

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.

Eingeführtes Schulbuch: **Elemente Chemie Einführungsphase Niedersachsen G9 (Klett)**

| Unterrichtsinhalte und inhaltsbezogene Kompetenzen | prozessbezogene Kompetenzen E = Erkenntnisgewinnung K = Kommunikation B = Bewertung |
|--|--|
| <i>Die Schülerinnen und Schüler...</i> | |
| 1. Biogas und Kohlenwasserstoffe – Rohstoffe und Energieträger Kontext: Zukunftssichere Energieversorgung | |
| <u>Erdöl und Erdgas</u> • beschreiben die stoffliche Zusammensetzung von Erdöl, Erdgas und Biogas | • erläutern schematische Darstellungen technischer Prozesse. (K) • erkennen und beschreiben die gesellschaftliche Relevanz von organischen Verbindungen in ihrer Lebenswelt. (B) • erörtern und bewerten Verfahren zur Nutzung und Verarbeitung von Erdöl, Erdgas und Biogas vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen. (B) • erkennen Tätigkeitsfelder im Umfeld der Petrochemie. (B) |
| <u>Methan – Hauptbestandteil des Erdgases</u> • beschreiben die stoffliche Zusammensetzung von Erdöl, Erdgas und Biogas | • erläutern schematische Darstellungen technischer Prozesse. (K) |
| | |

| | |
|---|--|
| <p><u>Die Alkane – eine homologe Reihe</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen organische Moleküle in der Lewis-Schreibweise dar. • unterscheiden die Stoffklassen der Alkane, Alkene, Alkanole, Alkanale, Alkanone und Alkansäuren anhand ihrer Molekülstruktur und ihrer funktionellen Gruppen. • erklären die Strukturisomerie organischer Moleküle. • unterscheiden zwischen primären, sekundären und tertiären Kohlenstoffatomen. <p>Die Alkane – Nomenklatur</p> <p>Die Alkane – räumlicher Bau</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen organische Moleküle in der Lewis-Schreibweise dar. • verwenden das EPA-Modell zur Erklärung der räumlichen Struktur organischer Moleküle. <p>Die Alkane – Struktur-Eigenschaftsbeziehungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären Stoffeigenschaften anhand ihrer Kenntnisse über zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte. • unterscheiden zwischen Hydrophilie und Lipophilie. • beschreiben die Verbrennung organischer Stoffe als chemische Reaktion | <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Gesetzmäßigkeit homologer Reihen. (E) • leiten aus einer Summenformel Strukturisomere ab. (E) • recherchieren Namen und Verbindungen in Tafelwerken. (K) • verwenden verschiedene Schreibweisen organischer Moleküle (Summenformeln, LewisSchreibweise, Skelettformel, Halbstrukturformel). (K) • wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Moleküle an. (E) <ul style="list-style-type: none"> • recherchieren Namen und Verbindungen in Tafelwerken. (K) • verwenden verschiedene Schreibweisen organischer Moleküle (Summenformeln, LewisSchreibweise, Skelettformel, Halbstrukturformel). (K) <ul style="list-style-type: none"> • veranschaulichen die Struktur organischer Moleküle mit Modellen. (E) <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Tabellen zu Siedetemperaturen. (E) • verwenden geeignete Darstellungen zur Erklärung der Löslichkeit. (E) • nutzen ihre Kenntnisse zur Erklärung von Siedetemperaturen und Löslichkeiten. (E) • planen Experimente zur Löslichkeit und führen diese durch. (E) • führen Experimente zu Verbrennungsreaktionen durch. (E) • stellen den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaft und Molekülstruktur fachsprachlich dar. (K) • nutzen ihre Erkenntnisse zu zwischenmolekularen Wechselwirkungen zur Erklärung von Phänomenen in ihrer Lebenswelt. (B) |
| <p><u>Ethen – ein Alken</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden die Stoffklassen der Alkane, Alkene anhand ihrer Molekülstruktur und ihrer funktionellen Gruppen. | <ul style="list-style-type: none"> • veranschaulichen die Struktur organischer Moleküle mit Modellen • beschreiben die Gesetzmäßigkeit homologer Reihen. (E) • wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Moleküle an. (E) |

| | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Einfach- und Mehrfachbindungen. | <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Tabellen zu Siedetemperaturen. (E) • nutzen ihre Kenntnisse zur Erklärung von Siedetemperaturen (E) • verwenden verschiedene Schreibweisen organischer Moleküle (Summenformeln, Lewis-Schreibweise, Skelettformel, Halbstrukturformel). (K) • erkennen und beschreiben die gesellschaftliche Relevanz von organischen Verbindungen in ihrer Lebenswelt. (B) |
| <p><u>Gewinnung von Kohlenwasserstoffen aus Erdöl</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die stoffliche Zusammensetzung von Erdöl, Erdgas und Biogas. | <ul style="list-style-type: none"> • wenden ihre Kenntnisse zur Stofftrennung auf die fraktionierte Destillation an. (E) • erläutern schematische Darstellungen technischer Prozesse. (K) • erörtern und bewerten Verfahren zur Nutzung und Verarbeitung von Erdöl, Erdgas und Biogas vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen. (B) • erkennen Tätigkeitsfelder im Umfeld der Petrochemie. (B) • nutzen ihre Erkenntnisse zu zwischenmolekularen Wechselwirkungen zur Erklärung von Phänomenen in ihrer Lebenswelt. (B) |
| <p><u>Kraftfahrzeugbenzin</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das Cracken als Verfahren zur Herstellung von kurzkettigen und ungesättigten Kohlenwasserstoffen. | <ul style="list-style-type: none"> • erschließen sich den Crack- Vorgang auf der Teilchenebene anhand von Modellen. (E) • beschreiben die Energieübertragung bei Verbrennungsmotoren. (E) • berechnen exemplarisch die Kohlenstoffdioxidproduktion von Verbrennungsreaktionen. (E) • erkennen die Bedeutung von Verbrennungsreaktionen im Alltag: Verbrennungsmotor, Heizung. (B) • erkennen die Bedeutung des Crack-Verfahrens für die petrochemische Industrie. (B) • reflektieren den Begriff der Energieentwertung bei Verbrennungsreaktionen. (B) • reflektieren den Kohlenstoffdioxidausstoß von Kraftfahrzeugen. (B) |
| <p><u>Erdgas und Wasserstoff in der Energietechnik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. | <ul style="list-style-type: none"> • erörtern und bewerten Verfahren zur Nutzung und Verarbeitung von Erdöl, Erdgas und Biogas vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen. (B) • erkennen die Bedeutung von Verbrennungsreaktionen für das globale Klima: Treibhauseffekt. (B) |

| | |
|--|--|
| Erneuerbare Energiequellen | <ul style="list-style-type: none"> • vergleichen die Verbrennung fossiler und nachwachsender Rohstoffe im Sinne der Nachhaltigkeit. (B) |
| <u>Qualitative Elementaranalyse organischer Verbindungen</u> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, dass ausgewählte organische Verbindungen Kohlenstoff- und Wasserstoffatome enthalten. • unterscheiden anorganische und organische Stoffe. <u>Gaschromatographie</u> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das Prinzip der Gaschromatografie. <u>Petrochemie – ein Verbundsystem</u> | <ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zum Nachweis von Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen durch. (E) • führen Experimente zu Verbrennungsreaktionen durch. (E) • wenden Nachweisreaktionen zu Kohlenstoffdioxid und Wasser an. (E) • erklären das Funktionsprinzip der Gaschromatografie anhand von zwischenmolekularen Wechselwirkungen. (E) • nutzen die Gaschromatografie zur Identifizierung von Stoffen in Stoffgemischen. (E) • erkennen die Bedeutung analytischer Verfahren in der Berufswelt. (B) • erkennen Tätigkeitsfelder im Umfeld der Petrochemie. (B) |

| | |
|---|--|
| 2. Alkanole Kontext: Der Natur abgeschaut | |
| <u>Alkoholische Gärung und die Herstellung von Alkohol</u> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden die Stoffklassen der Alkane, Alkene, Alkanole, Alkanale, Alkanone und Alkansäuren anhand ihrer Molekülstruktur und ihrer funktionellen Gruppen. <u>Alkoholgenuss und Alkoholmissbrauch</u> | <ul style="list-style-type: none"> • wenden Nachweisreaktionen zu Kohlenstoffdioxid an. (E) • erkennen und beschreiben die gesellschaftliche Relevanz von organischen Verbindungen in ihrer Lebenswelt. (B) • reflektieren, dass Methanol und Ethanol als Zellgifte wirken. (B) |
| <u>Untersuchung von Ethanol</u> | <ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zum Nachweis von Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen durch. (E) |
| <u>Der Aufbau des Ethanol-Moleküls</u> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, dass ausgewählte organische | <ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zum Nachweis von Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen durch. (E) • veranschaulichen die Struktur organischer Moleküle mit Modellen (E) |

