

Qualifikationsphase – Inhaltsfeld Organische Produkte –Werkstoffe und Farbstoffe

Unterrichtsvorhaben I:

Kontext: Erdöl – mehr als nur ein Kraftstoff

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

- UF1 Wiedergabe
- UF3 Systematisierung
- UF4 Vernetzung
- E3 Hypothesen
- K1 Dokumentation
- K3 Präsentation
- B3 Werte und Normen

Inhaltlicher Schwerpunkt:

Organische Verbindungen und Reaktionswege

Reaktionsabläufe

Zeitbedarf: 35Std. à 45min

Unterrichtsvorhaben II:

Kontext: Maßgeschneiderte Produkte aus Kunststoffen

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

- UF2 Auswahl
- UF4 Vernetzung
- E2 Wahrnehmung und Messung
- E3 Hypothesen
- E4 Untersuchungen und Experimente
- E5 Auswertung
- K3 Präsentation
- B3 Werte und Normen

Inhaltlicher Schwerpunkt:

Organische Verbindungen und Reaktionswege

Organische Werkstoffe

Zeitbedarf: 20 Std. à 45min

Unterrichtsvorhaben III:

Kontext: Bunte Kleidung – Farbstoffe im Alltag

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

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

Inhaltlicher Schwerpunkt:

Farbstoffe und Farbigkeit

Konzentrationsbestimmung durch Lichtabsorption

Zeitbedarf: 35 Std. à 45min

Basiskonzepte (abgedeckt über alle Unterrichtsvorhaben)

Basiskonzept Struktur-Eigenschaft

- Stoffklassen und Reaktionstypen
- elektrophile Addition, nucleophile Substitution
- Eigenschaften makromolekularer Verbindungen
- Polykondensation und radikalische Polymerisation
- Benzol, Phenol als aromatisches System und elektrophile Ersts substitution –und Zweitsubstitution am Aromaten
- Molekülstruktur und Farbigkeit
- zwischenmolekulare Wechselwirkungen

Basiskonzept Donator Akzeptor

- Reaktionsschritte

Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht

- Reaktionssteuerung und Produktausbeute

Basiskonzept Energie

- Spektrum und Lichtabsorption
- Energiestufenmodell zur Lichtabsorption
- Lambert ,Beer Gesetz

Summe Qualifikationsphase – Inhaltsfeld Organische Produkte –
Werkstoffe und Farbstoffe : **90 Stunden**

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Qualifikationsphase

Grün markierte Kompetenzerwartungen beziehen sich auf Inhalte des Leistungskurses

Kursiv geschriebene Lehrmittel, Materialien oder Methoden sind als Anregungen gedacht

Inhaltsfeld: Organische Produkte –Werkstoffe und Farbstoffe – Unterrichtsvorhaben 1				
Kontext: Erdöl – mehr als nur ein Kraftstoff				
Sequenzierung Aspekte	inhaltlicher	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel/ Methoden	Materialien/ Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
		Die Schülerinnen und Schüler ...		
Wiederholung Erdöl – Entstehung, Gewinnung und Aufbereitung		erklären Stoffeigenschaften mit zwischenmolekularen Wechselwirkungen (u.a. Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken) (UF3, UF4) schätzen das Reaktionsverhalten organischer Verbindungen aus den Molekülstrukturen ab (u.a. I-Effekt, sterischer Effekt) (E3) erläutern und bewerten den Einsatz von Erdöl und nachwachsenden Rohstoffen für die Herstellung von Produkten des Alltags und der Technik (B3)	Problemorientiertes Arbeiten: Wieso wird aus Rasiergel, wenn es aus der Dose kommt, allmählich Rasierschaum? Wiederholung der Eigenschaften Alkane (Siedetemperaturen, Brennbarkeit, Löslichkeit)	SV zu Löslichkeiten der Alkane <i>Vorträge zu alternativen Energien</i>
Vom Alkan zum Halogenalkan		verwenden geeignete graphische Darstellungen bei der Erläuterung von Reaktionswegen und Reaktionsfolgen (K1, K3) schätzen das Reaktionsverhalten organischer Verbindungen aus den Molekülstrukturen ab (u.a. I-Effekt, sterischer Effekt) (E3) klassifizieren organische Reaktionen als	Mindmap Halogene Hypothese erstellen – mögliche Reaktionsprodukte bei der Reaktion von Halogenen mit Alkanen Reaktionsschritte der radikalischen Substitution an verschiedenen Beispielen erklären Einfluss von Licht	LV photochemische Halogenierung <i>arbeitsteilige Gruppenarbeit zum Thema „Ozonloch“</i>

