



Übergeordneter Kontext:

Beitrag des Faches Chemie zur Notwendigkeit nachhaltiger Transformation

Jahrgang		Themenzuordnung	Anmerkungen
Q1	1. Halbjahr	Organische Verbindungen und ihre Reaktionswege (I) sowie energetische und kinetische Aspekte chemischer Reaktionen	
	2. Halbjahr	Chemischen Gleichgewichts mit dem Schwerpunkt der Protonübertragungsreaktionen	
Q2	1. Halbjahr	Chemischen Gleichgewichts mit dem Schwerpunkt der Elektronenübertragungsreaktionen	Reaktionsmechanismen, welche der Polymersynthese zu Grunde liegen, können bereits im 1. Halbjahr des Q1 Jahrgangs vermittelt werden.
	2. Halbjahr	Organische Verbindungen und organische Reaktionswege (II) mit den Schwerpunkten: Makromoleküle und Nanostrukturen	

Die gewählte Themenfolge gewährleistet einen nahtlosen inhaltlichen Übergang zwischen dem ersten und zweiten Kurshalbjahr in der Qualifikationsphase I, so dass Teilthemen aus Q1.1 in Q1.2 übertragen werden können.

Möglichkeiten zur Leistungsbewertung:

Neben der allgemeinen mündlichen Unterrichtsteilnahme finden folgende Aspekte Eingang in den mündlichen Notenanteil:

- Experimentalverhalten/ Protokolle/ Hausaufgaben
- Gruppenarbeit/ Präsentationen/ Referate

Schriftlicher Notenanteil: Klausur(en)

Allgemein gilt:

Im Halbjahr mit zwei Klausuren (Q1.1) erfolgt eine Bewertung von 50:50; in den anderen Halbjahren mit nur einer Klausur ist die mündliche Leistung mit 60% zu gewichten.

Q1.1 Organische Verbindungen und ihre Reaktionswege (I) sowie energetische und kinetische Aspekte chemischer Reaktionen

Alkanole – regenerative Ausgangsstoffe einer klimafreundlichen Transformation chemischer Prozesse

Auf den Vorschlag zur Unterrichtseinheit „Treibstoffe“ im KC sei an dieser Stelle verwiesen: „Verbrennung fossiler Energieträger und die Auswirkung auf die Ozeane“ (S.45).

Die im KC aufgeführten Kompetenzen sind vollumfänglich zu berücksichtigen!

Unterrichtliche Hinweise: <u>Denkbarer</u> Kontext für den Unterrichtsgang	Methodische Hinweise	Sachkompetenz	Erkenntnis- gewinnungs- kompetenz	Kommunikations- kompetenz	Bewertungs- kompetenz
Alkanole – regenerative Ausgangsstoffe	Wiederholung EPhase: Homogenisierung der Vorkenntnisse aus verschiedenen Kursen und Schulen	Oxidationsdreieck und funktionelle Gruppen; Struktur-Eigenschafts- beziehung; Oxidationszahlen			
Treibstoffe: E10 und E5: Ethanol-Beimischungen im Benzin	FORMELSAMMLUNG und TAFELWERK nutzen Kalorimetrie Def.: Brenn-/ Heizwert Dekontextualisierungen gewünscht: Planung von Einflussnahme auf die Reaktionsgeschwindigkeit Dichte; Massen- und Reaktionsanteile Gaschromatographie mgl.	Alle Aspekte der Kinetik und Energetik chemischer Reaktionen Struktur-Eigenschafts- Beziehung Gaschromatographie mgl.	- Durchführung von Experimenten zur Ermittlung von Reaktionsenthalpien in einfachen Kalorimetern und Reflektion ihre Ergebnisse. - erklären die Lösungsenthalpie als Summe aus Gitterenthalpie und Hydratationsenthalpie. - nutzen den Satz von Hess, um Reaktionsenthalpien zu berechnen. - nutzen tabellierte Daten zur Berechnung von Standardreaktionsenthalpien	- übersetzen die Alltagsbegriffe „Energiequelle“, „Wärmeenergie“, „verbrauchte Energie“ und „Energieverlust“ in Fachsprache - Enthalpieänderungen in einem Enthalpiediagramm darstellen - Interpretation von Enthalpiediagrammen Gibbs-Helmholtz-Gleichung nutzen, um Aussagen zum freiwilligen Ablauf chemischer Prozesse zu treffen	Bedeutung der GC in der Analytik denkbar
Treibstoff: Diesel Biodieselbeimischungen Benzol	Biodieselsynthese Gesundheitsgefährdung; $\Delta_f H_m^\circ / \Delta_f G_m^\circ$ (Benzol)	Reaktionsmechanismus: Veresterung Struktur-Eigenschafts-Beziehung Mesomerie/ Grenzstruktur Reaktionsmechanismus: elektrophile Erstsabstitution am Benzolmolekül	Mesomeriemodell und Modelldiskussion	Reaktionsmechanismus zeichnen und beschreiben	Denkbar: Flächenbedarf/ Ernährungssituation Gesundheit im Straßenverkehr/ Feinstaub/ Ozon und Stickoxide als Nebenprodukte etc.
Vom Ethanol über Ethen zur Additionsreaktion	(Brückenstunde) Bromierung über YouTube Weitere Additionen: z.B. HX	Reaktionsschritt Eliminierung (nicht Inhalt des KCs) Reaktionsmechanismus: Elektrophile Addition Induktive Effekte Kontexterweiterung: (z/e-) cis/trans-Isomerie S_R und allg. Nachweisreaktionen	Nachweisreaktion (Br_2)	Sachlogische Begründung zur Entstehung verschiedener Produkte Radikal/ Elektrophil/ Nucleophil Homo- und heterolytische Spaltung	Bedeutung von Neben- reaktionen organischer Synthesewege. Reflexion mechanistischer Denkweisen in der Chemie Beurteilung grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit in Labor und Alltag

