

Bezug zu den Themenfeldern

Energieträger – Nutzung und Folgen

Kompetenzaufbau

- Schwerpunkt im Kompetenzbereich Fachwissen / Fachkenntnisse: Organische Stoffklassen und deren Energetik
- Schwerpunkt im Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung / Fachmethoden: kalorimetrische Messungen und Modellexperimente zum Treibhauseffekt
- Schwerpunkt im Kompetenzbereich Kommunikation: Arbeit mit Diagrammen, Recherche, Arbeit und Präsentation im Team
- Schwerpunkt im Kompetenzbereich Bewertung / Reflexion: Entwicklung einer eigenen Position zur Klima-Diskussion

Grober Verlauf

Einstieg: Aktuelle Treibstoffdiskussion, z. B. Video, Zeitungsartikel...

SuS formulieren Fragen zum Thema, die Fragen werden strukturiert nach Blöcken:

Block I: Fossile und alternative Treibstoffe in Form von „Lernen an Stationen“:

- Entstehung fossiler und alternativer Energieträger / Endlichkeit der Ressourcen / Nachhaltigkeit
- Förderung/ Transport und Aufarbeitung von Erdöl/Erdgas
- Anbau und Aufarbeitung der alternativen Energieträger (Öle → Biodiesel: Umesterung; Kohlenhydrate Gärung)
- Stoffliche Zusammensetzung der Treibstoffe (Stoffklassen)
- Einsatz von Katalysatoren bei der Veredelung von Treibstoffen

Block II: Energetik von Treibstoffen

- Verbrennen von ausgewählten Treibstoffe (Alkane, Ethanol, Gas, Biodiesel)
- Kalorimetrische Messung
- Heizwert/ Brennwert und Enthalpieberechnungen
- stöchiometrische Berechnungen

Block III: Treibhauseffekt

- Modellexperimente zum Treibhauseffekt
- Recherche zur globalen Treibhausproblematik

Ergebnis: Rückführung auf die eingangs aufgeworfenen Fragen

Kompetenzbereich Fachwissen / Fachkenntnisse

Die Schülerinnen und Schüler...

BK Stoff - Teilchen	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Molekülstruktur und die funktionellen Gruppen folgender Stoffklassen: Alkane, Alkene, Alkanole, Alkansäuren, Ester. • Benzol als Vertreter der Aromaten • beschreiben die stoffliche Zusammensetzung von Erdöl / Erdgas. • klassifizieren die Naturstoffe Fette und Kohlenhydrate (für den Bereich Biodiesel). • beschreiben den Stoffumsatz bei chemischen Reaktionen. • beschreiben die Reaktion mit Brom als Nachweis für Doppelbindungen (Cracken). • beschreiben das EPA-Modell (Kohlenwasserstoff-Verbindungen).
BK Struktur - Eigenschaft	<ul style="list-style-type: none"> • wenden ihre Kenntnisse über zwischenmolekulare Wechselwirkungen zur Erklärung von Stoffeigenschaften an (Siedetemperaturen). • begründen anhand der funktionellen Gruppe die Reaktionsmöglichkeiten eines organischen Moleküls (Cracken, Reforming, Umesterung). • beschreiben, dass bei chemischen Reaktionen unterschiedliche Reaktionsprodukte entstehen können (Cracken).
BK Donator - Akzeptor	<ul style="list-style-type: none"> • wenden ihre Kenntnisse zu Redoxreaktionen an (Verbrennungen).
BK Kinetik und chemisches Gleichgewicht	--

Kompetenzbereich Fachwissen / Fachkenntnisse

Die Schülerinnen und Schüler...

BK Energie

- beschreiben die innere Energie eines stofflichen Systems als Summe aus Kernenergie, chemischer Energie und thermischer Energie dieses Systems.
- nennen den ersten Hauptsatz der Thermodynamik.
- beschreiben die Enthalpieänderung als ausgetauschte Wärme bei konstantem Druck.
- nennen die Definition der Standard-Bildungsenthalpie.
- **beschreiben die Entropie als Maß der Unordnung eines Systems. (eA).**
- **erläutern das Wechselspiel zwischen Enthalpie und Entropie als Kriterium für den freiwilligen Ablauf chemischer Prozesse (eA).**
- **beschreiben Energieentwertung als Zunahme der Entropie (eA).**
- **nennen die Gibbs-Helmholtz-Gleichung (eA).**
- beschreiben die Aktivierungsenergie als Energiedifferenz zwischen Ausgangszustand und Übergangszustand.
- beschreiben den Einfluss eines Katalysators auf die Aktivierungsenergie.

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung / Fachmethoden

Die Schülerinnen und Schüler...