| | |
|--|---|
| <p>Verbindungen Kohlenstoff- und Wasserstoffatome enthalten.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • verwenden verschiedene Schreibweisen organischer Moleküle (Summenformeln, Lewis-Schreibweise, Skelettformel, Halbstrukturformel). (K) |
| <p><u>Die homologe Reihe der Alkanole</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden die Stoffklassen der Alkane, Alkene, Alkanole, Alkanale, Alkanone und Alkansäuren anhand ihrer Molekülstruktur und ihrer funktionellen Gruppen. • erklären die Strukturisomerie organischer Moleküle. • unterscheiden zwischen primären, sekundären und tertiären Kohlenstoffatomen. | <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Gesetzmäßigkeit homologer Reihen. (E) • leiten aus einer Summenformel Strukturisomere ab. (E) • wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Moleküle an. (E) • recherchieren Namen und Verbindungen in Tafelwerken. (K) • verwenden verschiedene Schreibweisen organischer Moleküle (Summenformeln, Lewis-Schreibweise, Skelettformel, Halbstrukturformel). (K) |
| <p><u>Ethanol – der größere Bruder des Wassers</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • nennen die Elektronegativität als Maß für die Fähigkeit eines Atoms, Bindungselektronen anzuziehen. • differenzieren zwischen polaren und unpolaren Atombindungen/ Elektronenpaarbindungen in Molekülen. • unterscheiden Dipolmoleküle und unpolare Moleküle. | <ul style="list-style-type: none"> • wenden die Kenntnisse über die Elektronegativität zur Vorhersage oder Erklärung der Polarität von Bindungen an. (E) • kennzeichnen die Polarität in Bindungen mit geeigneten Symbolen. (K) • nutzen ihre Erkenntnisse zu zwischenmolekularen Wechselwirkungen zur Erklärung von Phänomenen in ihrer Lebenswelt. (B) |
| <p><u>Zwischenmolekulare Anziehungskräfte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären Stoffeigenschaften anhand ihrer Kenntnisse über zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol, Wasserstoffbrückenbindungen. • unterscheiden zwischen Hydrophilie und Lipophilie. <p>Eigenschaften und Verwendung von Alkoholen</p> | <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Tabellen zu Siedetemperaturen. (E) • planen Experimente zur Löslichkeit und führen diese durch. • verwenden geeignete Darstellungen zur Erklärung der Löslichkeit. (E) • nutzen ihre Kenntnisse zur Erklärung von Siedetemperaturen und Löslichkeiten. (E) • stellen den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaft und Molekülstruktur fachsprachlich dar. (K) • erkennen und beschreiben die gesellschaftliche Relevanz von organischen Verbindungen in ihrer Lebenswelt. (B) |

| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • erklären Stoffeigenschaften anhand ihrer Kenntnisse über zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol, Wasserstoffbrückenbindungen. • unterscheiden zwischen Hydrophilie und Lipophilie. | |
| <p><u>Optional:</u></p> <p><u>Gewinnung eines Aromastoffes</u> Wichtige Ether – MTBE und ETBE Biodiesel Pro und Contra</p> | <ul style="list-style-type: none"> • erkennen die Bedeutung von Verbrennungsreaktionen im Alltag: Verbrennungsmotor, Heizung. (B) • erkennen die Bedeutung von Verbrennungsreaktionen für das globale Klima: Treibhauseffekt. (B) • vergleichen die Verbrennung fossiler und nachwachsender Rohstoffe im Sinne der Nachhaltigkeit. (B) |

| | |
|--|--|
| <p>3. Carbonsäuren und Ester Kontext: Lebensmittel, Giftstoffe und Lösungsmittel</p> | |
| <p><u>Oxidationszahlen und Redoxgleichungen</u></p> | <ul style="list-style-type: none"> • stellen Redoxreaktionen mit Molekülverbindungen mithilfe der formalen Größe der Oxidationszahl dar. (E) • beschreiben die Elektronenübertragung anhand der veränderten Oxidationszahlen. (K) |
| <p><u>Oxidation von Alkoholen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Oxidierbarkeit primärer, sekundärer und tertiärer Alkanole. • benennen die Oxidationsprodukte der Alkanole: Alkanale, Alkanone, Alkansäuren | <ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zur Oxidation von Alkanolen durch. (E) • stellen die Reaktionsgleichungen zur Oxidation von Alkanolen mit Kupferoxid auf. (E) • stellen Redoxreaktionen mit Molekülverbindungen mithilfe der formalen Größe der Oxidationszahl dar. (E) • beschreiben die Elektronenübertragung anhand der veränderten Oxidationszahlen. (K) |