	Substitutionen, Additionen, Eliminierungen und Kondensationen (UF3) formulieren Reaktionsschritte einer elektrophilen Addition nukleophile Substitution und erläutern diese (UF1), erläutern Reaktionsabläufe unter dem Gesichtspunkt der Produktionsausbeute und Reaktionsführung (UF4)	unterschiedlicher Wellenlänge auf die Reaktion – Versuchsprotokolle Chlorierung und Bromierung im Vergleich – Selektivität Addition an Alkene und der Mechanismus der elektrophilen Addition (induktiver Effekt) Aufgabe zur Synthese des Antiklopfmittels MTBE: Erhöhen der Klopfbarkeit durch MTBE (ETBE) Säurekatalysierte elektrophile Addition von Methanol an 2-Methylpropen (Addition von Ethanol an 2-Methylpropen) Übungsaufgabe zur Reaktion von Propen mit Wasser mithilfe einer Säure Abfassen eines Textes zur Beschreibung und Erläuterung der Reaktionsschritte	<i>Gida-DVD, Kölner Modell</i>
Tausche Halogen gegen...	Analysieren und vergleichen die Reaktionsschritte unterschiedlicher Reaktionstypen (u.a. elektrophile Addition und elektrophile Substitution) Beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle den Versuchsverlauf ausgewählter chemischer Reaktionen in Teilschritten (K3)	Nucleophile Substitution sowie beeinflussende Faktoren	
Carbonylverbindungen aus Alkoholen	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)	Oxidationsreihen primär, sekundär, tertiär Alkohole Veresterung mit Produktentfernung (Wdhg chemisches Gleichgewicht und Beeinflussung) Hydrolyse	

	(UF1, UF3), erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen und sagen Stoffeigenschaften vorher (UF1)		
<u>Diagnose von Schülerkonzepten:</u>			
<u>Leistungsbewertung:</u> Schriftliche Überprüfung und Vorträge			
Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen (Bücher, Zeitschriften, Internetadressen usw.):			

Inhaltsfeld: Organische Produkte –Werkstoffe und Farbstoffe – Unterrichtsvorhaben 2				
Kontext: Maßgeschneiderte Produkte aus Kunststoffen				
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel/ Methoden	Materialien/	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
	Die Schülerinnen und Schüler ...			
Einteilung der Kunststoffe		Advance Organizer		
Struktur und Eigenschaften	erläutern die Eigenschaften von Polymeren aufgrund der molekularen Strukturen (u.a.Kettenlänge, Vernetzungsgrad) und erklären ihre praktische Verwendung (UF2, UF4), 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) ermitteln Eigenschaften von organischen Werkstoffen und erklären diese anhand der	Einteilung (thermoplaste, Duroplaste, Elastomere) Beschreibung, räumliche Verknüpfung und Beispiele		Recherche Ausgehend von Kunststoffen in Alltagsprodukten werden deren Eigenschaften und Verwendungen erläutert. Thermoplaste (lineare und strauchähnlich verzweigte Makromoleküle, Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken; amorphe und kristalline Bereiche), Duromere und Elastomere (Vernetzungsgrad)

