

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltliche Schwerpunkte: Organische (und anorganische) Kohlenstoffverbindungen

Zeitbedarf: ca. 38 Std. à 45 Minuten

Kontext: Vom Alkohol zum Aromastoff

Inhaltsfeld: Kohlenstoffverbindungen und Gleichgewichtsreaktionen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Organische (und anorganische) Kohlenstoffverbindungen

Zeitbedarf:

- 38 Std. a 45 Minuten

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

- UF1 - Wiedergabe
- UF2 - Auswahl
- UF3 - Systematisierung
- E2 - Wahrnehmung und Messung
- E4 - Untersuchungen und Experimente
- K2 - Recherche
- K3 - Präsentation
- B1 - Kriterien
- B2 - Entscheidungen

Basiskonzepte (Schwerpunkte):

Basiskonzept Struktur-Eigenschaft /

- Stoffklassen und ihre funktionellen Gruppen: Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Ester
- Homologe Reihen und Isomerie
- Bindungen und zwischenmolekulare Wechselwirkungen

Basiskonzept Donator-Akzeptor

- Oxidationsreihe der Alkohole

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<p>Einstieg: Organische Stoffe in Natur und Technik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vom Alkohol zum Aromastoff <ul style="list-style-type: none"> • Alkohole 2. Die Herstellung von Alkohol <ul style="list-style-type: none"> • Alkoholische Gärung, Destillation 3. Praktikum Alkoholische Gärung 4. Der Aufbau des Ethanolmoleküls <ul style="list-style-type: none"> • Hydroxy-Gruppe 5. Die homologe Reihe der Alkanole <ul style="list-style-type: none"> • homologe Reihe, • systematische Nomenklatur, • Strukturisomerie, • Unterscheidung primärer, se- 	<p>Umgang mit Fachwissen:</p> <p>... beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften wichtiger Vertreter der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester (UF2),</p> <p>... ordnen organische Verbindungen aufgrund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein (UF3),</p> <p>... beschreiben den Aufbau einer homologen Reihe und die Strukturisomerie (Gerüstisomerie und Positionsisomerie) am Beispiel der Alkane und Alkohole (UF1, UF3),</p> <p>... benennen ausgewählte organische Verbindungen mithilfe der Regeln der systematischen Nomenklatur (IUPAC) (UF3), erläutern ausgewählte Eigenschaften organischer Verbindungen mit Wechselwirkungen zwischen den Molekülen (u.a. Wasserstoffbrücken, Van-der-Waals-Kräfte)</p>		<p>Aufriss der Thematik über Bilder des Schülerbuchs und Stoffproben der Sammlung</p> <p>Vom Traubenzucker zum Alkohol, Aufgabe A1 aufgreifen und zu den Kapiteln 2.2 und 2.3 überleiten.</p> <p>Kap. 2.2 und Kap. 2.3 sollen nach Möglichkeit zusammen behandelt werden. V1 Vergärung von Fruchtsäften und V2 Bedeutung der Hefe durchführen. Kursmitglieder arbeiten selbstständig 2.2 durch und lösen A1 aus dem Kapitel 2.1</p> <p>Da das Ethanolmolekül bereits in der Sek. I in der Regel ausführlich behandelt worden ist, gilt es, die funktionelle Gruppe in den Mittelpunkt zu rücken. Das Praktikum zur Untersuchung des Ethanols (S. 41) ist nicht verpflichtend.</p> <p>Der Lernzirkel Kap. 2.9 soll in der Regel durchgeführt werden. Begleitend setzen sich die Kursmitglieder selbstständig mit der homologen Reihe (Kap. 2.5) der Alkanole und den Eigenschaften und der Verwendung der Alkanole</p>

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<p>kundärer und tertiärer Alkanole</p> <p>6. Eigenschaften und Verwendung von Alkanolen</p> <ul style="list-style-type: none"> Wasserstoffbrücken, Van-der-Waals-Kräfte <p>7. Exkurs Mehrwertige Alkohole</p> <p>8. Exkurs Herstellung von Alkoholen in der Technik</p> <p>9. Impulse Lernzirkel Alkohole</p> <p>10. Alkoholgenuss - Alkoholmissbrauch</p> <ul style="list-style-type: none"> Volumenkonzentration, Massenanteil <p>11. Alkohol im Blut und Gaschromatografie</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen beschränkt auf die unterschiedliche Wanderung durch die mobile Phase, Auswertung eines Chromatogramms 	<p>(UF1, UF3),</p> <p>...erklären die Oxidationsreihen der Alkohole auf molekularer Ebene und ordnen den Atomen Oxidationszahlen zu (UF2),</p> <p>...ordnen Veresterungsreaktionen dem Reaktionstyp der Kondensationsreaktion begründet zu (UF1).</p> <p>Erkenntnisgewinnung:</p> <p>...stellen anhand von Strukturformeln Vermutungen zu Eigenschaften ausgewählter Stoffe auf und schlagen geeignete Experimente zur Überprüfung vor (E3),</p> <p>...beschreiben Beobachtungen von Experimenten zu Oxidationsreihen der Alkohole und interpretieren diese unter dem Aspekt des Donator-Akzeptor-Prinzips (E2, E6),</p> <p>...erläutern die Grundlagen der Ent-</p>		<p>(Kap. 2.6) auseinander. Die Lehrkraft unterstützt individuell die einzelnen Lernenden insbesondere in der Auseinandersetzung mit den zwischenmolekularen Kräften. Der „Exkurs Mehrwertige Alkohole“ (Kap. 2.7) wird für Schülerkurzvorträge genutzt. Der „Exkurs Herstellung von Alkoholen in der Technik kann, muss aber nicht genutzt werden.</p> <p>Die genaue Alkoholbestimmung im Blut, aber auch der Nachweis von Doping / Drogen ist ein Anlass, die Gaschromatografie als ein modernes quantitatives Verfahren zu behandeln. Hier ist entweder der schuleigene</p>

