



## Schuleigener Arbeitsplan Chemie für den Jahrgang 11

Gültigkeit:	ab dem Schuljahr 2018/19	Grundlage:	23.05.2018
Unterrichtsumfang:	zweistündig, ganzjährig	Bewertung:	pro Halbjahr eine zweistündige Klassenarbeit
Schulbuch:	Elemente Chemie, Einführungsphase, Klett		Gewichtung schriftlich/mündlich: Arbeit 40%/sonstige Leistungen 60%

<b>Themen/Inhalte</b> Reihenfolge nicht verbindlich	<b>Kompetenzen</b> (gemäß Kerncurriculum) (FW: Fachwissen, EG: Erkenntnisgewinnung, <b>KK: Kommunikation</b> , BW: Bewertung)		<b>Fachübergreif</b> <b>weitere Hinweise</b>
<b>1. Alkanole</b>	Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"><li>• beschreiben, dass ausgewählte organische Verbindungen Kohlenstoff- und Wasserstoffatome enthalten.</li><li>• unterscheiden anorganische und organische Stoffe.</li><li>• grenzen Molekülverbindungen von Ionenverbindungen ab.</li><li>• stellen organische Moleküle in der Lewis-Schreibweise dar.</li><li>• verwenden das EPA-Modell zur Erklärung der räumlichen Struktur organischer Moleküle.</li><li>• unterscheiden die Stoffklassen der Alkane, Alkene, Alkanole, Alkanale, Alkanone und Alkansäuren anhand ihrer Molekülstruktur und ihrer funktionellen Gruppen.</li><li>• erklären die Strukturisomerie organischer Moleküle.</li><li>• unterscheiden zwischen primären, sekundären und tertiären Kohlenstoffatomen.</li><li>• nennen die Elektronegativität als Maß für die Fähigkeit eines Atoms, Bindungselektronen anzuziehen.</li></ul>	Die Schülerinnen und Schüler... <ul style="list-style-type: none"><li>• führen Experimente zum Nachweis von Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen durch.</li><li>• führen Experimente zur Leitfähigkeit wässriger Lösungen durch.</li><li>• veranschaulichen die Struktur organischer Moleküle mit Modellen.</li><li>• beschreiben die Gesetzmäßigkeit homologer Reihen.</li><li>• leiten aus einer Summenformel Strukturisomere ab.</li><li>• wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Moleküle an.</li><li>• wenden die Kenntnisse über die Elektronegativität zur Vorhersage oder Erklärung der Polarität von Bindungen an.</li><li>• planen Experimente zur Löslichkeit und führen diese durch.</li><li>• verwenden geeignete Darstellungen zur Erklärung der Löslichkeit.</li><li>• nutzen ihre Kenntnisse zur Erklärung von Siedetemperat- ren und Löslichkeiten.</li><li>• führen Experimente zu Verbrennungsreaktionen durch.</li></ul>	<b>Präventionsarbeit:</b> Gefahren des Ethanol/Methanolkonsums  <b>Fachübergreif:</b> Biologie Abbau von Alkohol im Körper (Material Farina Bunjes)  <b>Mögliche Experimente:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lernzirkel Stoffeigenschaften: Viskosität, Entflammbarkeit, Löslichkeit, Mischbarkeit</li><li>• Qualitative/Quantitative Elementaranalyse</li><li>• Alkoholische Gärung</li><li>• Oxidation von Alkohol mittels Kupferoxid, Nachweis von Aldehyden: Fehling-Probe, Silberspiegelprobe</li><li>• Untersuchung mehrwertiger Alkohole</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• differenzieren zwischen polaren und unpolaren Atombindungen / Elektronenpaarbindungen in Molekülen.</li> <li>• unterscheiden Dipolmoleküle und unpolare Moleküle.</li> <li>• erklären Stoffeigenschaften anhand ihrer Kenntnisse über zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol, Wasserstoffbrücken-bindungen.</li> <li>• unterscheiden zwischen Hydrophilie und Lipophilie.</li> <li>• beschreiben die Verbrennung organischer Stoffe als chemische Reaktion.</li> <li>• beschreiben die Oxidierbarkeit primärer, sekundärer und tertiärer Alkanole.</li> <li>• benennen die Oxidationsprodukte der Alkanole: Alkanale, Alkanone, Alkansäuren</li> <li>• benennen die funktionellen Gruppen: Hydroxy-, Carbonyl-(Aldehyd-, Keto-), Carboxy-Gruppe.</li> <li>• beschreiben die schrittweise Oxidation der Alkanole als energetisch mehrstufigen Prozess.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden Nachweisreaktionen zu Kohlenstoffdioxid und Wasser an.</li> <li>• führen Experimente zur Oxidation von Alkanolen durch.</li> <li>• stellen die Reaktionsgleichungen zur Oxidation von Alkanolen mit Kupferoxid auf.</li> <li>• stellen Redoxreaktionen mit Molekülverbindungen mithilfe der formalen Größe der Oxidationszahl dar.</li> <li>• unterscheiden Stoff- und Teilchenebene.</li> <li>• diskutieren die Möglichkeiten und Grenzen von Anschauungsmodellen.</li> <li>• recherchieren Namen und Verbindungen in Tafelwerken.</li> <li>• verwenden verschiedene Schreibweisen organischer Moleküle (Summenformeln, Lewis-Schreibweise, Skelettformel, Halbstrukturformel).</li> <li>• wenden Fachsprache an.</li> <li>• kennzeichnen die Polarität in Bindungen mit geeigneten Symbolen.</li> <li>• erläutern schematische Darstellungen technischer Prozesse.</li> <li>• stellen den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaft und Molekülstruktur fachsprachlich dar.</li> <li>• argumentieren sachgerecht auf Stoff- und Teilchenebene.</li> <li>• beschreiben die Elektronenübertragung anhand der veränderten Oxidationszahlen.</li> <li>• differenzieren Alltags- und Fachsprache.</li> <li>• erkennen und beschreiben die gesellschaftliche Relevanz von organischen Verbindungen in ihrer Lebenswelt.</li> <li>• nutzen ihre Erkenntnisse zu zwischenmolekularen Wechselwirkungen zur Erklärung von Phänomenen in ihrer Lebenswelt.</li> <li>• reflektieren, dass Methanol und Ethanol als Zellgifte wirken.</li> <li>• wenden ihre Kenntnisse über die Oxidation von Ethanol auf physiologische Prozesse an: Alkoholabbau im Körper, Herstellung von Essigsäure.</li> </ul>	
--	---	---	--

