

Schuleigener Arbeitsplan Chemie für den Jahrgang 11

Gültigkeit:	ab dem Schuljahr 2022/23	Grundlage:	05.06.2023
Unterrichtsumfang:	zweistündig, ganzjährig	Bewertung:	Halbjahr I: eine zweistündige Klassenarbeit Halbjahr II: 1 einstündige Klausur; Gewichtung schriftlich/mündlich: Arbeit 40%/sonstige Leistungen 60%
Schulbuch:	Elemente Chemie, Einführungsphase neu, Klett		

Themen/Inhalte Reihenfolge nicht verbindlich	Kompetenzen (gemäß Kerncurriculum) (S: Sachkompetenz, E: Erkenntnisgewinnungskompetenz, K: Kommunikationskomp., B: Bewertungskompetenz)		Fachübergreif weitere Hinweise
<p>1. Alkanole</p>	<p>Die Lernenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, dass Moleküle ausgewählter organischer Verbindungen Kohlenstoff- und Wasserstoffatome enthalten. (S2) • unterscheiden anorganische und organische Stoffe. (S1) • stellen organische Moleküle in der Lewis-Schreibweise dar. (S13) • verwenden das EPA-Modell zur Erklärung der räumlichen Struktur organischer Moleküle. (S13) • beschreiben die Molekülstruktur von Alkanolen, Alkanalen, Alkanonen und Alkansäuren. (S1) • benennen die funktionellen Gruppen: Hydroxy-, Carbonyl-(Aldehyd-, Keto-), Carboxy-Gruppe. (S1) • beschreiben die Oxidierbarkeit primärer, sekundärer und tertiärer Alkanole. (S1, S2) • stellen die Reaktionsgleichungen zur Oxidation von Alkanolen mit Kupferoxid auf. (S16) • stellen Redoxreaktionen mit Molekülverbindungen mithilfe von Oxidationszahlen dar. (S16) • unterscheiden zwischen primären, sekundären 	<p>Die Lernenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • führen qualitative Experimente zum Nachweis von Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen durch. (E5) • leiten aus einer Summen-/Molekülformel Strukturisomere ab. (E7) • veranschaulichen die Struktur organischer Moleküle mit Modellen. (E7) • verwenden verschiedene Schreibweisen organischer Moleküle (Summen-/Molekülformeln, Lewis-Schreibweise, Skelettformel, Halbstrukturformel). (E7) • diskutieren die Möglichkeiten und Grenzen von Anschauungsmodellen. (E9) • führen Experimente zu Verbrennungsreaktionen durch. (E5) • planen Experimente zum Nachweis von Kohlenstoffdioxid und Wasser und führen diese durch. (E4) • führen Experimente zur Oxidation von Alkanolen durch. (E5) • planen Experimente zur Herstellung ausgewählter Oxidationsprodukte der Alkanole. (E4) • wenden die Kenntnisse über die Elektronegativität zur Erklärung der Polarität von Bindungen an. (E7) • führen Experimente zur Löslichkeit durch. (E5) • verwenden geeignete Darstellungen zur Erklärung 	<p>Präventionsarbeit: Gefahren des Ethanol/Methanolkonsums</p> <p>Fachübergreif: Biologie Abbau von Alkohol im Körper (<i>Material Farina Bunjes</i>)</p> <p>Mögliche Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lernzirkel Stoffeigenschaften: Viskosität, Entflammbarkeit, Löslichkeit, Mischbarkeit • Qualitative/Quantitative Elementaranalyse • Alkoholische Gärung • Oxidation von Alkohol mittels Kupferoxid, Nachweis von Aldehyden: Fehling-Probe, Silber Spiegelprobe

