

Stundenübersicht über das IHF „Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen“

Unterrichtsvorhaben I

Inhaltlicher Schwerpunkt

Organische Kohlenstoffverbindungen

Kontext

Vom Alkohol zum Aromastoff

Basiskonzepte und Fachinhalte

Struktur-Eigenschaft: *Stoffklassen und ihre funktionellen Gruppen, Homologe Reihen und Isomerie, Bindungen und zwischenmolekulare Wechselwirkungen*

Donator-Akzeptor: Oxidationsreihe der Alkohole

Stundenthemen

Buch „Chemie heute SII EF (2014)“

01.I.01	Einführung in die Organische Chemie – Bedeutung von Naturstoffen Leitfrage: Was ist „Organische Chemie“? Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none">• grenzen das Teilgebiet der Organischen Chemie gegenüber anderen Teilgebieten ab	S. 16-19, 23
01.I.02	Isolierung von Naturstoffen Leitfrage: Wie werden Naturstoffe gewonnen? Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none">• beschreiben und erläutern die Stofftrennverfahren Vakuumdestillation, Wasserdampfdestillation und Extraktion• zeigen Vor- und Nachteile ausgewählter Produkte des Alltags (u. a. Aromastoffe, Alkohole) und ihrer Anwendungen auf, gewichten diese und beziehen begründet Stellung zu deren Einsatz (B1, B2)	S. 16-19, 23
01.I.03	Bindung und Struktur aliphatischer Kohlenwasserstoffe Leitfrage: Wie sind aliphatische Verbindungen aufgebaut? Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none">• erklären an Verbindungen aus den Stoffklassen der Alkane und Alkene das C-C-Verknüpfungsprinzip (UF2)• beschreiben den Aufbau einer homologen Reihe und die Strukturisomerie (Gerüstisomerie und Positionsisomerie) am Beispiel der Alkane und Alkohole (UF1, UF3)• nutzen bekannte Atom- und Bindungsmodelle zur Beschreibung organischer Moleküle und Kohlenstoffmodifikationen (E6)• beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer Verbindungen (K3)• wählen bei der Darstellung chemischer Sachverhalte die jeweils angemessene Formelschreibweise aus (Verhältnisformel, Summenformel, Strukturformel) (K3)	S. 20-21, 23
01.I.04	Nomenklatur aliphatischer Kohlenwasserstoffe Leitfrage: Wie werden aliphatische Verbindungen benannt? Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none">• benennen ausgewählte organischer Verbindungen mithilfe der Regeln der systematischen Nomenklatur (IUPAC) (UF3)• beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer Verbindungen (K3)• wählen bei der Darstellung chemischer Sachverhalte die jeweils angemessene Formelschreibweise aus (Verhältnisformel, Summenformel, Strukturformel) (K3)	S. 20-21

