belegen bzw. widerlegen (K4).

Kompetenzbereich Bewertung:

- fachliche, wirtschaftlich-politische und ethische Maßstäbe bei Bewertungen von naturwissenschaftlich-technischen Sachverhalten unterscheiden und angeben (B1).
- begründet die Möglichkeiten und Grenzen chemischer und anwendungsbezogener Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten (B4).

Inhaltsfeld: Elektrochemie

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Mobile Energiequellen
- ◆ Elektrochemische Gewinnung von Stoffen
- ◆ Quantitative Aspekte elektrochemischer Prozesse

Zeitbedarf: ca. 52 Std. à 45 Minuten

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Konkretisiertes Unterrichtsvorhaben:

| | | | |
|--|---|---|---|
| Kontext: Strom für Taschenlampe und Mobiltelefon und Auto | | | |
| Inhaltsfeld: Elektrochemie | | | |
| Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Mobile Energiequellen • Elektrochemische Gewinnung von Stoffen • Quantitative Aspekte elektrochemischer Prozesse Zeitbedarf: 52 Std. à 45 Minuten | | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • UF2 Auswahl • UF3 Systematisierung • UF4 Vernetzung • E1 Probleme und Fragestellungen • E2 Wahrnehmung und Messung • E4 Untersuchungen und Experimente • E5 Auswertung • K2 Recherche • K4 Argumentation • B1 Kriterien • B4 Möglichkeiten und Grenzen Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Donator-Akzeptor Basiskonzept Energie | |
| Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans | Lehrmittel/ Materialien/ Methoden | Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen |
| | Die Schülerinnen und Schüler ... | | |
| Spannungsreihe der Metalle | entwickeln Hypothesen zum Auftreten von Redoxreaktionen zwischen Metallen/Metallionen und Nichtmetallen/Nichtmetallionen (E3) | Experimente: - Metalle in Metallsalzlösungen (Schülerexperiment) | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>Galvanische Elemente</p> | <p>stellen Oxidation und Reduktion als Teilreaktionen und die Redoxreaktion als Gesamtreaktion übersichtlich dar und beschreiben und erläutern die Reaktionen fachsprachlich korrekt (K3)</p> <p>planen Experimente zum Aufbau galvanischer Zellen, ziehen Schlussfolgerungen aus den Messergebnissen und leiten daraus eine Spannungsreihe ab (E1, E2, E4, E5)</p> <p>erklären den Aufbau und die Funktionsweise einer galvanischen Zelle (u.a. Daniell-Element) (UF1, UF3)</p> | <p>- Zitronenbatterie</p> <p>Elektrochemische Doppelschicht</p> <p>- Spannungsmessung zwischen Metallen in Lösungen</p> <p>Hinführung zur Standardbedingungen</p> <p>- Daniell-Element</p> | |
| <p>Elektrochemische Energieumsetzung</p> | <p>erläutern die Umwandlung von chemischer Energie in elektrische Energie und deren Umkehrung (E6)</p> | | |
| <p>Standardelektrodenpotentiale</p> | <p>beschreiben den Aufbau einer Standard-Wasserstoff-Halbzelle (UF1)</p> | | |
| <p>Elektrodenpotentiale für Redoxreaktionen allgemein</p> | <p>berechnen Potentialdifferenzen unter Nutzung der Standardelektrodenpotentiale und schließen auf die möglichen Redoxreaktionen (UF2, UF3)</p> | <p>Übungen zum Reaktionsverlauf verschiedener Kombinationsbeispiele</p> | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|-------------------------|--|--|--|
| Nernst-Gleichung | <p>entwickeln aus vorgegebenen Materialien galvanische Zellen und treffen Vorhersagen über die zu erwartende Spannung unter Standardbedingungen (E1, E3)</p> <p>werten Daten elektrochemischer Untersuchungen mithilfe der Nernst-Gleichung aus (E5)</p> <p>berechnen Potentiale und Potentialdifferenzen mithilfe der Nernst-Gleichung und ermitteln Ionenkonzentrationen von Metallen und Nichtmetallen (u.a. Wasserstoff und Sauerstoff) (UF2)</p> <p>planen Versuche zur quantitativen Bestimmung einer Metallionen-Konzentration mithilfe der Nernst-Gleichung (E4)</p> | <p>Experiment: Konzentrationsketten Demoexperiment: z.B. Kupfer in Salpetersäure löslich aber nicht in Salzsäure</p> <p>Übungen zum Reaktionsverlauf verschiedener Redoxreaktionen</p> | |
|-------------------------|--|--|--|

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|--|---|--|
| <p>Spannungsquellen im Alltag (Batterien)</p> <p>Akkus</p> | <p>erklären Aufbau und Funktion elektrochemischer Spannungsquellen aus Alltag und Technik (Batterie, Akkumulatur, Brennstoffzelle) unter Zuhilfenahme grundlegender Aspekte galvanischer Zellen (u.a. Zuordnung der Pole, elektrochemische Redoxreaktion, Trennung der Halbzellen) (UF4)</p> <p>recherchieren Informationen zum Aufbau mobiler Energiequellen und präsentieren mithilfe adressatengerechter Skizzen die Funktion wesentlicher Teile sowie Lade- und Entladevorgänge (K2, K3)</p> <p>analysieren und vergleichen galvanische Zellen bzw. Elektrolysen unter energetischen und stofflichen Aspekten (E1, E5)</p> | <p>Anschaungsobjekte: verschiedene Batterien öffnen z.B. Leclanche-Element, Zink/Luft-Batterie Silber/Silberoxid (Knopfzelle),.....</p> <p>Recherche und Referate zu verschiedenen Akkumulatoren (Ni/Cd-Akku, NiMeH-Akku, Blei-Akku, Li-Ionen-Akku, Na/S-Akku)</p> | |
| <p>Umkehrbarkeit von Redoxreaktionen</p> | <p>beschreiben und erläutern Vorgänge bei einer Elektrolyse (u.a. von Elektrolyten in wässrigen Lösungen) (UF1, UF3)</p> <p>deuten die Reaktionen einer Elektrolyse als Umkehr der Reaktionen eines galvanischen Elements (UF 4)</p> <p>erläutern den Aufbau und die Funktionsweise einer Wasserstoff-Brennstoffzelle (UF1, UF3)</p> | <p>Bilder und Texte zu Elektromobilen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stromversorgung mit Akkumulatoren - Stromversorgung mit Brennstoffzellen <p>Schülervortrag mit Demonstrationsexperiment und Handout Wasserstoff-Sauerstoff-Brennstoffzelle Aufbau und Reaktionsabläufe</p> | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>Elektrolyse Zersetzungsspannung Überspannung</p> <p>Faraday-Gesetze</p> | <p>dokumentieren Versuche zum Aufbau von galvanischen Zellen und Elektrolysezellen übersichtlich und nachvollziehbar (K1)</p> <p>erläutern die bei der Elektrolyse notwendige Zersetzungsspannung unter Berücksichtigung des Phänomens der Überspannung (UF2)</p> <p>schließen aus experimentellen Daten auf elektrochemische Gesetzmäßigkeiten (u.a. Faraday-Gesetze) (E6)</p> <p>erläutern und berechnen mit den Faraday-Gesetzen Stoff- und Energieumsätze bei elektrochemischen Prozessen (UF2)</p> <p>werten Daten elektrochemischer Untersuchungen mithilfe der Faraday-Gesetze aus (E5)</p> | <p>Lehrerinformationen zum Unterschied Energiespeicher / Energiewandler Vergleich Akkumulator und Brennstoffzelle</p> <p>Schülerexperiment: Elektrolyse von angesäuertem Wasser</p> <p>Aufnahme einer Stromstärke-Spannungskurve, Grafische Ermittlung der Zersetzungsspannung</p> <p>Hypothesenbildung, selbstständige Versuchsplanung, Schülerexperiment zur Untersuchung der Elektrolyse in Abhängigkeit von der Stromstärke und der Zeit. $n \sim I \cdot t$</p> <p>Lehrerdemonstrationsexperiment: z.B. - Quantitative Kupferabscheidung aus einer Kupfer(II)-sulfat-Lösung zur Bestimmung der Faraday-Konstante oder andere Beispiele: (Hoffmannscher Wasserzersetzungsapparat)</p> <p>Übungsblatt Schüler Formulierung der Faraday-Gesetze</p> | |
|--|--|--|--|

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|---|---|---|--|
| | | <p>Übungsaufgaben in Einzel- und Partnerarbeit: Berechnung der elektrischen Energie, die zur Gewinnung von z.B. 1 m³ Wasserstoff notwendig ist, hier auch Aufgaben zur ab- geschiedenen Masse</p> | |
| <p>Antrieb eines Kraftfahrzeugs heute und in der Zukunft</p> | <p>argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig über Vorzüge und Nachteile unterschiedlicher mobiler Energiequellen und wählen dazu gezielt Informationen aus (K4)</p> <p>erläutern und beurteilen die elektrolytische Gewinnung eines Stoffes aus ökonomischer und ökologischer Perspektive (B1, B3)</p> <p>vergleichen und bewerten innovative und herkömmliche elektrochemische Energiequellen (u.a. Wasserstoff-Brennstoffzelle, Alkaline-Zelle) (B1)</p> <p>diskutieren die gesellschaftliche Relevanz und Bedeutung der Gewinnung, Speicherung und Nutzung elektrischer Energie in der Chemie (B4)</p> <p>diskutieren Möglichkeiten der elektrochemischen Energiespeicherung als Voraussetzung für die zukünftige Energieversorgung (B4)</p> | <p>Expertendiskussion Woher sollte der elektrische Strom zum Laden eines Akkumulators und zur Gewinnung des Wasserstoffs kommen?</p> <p>Vergleichende Betrachtung von Benzin, Diesel, Erdgas, Akkumulatoren und Brennstoffzellen zum Antrieb eines Kraftfahrzeuges</p> <ul style="list-style-type: none"> - ökologische und ökonomische Aspekte - Energiewirkungsgrad | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:



Q1 Leistungskurs - Unterrichtsvorhaben III

Kontext: *Entstehung von Korrosion und Schutzmaßnahmen*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Donator – Akzeptor

Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht

Basiskonzept Energie

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

- chemische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen und strukturieren (UF3)

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- Modelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen, Gedankenexperimenten und Simulationen chemische Prozesse erklären oder vorhersagen (E6).