	<ul style="list-style-type: none"> • und tertiären Kohlenstoffatomen. (S1) • beschreiben die Elektronegativität als Maß für die Fähigkeit eines Atoms, Bindungselektronen anzuziehen. (S11) • differenzieren zwischen polaren und unpolaren Atombindungen / Elektronenpaarbindungen in Molekülen. (S6, S13, S11) • unterscheiden Dipolmoleküle und unpolare Moleküle. (S9) • grenzen Atombindungen/Elektronenpaarbindungen von Ionenverbindungen ab. (S1) • beschreiben den Aufbau von Ionenverbindungen in Ionengittern. (S11) • erklären Stoffeigenschaften mit Hilfe von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen: London-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, Ionen-Dipol-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrückenbindungen. (S13) • unterscheiden zwischen Hydrophilie und Lipophilie. (S1, S10) 	<ul style="list-style-type: none"> • der Löslichkeit. (E7) • recherchieren Siedetemperaturen in Tabellen. (E8) • erklären Siedetemperaturen und Löslichkeiten. (E3, E7, E8) • unterscheiden Stoff- und Teilchenebene. (K9) • benennen organische Moleküle nach der IUPAC-Nomenklatur. (K9) • wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Verbindungen an. (K9) • nutzen räumliche Strukturdarstellungen und überführen diese in die Lewis-Schreibweise. (K7) • argumentieren sachgerecht auf Stoff- und Teilchenebene. (K9) • differenzieren Alltags- und Fachsprache. (K6) • beschreiben die Elektronenübertragung anhand der veränderten Oxidationszahlen. (K9) • stellen die Polaritäten in Bindungen mit geeigneten Symbolen dar. (K9) • stellen die Zusammenhänge zwischen Stoffeigenschaft und Molekülstruktur fachsprachlich dar. (K6, K9) 	<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung mehrwertiger Alkohole
		<ul style="list-style-type: none"> • erkennen die Relevanz von organischen Verbindungen in ihrer Lebenswelt. • reflektieren den Nutzen der IUPAC-Nomenklatur. (B7) • beurteilen grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit in Labor und Alltag. (B11) • reflektieren, dass Methanol und Ethanol als Zellgifte wirken. (B5, B8) • wenden ihre Kenntnisse über die Oxidation von Ethanol auf physiologische Prozesse an: Alkoholabbau im Körper, Herstellung von Essigsäure. (B8) • beurteilen die Gefahren ausgewählter Oxidationsprodukte der Alkanole und leiten daraus begründet Handlungsoptionen ab. (B11) • erklären mit Hilfe inter- und intramolekularer Wechselwirkungen (einschl. Ionen-Dipol-Wechselwirkungen) Phänomene in ihrer Lebenswelt. (B7) 	