01.I.05	<p>Zwischenmolekulare Wechselwirkungen aliphatischer Kohlenwasserstoffe</p> <p>Leitfrage: Welchen Einfluss haben Bindung und Struktur auf die Eigenschaften aliphatischer Verbindungen?</p> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern ausgewählte Eigenschaften organischer Verbindungen mit Wechselwirkungen zwischen den Molekülen (u. a. Wasserstoffbrücken, Van-der-Waals-Kräfte) (UF1, UF3) • stellen anhand von Strukturformeln Vermutungen zu Eigenschaften ausgewählter Stoffe auf und schlagen geeignete Experimente zur Überprüfung vor (E5) 	S. 20-21
01.I.06	<p>Stoffklassen und funktionelle Gruppen</p> <p>Leitfrage: Wie sind organische Verbindungen aufgebaut?</p> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ordnen organische Verbindungen aufgrund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein (UF3) • beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer Verbindungen (K3) 	S. 22
01.I.07	<p>Struktur und Nomenklatur von Alkanolen</p> <p>Leitfragen: Wie sind Alkanole aufgebaut? Wie werden Alkanole benannt?</p> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester (UF2) • beschreiben den Aufbau einer homologen Reihe und die Strukturisomerie (Gerüstisomerie und Positionsisomerie) am Beispiel der Alkane und Alkohole (UF1, UF3) • beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer Verbindungen (K3) • zeigen Vor- und Nachteile ausgewählter Produkte des Alltags (u. a. Aromastoffe, Alkohole) und ihrer Anwendungen auf, gewichten diese und beziehen begründet Stellung zu deren Einsatz (B1, B2) 	S. 24-25
01.I.08a/b	<p>Zwischenmolekulare Wechselwirkungen bei Alkanolen, Teil 1: Siedetemperatur</p> <p>Leitfrage: Welchen Einfluss haben Bindung und Struktur auf die Eigenschaften von Alkanolen?</p> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern ausgewählte Eigenschaften organischer Verbindungen mit Wechselwirkungen zwischen den Molekülen (u. a. Wasserstoffbrücken, Van-der-Waals-Kräfte) (UF1, UF3) 	S. 26-27
01.I.08c/d ^ε	<p>Zwischenmolekulare Wechselwirkungen bei Alkanolen, Teil 2: Löslichkeit</p> <p>Leitfrage: Welchen Einfluss haben Bindung und Struktur auf die Eigenschaften von Alkanolen?</p> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern ausgewählte Eigenschaften organischer Verbindungen mit Wechselwirkungen zwischen den Molekülen (u. a. Wasserstoffbrücken, Van-der-Waals-Kräfte) (UF1, UF3) • führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen (u. a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen) (E2, E4) • stellen anhand von Strukturformeln Vermutungen zu Eigenschaften ausgewählter Stoffe auf und schlagen geeignete Experimente zur Überprüfung vor (E5) • dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache (u. a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen, zur Einstellung eines chemischen Gleichgewichts, zu Stoffen und Reaktionen eines natürlichen Kreislaufs) (K1) 	S. 26-27
01.I.09	<p>Redox-Reaktionen</p> <p>Leitfrage: Wie reagieren Alkanole?</p> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären die Oxidationsreihe der Alkohole auf molekularer Ebene und ordnen den Atomen Oxidationszahlen zu (UF2) • beschreiben Beobachtungen von Experimenten zu Oxidationsreihen der Alkohole und interpretieren diese unter dem Aspekt des Donator-Akzeptor-Prinzips (E2, E6) • beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer Verbindungen (K3) 	S. 28-31

01.I.10	<p>Aldehyde und Ketone</p> <p>Leitfrage: Welche Eigenschaften haben Aldehyde und Ketone?</p> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester (UF2)</i> 	S. 28-29
01.I.11	<p>Carbonsäuren</p> <p>Leitfrage: Welche Eigenschaften haben Carbonsäuren?</p> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester (UF2)</i> 	S. 34-35
01.I.12a/b ^p	<p>Carbonsäure-Ester</p> <p>Leitfrage: Welche Eigenschaften haben Carbonsäure-Ester?</p> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester (UF2)</i> • <i>ordnen Veresterungsreaktionen dem Reaktionstyp der Kondensationsreaktion zu (UF1)</i> <p>Projektarbeit „Aromastoffe“</p> <p>Leitfrage: Wie wird ein Aroma „kreiert“?</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>führen qualitative Versuche unter vorgegebener Fragestellung durch und protokollieren die Beobachtungen (u. a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen) (E2, E4)</i> • <i>nutzen angeleitet und selbstständig chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Planung und Auswertung von Experimenten und zur Ermittlung von Stoffeigenschaften (K2)</i> • <i>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)</i> • <i>recherchieren angeleitet und unter vorgegebenen Fragestellungen Eigenschaften und Verwendungen ausgewählter Stoffe und präsentieren die Rechercheergebnisse adressatengerecht (K2, K3)</i> 	S. 36-37
01.I.13	<p>Ausbeute chemischer Reaktionen</p> <p>Leitfrage: Wie kann die Ausbeute chemischer Reaktionen optimiert werden?</p> <p>Kompetenzen: –</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>berechnen die Produktausbeute einfacher Reaktionen</i> 	S. 39
01.I.14	<p>Gaschromatographie</p> <p>Leitfrage: Wie können organische Verbindungen qualitativ und quantitativ nachgewiesen werden?</p> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>erläutern die Grundlagen der Entstehung eines Gaschromatogramms und entnehmen diesem Informationen zur Identifizierung eines Stoffes (E5)</i> 	S. 40-41
01.I.15	<p>Themenfeldabschluss</p> <p>Evaluation</p>	–

