

Bezug zu den Themenfeldern
Chemie im Alltag

Kompetenzbereich Fachwissen	
Die Schülerinnen und Schüler...	
BK Stoff-Teilchen	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, dass ausgewählte organische Verbindungen Kohlenstoff- und Wasserstoffatome enthalten. • unterscheiden anorganische und organische Stoffe. • grenzen Molekülverbindungen von Ionenverbindungen ab. • stellen organische Moleküle in der Lewis-Schreibweise dar. • verwenden das EPA-Modell zur Erklärung der räumlichen Struktur organischer Moleküle. • unterscheiden die Stoffklassen der Alkane, Alkene, Alkanole, Alkanale, Alkanone und Alkansäuren anhand ihrer Molekülstruktur und ihrer funktionellen Gruppen. • unterscheiden Einfach- und Mehrfachbindungen. • erklären die Strukturisomerie organischer Moleküle. • unterscheiden zwischen primären, sekundären und tertiären Kohlenstoffatomen. • 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.
BK Struktur-Eigenschaft	<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.
BK Chemische Reaktion	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Verbrennung organischer Stoffe als chemische Reaktion. • beschreiben die Oxidierbarkeit primärer, sekundärer und tertiärer Alkanole. • benennen die Oxidationsprodukte der Alkanole: Alkanale, Alkanone, Alkansäuren • benennen die funktionellen Gruppen: Hydroxy-, Carbonyl-(Aldehyd-, Keto-), Carboxy-Gruppe.
BK Energie	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, dass bei Verbrennungsreaktionen Energie mit der Umgebung ausgetauscht wird und neue Stoffe mit einem niedrigeren Energiegehalt entstehen. • beschreiben die schrittweise Oxidation der Alkanole als energetisch mehrstufigen Prozess.

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung
Die Schülerinnen und Schüler...
<ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zum Nachweis von Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen durch. • führen Experimente zur Leitfähigkeit wässriger Lösungen durch. • 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 die Kenntnisse über die Elektronegativität zur Vorhersage oder Erklärung der Polarität von Bindungen an. • nutzen Tabellen zu Siedetemperaturen. • planen Experimente zur Löslichkeit und führen diese durch. • verwenden geeignete Darstellungen zur Erklärung der Löslichkeit.

- nutzen ihre Kenntnisse zur Erklärung von Siedetemperaturen und Löslichkeiten.
- führen Experimente zu Verbrennungsreaktionen durch.
- wenden Nachweisreaktionen zu Kohlenstoffdioxid und Wasser an.
- führen Experimente zur Oxidation von Alkanolen durch.
- stellen die Reaktionsgleichungen zur Oxidation von Alkanolen mit Kupferoxid auf.
- stellen Redoxreaktionen mit Molekülverbindungen mithilfe der formalen Größe der Oxidationszahl dar.

Kompetenzbereich Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler...

- unterscheiden Stoff- und Teilchenebene.
- diskutieren die Möglichkeiten und Grenzen von Anschauungsmodellen
- recherchieren Namen und Verbindungen in Tafelwerken.
- verwenden verschiedene Schreibweisen organischer Moleküle (Summenformeln, Lewis-Schreibweise, Skelettformel, Halbstrukturformel).
- wenden Fachsprache an.
- kennzeichnen die Polarität in Bindungen mit geeigneten Symbolen.
- stellen den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaft und Molekülstruktur fachsprachlich dar.
- argumentieren sachgerecht auf Stoff- und Teilchenebene.
- beschreiben die Elektronen-übertragung anhand der veränderten Oxidationszahlen.

Kompetenzbereich Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkennen und beschreiben die gesellschaftliche Relevanz von organischen Verbindungen in ihrer Lebenswelt.
- nutzen ihre Erkenntnisse zu zwischenmolekularen Wechselwirkungen zur Erklärung von Phänomenen in ihrer Lebenswelt.
- reflektieren, dass Methanol und Ethanol als Zellgifte wirken.
- wenden ihre Kenntnisse über die Oxidation von Ethanol auf physiologische Prozesse an: Alkoholabbau im Körper, Herstellung von Essigsäure.

Grober Verlauf

Einstieg: „Alkohol“ mitbringen, Zeitungberichte, Mindmap Thema Alkohol etc.