- ordnen eine Verbindung begründet einer Stoffgruppe zu.
- nutzen eine geeignete Formelschreibweise.
- ermitteln den Stoffumsatz bei chemischen Reaktionen.
- ordnen ausgewählte Stoffklassen in Form homologer Reihen.
- wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Verbindungen an.
- nutzen geeignete Anschauungsmodelle zur Visualisierung der Struktur von Verbindungen.
- wenden ihre Kenntnisse zur Stofftrennung auf die fraktionierte Destillation an.
- führen Nachweisreaktionen durch (Bromlösung, Doppelbindung).
- nutzen das EPA-Modell zur Erklärung von Molekülstrukturen.
- nutzen ihre Kenntnisse zur Erklärung von Siedetemperaturen und Löslichkeiten.
- ermitteln Reaktionsenthalpien kalorimetrisch.
- nutzen tabellierte Daten zur Berechnung von Standard-Reaktionsenthalpien aus Standard-Bildungsenthalpien.
- **führen Berechnungen mit der Gibbs-Helmholtz-Gleichung durch (eA).**
- zeichnen Energiediagramme.
- nutzen die Modellvorstellung des Übergangszustands zur Beschreibung der Katalysatorwirkung.

Kompetenzbereich Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler...

- recherchieren Namen und Verbindungen in Tafelwerken.
- vergleichen die Aussagen verschiedener Formelschreibweisen (Lewis-Formel und Summenformel).
- unterscheiden Fachsprache und Alltagssprache bei der Benennung chemischer Verbindungen.
- diskutieren die Grenzen und Möglichkeiten der Anschauungsmodelle.
- erläutern schematische Darstellungen technischer Prozesse.
- recherchieren Basisinformationen zu Kohlenhydraten und Fetten.
- recherchieren in unterschiedlichen Quellen zum Treibhauseffekt und präsentieren ihre Ergebnisse.
- stellen den Zusammenhang zwischen Molekülstruktur und Stoffeigenschaft fachsprachlich dar.
- diskutieren die Reaktionsmöglichkeiten funktioneller Gruppen (Cracken: Doppelbindung, Umesterung: Carboxyl- und Hydroxylgruppe).
- stellen einen Syntheseweg einer organischen Verbindung dar (Raffinerie-Prozess, Reforming, Gärung, Umesterung).
- stellen Flussdiagramme technischer Prozesse fachsprachlich dar.
- argumentieren sachlogisch und begründen schlüssig die entstehenden Produkte.
- diskutieren die Aussagekraft von Modellen (Modell des Treibhauseffekts).
- stellen Redoxgleichungen zu Verbrennungen dar.
- wenden Fachbegriffe zur Redoxreaktion an.
- erklären die Alltagsbegriffe Energiequelle, Wärmeenergie, verbrauchte Energie und Energieverlust.
- stellen die Enthalpieänderungen in einem Enthalpiediagramm dar.
- interpretieren Enthalpiediagramme.
- stellen die Aktivierungsenergie als Energiedifferenz zwischen Ausgangszustand und Übergangszustand dar.
- stellen die Wirkung eines Katalysators in einem Energiediagramm dar.

Kompetenzbereich Bewertung / Reflexion

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkennen und beschreiben die gesellschaftliche Relevanz und Bedeutung von Stoffen in ihrer Lebenswelt.
- reflektieren Alltagszusammenhänge anhand stöchiometrischer Berechnungen.
- erkennen die Bedeutung der Fachsprache für Erkenntnisgewinnung und Kommunikation.
- erörtern und bewerten Verfahren zur Nutzung und Verarbeitung ausgewählter Naturstoffe vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen.
- beurteilen und bewerten wirtschaftliche Aspekte und Stoffkreisläufe im Sinne der Nachhaltigkeit.
- beurteilen und bewerten die gesellschaftliche Bedeutung eines ausgewählten organischen Synthesewegs.
- reflektieren die Bedeutung von Nebenreaktionen organischer Synthesewege (Cracken).
- beurteilen den Einsatz von Katalysatoren in technischen Prozessen.
- reflektieren die historische Entwicklung des Oxidationsbegriffs.
- erkennen und beschreiben die Bedeutung von Redoxreaktionen im Alltag.
- reflektieren die Unschärfe von im Alltag verwendeten energetischen Begriffen.
- nutzen ihre Kenntnisse zur Enthalpieänderung ausgewählter Alltags- und Technikprozesse.
- beurteilen die Energieeffizienz ausgewählter Prozesse ihrer Lebenswelt.
- bewerten die gesellschaftliche Relevanz verschiedener Energieträger.
- **nutzen ihre Kenntnisse zur Entropie für eine philosophische Sicht auf unsere Welt (eA).**

Erweiterungsmöglichkeiten

- Betrachtungen zum Benzol
- Strahlungsbilanz beim Treibhauseffekt
- Wasserstofftechnologie
- Verschiedene Antriebstechniken
- Weitergehende Betrachtungen zum Klimawandel
- Politische Diskussionen zum Klimawandel

Anregungen für Lehr- bzw. Lernmethoden

Schülerexperimente
Lernen an Stationen
Arbeitsteilige Gruppenarbeit
Expertenrunde
Referate
Podiumsdiskussion / Rollenspiel (Abschluss der UE)

Materialien und Fundstellen

auszufüllen je nach Schulausstattung, z.B. Medien, Literatur, Software, Modelle zum Treibhauseffekt

Ungefährer Zeitbedarf

Ca. 12 Wochen bei 4stündigem Unterricht

Möglichkeiten zur Leistungsbewertung

Gruppenarbeit
Präsentationen
Klausur

Bemerkungen