

Themenfeld 1: Alkane - Grundlagen für Kraftstoffe und mehr (Halbjahr 1)

Unterrichtseinheiten / inhaltliche Konkretisierungen	KB Fachwissen (Basiskonzepte)	KB Erkenntnisgewinnung / Fachmethoden	KB Kommunikation	KB Bewertung / Reflexion
<i>Schülerinnen und Schüler ...</i>				
<b>Biogas - Was ist das?</b>				
<p>Biogas (Herstellen von Biogas, Untersuchung von Biogas, Vergleich mit Erdgas)                      Methan als Hauptbestandteil von Biogas (Molekül-, Strukturformeln, Moleküleigenschaften)                      Theorie: Elektronenpaarbindung und Molekülaufbau</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die stoffliche Zusammensetzung von Erd- und Biogas (ST).</li> <li>- beschreiben, dass organische Verbindungen Kohlenstoff- und Wasserstoff-Atome enthalten (ST)</li> <li>- unterscheiden anorganische und organische Stoffe (ST).</li> <li>- stellen organische Moleküle in der Lewis-Schreibweise (Strukturformel) dar (ST).</li> <li>- verwenden das EPA-Modell zur Erklärung der räumlichen Struktur organischer Moleküle (ST).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- führen Experimente zum Nachweis von Kohlenstoff- und Wasserstoff-Atomen durch (ST). [Verbrennung von Erdgas]</li> <li>- veranschaulichen die Struktur organischer Moleküle mit Modellen (ST).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- unterscheiden Stoff- und Teilchenebene (ST)</li> <li>- diskutieren die Möglichkeiten und Grenzen von Modellen (ST).</li> <li>- wenden Fachsprache an (ST).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erörtern und bewerten Verfahren zur Nutzung und Verarbeitung von Erdöl, Erdgas und Biogas vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen.</li> </ul>
<b>Erdöl und Erdgas - Struktur und Eigenschaften fossiler Energieträger</b>				
<p>Entstehung von Erdöl- und Erdgaslagerstätten, Förderung und Aufbereitung von Erdöl, Erdgas (konventionelle Förderung, Fracking, fraktionierte Destillation)</p> <p>Alkane bilden eine homologe Reihe, IUPAC-Nomenklatur, Isomerie, Projekt Gase im Tank (S. 32)                      Darstellungsweisen für Moleküle (<b>Summenformel, Strukturformel (Lewis-Formel)</b>, Halbstrukturformel, Keil-Strich-Formel, ggf. Skelettformel)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die stoffliche Zusammensetzung von Erdgas, Erdöl- und Biogas (ST).</li> <li>- beschreiben, dass organische Verbindungen Kohlenstoff- und Wasserstoff-Atome enthalten (ST)</li> <li>- stellen organische Moleküle in der Lewis-Schreibweise (Strukturformel) dar (ST).</li> <li>- verwenden das EPA-Modell zur Erklärung der räumlichen Struktur organischer Moleküle (ST).</li> <li>- erklären die Strukturisomerie organischer Moleküle (ST)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- veranschaulichen die Struktur organischer Moleküle mit Modellen (ST).</li> <li>- führen Experimente zum Nachweis von Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen durch (ST). [Kerze]</li> <li>- wenden ihre Kenntnisse zur Stofftrennung auf die fraktionierte Destillation an (ST).</li> <li>- beschreiben die Gesetzmäßigkeit homologer Reihen (ST).</li> <li>- leiten aus einer Summenformel Strukturisomere ab (ST).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern schematische Darstellungen technischer Prozesse (ST).</li> <li>- diskutieren die Möglichkeiten und Grenzen von Modellen (ST). [Molekülbaukasten]</li> <li>- wenden Fachsprache an (ST).</li> <li>- <b>recherchieren Namen und Verbindungen in Tafelwerken (ST).</b></li> <li>- verwenden verschiedene Schreibweisen organischer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erörtern und bewerten Verfahren zur Nutzung und Verarbeitung von Erdöl, Erdgas und Biogas vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen.</li> <li>- erkennen Tätigkeitsfelder im Umfeld der Petrochemie (ST).</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Moleküle an (ST).</li> </ul>	<p>Moleküle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stellen den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaft und Molekülstruktur fachsprachlich dar.</li> </ul>	
<p>Stoffeigenschaften der Alkane (Vergleich der Siedetemperaturen, der Löslichkeit und der Viskosität von Alkanen, van-der-Waals-Wechselwirkungen, temporäre Dipole) Trennung von Alkangemischen durch Gaschromatographie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erklären Stoffeigenschaften anhand ihrer Kenntnisse über zwischenmolekulare Wechselwirkungen (SE).</li> <li>- unterscheiden zwischen Hydrophilie und Lipophilie (SE).</li> <li>- beschreiben das Prinzip der Gaschromatografie (SE).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nutzen Tabellen zu Siedetemperaturen (SE).</li> <li>- planen Experimente zur Löslichkeit und führen diese durch (SE).</li> <li>- verwenden geeignete Darstellungen zur Erklärung der Löslichkeit (SE).</li> <li>- erklären das Funktionsprinzip der Gaschromatografie anhand von zwischenmolekularer Wechselwirkungen.</li> <li>- nutzen die Gaschromatografie zur Identifizierung von Stoffen in Stoffgemischen (SE).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden Fachsprache an (ST).</li> <li>- recherchieren Namen und Verbindungen in Tafelwerken (ST).</li> <li>- verwenden verschiedene Schreibweisen organischer Moleküle.</li> <li>- stellen den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaft und Molekülstruktur fachsprl. dar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erkennen die Bedeutung analytischer Verfahren in der Berufswelt (SE).</li> <li>- nutzen ihre Erkenntnisse zu zwischenmolekularen Wechselwirkungen zur Erklärung von Phänomenen in ihrer Lebenswelt (SE).</li> </ul>
<p>Alkane sind Brennstoffe (Verbrennungsreaktionen),</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Verbrennung organischer Stoffe als chemische Reaktion (CR).</li> <li>- nennen die Definition der Stoffmenge und unterscheiden zwischen Stoffportion und Stoffmenge (CR).</li> <li>- Beschreiben und berechnen den Stoffumsatz bei chemischen Reaktionen (CR).</li> <li>- beschreiben, dass sich Stoffe in ihrem Energiegehalt unterscheiden.</li> <li>- beschreiben, dass bei Verbrennungsreaktionen Energie mit der Umgebung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Energieübertragung bei Verbrennungsmotoren (EN).</li> <li>- stellen den Energiegehalt von Edukten und Produkten in einem qualitativen Energiediagramm dar (EN).</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- reflektieren den Begriff der Energieentwertung bei Verbrennungsreaktionen (EN).</li> </ul>

