

# Stundenübersicht über das IHF „Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe“

## Unterrichtsvorhaben I

### Inhaltlicher Schwerpunkt

Organische Verbindungen und Reaktionswege

### Kontext

Vom fossilen Rohstoff zum Anwendungsprodukt

### Basiskonzepte und Fachinhalte

Struktur-Eigenschaft: *Stoffklassen und Reaktionstypen, elektrophile Addition  
Benzol als aromatisches System und elektrophile Erstsabstitution*

Chem. Gleichgewicht: *Reaktionssteuerung*

### Stundenthemen

Buch „Chemie heute SII Q (2014)“

04.I.01 Vom Rohstoff zum Endprodukt S. 102-103

Leitfrage: Wie „arbeitet“ die Chemische Industrie?

Kompetenzen:

- *verwenden geeignete graphische Darstellungen bei der Erläuterung von Reaktionswegen und Reaktionsfolgen (K1, K3)*
- *präsentieren die Herstellung ausgewählter organischer Produkte und Zwischenprodukte unter Verwendung geeigneter Skizzen oder Schemata (K3)*
- *recherchieren zur Herstellung, Verwendung ~~und Geschichte~~ ausgewählter organischer Verbindungen und stellen die Ergebnisse adressatengerecht vor (K2, K3)*
- *erläutern und bewerten den Einsatz von Erdöl und nachwachsenden Rohstoffen für die Herstellung von Produkten des Alltags und der Technik (B3)*
- *diskutieren Wege zur Herstellung ausgewählter ~~Alltagsprodukte (u. a. Kunststoffe) bzw. industrieller Zwischenprodukte~~ aus ökonomischer und ökologischer Perspektive (B1, B2, B3)*

Aufgaben:

- graphische Übersicht zum Thema „Vom Rohstoff zum Endprodukt“

04.I.02 Bindung und Struktur, Teil 1: Aliphatische Verbindungen S. 102-105

Leitfrage: Welchen Einfluss haben Bindung und Struktur auf die Reaktivität organischer Verbindungen?

Kompetenzen:

- *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)*
- *erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit dem Einfluss der jeweiligen Gruppen und sagen Stoffeigenschaften vorher (UF1)*
- *erklären Stoffeigenschaften mit zwischenmolekularen Wechselwirkungen (u. a. Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken) (UF3, UF4)*
- *klassifizieren organische Reaktionen als Substitutionen, Additionen, Eliminierungen und Kondensationen (UF3)*

Aufgaben:

- B „Chemie heute SII QF (2014)“, S. 103, A2,4,7, ggf. A3

- 04.I.03 Bindung und Struktur, Teil 2: Aromatische Verbindungen S. 132-135, 142-143  
 Leitfrage: Welchen Einfluss haben Bindung und Struktur auf die Reaktivität organischer Verbindungen?  
 Kompetenzen:  
 • beschreiben die Struktur und Bindungsverhältnisse aromatischer Verbindungen mithilfe mesomerer Grenzstrukturen und erläutern diese Modellvorstellung (E6, E7)  
 Aufgaben:  
 • B „Chemie heute SII QF (2014)“, S. 135, A6-7, ggf. A8
- 04.I.04a/b Reaktionsmechanismen, Teil 1: Elektrophile Addition und Eliminierung S. 106-108  
 Leitfrage: Wie werden olefinische Grundchemikalien weiterverarbeitet?  
 Kompetenzen:  
 • formulieren Reaktionsschritte einer elektrophilen Addition und erläutern diese (UF1)  
 • erläutern die Planung einer Synthese ausgewählter organischer Verbindungen sowohl im niedermolekularen ~~als auch im makromolekularen~~ Bereich (E4)  
 • schätzen das Reaktionsverhalten organischer Verbindungen aus den Molekülstrukturen ab (u. a. I-Effekt, sterischer Effekt) (E3)  
 • präsentieren die Herstellung ausgewählter organischer ~~Produkte und~~ Zwischenprodukte unter Verwendung geeigneter Skizzen oder Schemata (K3)  
 Aufgaben:  
 • B „Chemie heute SII QF (2014)“, S. 107, A1,5, ggf. A4  
 • graphische Übersicht zum Thema „Die elektrophile Addition“  
 • B „Chemie heute SII QF (2014)“, S. 108, A1-2, ggf. A3
- 04.I.05<sup>P</sup> Reaktionsmechanismen, Teil 2: Nucleophile Substitution S. 110-112, 114  
 Leitfrage: Wie werden halogenhaltige Grundchemikalien weiterverarbeitet?  
 Kompetenzen:  
 • erläutern die Planung einer Synthese ausgewählter organischer Verbindungen sowohl im niedermolekularen ~~als auch im makromolekularen~~ Bereich (E4)  
 • präsentieren die Herstellung ausgewählter organischer ~~Produkte und~~ Zwischenprodukte unter Verwendung geeigneter Skizzen oder Schemata (K3)  
 Aufgaben:  
 • B „Chemie heute SII QF (2014)“, S. 111, A1, ggf. A4  
 • graphische Übersicht zum Thema „Die nucleophile Substitution“  
 Projektarbeit „Szenische Darstellung von Reaktionsmechanismen – Die nucleophile Substitution“  
 • Leitfrage: Wie kann man komplexe Abläufe szenisch darstellen?
- 04.I.06\* Reaktionsmechanismen, Teil 3: Kondensation und Hydrolyse S. 116-117  
 Leitfrage: Wie werden größere Moleküle hergestellt?  
 Kompetenzen:  
 • erläutern die Planung einer Synthese ausgewählter organischer Verbindungen sowohl im niedermolekularen ~~als auch im makromolekularen~~ Bereich (E4)  
 • präsentieren die Herstellung ausgewählter organischer ~~Produkte und~~ Zwischenprodukte unter Verwendung geeigneter Skizzen oder Schemata (K3)  
 Aufgaben:  
 • B „Chemie heute SII QF (2014)“, S. 117, A2-3, ggf. A5  
 • Übersicht zum Thema „Mechanismus der säurekatalysierten Veresterung“