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • benennen die funktionellen Gruppen: Hydroxy-, Carbonyl-(Aldehyd-, Keto-), Carboxy-Gruppe. | <ul style="list-style-type: none"> • reflektieren, dass Methanol und Ethanol als Zellgifte wirken. (B) • wenden ihre Kenntnisse über die Oxidation von Ethanol auf physiologische Prozesse an: Alkoholabbau im Körper, Herstellung von Essigsäure. (B) |
| <p><u>Aldehyde, Ketone und Carbonsäuren im Überblick</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden die Stoffklassen der Alkanale, Alkanone und Alkansäuren anhand ihrer Molekülstruktur und ihrer funktionellen Gruppen. | <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Gesetzmäßigkeit homologer Reihen. (E) • recherchieren Namen und Verbindungen in Tafelwerken. (K) • verwenden verschiedene Schreibweisen organischer Moleküle (Summenformeln, Lewis-Schreibweise, Skelettformel, Halbstrukturformel). (K) |
| <p><i>Exkurs: Infrarotspektroskopie</i></p> <p><i>Exkurs: Die Vielfalt der Kohlenhydrate</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> • erkennen die Bedeutung analytischer Verfahren in der Berufswelt. (B) • erkennen und beschreiben die gesellschaftliche Relevanz von organischen Verbindungen in ihrer Lebenswelt. (B) |
| <p><u>Essig und Essigsäure</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • grenzen Molekülverbindungen von Ionenverbindungen ab. • unterscheiden die Stoffklassen der Alkane, Alkene, Alkanole, Alkanale, Alkanone und Alkansäuren anhand ihrer Molekülstruktur und ihrer funktionellen Gruppen. • nennen die Elektronegativität als Maß für die Fähigkeit eines Atoms, Bindungselektronen anzuziehen. • differenzieren zwischen polaren und unpolaren Atombindungen/ Elektronenpaarbindungen in Molekülen. • unterscheiden Dipolmoleküle und unpolare Moleküle. • erklären Stoffeigenschaften anhand ihrer Kenntnisse über zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol, Wasserstoffbrückenbindungen. | <ul style="list-style-type: none"> • wenden die Kenntnisse über die Elektronegativität zur Vorhersage oder Erklärung der Polarität von Bindungen an. (E) • führen stöchiometrische • Berechnungen auf der Basis von Reaktionsgleichungen durch. (E) • erläutern schematische Darstellungen technischer Prozesse. (K) • stellen den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaft und Molekülstruktur fachsprachlich dar. (K) • erkennen und beschreiben die gesellschaftliche Relevanz von organischen Verbindungen in ihrer Lebenswelt. (B) • nutzen ihre Erkenntnisse zu zwischenmolekularen Wechselwirkungen zur Erklärung von Phänomenen in ihrer Lebenswelt. (B) • wenden ihre Kenntnisse über die Oxidation von Ethanol auf physiologische Prozesse an: Alkoholabbau im Körper, Herstellung von Essigsäure. (B) |

| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • nennen die Definition der Stoffmenge. • unterscheiden zwischen Stoffportion und Stoffmenge. • beschreiben den Stoffumsatz bei chemischen Reaktionen. | |
| <p><u>Die homologe Reihe der Alkansäuren</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären Stoffeigenschaften anhand ihrer Kenntnisse über zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol, Wasserstoffbrückenbindungen. <p><u>Alkansäuren in der Natur und im Alltag</u></p> <p><u>Ungesättigte Fettsäuren</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Einfach- und Mehrfachbindungen. | <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Gesetzmäßigkeit homologer Reihen. (E) • nutzen Tabellen zu Siedetemperaturen. (E) • verwenden geeignete Darstellungen zur Erklärung der Löslichkeit. (E) • nutzen ihre Kenntnisse zur Erklärung von Siedetemperaturen und Löslichkeiten. (E) • recherchieren Namen und Verbindungen in Tafelwerken. (K) • verwenden verschiedene Schreibweisen organischer Moleküle (Summenformeln, Lewis-Schreibweise, Skelettformel, Halbstrukturformel). (K) • stellen den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaft und Molekülstruktur fachsprachlich dar. (K) • nutzen ihre Erkenntnisse zu zwischenmolekularen Wechselwirkungen zur Erklärung von Phänomenen in ihrer Lebenswelt. (B) • erkennen und beschreiben die gesellschaftliche Relevanz von organischen Verbindungen in ihrer Lebenswelt. (B) |