Kompetenzbereich Kommunikation:

- zu chemischen und anwendungsbezogenen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen, recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen (K2).

Kompetenzbereich Bewertung:

- Auseinandersetzungen und Kontroversen zu chemischen und anwendungsbezogenen Problemen differenziert aus verschiedenen Perspektiven darstellen und eigene Standpunkte auf der Basis von Sachargumenten vertreten (B2).

Inhaltsfeld: Elektrochemie



Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Korrosion und Korrosionsschutz

Zeitbedarf: ca. 10 Std. à 45 Minuten

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Konkretisiertes Unterrichtsvorhaben:

| Kontext: Entstehung von Korrosion und Schutzmaßnahmen | | | |
|---|---|---|--|
| Inhaltsfeld: Elektrochemie | | | |
| Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Korrosion und Korrosionsschutz Zeitbedarf: 10 Std. à 45 Minuten | | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> UF3 Systematisierung E6 Modelle K2 Recherche B2 Entscheidungen Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Donator-Akzeptor Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht | |
| Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans | Lehrmittel/ Materialien/ Methoden | Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen |
| | Die Schülerinnen und Schüler ... | | |
| Korrosion vernichtet Werte <ul style="list-style-type: none"> Merkmale der Korrosion Kosten von Korrosionsschäden | recherchieren Beispiele für elektrochemische Korrosion und referieren über Möglichkeiten des Korrosionsschutzes (K2, K3). diskutieren ökologische Aspekte und wirtschaftliche Schäden, die durch Korrosionsvorgänge entstehen können (B2). | Abbildungen zu Korrosionsschäden oder Materialproben mit Korrosionsmerkmalen Sammlung von Kenntnissen und Vorerfahrungen zur Korrosion Recherche zu Kosten durch Korrosionsschäden | |
| Ursachen von Korrosion <ul style="list-style-type: none"> Lokalelement Rosten von Eisen - Sauerstoffkorrosion - Säurekorrosion | erläutern elektrochemische Korrosionsvorgänge und Maßnahmen zum Korrosionsschutz (u.a. galvanischer Überzug, Opferanode)) (UF1, UF3). | Schüler- oder Lehrerexperiment Experimentelle Erschließung der elektrochemischen Korrosion Schülerexperimente Bedingungen, die das Rosten fördern | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|---|--|--|
| | erweitern die Vorstellung von Redoxreaktionen, indem sie Oxidationen/Reduktionen auf der Teilchenebene als Elektronen-Donator-Akzeptor-Reaktionen interpretieren (E6, E7). | | |
| Schutzmaßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • Galvanisieren • kathodischer Korrosionsschutz | erläutern elektrochemische Korrosionsvorgänge und Maßnahmen zum Korrosionsschutz (u.a. galvanischer Überzug, Opferanode) (UF1, UF3). bewerten für konkrete Situationen ausgewählte Methoden des Korrosionsschutzes bezüglich ihres Aufwandes und Nutzens (B3, B2). | Lehrer- oder Schülerexperiment Verkupfern oder Verzinken eines Gegenstandes Bilder oder Filmsequenz zum Verzinken einer Autokarosserie durch Galvanisieren und Feuerverzinken Welcher Korrosionsschutz ist der beste? Bewertung des Korrosionsschutzes nach Darstellung einiger Korrosionsschutzmaßnahmen durch Kurzreferate | |
| Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen: www.korrosion-online.de Umfangreiches Informations- und Lernangebot rund um das Thema Korrosion und Korrosionsschutz. Weist auch viele interessante und vielfältige Abbildungen zur Korrosion auf. daten.didaktikchemie.uni-bayreuth.de/umat/korrosion/korrosion.htm 20.09.2010 - Beschreibung von Erscheinungsformen für Korrosion und Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Korrosionsschutz Element In dem VHS-Video „Korrosion und Korrosionsschutz“ (4202818) werden mit Hilfe von Tricksequenzen - die Vorgänge bei der Entstehung von Rost und die gängigsten Verfahren (Aufbringen eines Schutzüberzugs aus einem unedleren Metall durch Schmelztauchen, Einsatz einer Opferanode, Galvanisieren) gezeigt, um Metalle vor Korrosion zu schützen. | | | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Q1 Leistungskurs - Unterrichtsvorhaben IV

Kontext: *Vom Erdöl zum Plexiglas*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur-Eigenschaft

Basiskonzept Donator-Akzeptor

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

- Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen natürlichen bzw. technischen Vorgängen auf der Grundlage eines gut vernetzten chemischen Wissens erschließen und aufzeigen. (UF4)

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- Experimente mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und diese zielbezogen unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien einschließlich der Sicherheitsvorschriften durchführen oder deren Durchführung beschreiben. (E4)

Kompetenzbereich Kommunikation:

- zu chemischen und anwendungsbezogenen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen, recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen. (K2)
- chemische Sachverhalte und Arbeitsergebnisse unter Verwendung situationsangemessener Medien und Darstellungsformen adressatengerecht präsentieren. (K3)

Kompetenzbereich Bewertung:

- Auseinandersetzungen und Kontroversen zu chemischen und anwendungsbezogenen Problemen differenziert aus verschiedenen Perspektiven darstellen und eigene Standpunkte auf der Basis von Sachargumenten vertreten. (B2)

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



- an Beispielen von Konfliktsituationen mit chemischen Hintergründen kontroverse Ziele und Interessen sowie die Folgen wissenschaftlicher Forschung aufzeigen und ethisch bewerten. (B3)

Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Organische Verbindungen und Reaktionswege
- ◆ Reaktionsabläufe

Zeitbedarf: ca. 28 Std. à 45 Minuten

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Konkretisiertes Unterrichtsvorhaben:

| | | | |
|---|--|---|---|
| Kontext: Vom Erdöl zum Plexiglas | | | |
| Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farben | | | |
| Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Organische Verbindungen und Reaktionswege Reaktionsabläufe Zeitbedarf: 28 Std. à 45 Minuten | | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> UF4 Vernetzung E4 Untersuchungen und Experimente K2 Recherche K3 Präsentation B2 Entscheidungen B3 Werte und Normen Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur-Eigenschaft | |
| Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans | Lehrmittel/ Materialien/ Methoden | Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen |
| | Die Schülerinnen und Schüler ... | | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>Erdöl als Rohstoff der OC</p> <p>Erdöl als Stoffgemisch verschiedener Kohlenwasserstoffe</p> <p>Vom Alkan zum Halogenalkan</p> <p>Radikalische Substitution</p> <p>Elektrophile Addition</p> <p>Vom Halogenalkan zum Alkohol</p> <p>Nukleophile Substitution</p> | <p>beschreiben den Aufbau der Moleküle (u.a. Strukturisomerie) und die charakteristischen Eigenschaften von Vertretern der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester und ihre chemischen Reaktionen (u.a. Veresterung, Oxidationsreihe der Alkohole) (UF1, UF3)</p> <p>erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen und sagen Stoffeigenschaften vorher (UF1)</p> <p>erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit zwischenmolekularen Wechselwirkungen (u.a. Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken) (UF 3, UF4)</p> <p>klassifizieren organische Reaktionen als Substitutionen, Additionen, Eliminierungen und Kondensationen (UF3)</p> | <p>Reaktivierung von Schülerwissen aus der EF</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erdöl als Stoffgemisch • fraktionierte Destillation • Cracken <p>Demoversuch: Bromierung von Hexan</p> <p>Erarbeitung Reaktionsmechanismus der S_R</p> <p>Diskussion: Stabilisierung von Alkylradikalen durch induktive Effekte</p> <p>Versuch: Addition von Brom an Hexen Erarbeitung Reaktionsmechanismus A_E</p> <p>Diskussion Addition von Halogenwasserstoffen (Regel von Markownikow)</p> <p>Schülerversuch: Substitution verschiedener Bromalkane (primär.;sekundär, tertiär)</p> <p>Erarbeitung der Reaktionsmechanismen S_{N1} und S_{N2}</p> | |
|--|--|--|--|