04.I.07	<p>Reaktionsmechanismen, Teil 4: Elektrophile Substitution am Aromaten</p> <p>Leitfrage: Wie werden aromatische Grundchemikalien weiterverarbeitet?</p> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>erklären die elektrophile Ersts substitution am Benzol und deren Bedeutung als Beleg für das Vorliegen eines aromatischen Systems (UF1, UF3)</i></li> <li>• <i>präsentieren die Herstellung ausgewählter organischer Produkte und Zwischenprodukte unter Verwendung geeigneter Skizzen oder Schemata (K3)</i></li> </ul> <p>Aufgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• B „Chemie heute SII QF (2014)“, S. 137, A8-9, ggf. A2</li> <li>• Übersicht zum Thema „Mechanismus der elektrophilen Substitution am Aromaten“</li> </ul>	S. 136-137
04.I.08	<p>Synthesewege in der organischen Chemie</p> <p>Leitfrage: Wie werden chemische Synthesen geplant?</p> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>verknüpfen Reaktionen zu Reaktionsfolgen und Reaktionswegen zur gezielten Herstellung eines erwünschten Produktes (UF2, UF4)</i></li> <li>• <i>verwenden geeignete graphische Darstellungen bei der Erläuterung von Reaktionswegen und Reaktionsfolgen (K1, K3)</i></li> <li>• <i>präsentieren die Herstellung ausgewählter organischer Produkte und Zwischenprodukte unter Verwendung geeigneter Skizzen oder Schemata (K3)</i></li> </ul> <p>Aufgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• B „Chemie heute SII QF (2014)“, S. 123, A1-2,4, ggf. A3</li> </ul>	S. 120-123
04.I.09*	<p>Ausbeute chemischer Reaktionen</p> <p>Leitfrage: Wie kann die Ausbeute chemischer Reaktionen optimiert werden?</p> <p>Kompetenzen: –</p>	S. 124-125
04.I.10	<p>Themenfeldabschluss</p> <p>Leitfrage: Was haben wir über die Synthese von organischen Verbindungen gelernt?</p> <p>Evaluation</p>	S. 126

## Unterrichtsvorhaben II

### Inhaltlicher Schwerpunkt

Organische Werkstoffe

### Kontext

Maßgeschneiderte Produkte aus Kunststoffen

### Basiskonzepte und Fachinhalte

Struktur-Eigenschaft: *Eigenschaften makromolekularer Verbindungen, Polykondensation und radikalische Polymerisation, zwischenmolekulare Wechselwirkungen*