Unterrichtsvorhaben II

Inhaltlicher Schwerpunkt

Geschwindigkeit chemischer Reaktionen

Kontext

Steuerung chemischer Reaktionen, Teil I

Basiskonzepte und Fachinhalte

Chem. Gleichgewicht: *Reaktionsgeschwindigkeit*

Energie: *Aktivierungsenergie und Reaktionsdiagramm, Katalyse*

Stundenthemen

Buch „Chemie heute SII EF (2014)“

01.II.01	Geschwindigkeit chemischer Reaktionen	S. 48-49
	Leitfrage: Wie „funktionieren“ chemische Reaktionen?	
	Kompetenzen:	
	<ul style="list-style-type: none">• <i>erläutern den Ablauf einer chemischen Reaktion unter dem Aspekt der Geschwindigkeit und definieren die Reaktionsgeschwindigkeit als Differenzenquotient $\Delta c/\Delta t$ (UF1)</i>• <i>stellen für Reaktionen zur Untersuchung der Reaktionsgeschwindigkeit den Stoffumsatz in Abhängigkeit von der Zeit tabellarisch und graphisch dar (K1)</i>	
01.II.02 ^e	Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit, Teil 1: Übersicht	S. 48-49
	Leitfrage: Wie können chemische Reaktionen beeinflusst werden?	
	Kompetenzen:	
	<ul style="list-style-type: none">• <i>formulieren Hypothesen zum Einfluss verschiedener Faktoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit und entwickeln Versuche zu deren Überprüfung (E3)</i>	
01.II.03	Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit, Teil 2: Konzentration	S. 50-51
	Leitfrage: Wie können chemische Reaktionen beeinflusst werden?	
	Kompetenzen:	
	<ul style="list-style-type: none">• <i>interpretieren den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern (u. a. Oberfläche, Konzentration, Temperatur) (E5)</i>• <i>planen quantitative Versuche (u. a. zur Untersuchung des zeitlichen Ablaufs einer chemischen Reaktion), führen diese zielgerichtet durch und dokumentieren Beobachtungen und Ergebnisse (E2, E4)</i>• <i>stellen für Reaktionen zur Untersuchung der Reaktionsgeschwindigkeit den Stoffumsatz in Abhängigkeit von der Zeit tabellarisch und graphisch dar (K1)</i>• <i>beschreiben und beurteilen Chancen und Grenzen der Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit und des chemischen Gleichgewichts (B1)</i>	
01.II.04	Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit, Teil 3: Temperatur	S. 54-55
	Leitfrage: Wie können chemische Reaktionen beeinflusst werden?	
	Kompetenzen:	
	<ul style="list-style-type: none">• <i>interpretieren den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern (u. a. Oberfläche, Konzentration, Temperatur) (E5)</i>• <i>planen quantitative Versuche (u. a. zur Untersuchung des zeitlichen Ablaufs einer chemischen Reaktion), führen diese zielgerichtet durch und dokumentieren Beobachtungen und Ergebnisse (E2, E4)</i>• <i>erklären den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen auf der Basis einfacher Modelle auf molekularer Ebene (u. a. Stoßtheorie für Gase) (E6)</i>• <i>stellen für Reaktionen zur Untersuchung der Reaktionsgeschwindigkeit den Stoffumsatz in Abhängigkeit von der Zeit tabellarisch und graphisch dar (K1)</i>• <i>beschreiben und beurteilen Chancen und Grenzen der Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit und des chemischen Gleichgewichts (B1)</i>	