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|---|--|---|--|
| <p>Oxidation von Alkoholen</p> <p>Exkurs Redoxreaktion</p> | <p>formulieren Reaktionsschritte einer elektrophilen Addition und einer nucleophilen Substitution und erläutern diese (UF1)</p> | <p>Reaktivierung von Wissen aus der EF</p> <p>Oxidation von primären und sekundären Alkoholen</p> | |
| <p>Dehydratisierung ein Beispiel für Eliminierungsreaktionen</p> | <p>verknüpfen Reaktionen zu Reaktionsfolgen und Reaktionswegen zur gezielten Herstellung eines erwünschten Produktes (UF2, UF4)</p> | <p>Demoversuch: Synthese von Isobuten aus tert-Butanol</p> | |
| <p>Estersynthese und Verseifung</p> | <p>erläutern die Planung einer Synthese ausgewählter organischer Verbindungen im niedermolekularen Bereich (E4)</p> <p>vergleichen ausgewählte organische Verbindungen und entwickeln Hypothesen zu deren Reaktionsverhalten aus den Molekülstrukturen (u.a. I-Effekt, sterischer Effekt) (E3)</p> <p>analysieren und vergleichen die Reaktionsschritte unterschiedlicher Reaktionstypen (u.a. elektrophile Addition und elektrophile Substitution) (E6)</p> <p>verwenden geeignete graphische Darstellungen bei der Erläuterung von Reaktionswegen und Reaktionsfolgen (K1, K3)</p> | <p>Reaktivierung von Wissen aus der EF</p> <p>Estersynthesen- und Verseifung</p> <p>Erarbeitung des Mechanismus Estersynthese / Esterverseifung</p> | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle den Verlauf ausgewählter chemischer Reaktionen in Teilschritten (K3)</p> <p>präsentieren die Herstellung ausgewählter organischer Produkte und Zwischenprodukte unter Verwendung geeigneter Skizzen oder Schemata (K3)</p> <p>recherchieren zur Herstellung, Verwendung und Geschichte ausgewählter organischer Verbindungen und stellen die Ergebnisse adressatengerecht vor (K2, K3)</p> | | |
| <p>Polymerisation</p> | <p>beschreiben und erläutern die Reaktionsschritte einer radikalischen Polymerisation (UF1, UF 3)</p> <p>erläutern und bewerten den Einsatz von Erdöl und nachwachsenden Rohstoffen für die Herstellung von Produkten des Alltags und der Technik (B3)</p> | <p>Versuch: radikalische Polymerisation von Methacrylsäuremethylester</p> | |
| <p>Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:</p> | | | |



2.1.5 Qualifikationsphase (Q2) – GRUNDKURS – einzelne Unterrichtsvorhaben

Q2 Grundkurs - Unterrichtsvorhaben I

Kontext: *Maßgeschneiderte Kunststoffe*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur-Eigenschaft
Basiskonzept Donator-Akzeptor

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

- zur Lösung chemischer Probleme zielführende Definitionen, Konzepte sowie funktionale Beziehungen zwischen chemischen Größen angemessen und begründet auswählen (UF2).
- Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen natürlichen bzw. technischen Vorgängen auf der Grundlage eines gut vernetzten chemischen Wissens erschließen und aufzeigen (UF4).

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- mit Bezug auf Theorien, Konzepte, Modelle und Gesetzmäßigkeiten auf deduktive Weise Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten (E3).
- Experimente mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und diese zielbezogen unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien einschließlich der Sicherheitsvorschriften durchführen oder deren Durchführung beschreiben (E4).
- Experimente mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und diese zielbezogen unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien durchführen oder deren Durchführung beschreiben (E5).

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Kompetenzbereich Kommunikation:

- chemische Sachverhalte und Arbeitsergebnisse unter Verwendung situationsangemessener Medien und Darstellungsformen adressatengerecht präsentieren. (K3)

Kompetenzbereich Bewertung:

- an Beispielen von Konfliktsituationen mit chemischen Hintergründen kontroverse Ziele und Interessen sowie die Folgen wissenschaftlicher Forschung aufzeigen und ethisch bewerten. (B3)

Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Organische Werkstoffe
- ◆ Reaktionsabläufe

Zeitbedarf: ca. 25 Std. à 45 Minuten

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Konkretisiertes Unterrichtsvorhaben:

| | | | |
|---|--|--|---|
| Kontext: Maßgeschneiderte Kunststoffe | | | |
| Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farben | | | |
| Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Organische Werkstoffe • Reaktionsabläufe Zeitbedarf: 25 Std. à 45 Minuten | | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> • UF2 Auswahl • UF4 Vernetzung • E3 Hypothesen • E4 Untersuchungen und Experimente • E5 Auswertung • K3 Präsentation • B3 Werte und Normen Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur-Eigenschaft Basiskonzept Donator-Akzeptor | |
| Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans | Lehrmittel/ Materialien/ Methoden | Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen |
| | Die Schülerinnen und Schüler ... | | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|---|--|---|--|
| <p>Die Vielfalt der Kunststoffe im Alltag: Eigenschaften und Verwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften von makromolekularen Verbindungen Thermoplaste Duromere Elastomere <p>zwischenmolekulare Wechselwirkungen</p> | <p>erläutern die Eigenschaften von Polymeren aufgrund der molekularen Strukturen (u.a. Kettenlänge, Vernetzungsgrad) und erklären ihre praktische Verwendung (UF2, UF4).</p> <p>untersuchen Kunststoffe auf ihre Eigenschaften, planen dafür zielgerichtete Experimente (u.a. zum thermischen Verhalten), führen diese durch und werten sie aus (E1, E2, E4, E5).</p> <p>ermitteln Eigenschaften von organischen Werkstoffen und erklären diese anhand der Struktur (u.a. Thermoplaste, Elastomere und Duromere) (E5).</p> | <p>Demonstration: Plastiktüte, PET-Flasche, Joghurtbecher, Schaumstoff, Gehäuse eines Elektrogeräts (Duromer)</p> <p>Schülerexperiment: thermische u. a. Eigenschaften von Kunststoffproben</p> <p>Materialien: Kunststoffe aus dem Alltag</p> | <p>Ausgehend von Kunststoffen in Alltagsprodukten werden deren Eigenschaften und Verwendungen erläutert.</p> <p>Thermoplaste (lineare und strauchähnlich verzweigte Makromoleküle, Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken; amorphe und kristalline Bereiche), Duromere und Elastomere (Vernetzungsgrad)</p> |
| <p>Vom Monomer zum Polymer: Bau von Polymeren und Kunststoffsynthesen</p> <ul style="list-style-type: none"> Reaktionsschritte der radikalischen Polymerisation | <p>beschreiben und erläutern die Reaktionsschritte einer radikalischen Polymerisation (UF1, UF3).</p> <p>präsentieren die Herstellung ausgewählter organischer Produkte und Zwischenprodukte unter Verwendung geeigneter Skizzen oder Schemata. (K3)</p> | <p>Schülerexperimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Polymerisation von Styrol | <p>Während der Unterrichtsreihe kann an vielen Stellen der Bezug zum Kontext Plastikgeschirr hergestellt werden. Polystyrol ist Werkstoff für Plastikgeschirr.</p> |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Polykondensation Polyester <p>Polyamide: Nylonfasern</p> | <p>schätzen das Reaktionsverhalten organischer Verbindungen aus den Molekülstrukturen ab (u.a. I-Effekt, sterischer Effekt) (E3).</p> <p>erklären den Aufbau von Makromolekülen aus Monomer-Bausteinen und unterscheiden Kunststoffe aufgrund ihrer Synthese als Polymerisate oder Polykondensate (u.a. Polyester, Polyamide) (UF1, UF3).</p> <p>erläutern die Planung der Synthese ausgewählter organischer Verbindungen im makromolekularen Bereich (E4).</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Polykondensation: Synthese einfacher Polyester aus Haushaltschemikalien, z.B. Polymilchsäure oder Polycitronensäure. • „Nylonseiltrick“ | <p>Reaktionsschritte der radikalischen Polymerisation können in Lernprogrammen erarbeitet werden.</p> |
| <p>Kunststoffverarbeitung Verfahren, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spritzgießen • Extrusionsblasformen • Fasern spinnen <p>Geschichte der Kunststoffe</p> | <p>recherchieren zur Herstellung, Verwendung und Geschichte ausgewählter organischer Verbindungen und stellen die Ergebnisse adressatengerecht vor (K2, K3).</p> | <p>Einsatz von Filmen und Animationen zu den Verarbeitungsprozessen.</p> | <p>Internetrecherche zu den verschiedenen Verarbeitungsverfahren möglich.</p> <p>Die Geschichte ausgewählter Kunststoffe kann in Form von Referaten erarbeitet werden.</p> |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>Maßgeschneiderte Kunststoffe: Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Kunststoffen mit besonderen Eigenschaften und deren Synthesewege aus Basischemikalien z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SAN: Styrol- Acrylnitril-Copolymerisate • Cyclodextrine • Superabsorber | <p>verknüpfen Reaktionen zu Reaktionsfolgen und Reaktionswegen zur gezielten Herstellung eines erwünschten Produktes (UF2, UF4).</p> <p>verwenden geeignete graphische Darstellungen bei der Erläuterung von Reaktionswegen und Reaktionsfolgen (K1, K3).</p> <p>demonstrieren an ausgewählten Beispielen mit geeigneten Schemata den Aufbau und die Funktion „maßgeschneiderter“ Moleküle (K3).</p> | <p>Recherche: Syntheseweg zur Herstellung von SAN aus Basischemikalien. Modifikation der Werkstoffeigenschaften von Polystyrol durch Copolymerisation mit Acrylnitril.</p> <p>Flussdiagramme zur Veranschaulichung von Reaktionswegen</p> <p>Arbeitsteilige Projektarbeit zu weiteren ausgewählten Kunststoffen, z.B.: Superabsorber, Cyclodextrine.</p> <p>S-Präsentationen z.B. in Form von Postern mit Museumsgang.</p> | <p>Als Beispiel für maßgeschneiderte Kunststoffe eignen sich Copolymerisate des Polystyrols, z.B. SAN.</p> <p>Die Schülergruppen informieren sich über die Synthesewege, die Struktur-Eigenschaftsbeziehungen und die Verwendung weiterer Kunststoffe und präsentieren ihre Ergebnisse.</p> <p>Zur arbeitsteiligen Gruppenarbeit können auch kleine S-Experimente durchgeführt werden.</p> |
|--|--|--|--|