<p>2. Biogas / Treibstoffe</p>	<p>Die Lernenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, dass Moleküle ausgewählter organischer Verbindungen Kohlenstoff- und Wasserstoffatome enthalten. (S2) • stellen organische Moleküle in der Lewis-Schreibweise dar. (S13) • verwenden das EPA-Modell zur Erklärung der räumlichen Struktur organischer Moleküle. (S13) • beschreiben die Molekülstruktur von Alkanen. (S1) • beschreiben die homologe Reihe der Alkane. (S1) • entwickeln Strukturisomere von Alkanmolekülen. (S13) • beschreiben die stoffliche Zusammensetzung von Erdöl, Erdgas und Biogas. (S10) • erklären Stoffeigenschaften mit Hilfe von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen: London-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, Ionen-Dipol-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrückenbindungen. (S13) • erklären das Verfahren der fraktionierten Destillation auf Basis ihrer Kenntnisse zu Stofftrennverfahren. (S10) • beschreiben das thermische Cracken als Verfahren zur Herstellung von kurzkettigen und ungesättigten Kohlenwasserstoffen. (S10) • unterscheiden Einfach- und Mehrfachbindungen. (S1) • beschreiben die Molekülstruktur von Alkenen. (S1) • beschreiben die Gesetzmäßigkeiten homologer Reihen. (S1) • benennen die Doppelbindung als funktionelle Gruppe der Alkene. (S1) • beschreiben das Prinzip der Gaschromatografie. • erklären das Funktionsprinzip der Gaschromatografie anhand von zwischenmolekularen Wechselwirkungen. (S13) 	<p>Die Lernenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • veranschaulichen die Struktur organischer Moleküle mit Modellen. (E7) • leiten aus einer Summenformel Strukturisomere ab. (E7) • verwenden verschiedene Schreibweisen organischer Moleküle (Summen-/Molekülformeln, Lewis-Schreibweise, Skelettformel, Halbstrukturformel). (E7) • verwenden Modelle zur Darstellung der fraktionierten Destillation. (E7) • wenden die Kenntnisse über die Elektronegativität zur Erklärung der Polarität von Bindungen an. (E7) • führen Experimente zur Löslichkeit durch. (E5) • verwenden geeignete Darstellungen zur Erklärung der Löslichkeit. (E7) • recherchieren Siedetemperaturen in Tabellen. (E8) • erklären Siedetemperaturen und Löslichkeiten. (E3, E7, E8) • nutzen ein Modell zur Veranschaulichung des thermischen Crackens. (E7) • nutzen Gaschromatogramme zur Identifizierung von Stoffen in Stoffgemischen. (E6) <ul style="list-style-type: none"> • wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Moleküle an. (K9) • argumentieren sachgerecht auf Stoff- und Teilchenebene. (K9) • differenzieren Alltags- und Fachsprache. (K6) • stellen die Zusammenhänge zwischen Stoffeigenschaft und Molekülstruktur fachsprachlich dar. (K6, K9) • nutzen schematische Darstellungen zur Erklärung technischer Prozesse. (K7) • beschreiben das thermische Cracken auf Teilchenebene. (K9) • wenden Fachsprache zur Beschreibung des Prinzips der Chromatographie an. (K9) • recherchieren zum Kohlenstoffdioxidausstoß von verschiedenen Kraftfahrzeugen. (K1) 	<p>Fachübergreif</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biologie: Ökologie - Eingriff des Menschen in die Naturhaushalt: Treibhauseffekt • Fachliche Grundlagen zu biologischen Phänomenen: Fett- und Wasserlöslichkeit <p>Mögliche Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimente zum Treibhauseffekt (I. Parchmann und A. Paschmann) • Lernzirkel Stoffeigenschaften: Viskosität, Entflammbarkeit, Löslichkeit, Mischbarkeit • Qualitative Elementaranalyse • Explosion eines Heptan-Luft Gemisches in der Pringles Dose (Werners Versuch) • Nachweis von Alkenen durch Entfärbung von Bromwasser
---------------------------------------	--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • erklären Stoffeigenschaften mit Hilfe von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen: London-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, Ionen-Dipol-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrückenbindungen. (S13) • beschreiben die Verbrennung organischer Stoffe auf Stoff- und Teilchenebene als chemische Reaktion. (S6) • beschreiben, dass sich Stoffe in ihrem Energiegehalt unterscheiden. (S3) • beschreiben, dass bei Verbrennungsreaktionen neue Stoffe mit einem niedrigeren Energiegehalt entstehen. (S3) • stellen den Energiegehalt von Edukten und Produkten in einem qualitativen Energie-diagramm dar. (S3) • beschreiben die Stoffmenge als Teilchenanzahl in einer Stoffportion. (S6). • beschreiben den Stoffumsatz bei chemischen Reaktionen. (S16) • führen stöchiometrische Berechnungen auf der Basis von Reaktionsgleichungen durch. (S17) • berechnen exemplarisch die Kohlenstoffdioxidmasse von Verbrennungsreaktionen. (S17) • Ggfls. Ergänzung: Radikalische Substitution als ein Beispielmechanismus 	<ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zu Verbrennungsreaktionen durch. (E5) • planen Experimente zum Nachweis von Kohlenstoffdioxid und Wasser und führen diese durch. (E9) • diskutieren die Möglichkeiten und Grenzen von Anschauungsmodellen. (E9) • entwickeln aus Alltagssituationen chemische Fragestellungen zum Kohlenstoffdioxidausstoß. (E1, E2) • erkennen die Relevanz von organischen Verbindungen in ihrer Lebenswelt. • beurteilen die Bedeutung von Verbrennungsreaktionen für das globale Klima: Treibhauseffekt. (B5, B10, B13) • vergleichen fossile und nachwachsende Rohstoffe im Sinne der Nachhaltigkeit. (B6) • reflektieren den Begriff der Energieentwertung bei Verbrennungsreaktionen. (B8) • beurteilen die Kohlenstoffdioxidausstoß von verschiedenen KFZ. (B8) • bewerten Verfahren zur Nutzung und Verarbeitung von Erdöl, Erdgas und Biogas vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen. (B9, B10) • erkennen Tätigkeitsfelder im Umfeld der Petrochemie. (B8) • beurteilen die Bedeutung des Crackens aus ökonomischer Sicht. (B12) • erkennen die Bedeutung analytischer Verfahren in der Berufswelt. (B8) 	
--	--	---	--

