

Hinweis: Folgende grundlegende Kompetenzen aus dem Bereich „Kommunikation“ ziehen sich durch den gesamten Unterricht hindurch und werden bei jeder möglichen Gelegenheit thematisiert. Sie sind entsprechend in der Tabelle nicht jedes Mal aufgeführt.

- unterscheiden Stoff- und Teilchenebene.
- wenden Fachsprache an.
- argumentieren sachgerecht auf Stoff- und Teilchenebene.
- differenzieren Alltags- und Fachsprache.

Fachkompetenz	
Unterrichtsinhalte und Sachkompetenz (S)	E = Erkenntnisgewinnung K = Kommunikation B = Bewertung
<i>Die Schülerinnen und Schüler...</i>	
1 Strukturen von Molekülen organischer Stoffe	
<u>Erdöl, Erdgas und Biogas</u> <ul style="list-style-type: none"> ● beschreiben die stoffliche Zusammensetzung von Erdöl, Erdgas und Biogas. ● erklären das Verfahren der fraktionierten Destillation auf Basis ihrer Kenntnisse zu Stofftrennverfahren. (S10) ● erklären das Funktionsprinzip der Gaschromatografie anhand von inter-molekularen Wechselwirkungen. (S13) (AK Kappenberg Gaschromatografie Simulator) 	<ul style="list-style-type: none"> ● verwenden Modelle zur Darstellung der fraktionierten Destillation. (E7) ● nutzen schematische Darstellungen zur Erklärung technischer Prozesse. (K7) ● bewerten Verfahren zur Nutzung und Verarbeitung von Erdöl, Erdgas und Biogas vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen. (B9, B10) ● nutzen Gaschromatogramme zur Identifizierung von Stoffen in Stoffgemischen. (E6) ● wenden Fachsprache zur Beschreibung des Prinzips der Chromatografie an. (K9) ● erkennen die Bedeutung analytischer Verfahren in der Berufswelt. (B8) ● erkennen Tätigkeitsfelder im Umfeld der Petrochemie. (B8)
<u>Struktureller Aufbau organischer Stoffe</u> <ul style="list-style-type: none"> ● beschreiben, dass Moleküle ausgewählter organischer Verbindungen Kohlenstoff- und Wasserstoffatome enthalten. (S2) ● unterscheiden anorganische und organische Stoffe. (S1) 	<ul style="list-style-type: none"> ● führen qualitative Experimente zum Nachweis von Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen durch. (E5) ● unterscheiden Stoff- und Teilchenebene. (K9) ● erkennen die Relevanz von organischen Verbindungen in ihrer Lebenswelt. (B)

<p><u>Die Alkane – eine homologe Reihe</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Molekülstruktur von Alkanen. (S1) • beschreiben die homologe Reihe der Alkane. (S1) • entwickeln Strukturisomere von Alkanmolekülen. (S13) • stellen organische Moleküle in der Lewis-Schreibweise dar. (S13) • verwenden das EPA-Modell zur Erklärung der räumlichen Struktur organischer Moleküle. (S13) 	<ul style="list-style-type: none"> • benennen organische Moleküle nach der IUPAC-Nomenklatur. (K9) • reflektieren den Nutzen der IUPAC-Nomenklatur. (B7) • leiten aus einer Summen-/Molekülformel Strukturisomere ab. (E7) • veranschaulichen die Struktur organischer Moleküle mit Modellen. (E7) (Molekülbaukasten) • nutzen räumliche Strukturdarstellungen und überführen diese in die Lewis-Schreibweise. (K7) • verwenden verschiedene Schreibweisen organischer Moleküle (Summen-/Molekülformel, Lewis-Schreibweise, Skelettformel, Halbstrukturformel). (E7) • diskutieren die Möglichkeiten und Grenzen von Anschauungsmodellen. (E9)
<p><u>Struktur-Eigenschafts-Beziehungen von Alkanen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) • erklären Stoffeigenschaften (Siedetemperaturen, Löslichkeit) anhand ihrer Kenntnisse über zwischenmolekulare Wechselwirkungen: London-Kräfte (alt: Van-der-Waals-Kräfte). • unterscheiden zwischen Hydrophilie und Lipophilie. (S1, S10) 	<ul style="list-style-type: none"> • 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) • stellen die Zusammenhänge zwischen Stoffeigenschaft und Molekülstruktur fachsprachlich dar. (K6, K9)
<p><u>Stoff- und Energieumsatz bei Reaktionen von Alkanen</u></p> <p><u>Teil 1: Verbrennung/Oxidation von Alkanen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 Energiediagramm dar. (S3) 	<ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zur Löslichkeit durch. (E5) • führen Experimente zu Verbrennungsreaktionen durch. (E5) • planen Experimente zum Nachweis von Kohlenstoffdioxid und Wasser und führen diese durch. (E4) • argumentieren sachgerecht auf Stoff- und Teilchenebene. (K9) • differenzieren Alltags- und Fachsprache. (K6) • 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)