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|---|--|---|---|
| <p>Kunststoffmüll ist wertvoll: Kunststoffverwertung</p> <ul style="list-style-type: none"> • stoffliche Verwertung • rohstoffliche V. • energetische V. <p>Ökonomische und ökologische Aspekte zum Einsatz von Einweggeschirr aus Polymilchsäure, Polystyrol oder Belland-Material.</p> | <p>erläutern und bewerten den Einsatz von Erdöl und nachwachsenden Rohstoffen für die Herstellung von Produkten des Alltags und der Technik (B3).</p> <p>diskutieren Wege zur Herstellung ausgewählter Alltagsprodukte (u.a. Kunststoffe) bzw. industrieller Zwischenprodukte aus ökonomischer und ökologischer Perspektive (B1, B2, B3).</p> <p>beurteilen Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter vorgegebenen Fragestellungen (B4).</p> | <p>Schüler-Experiment: Herstellung von Stärkefolien</p> <p>Podiumsdiskussion: z.B. zum Thema „Einsatz von Plastikgeschirr Einweggeschirr auf öffentlichen Veranstaltungen!“</p> | <p>Fächerübergreifender Aspekt: Plastikmüll verschmutzt die Meere (Biologie: Ökologie).</p> <p>Einsatz von Filmen zur Visualisierung der Verwertungsprozesse.</p> |
| <p>Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:</p> <p>Viele Experimente finden sich in der Unterrichtsreihe "Kunststoffe im Auto": http://www.chik.de</p> <p>Informationen zur Weiterentwicklung von Polycarbonaten (Blends und Cokondensate) zur Verwendung in der Automobilindustrie und in Bildschirmen: http://www.energiespektrum.de/misc/drucken/drucken.cfm?pk=29098</p> <p>http://www.research.bayer.de/de/unterrichtsmaterialien/lcd_bildschirme.aspx</p> <p>Internetauftritt des Verbands der Kunststoffhersteller mit umfangreichem Material für Schulen. Neben Filmen und Animationen (z. zur Kunststoffverarbeitung) finden sich auch Unterrichtseinheiten zum Download: http://www.plasticseurope.de/Document/animation-vom-rohol-zum-kunststoff.aspx</p> <p>Experimentiervorschrift zur Herstellung einer UV-absorbierenden Acrylglasplatte: http://www.chemiedidaktik.uni-wuppertal.de/alte_seite_du/material/exarbeiten/pmma/pmma16.pdf</p> <p>Umfangreiche Unterrichtsreihe zum Thema Kunststoffe mit Materialien zum recyclingfähigen Belland-Material: http://www.chik.die-sinis.de/Unterrichtsreihen_12/B_Organik/Belland.pdf</p> <p>Film zum Kunststoffrecycling und Informationen zum grünen Punkt: http://www.gruener-punkt.de/corporate/presse/videothek.html</p> <p>Informationen zur Herstellung von PET-Flaschen: http://www.forum-pet.de</p> | | | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Experimentiervorschrift zum Einbetten von kleinen Gegenständen in Polystyrol:

<http://www.educ.ethz.ch/unt/um/che/boc/polystyrol/index>

Allgemeine Informationen und Schulexperimente:

<http://www.seilnacht.com>

www.chemieunterricht.de/dc2/plaste/

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Q2 Grundkurs - Unterrichtsvorhaben II

Kontext: *Bunte Kleidung*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur-Eigenschaft

Basiskonzept Energie

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

- Phänomene und Sachverhalte im Zusammenhang mit Theorien, übergeordneten Prinzipien und Gesetzen der Chemie beschreiben und erläutern (UF1).
- chemische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen und strukturieren (UF3).

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- Modelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen, Gedankenexperimenten und Simulationen chemische Prozesse erklären oder vorhersagen (E6).
- bedeutende naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen (E7).

Kompetenzbereich Kommunikation:

- chemische Sachverhalte und Arbeitsergebnisse unter Verwendung situationsangemessener Medien und Darstellungsformen adressatengerecht präsentieren (K3).

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Kompetenzbereich Bewertung:

- begründet die Möglichkeiten und Grenzen chemischer und anwendungsbezogener Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten (B4).

Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Farbstoffe und Farbigkeit

Zeitbedarf: ca. 25 Std. à 45 Minuten

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Konkretisiertes Unterrichtsvorhaben:

| Kontext: Bunte Kleidung | | | |
|--|---|--|--|
| Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farben | | | |
| Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Farbstoffe und Farbigkeit Zeitbedarf: 25 Std. à 45 Minuten | | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • UF3 Systematisierung • E6 Modelle • E7 Arbeits- und Denkweisen • K3 Präsentation • B4 Möglichkeiten und Grenzen Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur-Eigenschaft Basiskonzept Energie | |
| Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans | Lehrmittel/ Materialien/ Methoden | Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen |
| Farbige Textilien <ul style="list-style-type: none"> • Farbigkeit und Licht • Absorptionsspektrum • Farbe und Struktur | erläutern Zusammenhänge zwischen Lichtabsorption und Farbigkeit fachsprachlich angemessen (K3). werten Absorptionsspektren fotometrischer Messungen aus und interpretieren die Ergebnisse (E5) | Bilder: Textilfarben – gestern und heute im Vergleich Erarbeitung: Licht und Farbe, Fachbegriffe Experiment: Fotometrie und Absorptionsspektren Arbeitsblatt: Molekülstrukturen von farbigen organischen Stoffen im Vergleich | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|--|--|---|
| <p>Der Benzolring</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur des Benzols • Benzol als aromatisches System • Reaktionen des Benzols • Elektrophile Substitution | <p>beschreiben die Struktur und Bindungsverhältnisse aromatischer Verbindungen mithilfe mesomerer Grenzstrukturen und erläutern Grenzen dieser Modellvorstellungen (E6, E7).</p> <p>erklären die elektrophile Erstsabstitution am Benzol und deren Bedeutung als Beleg für das Vorliegen eines aromatischen Systems (UF1, UF3).</p> | <p>Molekülbaukasten: Ermittlung möglicher Strukturen für Dibrombenzol</p> <p>Info: Röntgenstruktur</p> <p>Erarbeitung: elektrophile Substitution am Benzol</p> <p>Arbeitsblatt: Vergleich der elektrophilen Substitution mit der elektrophilen Addition</p> <p>Trainingsblatt: Reaktionsschritte</p> | <p>Film: Das Traum-molekül - August Kekulé und der Benzolring (FWU)</p> <p>Gelegenheit zur Wiederholung der Reaktionsschritte aus Q1</p> |
| <p>Vom Benzol zum Azofarbstoff</p> <ul style="list-style-type: none"> • Farbige Derivate des Benzols • Konjugierte Doppelbindungen • Donator-/ Akzeptorgruppen • Mesomerie • Azogruppe | <p>erklären die Farbigkeit von vorgegebenen Stoffen (u.a. Azofarbstoffe) durch Lichtabsorption und erläutern den Zusammenhang zwischen Farbigkeit und Molekülstruktur mithilfe des Mesomeriemodells (mesomere Grenzstrukturen, Delokalisation von Elektronen, Donator-/ Akzeptorgruppen) (UF1, E6).</p> <p>erklären vergleichend die Struktur und deren Einfluss auf die Farbigkeit ausgewählter organischer Farbstoffe (u.a. Azofarbstoffe) (E6).</p> | <p>Lehrerinfo: Farbigkeit durch Substituenten</p> <p>Einfluss von Donator-/ Akzeptorgruppen, konjugierten Doppelbindungen</p> <p>Erarbeitung: Struktur der Azofarbstoffe</p> <p>Arbeitsblatt: Zuordnung von Struktur und Farbe verschiedener Azofarbstoffe</p> | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|---|---|---|
| <p>Welche Farbe für welchen Stoff?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte Textilfasern • bedeutsame Textilfarbstoffe • Wechselwirkung zwischen Faser und Farbstoff • Vor- und Nachteile bei Herstellung und Anwendung | <p>erklären Stoffeigenschaften mit zwischenmolekularen Wechselwirkungen (u.a. Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken) (UF3, UF4).</p> <p>beurteilen Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter vorgegebenen Fragestellungen (B4).</p> <p>recherchieren zur Herstellung, Verwendung und Geschichte ausgewählter organischer Verbindungen und stellen die Ergebnisse adressatengerecht vor (K2, K3).</p> | <p>Lehrerinfo: Textilfasern</p> <p>Arbeitsteilige Gruppenarbeit: Färben von Textilien, u.a. mit Indigo, einem Azofarbstoff</p> <p>Erstellung von Plakaten</p> | <p>Rückgriff auf die Kunststoffchemie (z.B. Polyester)</p> <p>Möglichkeiten zur Wiederholung und Vertiefung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pH-Wert und der Einfluss auf die Farbe • zwischenmolekulare Wechselwirkungen • Herstellung und Verarbeitung von Kunststoffen |
| <p>Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen: Zahlreiche Informationen zu Farbe und Farbstoffen sind z.B. im folgenden Lexikon zusammengestellt: http://www.seilnacht.com/Lexikon/FLexikon.htm Auch zu aktuelleren Entwicklungen findet man Material: http://www.max-wissen.de/Fachwissen/show/0/Heft/funktionelle+Farben.html</p> | | | |