Konkretisierung des KCs durch Unterrichtsabfolgen und Beispiele: s. Anhang

Anhang

Übersicht: Chemieunterricht in der Einführungsphase Jg 11 G9 möglicher Verlauf

Jhg	Mögliche Unterrichtseinheiten	Fachinhalte (Kurzdarstellung)	Fächerverbindende Aspekte in den NW nutzbar und einige weitere Hinweise
In 11 wird das Fach Chemie durchgängig 2 stündig im Kurssystem unterrichtet.			
11	<ul style="list-style-type: none"> Alkanole 	<ul style="list-style-type: none"> Herstellung von Ethanol Qualitative Analyse Ethanol als Molekül (zur Anwendung und Wiederholung von Bindungen, Eigenschaften) Wirkung von Ethanol im Körper Gefahr durch methanolhaltige Getränke Homologe Reihe der Alkanole (Gesetzmäßigkeit, funktionelle Gruppe) Strukturisomere IUPAC-Nomenklatur Oxidationsreihe der Alkanole (Einführung der Oxidationszahlen, prim/sek/tert C-Atome) Einführung weiterer Stoffklassen (Molekülstruktur, funktionelle Gruppe: Alkanale, Alkanone, Carbonsäuren) Eigenschaften der Stoffklassen im Vergleich (Erklärung anhand von Bindungen und WW) 	<ul style="list-style-type: none"> Gärung (Biologie) Strukturformeln/ Nomenklatur <p>Beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wiederholung von Bindungen (hier achten auf exakte Differenzierung) Anwendung der Fachkenntnisse der SI in einem neuen ZH
	<ul style="list-style-type: none"> Biogas 	<ul style="list-style-type: none"> Treibhauseffekt Biogasanlagen – Hauptbestandteil Methan Vergleich von Biogas und Erdgas Homologe Reihe der Alkane Anwendung der IUPAC-Nomenklatur Stoffeigenschaften der Alkane im Vergleich zu den Alkanolen Verbrennungsreaktionen der Alkane: Einsatz in der Technik (im Besonderen der Otto-Motor) Berechnungen zum Kohlenstoffdioxid-Ausstoß Gewinnung von Alkanen Erdöl (fraktionierte Destillation/ Cracken) Einführung: Alkene Identifizierung von Produkten durch die Gaschromatografie 	<ul style="list-style-type: none"> Recherche Erdöl/ Motor Schulung insbesondere des Kompetenzbereichs der Bewertung <p>Beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Systematik der OC Anwendung der Kenntnisse der SI zu Verbrennungsreaktionen, Bindungen und zur Stöchiometrie