<p><u>Teil 2: Stöchiometrie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 bei Verbrennungsreaktionen. (S17) <p><u>Teil 3: Cracken</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das thermische Cracken als Verfahren zur Herstellung von kurzkettigen und ungesättigten Kohlenwasserstoffen. (S) 	<ul style="list-style-type: none"> • entwickeln aus Alltagssituationen chemische Fragestellungen zum Kohlenstoffdioxidausstoß. (E1, E2) • recherchieren zum Kohlenstoffdioxidausstoß von verschiedenen Kraftfahrzeugen. (K1) • beurteilen den Kohlenstoffdioxidausstoß von verschiedenen Kraftfahrzeugen. (B8) <ul style="list-style-type: none"> • nutzen ein Modell zur Veranschaulichung des thermischen Crackens. (E7) • beschreiben das thermische Cracken auf Teilchenebene. (K9) • beurteilen die Bedeutung des Crackens aus ökonomischer Sicht. (B12)
<p><u>Alkene</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Einfach- und Mehrfachbindungen. (S1) • beschreiben die Molekülstruktur von Alkenen. (S1) • beschreiben die Gesetzmäßigkeit homologer Reihen. (S1) • benennen die Doppelbindung als funktionelle Gruppe der Alkene. (S1) 	<ul style="list-style-type: none"> • veranschaulichen die Struktur organischer Moleküle mit Modellen (Molekülbaukasten) • wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Moleküle an. (E)
<p><u>Die homologe Reihe von Alkanolen und die Struktur-Eigenschafts-Beziehungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Molekülstruktur von Alkanolen. (S1) • beschreiben die homologe Reihe der Alkane. • benennen die funktionellen Gruppe: Hydroxy-Gruppe. (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) • erklären Stoffeigenschaften (Siedetemperatur, Löslichkeit) mit Hilfe von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen: London-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, Ion-Dipol-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrücken. (S13) • unterscheiden zwischen Hydrophilie und Lipophilie. (S1, S10) • Zusatz: grenzen Atombindungen/Elektronenpaarbindungen von Ionenbindungen ab. (S1) • Zusatz: beschreiben den Aufbau von Ionenverbindungen in Ionengittern. (S11) 	<ul style="list-style-type: none"> • wenden die Kenntnisse über die Elektronegativität zur Erklärung der Polarität von Bindungen an. (E7) • stellen Polaritäten in Bindungen mit geeigneten Symbolen dar. (K9) <ul style="list-style-type: none"> • 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) • stellen die Zusammenhänge zwischen Stoffeigenschaft und Molekülstruktur fachsprachlich dar. (K6, K9) • erklären mit Hilfe von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen (einschließlich Ionen-Dipol-Wechselwirkungen) Phänomenen in ihrer Lebenswelt. (B7) • Mögliches Experiment zu Ionenbindungen/Kristallgitter: Wasser und Ethanol mit Natrium

Die Oxidation von Alkanolen

- stellen die Reaktionsgleichungen zur Oxidation von Alkanolen mit Kupferoxid auf. (S16)
- Bestimmung von Oxidationszahlen
- stellen Redoxreaktionen mit Molekülverbindungen mithilfe von Oxidationszahlen dar. (S16)
- unterscheiden zwischen primären, sekundären und tertiären Kohlenstoffatomen (Strukturisomere). (S1)
- beschreiben die Oxidierbarkeit primärer, sekundärer und tertiärer Alkanole. (S1,S2)
- beschreiben die Molekülstruktur von Alkanolen, Alkanonen und Alkansäuren. (S1)
- benennen die funktionellen Gruppen: Carbonyl- (Aldehyd-, Keto-), Carboxy-Gruppe. (S1)

- führen Experimente zur Oxidation von Alkanolen durch. (E5)
- beschreiben die Elektronenübertragung anhand der veränderten Oxidationszahlen. (K9)
- 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)
- planen Experimente zur Herstellung ausgewählter Oxidationsprodukte der Alkanole. (E4)
- beurteilen die Gefahren ausgewählter Oxidationsprodukte der Alkanole und leiten daraus begründet Handlungsoptionen ab. (B11)
- wenden die IUPAC Nomenklatur zur Benennung organischer Moleküle an. (K9)