Durch Cracken entstehen weitere Kohlenwasserstoffe (Alkene: Strukturbetrachtungen, Eigenschaften, cis-trans-Isomerie, Nomenklatur; Cycloalkane)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ausgetauscht wird und neue Stoffe mit einem niedrigeren Energiegehalt entstehen.</li> <li>- beschreiben das Cracken als Verfahren zur Herstellung von kurzkettigen und ungesättigten Kohlenwasserstoffen.</li> <li>- unterscheiden anorganische und organische Stoffe (ST).</li> <li>- stellen organische Moleküle in der Lewis-Schreibweise (Strukturformel) dar (ST).</li> <li>- verwenden das EPA-Modell zur Erklärung der räumlichen Struktur organischer Moleküle (ST).</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- recherchieren Namen und Verbindungen in Tafelwerken (ST).</li> <li>- verwenden verschiedene Schreibweisen organischer Moleküle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erkennen die Bedeutung analytischer Verfahren in der Berufswelt (SE).</li> </ul>
---	--	--	---	---

**Fossile Energieträger in der Diskussion (alternativ nach dem Thema Alkanole, um Bioethanol und Biodiesel beurteilen zu können)**

Berechnungen zum Ausstoß und zur Bilanz von Kohlenstoffdioxid Treibhauseffekt (natürlich, anthropogen) Biokraftstoffe als ökologische und wirtschaftliche Alternative?		<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Energieübertragung bei Verbrennungsmotoren (EN).</li> <li>- [Energie-DVD]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern schematische Darstellungen technischer Prozesse (ST).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erörtern und bewerten Verfahren zur Nutzung und Verarbeitung von Erdöl, Erdgas und Biogas vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen.</li> <li>- reflektieren den Begriff der Energieentwertung bei Verbrennungsreaktionen (EN).</li> </ul>
--	--	---	---	--

**Themenfeld 2: Alkanole und weitere organische Sauerstoffverbindungen (Halbjahr 2)**

Unterrichtseinheiten / inhaltliche Konkretisierungen	KB Fachwissen (Basiskonzepte)	KB Erkenntnisgewinnung / Fachmethoden	KB Kommunikation	KB Bewertung / Reflexion
<i>Schülerinnen und Schüler ...</i>				
<b>Trinkalkohol - Was ist das?</b>				
Vom Fruchtsaft zum Fruchtwein (Herstellung von Obstweinen durch alkoholische Gärung, Destillation von Obstwein, Prüfung der Brennbarkeit) Struktur-Eigenschaftsbeziehungen am Beispiel des Ethanol-Moleküls (polare	<ul style="list-style-type: none"> <li>- unterscheiden die Stoffklassen der Alkane, Alkene und Alkanole anhand ihrer Molekülstruktur und ihrer funktionellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- veranschaulichen die Struktur organischer Moleküle mit Modellen (ST).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- unterscheiden Stoff- und Teilchenebene (ST).</li> <li>- verwenden verschiedene Schreibweisen organischer Moleküle (ST).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erkennen und beschreiben die gesellschaftliche Relevanz von organischen Verbindungen in ihrer Lebenswelt (ST).</li> </ul>