Verlauf durch die Einführungsphase nach KC

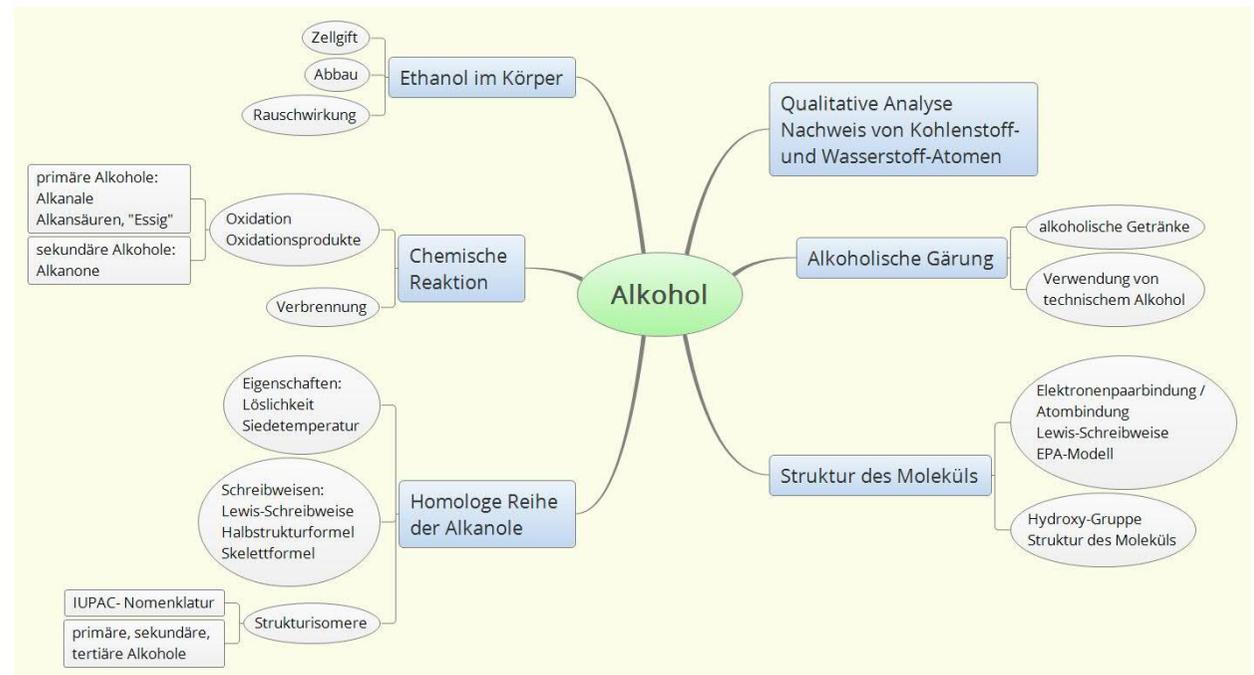
Mögliche Themenfelder der Einführungsphase

Themenfelder	Unterrichtseinheiten
Chemie im Alltag	Alkohol als Genussmittel Alkohol als Lösungsmittel Von der Weintraube zum Essig
Energieträger – Nutzung und Folgen	Erdöl Biogas

Vorschlag für einen möglichen Unterrichtsgang in der Einführungsphase

Unterrichtseinheit „Alkohol“

Ausgehend von der Betrachtung der Wirkung des Trinkalkohols auf den Körper werden Fragestellungen entwickelt, die die Unterrichtseinheit strukturieren. Zur Klärung der Bildung des Ethanols wird die alkoholische Gärung thematisiert. In diesem Zusammenhang wird eine qualitative Analyse durchgeführt. Um die Resorption und Verteilung des Ethanols im Körper (Wasserlöslichkeit, Diffusion, Molekülgröße) zu erklären, werden die Eigenschaften des Ethanols mithilfe der Molekülstruktur erläutert. Die Betrachtung des Ethanolabbaus im Körper führt zu der Oxidationsreihe des Ethanols. Die Beschäftigung mit den Gefahren des Konsums methanolhaltiger Getränke öffnet den Weg zur Erarbeitung der homologen Reihe der Alkanole. Dieses bietet die Möglichkeit für eine weitergehende Betrachtung der Eigenschaften und chemischen Reaktionen der Alkanole. Im Rahmen dieser Unterrichtseinheit ist es selbstverständlich, dass die individuellen und gesellschaftlichen Gefahren des Alkoholkonsums angemessen thematisiert werden.