2.1.6 Qualifikationsphase (Q2) – LEISTUNGSKURS – einzelne Unterrichtsvorhaben

Q2 Leistungskurs - Unterrichtsvorhaben I

Kontext: Maßgeschneiderte Kunststoffe

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur-Eigenschaft

Basiskonzept Donator-Akzeptor

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

- Phänomene und Sachverhalte im Zusammenhang mit Theorien, übergeordneten Prinzipien und Gesetzen der Chemie beschreiben und erläutern. (UF1)
- chemische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen und strukturieren. (UF3)

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- Experimente mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und diese zielbezogen unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien einschließlich der Sicherheitsvorschriften durchführen oder deren Durchführung beschreiben. (E4)
- Daten/Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder auch mathematisch zu formulierende Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern. (E5)
- bedeutende naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen. (E7)

Kompetenzbereich Kommunikation:

- chemische Sachverhalte und Arbeitsergebnisse unter Verwendung situationsangemessener Medien und Darstellungsformen adressatengerecht präsentieren. (K3)

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Kompetenzbereich Bewertung:

- an Beispielen von Konfliktsituationen mit chemischen Hintergründen kontroverse Ziele und Interessen sowie die Folgen wissenschaftlicher Forschung aufzeigen und ethisch bewerten. (B3)

Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Organische Werkstoffe
- ◆ Reaktionsabläufe

Zeitbedarf: ca. 34 Std. à 45 Minuten

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Konkretisiertes Unterrichtsvorhaben:

| Kontext: Maßgeschneiderte Kunststoffe | | | |
|---|---|---|--|
| Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farben | | | |
| Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Organische Werkstoffe • Reaktionsabläufe Zeitbedarf: 34 Std. à 45 Minuten | | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • UF3 Systematisierung • E4 Untersuchungen und Experimente • E5 Auswertung • E7 Arbeits- und Denkweisen • K3 Präsentation • B3 Werte und Normen Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur-Eigenschaft | |
| Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans | Lehrmittel/ Materialien/ Methoden | Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen |
| | Die Schülerinnen und Schüler ... | | |
| Eigenschaften, Synthesereaktionen, Stoffklassen und Verarbeitung von Kunststoffen | | | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|---|---|--|--|
| <p>1. Transparentes Plexiglas (PMMA):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reaktionsschritte der radikalischen Polymerisation • Faserstruktur und Transparenz • Definition der Begriffe „Kunststoff“ „Makromolekül“ „Polymer“ „Monomer“ <p>2. Fasern aus PA/PE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von Polyestern • Polykondensation • Faserstruktur und Reißfestigkeit <p>3. Hitzebeständige Kunststoffe: Hitzebeständigkeit und Molekülstruktur der Duroplaste, Elastomere und Thermoplaste</p> <p>Systematisierung der kennen gelernen Stoffklassen und Reaktionstypen.</p> | <p>beschreiben und erläutern die Reaktionsschritte einer radikalischen Polymerisation (UF1, UF3).</p> <p>erläutern die Planung einer Synthese ausgewählter organischer Verbindungen im makromolekularen Bereich (E3).</p> <p>vergleichen ausgewählte organische Verbindungen und entwickeln Hypothesen zu deren Reaktionsverhalten aus den Molekülstrukturen (u.a. I-Effekt, sterischer Effekt) (E3).</p> <p>ermitteln Eigenschaften von organischen Werkstoffen und erklären diese anhand der Struktur (u.a. Thermoplaste, Elastomere, Duromere) (E5).</p> <p>erklären den Aufbau von Makromolekülen aus Monomer-Bausteinen und unterscheiden Kunststoffe aufgrund ihrer Synthese als Polymerisate oder Polykondensate (u.a. Polyester, Polyamide, Polycarbonate) (UF1, UF3).</p> <p>erläutern die Eigenschaften von Polymeren aufgrund der molekularen Strukturen (u.a. Kettenlänge, Vernetzungsgrad) und erklären ihre praktische Verwendung (UF3, UF4).</p> | <p>Wiederholung / Anknüpfung an die Q1: Versuch: Herstellung einer PMMA Scheibe durch radikalische Polymerisation</p> <p>Erarbeitung: Ionische Polymerisationen</p> <p>Versuch: Herstellung einer Polyesterfaser mit einer Heißklebepistole</p> <p>Versuch: „Nylonseiltrick“</p> <p>Protokolle</p> <p>Erarbeitung: Thermische Eigenschaften von Duroplasten, Elastomeren und Thermoplasten</p> <p>Übungsaufgaben: Arbeitsblätter zur Zusammenfassung der Stoffklassen und Reaktionstypen</p> | <p>ggf. Materialien zur individuellen Wiederholung bereitstellen: zu 1.: Alkene, elektrophile Addition</p> <p>zu 2.: Alkanole, Carbon säuren, Ester, Veresterung und Verseifung, Intermolekulare Wechselwirkungen</p> |
|---|---|--|--|