<p>und unpolare Elektronenpaarbindung, Dipole, Elektronegativität)          Physiologische Wirkung von Ethanol im Körper, Alkoholsucht, Berechnungen zum Blutalkoholgehalt und zur Abbauzeit, Methanolvergiftungen, Abbauwege und -produkte für Ethanol und Methanol</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gruppen (ST). nennen die Elektronegativität als Maß für die Fähigkeit eines Atoms Bindungselektronen anzuziehen (ST).</li> <li>- differenzieren zwischen polaren und unpolaren Atombindungen (ST).</li> <li>- unterscheiden zwischen Dipolmolekülen und unpolaren Molekülen.</li> <li>- stellen organische Moleküle als Strukturformel (Lewis-Schreibweise) dar (ST).</li> <li>- verwenden das EPA-Modell zur Erklärung der räumlichen Struktur organischer Moleküle (ST).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden die Kenntnisse über die EN zur Vorhersage oder Erklärung der Polarität von Bindungen an (ST).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden Fachsprache an (ST).</li> <li>- Kennzeichnen die Polarität in Bindungen mit geeigneten Symbolen (ST).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reflektieren, dass Methanol und Ethanol als Zellgifte wirken (ST).</li> <li>- wenden ihre Kenntnisse über die Oxidation von Ethanol auf physiologische Prozesse an (Alkoholabbau im Körper / Herstellung von Essigsäure) (CR).</li> </ul>
<p><b>Alkanole bilden eine homologe Reihe</b></p>				
<p>Weitere Beispiele für Alkanole; Strukturmerkmal Hydroxy-Gruppe als funktionelle Gruppe, Strukturisomerie, IUPAC-Nomenklatur, Einteilung in primäre, sekundäre und tertiäre Alkanole          Stoffeigenschaften der Alkanole und Vergleich zu den Alkanen (Löslichkeitsverhalten und Siedetemperaturen werden über Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, Van-der-Waals-Kräfte und Wasserstoffbrücken erklärt)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erklären die Strukturisomerie organischer Moleküle (ST).</li> <li>- unterscheiden zwischen primären, sekundären und tertiären C-Atomen (ST)</li> <li>- erklären Stoffeigenschaften anhand ihrer Kenntnisse über zwischenmolekulare Wechselwirkungen (SE).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- veranschaulichen die Struktur organischer Moleküle mit Modellen (ST).</li> <li>- beschreiben die Gesetzmäßigkeit homologer Reihen (ST).</li> <li>- leiten aus einer Summenformel Strukturisomere ab (ST).</li> <li>- wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Moleküle an (ST).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- recherchieren Namen und Verbindungen in Tafelwerken (ST).</li> <li>- Kennzeichnen die Polarität in Bindungen mit geeigneten Symbolen (SE).</li> <li>- stellen den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaft und Molekülstruktur fachsprachlich dar (SE).</li> </ul>	
<p><b>Alkanole lassen sich oxidieren</b></p>				
<p>Oxidationsreihe der Alkanole (Einführung der Oxidationszahlen als</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Oxidierbarkeit primärer,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- führen Experimente zur Oxidation von Alkanolen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Elektronenübertragung</li> </ul>	

<p>Hilfe zur Bestimmung von Oxidation und Reduktion, primäre, sekundäre und tertiäre C-Atome / Alkanole) Einführung der Stoffklassen Alkanale, Alkanone und Carbonsäuren als Carbonylverbindungen (IUPAC-Nomenklatur, Behandlung der stoffklassenspezifischen Eigenschaften im Vergleich) <i>Fakultative Differenzierung:</i> Titration als maßanalytisches Verfahren mit Auswertung. Ester (Herstellung von Aromastoffen)</p>	<p>sekundärer und tertiärer Alkanole (CR). – benennen die Oxidationsprodukte der Alkanole: Alkanale, Alkansäuren, Alkanone (CR). [Vorstellung in Referaten] – benennen die funktionellen Gruppen (CR). – beschreiben die schrittweise Oxidation von Alkanolen als energetisch mehrstufigen Prozess (EN).</p>	<p>durch (CR). – führen Experimente zum Nachweis von Aldehyden durch (ST). – stellen Reaktionsgleichungen zur Oxidation von Alkanolen mit Kupferoxid auf (CR). – stellen Redoxreaktionen mit Molekülverbindungen mithilfe der formalen Größe der Oxidationszahlen dar (CR). – wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Moleküle an (ST). – erläutern schematische Darstellungen technischer Prozesse: Herstellung von Essig (ST).</p>	<p>anhand der Veränderung der Oxidationszahlen (CR).  – Kennzeichnen die Polarität in Bindungen mit geeigneten Symbolen (ST).</p>	<p>– erkennen die Bedeutung analytischer Verfahren in der Berufswelt (SE). – reflektieren den Begriff der Energieentwertung bei Verbrennungsreaktionen (EN).</p>
--	--	---	---	--

**Legende:**

ST = Basiskonzept Stoff / Teilchen

SE = Basiskonzept Struktur-Eigenschaft

CR = Basiskonzept Chemische Reaktion

EN = Energie