## 2. Biogas / Treibstoffe

Die Schülerinnen und Schüler...

- beschreiben, dass ausgewählte organische Verbindungen Kohlenstoff- und Wasserstoffatome enthalten.
- stellen organische Moleküle in der Lewis-Schreibweise dar.
- verwenden das EPA-Modell zur Erklärung der räumlichen Struktur organischer Moleküle.
- unterscheiden Einfach- und Mehrfachbindungen.
- erklären die Strukturisomerie organischer Moleküle.
- beschreiben die stoffliche Zusammensetzung von Erdöl, Erdgas und Biogas.
- erklären Stoffeigenschaften anhand ihrer Kenntnisse über zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol, Wasserstoffbrückenbindungen.
- beschreiben das Prinzip der Gaschromatografie.
- beschreiben die Verbrennung organischer Stoffe als chemische Reaktion.
- nennen die Definition der Stoffmenge.
- unterscheiden zwischen Stoffportion und Stoffmenge.
- beschreiben den Stoffumsatz bei chemischen Reaktionen.
- beschreiben das Cracken als Verfahren zur Herstellung von kurzkettigen und ungesättigten Kohlenwasserstoffen.
- beschreiben, dass sich Stoffe in ihrem Energiegehalt unterscheiden.
- beschreiben, dass bei Verbrennungsreaktionen Energie mit der Umgebung ausgetauscht wird und neue Stoffe mit einem niedrigeren Energiegehalt entstehen.
- Ggfls. Ergänzung: Radikalische Substitution als ein Beispielmechanismus

Die Schülerinnen und Schüler...