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|---|--|---|
| <p>Reaktionsweg zur Herstellung von Polycarbonat</p> <ul style="list-style-type: none"> Bau der Polycarbonate Vorteile gegenüber PMMA (Elastizität, Wärmebeständigkeit) Syntheseweg zum Polycarbonat | <p>präsentieren die Herstellung ausgewählter organischer Produkte und Zwischenprodukte unter Verwendung geeigneter Skizzen oder Schemata.(K3)</p> <p>verknüpfen Reaktionen zu Reaktionsfolgen und Reaktionswegen zur gezielten Herstellung eines erwünschten Produktes (UF2, UF4).</p> <p>verwenden geeignete graphische Darstellungen bei der Erläuterung von Reaktionswegen und Reaktionsfolgen (K1, K3).</p> | <p>Recherche:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbau der Polycarbonate Reaktionweg zur Herstellung von Polycarbonaten aus Basischemikalien Vorteile gegenüber PMMA <p>Flussdiagramme zur Veranschaulichung des Reaktionswegs und Herstellungsprozesses</p> | <p>Weitere mögliche Themen für S-Präsentationen: Verwendungen von Polycarbonaten (z.B. in LCD-Bildschirmen, als Fassungen für LEDs)</p> |
| <p>Kunststoff werden in Form gebracht: Kunststoffverarbeitung Verfahren, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> Extrudieren Spritzgießen Extrusionsblasformen Fasern spinnen | <p>recherchieren zur Herstellung, Verwendung und Geschichte ausgewählter organischer Verbindungen und stellen die Ergebnisse adressatengerecht vor (K2, K3).</p> | <p>Mögliche Formen der Präsentationen durch die SuS: Referat, Posterpräsentation, Museumsgang oder WIKI.</p> <p>Einsatz von Filmen und Animationen zu den Verarbeitungsprozessen.</p> | <p>In diesem und den folgenden Unterrichtseinheiten können S-Präsentationen (Referate, Poster, WIKI) erstellt werden. Mögliche Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Verarbeitungsverfahren Historische Kunststoffe |
| <p>Maßgeschneiderte Kunststoffe z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> Copolymere | <p>stellen Erkenntnisse der Strukturchemie in ihrer Bedeutung für die Weiterentwicklung der Chemie (u.a. Makromoleküle) dar (E7).</p> | <p>Arbeitsteilige Gruppenarbeit ggf. mit Schüler-Experimenten zu ausgewählten maßgeschneiderten Kunststoffen, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> Plexiglas mit UV-Schutz | <p>Die SuS suchen sich die Themen nach ihrem Interesse aus. Bei den Vorträgen soll</p> |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Cokondensate und "Blends" auf Basis von Polycarbonaten • Plexiglas (PMMA) mit UV-Schutz • Superabsorber • Cyclodextrine • Silikone | <p>demonstrieren an ausgewählten Beispielen mit geeigneten Schemata den Aufbau und die Funktion „maßgeschneiderter“ Moleküle (K3)</p> <p>beschreiben und diskutieren aktuelle Entwicklungen im Bereich organischer Werkstoffe unter vorgegebenen und selbstständig gewählten Fragestellungen (K4).</p> <p>untersuchen Kunststoffe auf ihre Eigenschaften, planen dafür zielgerichtete Experimente (u.a. zum thermischen Verhalten), führen diese durch und werten sie aus (E1, E2, E4, E5).</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Superabsorber und ihre Wasseraufnahmefähigkeit • Cyclodextrine als "Geruchskiller" <p>Präsentation der Ergebnisse</p> | <p>auch auf die Synthesewege eingegangen werden und deren Darstellung eingeübt werden.</p> <p>Cokondensation und "Blending" dienen der Modifikation von Kunststoffeigenschaften.</p> <p>Der Nachweis der UV-absorbierenden Wirkung der Plexiglasscheibe soll nur qualitativ mit Hilfe einer UV-Lampe erfolgen. Der Versuch eignet sich zur Überleitung zum Thema Farbstoffe.</p> |
| <p>Kunststoffmüll ist wertvoll: Kunststoffverwertung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umweltverschmutzung durch Plastikmüll • Verwertung von | <p>diskutieren und bewerten Wege zur Herstellung ausgewählter Alltagsprodukte (u.a. Kunststoffe) bzw. industrieller Zwischenprodukte aus ökonomischer und ökologischer Perspektive (B1, B2, B3).</p> <p>erläutern und bewerten den Einsatz von Erdöl und nachwachsenden Roh-</p> | <p>Arbeitsteilige Gruppenarbeit ggf. mit Schüler-Experimenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umschmelzen von Polycarbonat (CD) oder PET (Flaschen) • Herstellung von Stärkefolien • Herstellung von kompostierbarem Verpackungsmaterial "Stärkopor" <p>Einsatz von Filmen zur Visualisierung der Verwertungsprozesse.</p> | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|---|--|--|
| <p>Kunststoffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - energetisch - rohstofflich - stofflich <p>• Ökobilanz von Kunststoffen</p> | <p>stoffen für die Herstellung von Produkten des Alltags und der Technik (B3).</p> <p>beurteilen Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter vorgegebenen Fragestellungen (B4).</p> | | |
| <p>Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:</p> <p>Viele Experimente finden sich in der Unterrichtsreihe "Kunststoffe im Auto": http://www.chik.de</p> <p>Informationen zur Weiterentwicklung von Polycarbonaten (Blends und Cokondensate) zur Verwendung in der Automobilindustrie und in Bildschirmen: http://www.energiespektrum.de/misc/drucken/drucken.cfm?pk=29098</p> <p>http://www.research.bayer.de/de/unterrichtsmaterialien_lcd_bildschirme.aspx</p> <p>Internetauftritt des Verbands der Kunststoffhersteller mit umfangreichem Material für Schulen. Neben Filmen und Animationen (z. zur Kunststoffverarbeitung) finden sich auch Unterrichtseinheiten zum Download: http://www.plasticseurope.de/Document/animation-vom-rohol-zum-kunststoff.aspx</p> <p>Experimentiervorschrift zur Herstellung einer UV-absorbierenden Acrylglasplatte: http://www.chemiedidaktik.uni-wuppertal.de/alte_seite_du/material/exarbeiten/pmma/pmma16.pdf</p> <p>Umfangreiche Unterrichtsreihe zum Thema Kunststoffe mit Materialien zum recyclingfähigen Belland-Material: http://www.chik.die-sinis.de/Unterrichtsreihen_12/B_Organik/Belland.pdf</p> <p>Film zum Kunststoffrecycling und Informationen zum grünen Punkt: http://www.gruener-punkt.de/corporate/presse/videothek.html</p> | | | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Q2 Leistungskurs - Unterrichtsvorhaben II

Kontext: *Benzol als unverzichtbarer Ausgangsstoff bei Synthesen*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur-Eigenschaft

Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

- zur Lösung chemischer Probleme zielführende Definitionen, Konzepte sowie funktionale Beziehungen zwischen chemischen Größen angemessen und begründet auswählen. (UF2)

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- mit Bezug auf Theorien, Konzepte, Modelle und Gesetzmäßigkeiten auf deduktive Weise Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten. (E3)
- Modelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen, Gedankenexperimenten und Simulationen chemische Prozesse erklären oder vorhersagen. (E6)
- bedeutende naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen. (E7)

Kompetenzbereich Bewertung:

- begründet die Möglichkeiten und Grenzen chemischer und anwendungsbezogener Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten. (B4)

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Organische Verbindungen und Reaktionswege
- ◆ Reaktionsabläufe

Zeitbedarf: ca. 20 Std. à 45 Minuten

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Konkretisiertes Unterrichtsvorhaben:

| | | | |
|--|--|--|---|
| Kontext: Benzol als unverzichtbarer Ausgangsstoff bei Synthesen | | | |
| Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farben | | | |
| Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> Organische Verbindungen und Reaktionsabläufe Reaktionsabläufe Zeitbedarf: 20 Std. à 45 Minuten | | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> UF2 Auswahl E3 Hypothesen E6 Modelle E7 Arbeits- und Denkweisen B4 Möglichkeiten und Grenzen Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur-Eigenschaft Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht | |
| Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans | Lehrmittel/ Materialien/ Methoden | Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen |
| | Die Schülerinnen und Schüler ... | | |
| Was ist das Besondere an Benzol? Verwendung Mesomerie | beschreiben die Struktur und Bindungsverhältnisse aromatischer Verbindungen mithilfe mesomerer Grenzstrukturen und erläutern Grenzen dieser Modellvorstellung (E6, | Demoversuch: Zugabe von Brom zu Hexen und Toluol | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|---|---|--|---|
| <p>Aromatizität</p> | <p>E7).</p> <p>bewerten die Grenzen chemischer Modellvorstellungen über die Struktur organischer Verbindungen und die Reaktionsschritte von Synthesen für die Vorhersage der Bildung von Reaktionsprodukten (B4).</p> | <p>Hypothesenbildung: Ringstruktur des Benzols, Ermittlung möglicher Strukturen für Dibrombenzol (Arbeit mit dem Molekülbaukasten)</p> <p>Film: Das Traummolekül - August Kekulé und der Benzolring</p> <p>Info: Ergebnisse der Röntgenstrukturanalyse, Existenz von 3 Isomeren des Dibrombenzols statt denkbarer vier Isomere eines (hypothetischen) 1,3,5-Cyclohexatriens</p> <p>Diskussion: Grenzen der Strukturchemie</p> <p>Arbeitsblatt oder eingeführtes Schulbuch: Mesomerie und Grenzstrukturen, ggf. Hydrierungsenthalpie</p> | <p>Hinweis auf die Weiterentwicklung der Strukturchemie im Orbitalmodell</p> |
| <p>Wie reagiert Benzol?</p> <ul style="list-style-type: none"> Mechanismus der elektrophilen Substitution | <p>erläutern das Reaktionsverhalten von aromatischen Verbindungen (u. a. Benzol, Phenol) und erklären dies mit Reaktionsschritten der elektrophilen Erst- und Zweitsubstitution (UF1, UF2).</p> <p>analysieren und vergleichen die Reaktionsschritte unterschiedlicher Reaktionstypen (u. a. elektrophile Addition und elektrophile Substitution) (E6).</p> | <p>Hypothesenbildung: Bromierung von Benzol</p> <p>Demoversuch / Film: Bromierung von Toluol / Benzol</p> <p>Mechanismenpuzzle: Elektrophile Substitution, Vergleich zur elektrophilen Addition</p> | <p>Implizite Wiederholung: elektrophile Addition an Doppelbindungen</p> <p>Kognitiver Konflikt: Es findet keine elektrophile Addition, sondern eine Substitution statt.</p> <p>Möglichkeit zur</p> |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|--|--|---|
| <p>Vom Benzol zum Anwendungsprodukt</p> | <p>vergleichen ausgewählte organische Verbindungen und entwickeln Hypothesen zu deren Reaktionsverhalten aus den Molekülstrukturen (u. a. I-Effekt, M-Effekt, sterischer Effekt) (E3).</p> <p>machen eine Voraussage über den Ort der elektrophilen Zweitsubstitution am Aromaten und begründen diese mit dem Einfluss des Erstsубstituenten (E3, E6).</p> | <p>Lernaufgabe: Herstellung von Trinitrotoluol oder Pikrinsäure</p> <p>Ausgewählte weitere Beispiele für Aromaten: z. B. Acetylsalicylsäure, Styrol, Naphthalin</p> <p>ggf. Reaktionsstern: Benzol</p> | <p>Der Einstieg kann über das Thema „Sprengstoffe“ erfolgen [4] [5].</p> <p>Mögliche Überleitung zu Farbstoffen</p> |
| <p>Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:</p> <p>Informationen zu den Gefahren des Benzols http://www.uniklinikum-saarland.de/fileadmin/UKS/Aktuelles/Zeitschrift_UKS_Report/Medizinlexikon/Meizinlexikon_ab_2005/Benzol-Erkrankungen.pdf</p> <p>Inhalt des Films über Kekulé http://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/schulfernsehen/meilensteine-traummolekuel-kekule100.html</p> <p>Umfangreiche Darstellung der Reaktionen an Aromaten samt Übungsaufgaben http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vsc/de/ch/12/oc/vlu_organik/aromaten/reaktionen/reaktionen_aromaten.vlu.html</p> <p>Material Sprengstoffe http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vsc/de/ch/16/oc/explosivstoffe/explosivstoffe.vlu.html</p> <p>kurzer Film zur Explosion von Bariumpikrat http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vsc/de/ch/16/oc/explosivstoffe/explosivstoffe.vlu/Page/vsc/de/ch/16/oc/explosivstoffe/05_nitroaromaten.vscml.html</p> | | | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Q2 Leistungskurs - Unterrichtsvorhaben III