Zu veranschlagender Zeitbedarf: ca. 15 Wochen

Unterrichtliche Hinweise: <i>Denkbarer</i> Kontext für den Unterrichtsgang	Methodische Hinweise	Sachkompetenz	Erkenntnis- gewinnungs- kompetenz	Kommunikations- kompetenz	Bewertungs- kompetenz
Verbrennungsprodukt und Treibhausgas CO₂ Synthese von Methanol	Möglichkeit Referate: nachhaltige Treibstoffdiskussion/ Beimischungen	Katalysatorbezug möglich	Modellvorstellung des Übergangszustands zur Beschreibung der Katalysatorwirkung.	Wirkung eines Katalysators in einem Energiediagramm darstellen	Beurteilung ökologischer und ökonomischer Aspekte herkömmlicher und alternativer Energieträger.
Thematischer Übergang zum 2. Halbjahr denkbar: Chemisches Gleichgewicht mit dem Schwerpunkt der Protonendonatorenreaktion					
Mögliche Akzente: Klimawandel und das Treibhausgas CO₂ s. KC_Vorschlag: Ozeane (s. 45ff.)	Treibhauseffekt CO ₂ (CH ₄ ; H ₂ O) Übergang zu chemischem Gleichgewicht: z.B. Korallensterben Dekontextualisierungen: z.B. Rückgriff auf Estergleich- gewichte GC- mögl. (s.o.) Löslichkeitsgleichgewichte	Notwendigkeit geschlossener Systeme Le Chatelier MWG K _c Berechnung Gleichgewichts- konstante und von Gleich- gewichtskonzentrationen Durchführung von Experi- menten zu Einflüssen auf die Lage des chemischen Gleichgewichts	Experimente zum chemischen Gleichgewicht durch. Aus Versuchsdaten auf Kennzeichen des chemischen Gleichgewichts schließen. Aus einem Modellversuch auf Kennzeichen des chemischen Gleichgewichts schließen. Diskussion zur Übertragbarkeit von Modellvorstellungen. Nutzung von Tabellendaten, um Aussagen zur Löslichkeit von Salzen zu treffen. Nutzung von Tabellendaten zur Erklärung von Fällungs- reaktionen	Modell zur Erklärung des chemischen Gleichgewichts nutzen. Das Prinzip von Fällungs- reaktionen zum Nachweis von Halogenid-Ionen beschreiben.	Analysieren und beurteilen von Inhalten unterschiedlicher Quellen. Bewertung der Bedeutung der Beeinflussung chemi- scher Gleichgewichte in der Industrie und in der Natur. Beurteilung der Steuerungs-möglichkeiten von chemischen Reaktionen in technischen Prozessen.
Ammoniak: Gas für Klimapumpen	Haber-Bosch-Synthese Fließdiagramm (s. Seilnacht)	Le Chatelier/ Katalysator	Recherche zu technischen Verfahren in unterschiedlichen Quellen und Ergebnispräsentation		

Zu veranschlagender Zeitbedarf: ca. 10 Wochen

Anmerkung: Ammoniakspringbrunnenversuch als Brücke zu Säure-Base-Chemie denkbar

Q1.2 Chemischen Gleichgewichts mit dem Schwerpunkt der Protonübertragungsreaktionen

Unterrichtliche Hinweise: <i>Denkbarer</i> Kontext für den Unterrichtsgang	Methodische Hinweise	Sachkompetenz	Erkenntnis- gewinnungs- kompetenz	Kommunikations- kompetenz	Bewertungs- kompetenz
Protonendonatorreaktionen (genauere Aufschlüsselung: s. KC S. 21-23) Die hier dargelegten Sachkompetenzen sind lediglich als inhaltliche Verdichtung aufgeführt. Mögliche Kontexte: Haushaltschemikalien: Bullrichsalz/ Zitronensäurereiniger/ Essigsäurereiniger	Experimente: pH-Messungen Zwei- drei Titrationsmethoden: Indikator/ pH-metrisch/ (Ggf. Konduktometrie)	Brönsted/ Oxidationszahlen pH-Wert auch von Salzlösungen K_s und K_b / pK_s und pK_b Graphische Auswertung Titrationsgraph (4 Punkte) Pufferchemie und HÄP	Aufnahme von Titrationskurven einprotoniger starker und schwacher Säuren. Experimentelle Ermittlung des Halbäquivalenzpunkts. Funktionsweise von Puffern im Experiment ermitteln. Identifikation von Pufferberei- chen in Titrationskurven	Titrationskurven für ein- protonige starke und schwache Säuren zeichnen. Titrationskurven ein- und mehrprotoniger Säuren vergleichen. Erklärung der Pufferwir- kung in technischen und biologischen Systemen	Historischen Weg der Entwicklung des Säure-Base- Begriffs bis Brönsted. Einsatz von Säuren und Basen sowie Neutralisations-reaktionen in Alltags-, Technik und Umweltbereichen. Bedeutung von pH-Wert- Angaben in ihrem Alltag. Bedeutung maßanalytischer Verfahren in der Berufswelt. Beurteilung der Bedeutung von Puffersystemen im Alltag.

Zu veranschlagender Zeitbedarf: ca. 12 Wochen

Der jeweils veranschlagte Zeitbedarf für die thematische Behandlung berücksichtigt bereits Ausfallzeiten, z.B. durch Klausuren oder Brückentage.