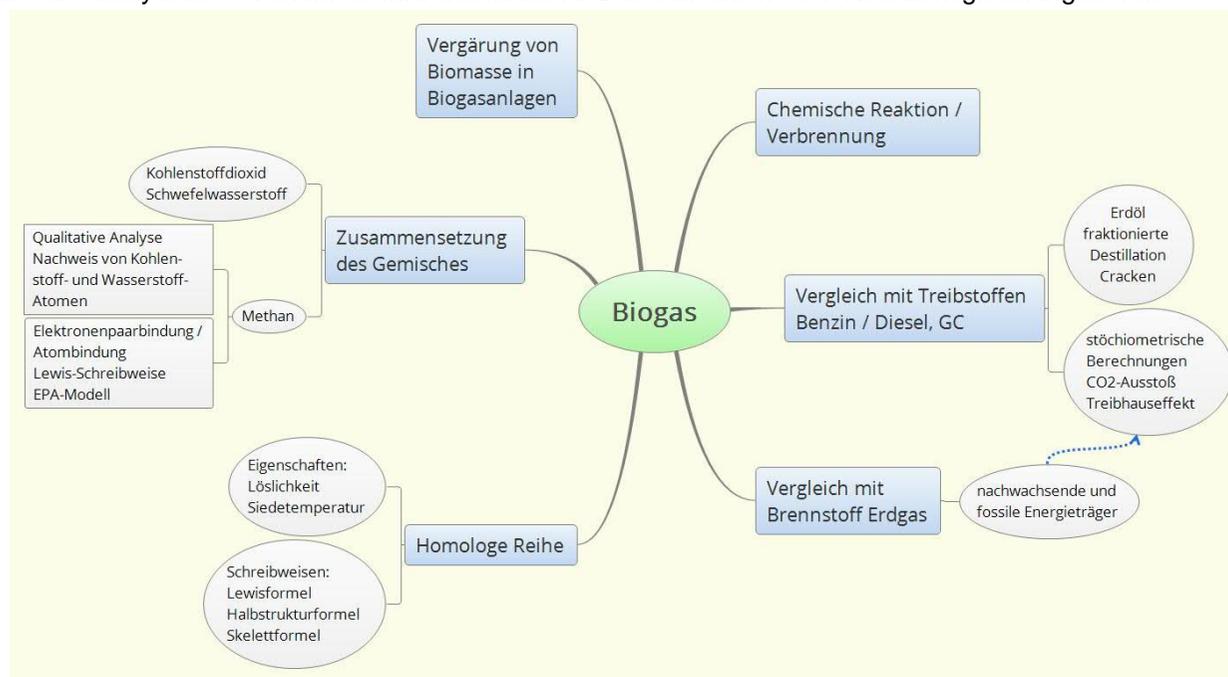
Unterrichtseinheit „Biogas“

Ausgehend von der Veränderung des Landschaftsbildes durch Maisfelder und Biogasanlagen wird die Funktionsweise einer Biogasanlage erarbeitet. Die Zusammensetzung und die Verwendung von Biogas werden recherchiert. Hierbei wird Methan als Hauptbestandteil identifiziert. Biogas und Erdgas werden anschließend unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten miteinander verglichen; Vor- und Nachteile werden erarbeitet.

Ausgehend von der Verbrennungsreaktion von Methan werden die homologe Reihe sowie die Eigenschaften der Alkane erarbeitet. Über die Funktionsweise des Ottomotors werden unterschiedliche Treibstoffe betrachtet. Die Gewinnung traditioneller Treibstoffe aus Erdöl durch fraktionierte Destillation und die Bedeutung des Crackverfahrens werden erarbeitet. Die Gaschromatografie als analytisches Verfahren wird thematisiert. Das Aufstellen von Reaktionsgleichungen von Verbrennungsreaktionen schafft die Voraussetzung für stöchiometrische Berechnungen. Angaben zum Kohlenstoffdioxidausstoß der Automobilindustrie werden durch Berechnungen nachvollzogen. Der Zusammenhang zum Treibhauseffekt wird hergestellt. Eine Betrachtung von traditionellen Treibstoffen und Treibstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen schließt die Unterrichtseinheit ab.

Die Kompetenzen der Einführungsphase können selbstverständlich auch in einen alternativen Unterrichtsgang geschult werden. Dieser kann mit dem Thema Erdöl beginnen, sodass die Organische Chemie anhand der Alkane eingeführt und am Beispiel der Alkanole vertieft wird.

Das Themenfeld „Energieträger – Nutzen und Folgen“ wird in der Qualifikationsphase vertieft. Durch erweiternde Betrachtungen von Treibstoffen unter energetischen Aspekten wird das Fachwissen anschlussfähig erweitert.



Übergabe vom Chemiekurs 11

Für den Jhg 11 bietet sich zur Vorbereitung der QP an, Bindungen etc. zu wiederholen in dem neuen ZH der OC. Die Anwendung von Kenntnissen aus der SI in Bezug auf die OC stellt einen SP dar. Des Weiteren werden insbesondere im Jhg 11 bedingt durch die Themen bewertende Kompetenzen geschult.