Chem. Gleichgewicht: Reaktionssteuerung

### Stundenthemen

Buch „Chemie heute SII Q (2014)“

- |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 04.II.01 <sup>P</sup> | Kunststoffe in Alltag und Technik<br><br>Leitfrage: Was sind Kunststoffe?<br><br>Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>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)</i></li><li>• <i>ermitteln Eigenschaften von organischen Werkstoffen und erklären diese anhand der Struktur (u. a. Thermoplaste, Elastomere und Duromere) (E5)</i></li></ul> Plakatarbeit „Kunststoffe“ <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Leitfrage: Welche Kunststoffe sind von gesellschaftlicher Bedeutung?</i></li><li>• <i>recherchieren zur Herstellung, Verwendung und Geschichte ausgewählter organischer Verbindungen und stellen die Ergebnisse adressatengerecht vor (K2, K3)</i></li></ul>                                                                                               | S. 154-155 |
| 04.II.02 <sup>E</sup> | Struktur und Eigenschaften von Kunststoffen<br><br>Leitfrage: Welchen Einfluss haben Bindung und Struktur auf die Eigenschaften von Kunststoffen?<br><br>Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>erklären Stoffeigenschaften mit zwischenmolekularen Wechselwirkungen (u. a. Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken) (UF3, UF4)</i></li><li>• <i>erklären den Aufbau von Makromolekülen aus Monomer-Bausteinen und unterscheiden Kunststoffe aufgrund ihrer Synthese als Polymerisate oder Polykondensate (u. a. Polyester, Polyamide) (UF1, UF3)</i></li><li>• <i>erläutern Eigenschaften von Polymeren aufgrund der molekularen Strukturen (u. a. Kettenlänge, Vernetzungsgrad) und erklären ihre praktische Verwendung (UF2, UF4)</i></li></ul>                                                                                                                                                 | S. 158-160 |
| 04. II.03a/b          | Herstellung von Kunststoffen, Teil 1: Radikalische Polymerisation<br><br>Leitfrage: Wie werden Kunststoffe hergestellt?<br><br>Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>beschreiben und erläutern die Reaktionsschritte einer radikalischen Polymerisation (UF1, UF3)</i></li><li>• <i>erläutern die Planung einer Synthese ausgewählter organischer Verbindungen sowohl im niedermolekularen <del>als auch im makromolekularen</del> Bereich (E4)</i></li><li>• <i>verwenden geeignete graphische Darstellungen bei der Erläuterung von Reaktionswegen und Reaktionsfolgen (K1, K3)</i></li><li>• <i>präsentieren die Herstellung ausgewählter organischer Produkte <del>und Zwischenprodukte</del> unter Verwendung geeigneter Skizzen oder Schemata (K3)</i></li><li>• <i>demonstrieren an ausgewählten Beispielen mit geeigneten Schemata den Aufbau und die Funktion „maßgeschneiderter“ Moleküle (K3)</i></li></ul> | S. 156-157 |

04. II.04 <sup>ε*</sup>	<p>Herstellung von Kunststoffen, Teil 2: Polykondensation</p> <p>Leitfrage: Wie werden Kunststoffe hergestellt?</p> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>erläutern die Planung einer Synthese ausgewählter organischer Verbindungen sowohl im niedermolekularen <del>als auch im makromolekularen</del> Bereich (E4)</i></li> <li>• <i>verwenden geeignete graphische Darstellungen bei der Erläuterung von Reaktionswegen und Reaktionsfolgen (K1, K3)</i></li> <li>• <i>präsentieren die Herstellung ausgewählter organischer Produkte <del>und Zwischenprodukte</del> unter Verwendung geeigneter Skizzen oder Schemata (K3)</i></li> <li>• <i>demonstrieren an ausgewählten Beispielen mit geeigneten Schemata den Aufbau und die Funktion „maßgeschneiderter“ Moleküle (K3)</i></li> </ul>	S. 164-165
04.II.05	<p>Gesellschaftliche Bedeutung von Kunststoffen</p> <p>Leitfragen: Welche gesellschaftliche Bedeutung haben Kunststoffe? Welchen Einfluss hat die Chemische Industrie auf Gesellschaft und Umwelt?</p> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>erläutern und bewerten den Einsatz von Erdöl und nachwachsenden Rohstoffen für die Herstellung von Produkten des Alltags und der Technik (B3)</i></li> <li>• <i>diskutieren Wege zur Herstellung ausgewählter Alltagsprodukte (u. a. Kunststoffe) bzw. industrieller Zwischenprodukte aus ökonomischer und ökologischer Perspektive (B1, B2, B3)</i></li> <li>• <i>beurteilen Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter vorgegebenen Fragestellungen (B4)</i></li> </ul>	S. 168-169
04.II.06	<p>Themenfeldabschluss</p> <p>Leitfrage: Was haben wir über Kunststoffe gelernt?</p> <p>Evaluation</p>	–