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<p>12. Exkurs Wichtige Ether - MTBE und ETBE</p> <ul style="list-style-type: none"> Aldehyde, Ketone und Carbonsäuren <p>13. Oxidationszahlen und Redoxgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Oxidation als Abgabe von Elektronen, Erhöhung der Oxidationszahl, Reduktion als Aufnahme von Elektronen, Erniedrigung der Oxidationszahl; Regeln zur Ermittlung einer Oxidationszahl <p>14. Oxidation von Alkoholen</p> <ul style="list-style-type: none"> primäre, sekundäre, tertiäre Alkohole, Carbonyl-Gruppe, Carboxy-Gruppe <p>15. Praktikum Gewinnung eines Aromastoffs</p> <ul style="list-style-type: none"> Wasserdampfdestillation, Ex- 	<p>stehung eines Gaschromatogramms und entnehmen diesem Informationen zur Identifizierung eines Stoffes (E5).</p> <p>Kommunikation:</p> <p>...dokumentieren Experimente in angemessener Fachsprache (u.a. zur Untersuchung der Eigenschaften organischer Verbindungen, zur Einstellung eines chemischen Gleichgewichts, 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>...beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Strukturen organischer Verbindungen (K3),</p> <p>...wählen bei der Darstellung chemischer Sachverhalte die jeweils angemessene Formelschreibweise aus (Verhältnisformel, Summenformel,</p>		<p>einfache Gaschromatograph zu nutzen oder ein Film einzusetzen.</p> <p>Der „Exkurs Wichtige Ether -MTBE und ETBE“ kann in der Qualifikationsphase genutzt werden.</p> <p>Anknüpfend an die einfachsten Kenntnisse aus der Sek. I wird auf das Donator-Akzeptor-Prinzip zugegangen. Auch die Bindungstypen „Elektronenpaarbindung“ und „Ionenbindung“ sind einzubinden. Die neuen Definitionen werden im Lehrervortrag vermittelt. Die Lernenden gewinnen Sicherheit durch Übung. Die Aufgaben A1 und A2 sind für alle Lernenden verbindlich. Die Aufgaben A3 und A4 werden zur Differenzierung genutzt, die Lösungen werden Lernenden ausgehändigt.</p> <p>Ausgehend von der Oxidation von Ethanol zu Ethanal, werden Regeln ermittelt; Unterscheidung der Alkanole aus Kapitel 2.5 wird aufgegriffen</p>

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<p>traktion</p> <p>16. Aldehyde, Ketone und Carbonsäuren im Überblick</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionelle Gruppen, homologe Reihen <p>17. Wichtige Aldehyde und Ketone</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften und Verwendung <p>18. Exkurs Die Vielfalt der Kohlenhydrate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionelle Gruppen <p>19. Impulse Vom Alkohol zum Katerfrühstück</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methanolvergiftung, Nachwirkungen übermäßigen Alkoholkonsums, enzymatische Oxidation <p>20. Essig und Essigsäure</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Gewinnung von Essigsäure, • funktionelle Gruppe, • Eigenschaften und Verwendung, Stoffmengenkonzentration und 	<p>Strukturformel) (K3),</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>... recherchieren angeleitet und unter vorgegebenen Fragestellungen Eigenschaften und Verwendungen ausgewählter Stoffe und präsentieren die Rechercheergebnisse adressatengerecht (K2, K3).</p> <p>Bewertung:</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>Praktikum ist verbindlich</p> <p>Kapitel ist von den Lerngruppenmitgliedern selbstständig durchzuarbeiten, die Aufgaben dienen der Überprüfung, keine Differenzierung</p> <p>Acetaldehyd und Aceton sollen den Lerngruppenmitgliedern vertraut sei.</p> <p>An der offenkettigen Strukturformel der Glucose werden die bekannten funktionellen Gruppen aufgezeigt und die gute Wasserlöslichkeit der Glucose erklärt.</p> <p>Anknüpfend an Zeitungsberichte über Erblindungen und Todesfälle im Zusammenhang mit dem Alkoholkonsum auf Klassenfahrten werden die Sachverhalte erklärt.</p> <p>Die Abbildung „B1 Industrielle Herstellung von Speiseessig. Ethanol wird durch Essigsäurebakterien mithilfe von Luftsauerstoff zu Essigsäure oxidiert“ ist exemplarisch und ausführlich durch</p>