	Struktur (u.a. Thermoplaste, Elastomere und Duromere) (E5)		
Vom Monomer zum Polymer Synthesen: Polymerisation Polykondensation Polyaddition	erklären den Aufbau von Makromolekülen aus Monomer-Bausteinen und unterscheiden Kunststoffe aufgrund ihrer Synthese als Polymerisate oder Polykondensate (u.a. Polyester, Polyamide) (UF1, UF3), erläutern die Planung einer Synthese ausgewählter organischer Verbindungen sowohl im niedermolekularen als auch im makromolekularen Bereich (E4)	Gruppenpuzzle, Erarbeitung Plakat, Galeriewalk	Bildung von Polystyrol Herstellung Nylon Bildung Polyurethan
Herstellung von Kunststoffen	verknüpfen Reaktionen zu Reaktionsfolgen und Reaktionswegen zur gezielten Herstellung eines erwünschten Produktes (UF2, UF4) diskutieren Wege zur Herstellung ausgewählter Alltagsprodukte (u.a. Kunststoffe) bzw. industrieller Zwischenprodukte aus ökonomischer und ökologischer Perspektive (B1, B2, B3)	Alleskleber, Folien	Schülerversuche
Verwertung: Werkstofflich Rohstofflich energetisch	recherchieren zur Herstellung, Verwendung und Geschichte ausgewählter organischer Verbindungen und stellen die Ergebnisse adressatengerecht vor (K2, K3)	Biologisch abbaubare Kunststoffe	SV: Synthese von Polymilchsäure
Rolle der Kunststoffe im Alltag	demonstrieren an ausgewählten Beispielen mit geeigneten Schemata den Aufbau und die Funktion „maßgeschneiderter“ Moleküle (K3).	Beispiel Carbonfasern, Silikone	

	Beschreiben und diskutieren aktuelle Entwicklungen im Bereich organischer Werkstoffe unter vorgegebenen und selbstständig gewählten Fragestellungen (K4)		
<u>Diagnose von Schülerkonzepten:</u>			
<u>Leistungsbewertung:</u>			
Planung einer Synthese – Protokoll und Produkt			
Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen (Bücher, Zeitschriften, Internetadressen usw.):			

Inhaltsfeld: Organische Produkte –Werkstoffe und Farbstoffe – Unterrichtsvorhaben 3				
Kontext: Bunte Kleidung				
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel/ Methoden	Materialien/	Verbindliche Absprachen Didaktisch-methodische Anmerkungen
	Die Schülerinnen und Schüler ...			
Farbige Textilien - 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) Berechnen aus Messwerten zur Extinktion mithilfe des Lambert-Beer-Gesetzes die Konzentration von Farbstoffen in Lösungen (E5) Gewichten Analyseergebnisse (u.a. fotometrische Messungen) vor dem Hintergrund umweltrelevanter Fragestellungen (B1,B2)	Bilder: Textilfarben – gestern und heute im Vergleich Erarbeitung: Licht und Farbe, Fachbegriffe Experiment: Fotometrie und Absorptionsspektren Arbeitsblatt: Molekülstrukturen von farbigen organischen Stoffen im Vergleich		SV Chlorophyllextraktion – hier auch Bezug zur Biologie
Der Benzolring Struktur des Benzols	beschreiben die Struktur und Bindungsverhältnisse	Film: Das Traummolekül - August Kekulé und der Benzolring (FWU)		