Schülerinnen und Schüler formulieren Fragen zum Thema. Die Fragen lassen sich nach den Blöcken aus der oben stehenden Mind-Map strukturieren:

Block I: Alkoholische Gärung

- Alkohol im Leben der Schülerinnen und Schüler
- Alkoholische Gärung
- Verwendung von technischem Alkohol

Block II: Struktur des Moleküls

- Ausgangspunkt: Trinkalkohol = Ethanol (Reinstoff, Stoffgemisch)
- Qualitative Analyse
- Molekülstruktur des Ethanol-Moleküls (EPA Modell, Lewis-Schreibweise, Strukturformel, Summenformel)
- Experimentelle Untersuchung der Eigenschaften (Siedetemperatur, Löslichkeit, Brennbarkeit)
- Vergleich der Eigenschaften des Ethanol-Moleküls mit denen des Wasser-Moleküls. (Wasserstoffbrückenbindungen)

Block III: Die homologe Reihe der Alkohole

- Methanol-Vergiftung
- Funktionelle Gruppe und homologe Reihe der Alkanole
- Nomenklatur
- Strukturisomerie (Modellbau, primäre Alkanole, sekundäre Alkanole, tertiäre Alkanole)
- Veränderung der Eigenschaften der Alkanole innerhalb der homologen Reihe

Block IV: Chemische Reaktion

- Verbrennung von Alkanolen
- Oxidation von Alkanolen (Oxidation als Elektronenübertragungsreaktion, Oxidationszahlen)
- Oxidationsprodukte primäre und sekundärer Alkanole (Alkanale, Alkanone, Alkansäuren)

Block V: Alkohol im Körper

- Rauschwirkung von Ethanol (Fahruntüchtigkeit, Enthemmung, Abhängigkeit, Verantwortungsvoller Umgang mit Ethanol)
- Physiologische Wirkung (Abbau und Zellgift, Vergleich mit Methanol)

Fachübergreifende Bezüge

Kenntnisse aus der **Mathematik** (grafikfähiger Taschenrechner)

Anregungen für Lehr- bzw. Lernmethoden

- Schülerexperimente
- Arbeitsteilige Gruppenarbeit
- Expertenbefragung (Polizei, Suchtberatungsstelle etc.)
- Referate
- Podiumsdiskussion (Abschluss der UE)

Materialien und Fundstellen

Medien, Literatur, Software, Modelle

Ungefährer Stundenbedarf

30

Möglichkeiten zur Leistungsbewertung

Klassenarbeit

Bezug zu den Themenfeldern
Energieträger – Nutzung und Folgen

Kompetenzbereich Fachwissen	
Die Schülerinnen und Schüler...	
BK Stoff-Teilchen	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die stoffliche Zusammensetzung von Erdöl, Erdgas und Biogas stellen organische Moleküle in der Lewis-Schreibweise dar.
BK Struktur-Eigenschaft	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das Prinzip der Gaschromatografie.
BK Chemische Reaktion	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
BK Energie	<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.

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung	
Die Schülerinnen und Schüler...	
<ul style="list-style-type: none"> • wenden ihre Kenntnisse zur Stofftrennung auf die fraktionierte Destillation an. • 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. 	

Kompetenzbereich Kommunikation	
Die Schülerinnen und Schüler...	
<ul style="list-style-type: none"> • erläutern schematische Darstellungen technischer Prozesse. • stellen den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaft und Molekülstruktur fachsprachlich dar. • argumentieren sachgerecht auf Stoff- und Teilchenebene. • differenzieren Alltags- und Fachsprache. 	

Kompetenzbereich Bewertung	
Die Schülerinnen und Schüler...	
<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. • erkennen Tätigkeitsfelder im Umfeld der Petrochemie. • erkennen die Bedeutung analytischer Verfahren in der Berufswelt. • erkennen die Bedeutung von Verbrennungsreaktionen im Alltag: Verbrennungsmotor, Heizung. • erkennen die Bedeutung von Verbrennungsreaktionen für das globale Klima: Treibhauseffekt. • vergleichen die Verbrennung fossiler und nachwachsender Rohstoffe im Sinne der Nachhaltigkeit. • reflektieren den Kohlenstoffdioxidausstoß von Kraftfahrzeugen. • erkennen die Bedeutung des Crack-Verfahrens für die petrochemische Industrie. • reflektieren den Begriff der Energieentwertung bei Verbrennungsreaktionen. 	

Grober Verlauf

Einstieg: Biogasanlage, Zeitungberichte, Mindmap

1. Aufbau und Funktionsweise einer Biogasanlage
2. Qualitative Analyse
3. Homologe Reihe
4. Bewertung der Nutzung von 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.

Fachübergreifende Bezüge

Kenntnisse aus der **Mathematik** (grafikfähiger Taschenrechner) und **Biologie** (z. B. Monokultur)

Anregungen für Lehr- bzw. Lernmethoden

- Schülerexperimente
- Arbeitsteilige Gruppenarbeit
- Referate
- Podiumsdiskussion (Abschluss der UE)
- Besuch einer Biogasanlage

Materialien und Fundstellen

Medien, Literatur, Software, Modelle, Gaschromatograph

Ungefäher Stundenbedarf

30

Möglichkeiten zur Leistungsbewertung

Klassenarbeit