- veranschaulichen die Struktur organischer Moleküle mit Modellen.
- beschreiben die Gesetzmäßigkeit homologer Reihen.
- leiten aus einer Summenformel Strukturisomere ab.
- wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Moleküle an.
- wenden ihre Kenntnisse zur Stofftrennung auf die fraktionierte Destillation an.
- planen Experimente zur Löslichkeit und führen diese durch.
- verwenden geeignete Darstellungen zur Erklärung der Löslichkeit.
- nutzen ihre Kenntnisse zur Erklärung von Siedetemperaturen und Löslichkeiten.
- erklären das Funktionsprinzip der Gaschromatografie anhand von zwischenmolekularen Wechselwirkungen.
- nutzen die Gaschromatografie zur Identifizierung von Stoffen in Stoffgemischen.
- führen Experimente zu Verbrennungsreaktionen durch.
- wenden Nachweisreaktionen zu Kohlenstoffdioxid und Wasser an.
- führen stöchiometrische Berechnungen auf der Basis von Reaktionsgleichungen durch.
- berechnen exemplarisch die Kohlenstoffdioxidproduktion von Verbrennungsreaktionen.
- erschließen sich den Crack-Vorgang auf der Teilchenebene anhand von Modellen.
- beschreiben die Energieübertragung bei Verbrennungsmotoren.
- stellen den Energiegehalt von Edukten und Produkten in einem qualitativen Energiediagramm dar.
- diskutieren die Möglichkeiten und Grenzen von Anschauungsmodellen.

### Fachübergreif

- Biologie: Ökologie - Eingriff des Menschen in die Naturhaushalt: Treibhauseffekt
- Fachliche Grundlagen zu biologischen Phänomenen: Fett- und Wasserlöslichkeit

### Mögliche Experimente:

- 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"> <li>• recherchieren Namen und Verbindungen in Tafelwerken.</li> <li>• verwenden verschiedene Schreibweisen organischer Moleküle (Summenformeln, Lewis-Schreibweise, Skelettformel, Halbstrukturformel).</li> <li>• erläutern schematische Darstellungen technischer Prozesse.</li> <li>• stellen den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaft und Molekülstruktur fachsprachlich dar.</li> <li>• argumentieren sachgerecht auf Stoff- und Teilchenebene.</li> <li>• differenzieren Alltags- und Fachsprache.</li> <li>• erkennen und beschreiben die gesellschaftliche Relevanz von organischen Verbindungen in ihrer Lebenswelt.</li> <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.</li> <li>• nutzen ihre Erkenntnisse zu zwischenmolekularen Wechselwirkungen zur Erklärung von Phänomenen in ihrer Lebenswelt.</li> <li>• erkennen die Bedeutung analytischer Verfahren in der Berufswelt.</li> <li>• erkennen die Bedeutung von Verbrennungsreaktionen im Alltag: Verbrennungsmotor, Heizung</li> <li>• erkennen die Bedeutung von Verbrennungsreaktionen für das globale Klima: Treibhauseffekt.</li> <li>• vergleichen die Verbrennung fossiler und nachwachsender Rohstoffe im Sinne der Nachhaltigkeit.</li> <li>• vergleichen die Verbrennung fossiler und nachwachsender Rohstoffe im Sinne der Nachhaltigkeit.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die Bedeutung des Crack-Verfahrens für die petrochemische Industrie.</li> <li>• reflektieren den Begriff der Energieentwertung bei Verbrennungsreaktionen.</li> </ul>	

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

## Verlauf durch die Einführungsphase nach KC

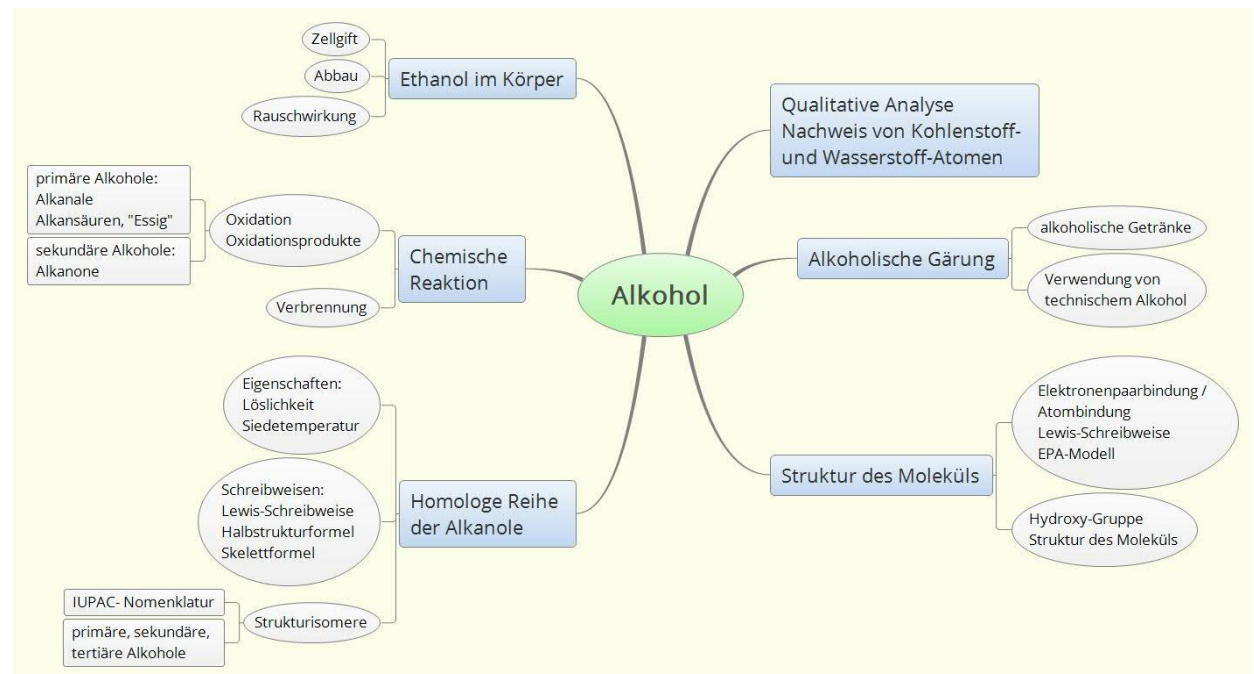
### Mögliche Themenfelder der Einführungsphase