Kontext: *Farbstoffe im Alltag*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Struktur-Eigenschaft

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können

Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen:

- Phänomene und Sachverhalte im Zusammenhang mit Theorien, übergeordneten Prinzipien und Gesetzen der Chemie beschreiben und erläutern. (EF1)
- chemische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen und strukturieren. (UF3)

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- Modelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen, Gedankenexperimenten und Simulationen chemische Prozesse erklären oder vorhersagen. (E6)

Kompetenzbereich Kommunikation:

- chemische Sachverhalte und Arbeitsergebnisse unter Verwendung situationsangemessener Medien und Darstellungsformen adressatengerecht präsentieren. (K3)
- sich mit anderen über chemische Sachverhalte und Erkenntnisse kritisch-konstruktiv austauschen und dabei Behauptungen oder Beurteilungen durch Argumente belegen bzw. widerlegen. (K4)

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Kompetenzbereich Bewertung:

- begründet die Möglichkeiten und Grenzen chemischer und anwendungsbezogener Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten. (B4)

Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Farbstoffe und Farbigkeit

Zeitbedarf: ca. 20 Std. à 45 Minuten

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| Kontext: Farbstoffe im Alltag | | | |
|---|---|--|--|
| Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farben | | | |
| Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Farbstoffe und Farbigkeit Zeitbedarf: 20 Std. à 45 Minuten | | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • UF3 Systematisierung • E6 Modelle • K3 Präsentation • K4 Argumentation • B4 Möglichkeiten und Grenzen Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Struktur-Eigenschaft | |
| Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans | Lehrmittel/ Materialien/ Methoden | Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen |
| | Die Schülerinnen und Schüler ... | | |
| Farben im Alltag <ul style="list-style-type: none"> • Farbigkeit und Licht • Absorptionsspektrum | erläutern Zusammenhänge zwischen Lichtabsorption und Farbigkeit fachsprachlich angemessen (K3). werten Absorptionsspektren fotometrischer Messungen aus und interpretieren die Ergebnisse (E5) | Erarbeitung: Licht und Farbe, Fachbegriffe Experiment: Fotometrie und Absorptionsspektren | |
| Organische Farbstoffe | erklären die Farbigkeit von vorgegebenen Stoffen (u.a. Azofarbstoffe, | Demonstrationsexperiment: Einfluss von Brom auf Tomatensaft | Organische Farbstoffe |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|---|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Farbe und Struktur • Konjugierte Doppelbindungen • Donator-/ Akzeptorgruppen • Mesomerie • Azofarbstoffe • Triphenylmethanfarbstoffe | <p>Triphenylmethanfarbstoffe) durch Lichtabsorption und erläutern den Zusammenhang zwischen Farbigkeit und Molekülstruktur mit Hilfe des Mesomeriemodells (mesomere Grenzstrukturen, Delokalisation von Elektronen, Donator-/ Akzeptorgruppen (UF1, E6).</p> <p>geben ein Reaktionsschema für die Synthese eines Azofarbstoffes an und erläutern die Azokupplung als elektrophile Zweitsubstitution (UF1, UF3)</p> <p>erklären vergleichend die Struktur und deren Einfluss auf die Farbigkeit ausgewählter organischer Farbstoffe (u.a. Azofarbstoffe, Triphenylmethanfarbstoffe) (E6).</p> | <p>Arbeitsblatt: Kriterien für Farbigkeit</p> <p>Einfluss von konjugierten Doppelbindungen bzw. Donator-/ Akzeptorgruppen</p> <p>Schülerexperiment: Synthese von β-Naphtholorange</p> <p>Demonstrationsexperiment: Synthese und Farbwechsel von Phenolphthalein</p> <p>Erarbeitung der Strukturen</p> <p>Schülerexperiment: Synthese von Fluorescein</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Farbe und Struktur 2. Konjugierte Doppelbindungen 3. Donator-/ Akzeptorgruppen 4. Mesomerie 5. Azofarbstoffe 6. Triphenylmethanfarbstoffe |
| <p>Verwendung von Farbstoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> • bedeutsame Textilfarbstoffe • Wechselwirkung zwischen Faser und Farbstoff | <p>recherchieren zur Herstellung, Verwendung und Geschichte ausgewählter organischer Verbindungen und stellen die Ergebnisse adressatengerecht vor (K2, K3).</p> <p>erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit zwischenmolekularen Wechselwirkungen (u.a. Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken (UF3, UF4).</p> <p>demonstrieren an ausgewählten Beispielen mit geeigneten Schemata den</p> | <p>Recherche: Farbige Kleidung im Wandel der Zeit</p> <p>Schülerexperiment: Färben mit Indigo und mit einem Direktfarbstoff (s. Schroedel-Schülerbuch)</p> <p>Diskussion und Vergleich</p> <p>Arbeitsblatt: Textilfasern und Farbstoffe (Prinzipien der Haftung)</p> <p>Moderne Kleidung: Erwartungen</p> | <p>Verwendung von Farbstoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> • bedeutsame Textilfarbstoffe • Wechselwirkung zwischen Faser und Farbstoff <p><u>Teilweise Wiederholung Kunststoffchemie möglich</u></p> |

Schulinternes Curriculum Sek II Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|--|---|----------------------------------|
| | <p>Aufbau und die Funktion „maßgeschneiderter“ Moleküle (K3).</p> <p>beschreiben und diskutieren aktuelle Entwicklungen im Bereich organischer Werkstoffe und Farbstoffe unter vorgegebenen und selbstständig gewählten Fragestellungen (K4).</p> <p>beurteilen Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter vorgegebenen Fragestellungen (B4).</p> | <p>Recherche: Moderne Textilfasern und Textilfarbstoffe – Herstellung, Verwendung, Probleme</p> <p>Erstellung von Postern und Museumsgang</p> | <p><u>(Textilausrüstung)</u></p> |
| <p>Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen: Zahlreiche Informationen zu Farbe und Farbstoffen sind z.B. im folgenden Lexikon zusammengestellt: http://www.seilnacht.com/Lexikon/FLexikon.htm Auch zu aktuelleren Entwicklungen findet man Material: http://www.max-wissen.de/Fachwissen/show/0/Heft/funktionelle+Farben.html</p> | | | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Q2 Leistungskurs - Unterrichtsvorhaben IV

Kontext: *Nitratbestimmung im Trinkwasser*

Basiskonzepte (Schwerpunkt):

Basiskonzept Energie

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung:

- komplexe Apparaturen für Beobachtungen und Messungen erläutern und sachgerecht verwenden (E2).
- Daten/Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder auch mathematisch zu formulierende Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern (E5).

Kompetenzbereich Kommunikation:

- bei der Dokumentation von Untersuchungen, Experimenten, theoretischen Überlegungen und Problemlösungen eine korrekte Fachsprache und fachübliche Darstellungsweisen verwenden (K1).
- chemische Sachverhalte und Arbeitsergebnisse unter Verwendung situationsangemessener Medien und Darstellungsformen adressatengerecht präsentieren (K3).

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



Kompetenzbereich Bewertung:

- fachliche, wirtschaftlich-politische und ethische Maßstäbe bei Bewertungen von naturwissenschaftlich-technischen Sachverhalten unterscheiden und angeben (B1).
- Auseinandersetzungen und Kontroversen zu chemischen und anwendungsbezogenen Problemen differenziert aus verschiedenen Perspektiven darstellen und eigene Standpunkte auf der Basis von Sachargumenten vertreten (B2).

Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Konzentrationsbestimmung durch Lichtabsorption

Zeitbedarf: ca. 10 Std. à 45 Minuten

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| Kontext: Nitratbestimmung im Trinkwasser | | | |
|---|---|--|---|
| Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farben | | | |
| Inhaltliche Schwerpunkte: ♦ Konzentrationsbestimmung durch Lichtabsorption Zeitbedarf: 10 Std. à 45 Minuten | | Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <ul style="list-style-type: none"> • E2 Wahrnehmung und Messung • E5 Auswertung • K1 Dokumentation • K3 Präsentation • B1 Kriterien • B2 Entscheidungen Basiskonzepte (Schwerpunkt): Basiskonzept Energie | |
| Sequenzierung inhaltlicher Aspekte | Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans | Lehrmittel/ Materialien/ Methoden | Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen |
| | Die Schülerinnen und Schüler ... | | |
| Nitrat im Trinkwasser – ein Problem? | | Zeitungsartikel zum Thema „Nitrat im Trinkwasser“ oder „Mineralwasser zur Zubereitung von Babynahrung“ Recherche: Gefahren durch Nitrat | Internetrecherche oder Auswertung vorgegebener Materialien der Lehrkraft Erstellung eines Handouts |
| Bestimmung des | | Schülerexperiment: | |

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



| | | | |
|--|---|---|--|
| <p>Nitratgehaltes</p> <p>Transmission, Absorption, Extinktion Lambert-Beer-Gesetz Erstellen einer Kalibriergeraden Bestimmung des Nitratgehalts im Wasser</p> | <p>erläutern Zusammenhänge zwischen Lichtabsorption und Farbigkeit fachsprachlich angemessen (K3).</p> <p>werten Absorptionsspektren fotometrischer Messungen aus und interpretieren die Ergebnisse (E5).</p> <p>berechnen aus Messwerten zur Extinktion mithilfe des Lambert-Beer-Gesetzes die Konzentration von Farbstoffen in Lösungen (E5).</p> | <p>Bestimmung des Nitrats im Trinkwasser mit Teststäbchen</p> <p>Information: Identifizieren der Nachweisreaktion als Azokupplung</p> <p>Arbeitsblatt: Konzentrationsabhängigkeit der Extinktion (Lambert-Beer-Gesetz)</p> <p>Projekt / Schülerexperiment (unter Einsatz des Aquanal-Testbestecks zur kolorimetrischen Bestimmung von Nitrat-Ionen): Herstellung von Kalibrierlösungen, Bestimmung der Extinktionen der Lösungen, Grafische Auswertung der Messwerte, Bestimmung der Nitratkonzentration mehrerer Wasserproben</p> | <p>Methodenreflexion</p> <p>Nachvollzug der Reaktionsschritte, ggf. Wiederholung Farbstoffe, Redoxreaktion</p> <p>Alternativ: Ableitung des Lambert-Beer-Gesetzes im Schülerexperiment</p> |
| <p>Wie ist der Nitratgehalt von Wasserproben einzuordnen?</p> | <p>gewichten Analyseergebnisse (u. a. fotometrische Messung) vor dem Hintergrund umweltrelevanter Fragestellungen (B1, B2).</p> | <p>Diskussion: Vorgehensweise, Messergebnisse und Methoden</p> <p>Recherche: Messwerte Wasserwerk, Grenzwerte, Bedeutung des Nitrats, Problematik bei der Düngung</p> <p>Bewertung: Landwirtschaft und Nitratbelastung in den Wasserproben</p> | <p>Möglichkeit zur Wiederholung der analytischen Verfahren und zum Vergleich</p> |

Schulinternes Curriculum Sek II Fachgruppe Chemie



Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:

<http://www.chemieunterricht.de/dc2/rk/rk-lbg.htm>

Material und Versuchsbeschreibung zum Lambert-Beer-Gesetz

<http://www.zdf.de/planet-e/nitratbelastung-im-grundwasser-durch-quelle-duengung-aus-massentierhaltung-39250414.html>

Die Reportage thematisiert das Überschreiten des Grenzwertes für Nitrat im Trinkwasser.

<http://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/grundwasser/nutzung-belastungen/naehr-schadstoffe>

Information des Umweltbundesamtes zur Belastung des Trinkwassers mit Nährstoffen



2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Chemie die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 14 auf fächerübergreifende Aspekte, die auch Gegenstand der Qualitätsanalyse sind, die Grundsätze 15 bis 27 sind fachspezifisch angelegt.

Überfachliche Grundsätze:

- 1.) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 2.) Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Schülerinnen und Schüler.
- 3.) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 4.) Medien und Arbeitsmittel sind lernernah gewählt.
- 5.) Die Schülerinnen und Schüler erreichen einen Lernzuwachs.
- 6.) Der Unterricht fördert und fordert eine aktive Teilnahme der Lernenden.
- 7.) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Lernenden und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 8.) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schülerinnen und Schüler.
- 9.) Die Lernenden erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 10.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Einzel-, Partner- bzw. Gruppenarbeit sowie Arbeit in kooperativen Lernformen.
- 11.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- 12.) Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
- 13.) Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
- 14.) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

Fachliche Grundsätze:

- 15.) Der Chemieunterricht ist problemorientiert und an Unterrichtsvorhaben und Kontexten ausgerichtet.
- 16.) Der Chemieunterricht ist kognitiv aktivierend und verständnisfördernd.

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



- 17.) Der Chemieunterricht unterstützt durch seine experimentelle Ausrichtung Lernprozesse bei Schülerinnen und Schülern.
- 18.) Im Chemieunterricht wird durch Einsatz von Schülerexperimenten Umwelt- und Verantwortungsbewusstsein gefördert und eine aktive Sicherheits- und Umwelterziehung erreicht.
- 19.) Der Chemieunterricht ist kumulativ, d.h., er knüpft an die Vorerfahrungen und das Vorwissen der Lernenden an und ermöglicht den Erwerb von Kompetenzen.
- 20.) Der Chemieunterricht fördert vernetzendes Denken und zeigt dazu eine über die verschiedenen Organisationsebenen bestehende Vernetzung von chemischen Konzepten und Prinzipien mithilfe von Basiskonzepten auf.
- 21.) Der Chemieunterricht folgt dem Prinzip der Exemplarizität und gibt den Lernenden die Gelegenheit, Strukturen und Gesetzmäßigkeiten möglichst anschaulich in den ausgewählten Problemen zu erkennen.
- 22.) Im Chemieunterricht wird auf eine angemessene Fachsprache geachtet. Schülerinnen und Schüler werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und selbstständiger Dokumentation der erarbeiteten Unterrichtsinhalte angehalten.
- 23.) Der Chemieunterricht ist in seinen Anforderungen und im Hinblick auf die zu erreichenden Kompetenzen und deren Teilziele für die Schülerinnen und Schüler transparent.
- 24.) Im Chemieunterricht werden bei Bedarf Diagnoseinstrumente zur Feststellung des jeweiligen Kompetenzstandes der Schülerinnen und Schüler durch die Lehrkraft, aber auch durch den Lernenden selbst eingesetzt.
- 25.) Der Chemieunterricht bietet immer wieder auch Phasen der Übung und des Transfers auf neue Aufgaben und Problemstellungen.
- 26.) Der Chemieunterricht bietet die Gelegenheit zum regelmäßigen wiederholenden Üben sowie zu selbstständigem Aufarbeiten von Unterrichtsinhalten

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Auch in der Sekundarstufe II gilt das von der Fachkonferenz beschlossene Leistungsbewertungskonzept der Fachgruppe Chemie.

Schulinternes Curriculum Sek II

Fachgruppe Chemie



2.4 Lehr- und Lernmittel

Für den Fachunterricht Chemie hat die Schulkonferenz auf Vorschlag der Fachkonferenz Chemie folgende Lernmittel verbindlich eingeführt, die den Lernenden durch den Schulträger für den jeweiligen Jahrgang im Rahmen der Lernmittelfreiheit zur Verfügung gestellt werden:

Einführungsphase:

elemente chemie Oberstufe, Einführungsphase, Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart, 1. Auflage, 2010.

Qualifikationsphase:

Chemie heute SII, Bildungshaus Schulbuchverlage Westermann Schroedel Diesterweg Schöningh Winklers GmbH, Braunschweig, 2012.



3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Die Fachkonferenz Chemie hat sich im Rahmen des Schulprogramms für folgende zentrale Schwerpunkte entschieden:

Projektkurse

Im ersten Jahr der Qualifikationsphase bietet die Schule den Lernenden je einen Projektkurs in allen drei Aufgabefeldern an. Die Fachkonferenz Chemie ist bemüht, dass Aspekte Ihres Faches im Angebot des Fachbereiches III Berücksichtigung finden.

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Es wird Wert darauf gelegt, dass in bestimmten Fragestellungen die Kenntnisse einzelner Schülerinnen und Schüler mit einbezogen werden, die in einem anderen von ihnen belegten Fach erworben wurden und den Unterricht dadurch bereichern können.

Exkursionen

In der Gymnasialen Oberstufe sollen in organisatorischer Absprache mit der Schulleitung unterrichtsbegleitende Exkursionen durchgeführt werden. Diese werden im Unterricht vor- bzw. nachbereitet. Die Fachkonferenz hält folgende Exkursionen für sinnvoll:

EF : Besuch des Baykomms zum Thema moderne Werkstoffe auf Kohlenstoffbasis

Q1: Besuch eines Schülerlabors (z.B. BayPlants oder BayPlastics) oder eines großtechnischen Industriebetriebes

Q2: LK: Projekt in Zusammenarbeit mit der Firma Kronos Titan
GK & LK: Besuch einer Chemieveranstaltung einer Universität



4 Qualitätssicherung und Evaluation

Evaluation des schulinternen Curriculums

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend werden die Inhalte stetig überprüft, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches Chemie bei.

Die Evaluation erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachschaft gesammelt, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen und Handlungsschwerpunkte formuliert.