## Unterrichtsvorhaben III

### Inhaltlicher Schwerpunkt

Farbstoffe und Farbigkeit

### Kontext

Bunte Kleidung

### Basiskonzepte und Fachinhalte

Struktur-Eigenschaft: *Molekülstruktur und Farbigkeit*

Energie: *Spektrum und Lichtabsorption, Energiestufenmodell zur Lichtabsorption*

### Stundenthemen

*Buch „Chemie heute SII Q (2014)“*

- |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 04.III.01                | Physikalische Grundlagen von Farbigkeit<br>Leitfrage: Warum erscheinen Gegenstände farbig?<br>Kompetenzen:<br>• <i>erläutern Zusammenhänge zwischen Lichtabsorption und Farbigkeit fachsprachlich angemessen (K3)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | S. 176-177      |
| 04. III.02a/b            | Molekülstruktur und Farbigkeit<br>Leitfrage: Warum erscheinen Gegenstände farbig?<br>Kompetenzen:<br>• <i>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)</i><br>• <i>erklären vergleichend die Struktur und deren Einfluss auf die Farbigkeit ausgewählter organischer Farbstoffe (u. a. Azofarbstoffe) (E6)</i><br>• <i>demonstrieren an ausgewählten Beispielen mit geeigneten Schemata den Aufbau und die Funktion „maßgeschneiderter“ Moleküle (K3)</i> | S. 178-179, 142 |
| 04. III.03a <sup>P</sup> | Natürliche Farbstoffe<br>Leitfrage: Welche natürlichen Farbstoffe sind von Bedeutung?<br>Kompetenzen: –<br>Referat „Natürliche Farbstoffe“<br>• <i>Leitfrage: Welche natürlichen Farbstoffe sind von Bedeutung?</i><br>• <i>recherchieren zur Herstellung, Verwendung und Geschichte ausgewählter organischer Verbindungen und stellen die Ergebnisse adressatengerecht vor (K2, K3)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | S. 180-181      |
| 04.III.03b <sup>P</sup>  | Synthetische Farbstoffe<br>Leitfrage: Welche synthetischen Farbstoffe sind von Bedeutung?<br>Kompetenzen: –<br>Referat „Synthetische Farbstoffe“<br>• <i>Leitfrage: Welche synthetischen Farbstoffe sind von Bedeutung?</i><br>• <i>recherchieren zur Herstellung, Verwendung und Geschichte ausgewählter organischer Verbindungen und stellen die Ergebnisse adressatengerecht vor (K2, K3)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | S. 182-183      |

04.III.03 <sup>P*</sup>	<b>Indikatoren</b> Leitfrage: Welche Indikatoren sind von Bedeutung? Kompetenzen: – Referat „Indikatoren“ • Leitfrage: Welche Indikatoren sind von Bedeutung? • <i>recherchieren zur Herstellung, Verwendung und Geschichte ausgewählter organischer Verbindungen und stellen die Ergebnisse adressatengerecht vor (K2, K3)</i>	S. 184-185
04.III.04 <sup>ε*</sup>	<b>Färben</b> Leitfrage: Wie werden Textilien gefärbt? Kompetenzen: – Referat „Färben“ • Leitfrage: Wie werden Textilien gefärbt?	S. 188-189
04.III.05	<b>Fotometrie</b> Leitfrage: Wie wird die Farbigkeit von Stoffen in der Analytik genutzt? Kompetenzen: • <i>werten Absorptionsspektren fotometrischer Messungen aus und interpretieren die Ergebnisse (E5)</i>	S. 192-193
04.III.06	<b>Themenfeldabschluss</b> Leitfrage: Was haben wir über Farbstoffe gelernt? Evaluation	–

<sup>ε</sup> Stundenthemen mit Schülerexperimenten

<sup>P</sup> Stundenthemen mit Projektarbeit

\* fakultative Stundenthemen