01.II.05	<p>Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit, Teil 4: Katalyse</p> <p>Leitfrage: Wie können chemische Reaktionen beeinflusst werden?</p> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>beschreiben und erläutern den Einfluss eines Katalysators auf die Reaktionsgeschwindigkeit mithilfe vorgegebener graphischer Darstellungen (UF1, UF3)</i> • <i>interpretieren ein einfaches Energie-Reaktionsweg-Diagramm (E5, K3)</i> • <i>beschreiben und beurteilen Chancen und Grenzen der Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit und des chemischen Gleichgewichts (B1)</i> 	S. 56-58
01.II.06	<p>Themenfeldabschluss</p> <p>Evaluation</p>	–

Unterrichtsvorhaben III

Inhaltlicher Schwerpunkt

Gleichgewichtsreaktionen

Kontext

Steuerung chemischer Reaktionen, Teil II

Basiskonzepte und Fachinhalte

Chem. Gleichgewicht: *Beeinflussung von Gleichgewichtsreaktionen, Massenwirkungsgesetz*

Stundenthemen

Buch „Chemie heute SII EF (2014)“

01.III.01	Chemisches Gleichgewicht	S. 60-61
	Leitfrage: Wie „funktionieren“ chemische Reaktionen?	
	Kompetenzen:	
	<ul style="list-style-type: none">• erläutern die Merkmale eines chemischen Gleichgewichtszustands an ausgewählten Beispielen (UF1)	
01.III.02 ^ε	Modellversuche zum chemischen Gleichgewicht	S. 60-61
	Leitfrage: Wie „funktionieren“ chemische Reaktionen?	
	Kompetenzen:	
	<ul style="list-style-type: none">• beschreiben und erläutern das chemische Gleichgewicht mithilfe von Modellen (E6)	
01.III.03 ^ε	Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts	S. 64-65
	Leitfrage: Wie können chemische Reaktionen beeinflusst werden?	
	Kompetenzen:	
	<ul style="list-style-type: none">• erläutern an ausgewählten Reaktionen die Beeinflussung der Gleichgewichtslage durch eine Konzentrationsänderung (bzw. Stoffmengenänderung), Temperaturänderung (bzw. Zufuhr oder Entzug von Energie) und Druckänderung (bzw. Volumenänderung) (UF3)• dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache (u. a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen, zur Einstellung eines chemischen Gleichgewichts, zu Stoffen und Reaktionen eines natürlichen Kreislaufs) (K1)• beschreiben und beurteilen Chancen und Grenzen der Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit und des chemischen Gleichgewichts (B1)	
01.III.04	Massenwirkungsgesetz	S. 66-67
	Leitfrage: Wie können chemische Reaktionen theoretisch beschrieben werden?	
	Kompetenzen:	
	<ul style="list-style-type: none">• formulieren für ausgewählte Gleichgewichtsreaktionen das Massenwirkungsgesetz (UF3)• interpretieren Gleichgewichtskonstanten in Bezug auf die Gleichgewichtslage (UF4)	
01.III.05	Stoßtheorie	S. 68-69
	Leitfrage: Wie können chemische Reaktionen theoretisch beschrieben werden?	
	Kompetenzen:	
	<ul style="list-style-type: none">• erklären den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen auf der Basis einfacher Modelle auf molekularer Ebene (u. a. Stoßtheorie für Gase) (E6)• interpretieren ein einfaches Energie-Reaktionsweg-Diagramm (E5, K3)	
01.III.06	Themenfeldabschluss	–
	Evaluation	

Unterrichtsvorhaben IV

Inhaltlicher Schwerpunkt

Anorganische Kohlenstoffverbindungen, Gleichgewichtsreaktionen, Stoffkreislauf in der Natur