• Benzol als aromatisches System • Reaktionen des Benzols Elektrophile Substitution	aromatischer Verbindungen mithilfe mesomerer Grenzstrukturen und erläutern diesen Grenzen Modellvorstellungen (E6, E7). erklären die elektrophile Erstsitution und Zweitsubstitution am Benzol (Phenol) und deren Bedeutung als Beleg für das Vorliegen eines aromatischen Systems (UF1, UF3). Und erklären dies mit Reaktionsschritten der elektrophilen Erst und Zweitsubstitution (UF1,UF2) Machen eine Vorhersage über den Ort der elektrophilen Zweitsubstitution am Aromaten und begründen diese mit dem Einfluss des Erstsutituenten(E3,E6) Bewerten die Grenzen chemischer Modellvorstellungen über die Struktur organischer Verbindungen und die Reaktionsschritte von Synthesen für die Vorhersage der Bildung von Reaktionsprodukten (B4)	Molekülbaukasten: Ermittlung möglicher Strukturen für Dibrombenzol Info: Röntgenstruktur Erarbeitung: elektrophile Substitution am Benzol Arbeitsblatt: Vergleich der elektrophilen Substitution mit der elektrophilen Addition Trainingsblatt: Reaktionsschritte	
Vom Benzol zum Azofarbstoff • Farbige Derivate des Benzols • Konjugierte Doppelbindungen • Donator-/ Akzeptorgruppen • Mesomerie Azogruppe	erklären die Farbigkeit von vorgegebenen Stoffen (u.a. Azofarbstoffe, Triphenylmethanfarbstoffe) durch Lichtabsorption und erläutern den Zusammenhang zwischen Farbigkeit und Molekülstruktur mithilfe des Mesomeriemodells (mesomere Grenzstrukturen, Delokalisation von Elektronen, Donator-/ Akzeptorgruppen) (UF1, E6). erklären vergleichend die Struktur und deren Einfluss auf die Farbigkeit ausgewählter	Lehrerinfo: Farbigkeit durch Substituenten Einfluss von Donator-/ Akzeptorgruppen, konjugierten Doppelbindungen Erarbeitung: Struktur derAzofarbstoffe Arbeitsblatt: Zuordnung von Struktur und Farbe verschiedener Azofarbstoffe	SV: Versuche mit kristallviolett-haltigem Durchschreibpapier

	organischer Farbstoffe (u.a. Azofarbstoffe, Triphenylmethanfarbstoffe) (E6). Geben ein Reaktionsschema für die Synthese eines Azofarbstoffes an und erläutern die Azokupplung als elektrophile Zweitsubstitution(UF1,UF3)		
Welche Farbe für welchen Stoff? • ausgewählte Textilfasern • bedeutsame Textilfarbstoffe • Wechselwirkung zwischen Faser und Farbstoff Vor- und Nachteile bei Herstellung und Anwendung	erklären Stoffeigenschaften mit zwischenmolekularen Wechselwirkungen (u.a. Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken) (UF3, UF4). beurteilen Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter vorgegebenen Fragestellungen (B4). recherchieren zur Herstellung, Verwendung und Geschichte ausgewählter organischer Verbindungen und stellen die Ergebnisse adressatengerecht vor (K2, K3). Stellen Erkenntnisse der Strukturchemie in ihrer Bedeutung für die Weiterentwicklung der Chemie dar (E7)	Lehrerinfo: Textilfasern Arbeitsteilige Gruppenarbeit: Färben von Textilien, u.a. mit Indigo, einem Azofarbstoff Erstellung von Plakaten	Rückgriff auf die Kunststoffchemie (z.B. Polyester) Möglichkeiten zur Wiederholung und Vertiefung: • pH-Wert und der Einfluss auf die Farbe • zwischenmolekulare Wechselwirkungen Herstellung und Verarbeitung von Kunststoffen
<u>Diagnose von Schülerkonzepten:</u> Beobachtungsbögen zum Experimentieren, mind-map <u>Leistungsbewertung:</u> Plakat, Protokolle, Bewertung der Gruppenarbeit (Teamfähigkeit)			
Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen (Bücher, Zeitschriften, Internetadressen usw.): MO und Farbigkeit http://www.u-helmich.de/che/Q2/farbe/01/seite1-02.html Induktiver und mesomerer Effekt http://www.guidobauersachs.de/oc/aroma1.html			