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

### 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.



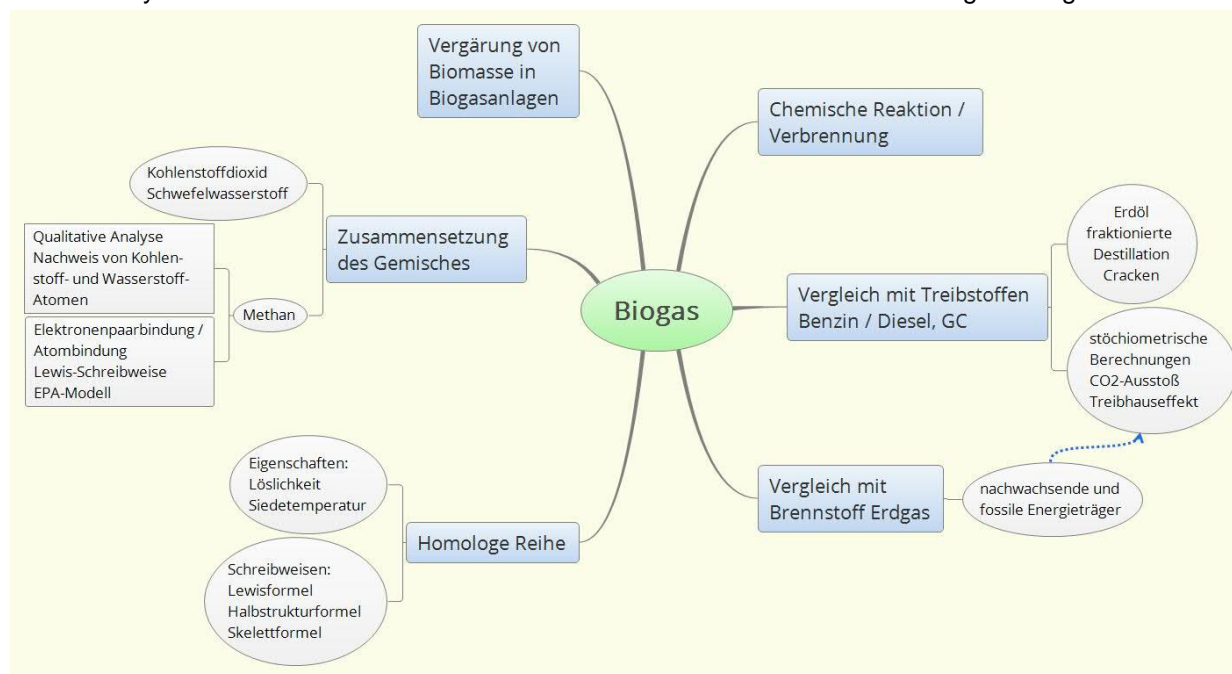
## Unterrichtseinheit „Biogas“

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 Schülerinnen und Schüler	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 Schülerinnen und Schüler	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 Schülerinnen und Schüler	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 Schülerinnen und Schüler	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