Fachwissen:

Die Lernenden	Gemacht	Ergänzung
Beschreiben, dass ausgewählte Verbindungen C- und H-Atome enthalten		
Unterscheiden organische und anorganische Stoffe		
Grenzen Molekülverbindungen von Ionenverbindungen ab		
Stellen organische Moleküle in der Lewis-Schreibweise dar		
Verwenden das EPA Modell zur Erklärung räumlicher Strukturen organischer Moleküle		
Unterscheiden die Stoffklassen der Alkane, Alkene, Alkanale, Alkanole, Alkanone und Alkansäuren anhand ihrer Molekülstruktur und ihrer funktionellen Gruppen (Hydroxy, Carboxy, Aldehyd, Keto, Carbonyl)		
Unterscheiden Einfach- und Mehrfachbindungen		
unterscheiden zwischen prim., sek. und tert. C-Atomen		
Nennen die EN als Maß für die Fähigkeit eines Atoms, Bindungselektronen anzuziehen		
Differenzieren: polare AB, unpolare SB, Dipol/kein Dipol		
Beschreiben die stoffliche Zusammensetzung von Erdöl, Erdgas, Biogas		
Erklären Stoffeigenschaften anhand von WW (van-der-Waals, Dipol-Dipol, WBB)		
unterscheiden Hydrophilie und Lipophilie		
Beschreiben das Prinzip der GC		
Beschreiben die Verbrennung organischer Stoffe als chem. Reaktion		
Nennen und wenden die Begriffe an: Stoffmenge, Stoffportion, Stoffumsatz		
Beschreiben das Crackverfahren		
Beschreiben die Oxidierbarkeit prim, sek. und tert. Alkanole		
Wenden die Energiebegriffe aus der SI an (exotherm, endotherm)		
Beschreiben die schrittweise Oxidation der Alkanole als energetisch mehrstufigen Prozess		

Erkenntnisgewinnung

Die Lernenden	Gemacht	Ergänzung
Führen Experimente zum Nachweis von C- und H-Atomen und Verbrennungsreaktionen durch		
Wenden Nachweisreaktionen an		
Wenden Kenntnisse zur Stöchiometrie an		
Veranschaulichen die Struktur org. Moleküle mit Modellen		
Beschreiben die Gesetzmäßigkeit homologer Reihen		
Leiten aus Summenformeln Strukturisomere ab		
Wenden die IUPAC Nomenklatur an		
Wenden Kenntnisse zu Bindungen (EN etc.) an		
Wenden Kenntnisse zur Erklärung der fraktionierten Destillation an		
Erklären Stoffeigenschaften		
Erklären das Prinzip der GC und wenden es an		
Stellen den Crackvorgang auf Teilchenebene dar		
Führen Exp. zur Oxidierbarkeit von Alkanolen durch		
Wenden Oxidationszahlen an		

Kommunikation

Die Lernenden	Gemacht	Ergänzung
Fachsprache und Alltagssprache unterscheiden		
Fachsprache in Alltagssprache übersetzen und umgekehrt		
Unterscheiden Stoff- und Teilchenebene		
Diskutieren Möglichkeiten und Grenzen von Anschauungsmodellen		
Verwenden die Lewis-Schreibweise		
Versprachlichen technische Prozesse		

Bewertung

Die Lernenden	Gemacht	Ergänzung
Erkennen die gesellschaftliche Relevanz von organischen Verbindungen		
Reflektieren den physiologischen Abbauprozess von Ethanol		
Bewerten Verfahren zur Nutzung und Förderung von Erdöl, Erdgas und Biogas		
Erkennen Tätigkeitsfelder in der Petrochemie und analytischer Verfahren in der Berufswelt		
Erkennen und bewerten Verbrennungsreaktionen (Bezug Klima, Treibhauseffekt, Nachhaltigkeit)		

Fächerverbindende Aspekte:

- Bindungen (Bio)
- Darstellung org. Moleküle und deren Benennung (Bio)
- Stöchiometrische Berechnungen
- Kompetenzbereich: Bewertung