Kontext

Atmosphäre im Wandel

Basiskonzepte und Fachinhalte

Chem. Gleichgewicht: *Stoffkreislauf*

Stundenthemen

Buch „Chemie heute SII EF (2014)“

01.IV.01a/b	Der Kohlenstoffkreislauf	S. 80-81, 88
	Leitfrage: Wie funktioniert ein natürliches dynamisches System? Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none">• formulieren Hypothesen zur Beeinflussung natürliche Stoffkreisläufe (u. a. Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf) (E3)• dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache (u. a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen, zur Einstellung eines chemischen Gleichgewichts, zu Stoffen und Reaktionen eines natürlichen Kreislaufs) (K1)• nutzen angeleitet und selbstständig chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Planung und Auswertung von Experimenten und zur Ermittlung von Stoffeigenschaften (K2)• veranschaulichen chemische Reaktionen zum Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf graphisch oder durch Symbole (K3)	
01.IV.02a/b	Atmosphäre und Klima	S. 82-85
	Leitfrage: Können wir das Klima beeinflussen? Kompetenzen: – Projektarbeit „Atmosphäre und Klima“ Leitfrage: Können wir das Klima beeinflussen? <ul style="list-style-type: none">• unterscheiden zwischen dem natürlichen und dem anthropogen erzeugten Treibhauseffekt und beschreiben ausgewählte Ursachen und ihre Folgen (E1)• formulieren Fragestellungen zum Problem des Verbleibs und des Einflusses anthropogen erzeugten Kohlenstoffdioxids (u. a. im Meer) unter Einbezug von Gleichgewichten (E1)• beschreiben die Vorläufigkeit der Aussagen von Prognosen zum Klimawandel (E7)• recherchieren Informationen (u. a. zum Kohlenstoffdioxid-Carbonat-Kreislauf) aus unterschiedlichen Quellen und strukturieren und hinterfragen die Aussagen der Informationen (K2, K4)• zeigen Möglichkeiten und Chancen der Verminderung des Kohlendioxidausstoßes und der Speicherung des Kohlenstoffdioxids auf und beziehen politische und gesellschaftliche Argumente und ethische Maßstäbe in ihre Bewertung ein (B3, B4)• beschreiben und bewerten die gesellschaftliche Relevanz prognostizierter Folgen des anthropogenen Treibhauseffekts (B3)	
01.IV.03	Themenfeldabschluss	–
	Evaluation	

Unterrichtsvorhaben V

Inhaltlicher Schwerpunkt

Nanochemie des Kohlenstoffs

Kontext

Nicht nur Graphit und Diamant – Erscheinungsformen des Kohlenstoffs

Basiskonzepte und Fachinhalte

Struktur-Eigenschaft: *Modifikationen des Kohlenstoffs*

Stundenthemen

Buch „Chemie heute SII EF (2014)“

01.V.01^P Formen elementaren Kohlenstoffs S. 76-79

Leitfrage: Welche Materialien aus Kohlenstoff gibt es?

Kompetenzen: –

Plakat- oder Portfolioarbeit „Formen elementaren Kohlenstoffs“

Leitfrage: Welche Modifikationen von Kohlenstoff gibt es?

- *beschreiben die Strukturen von Diamant und Graphit und vergleichen diese mit neuen Materialien aus Kohlenstoff (u. a. Fullerene) (UF4)*
- *nutzen bekannte Atom- und Bindungsmodelle zur Beschreibung ~~organischer Moleküle~~ und Kohlenstoffmodifikationen (E6)*
- *diskutieren Grenzen der ihnen bekannten Bindungsmodelle (E7)*
- *recherchieren angeleitet und unter vorgegebenen Fragestellungen Eigenschaften und Verwendungen ausgewählter Stoffe und präsentieren die Rechercheergebnisse adressatengerecht (K2, K3)*
- *stellen neue Materialien aus Kohlenstoff vor und beschreiben deren Eigenschaften (K3)*
- *bewerten an einem Beispiel Chancen und Risiken der Nanotechnologie (B4)*

01.V.02 Themenfeldabschluss –

Evaluation

[§] Stundenthemen mit Schülerexperimenten

^P Stundenthemen mit Projektarbeit

* fakultative Stundenthemen