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<p>Massenanteil</p> <p>21. Praktikum Essig im Alltag</p> <p>22. Die homologe Reihe der Alkansäuren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung funktionelle Gruppen und zwischenmolekulare Kräfte <p>23. Alkansäuren in der Natur und im Alltag</p> <p>24. <i>Exkurs Ungesättigte Fettsäuren</i></p> <p>25. <i>Exkurs Carbonsäuren in der Natur</i></p> <p>26. <i>Exkurs Carbonsäuren als Lebensmittelzusatzstoffe</i></p> <p>27. Praktikum Organische Säuren in Lebensmitteln</p>			<p>Lerngruppenmitglieder zu beschreiben und zu erläutern. Eigenschaften von Säuren sind zu wiederholen.</p> <p>Die „Impulse Umrechnung Massenanteil - Stoffmengenkonzentration“ können genutzt werden, quantitative Beziehungen anzusprechen.</p> <p>Der Versuch V2 „Bestimmung des Essigsäuregehalts in Essig, Essigreiner und Essigessenz“ ist für die Lerngruppen verbindlich.</p> <p>Das Kapitel „Die homologe Reihe der Alkansäuren“ ist verbindlich.</p> <p>Die Kapitel 2.23 bis Kap. 2.26 können für Kurzreferate, Vertiefungen und Differenzierungen genutzt werden.</p>

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<p>28. Exkurs Gewinnung von Citronensäure</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturformel einer Verbindung mit drei Carboxy- und einer Hydroxy-Gruppe, biotechnologische Gewinnung <p>29. Veresterung und Esterspaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Esterbildung, Esterspaltung, Veresterung, Hydrolyse, Kondensationsreaktion, • umkehrbare Reaktion, Katalysator <p>30. Praktikum Die Vielfalt der Ester</p> <p>31. Verwendung der Ester</p>			<p>Bei genügend Zeit soll der Versuch V2 Säuregehalt von Milch und Milchprodukten durchgeführt werden.</p> <p>Strukturformel der Citronensäure muss adäquat beschrieben und erläutert werden. Knappe Besprechung eines biotechnologischen Verfahrens.</p> <p>Da in der Sek. I die Esterbildung nur kurz angesprochen werden konnte, sollen in der EF 10 die Kondensation und Hydrolyse als umkehrbare Reaktionen gründlich behandelt werden. Die Veresterung und Hydrolyse können von der Umkehrbarkeit einer chemischen Reaktion zur Gleichgewichtsreaktion genutzt werden.</p> <p>Der Versuch V1 ist zentral und verpflichtend. Es bietet sich jeweils an, zwei Ester durch eine Gruppe herstellen zu lassen. Die Aufgaben a bis c der Auswertung sind grundlegend und müssen versuchsbegleitend gelöst werden. Auch die Aufgabe a ist für alle Lerngruppenmitglieder verpflichtend. Die Aufgaben b und c können zur Differenzierung herangezogen werden.</p>

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<p>32. Aromastoffe im Überblick</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung funktionelle Gruppen, Einteilung der Aromastoffe • Menthol – Aromastoff in vielen Produkten des Alltags <p>33. Durchblick Zusammenfassung und Übung</p>			<p>Dieses Kapitel kann zum freien Studium der Lerngruppenmitglieder genutzt werden. Im Text werden einige Stoffe benannt. Zu diesen Stoffen sollen die Lerngruppenmitglieder die Struktur- bzw. Halbstrukturformeln aufstellen.</p> <p>Über die tabellarische Übersicht in B1 erhalten die Lerngruppenmitglieder einen Eindruck von der Vielfalt der Aromastoffe. Die Aufgabe A2 kann zur intensiven Auseinandersetzung mit der Tabelle genutzt werden und die Kommunikationsfähigkeit sehr befördern.</p> <p>Die Aufgabe A5 wird als Anlass zur kritischen Auseinandersetzung eines Stoffes in Alltagsprodukten herangezogen.</p> <p>Die Zusammenfassungen unter den Stichworten sind für alle Lerngruppenmitglieder verbindlich.</p> <p>Die Aufgaben des Kapitels 2.36 werden als Vorbereitung auf eine schriftliche Übung genutzt.</p>