

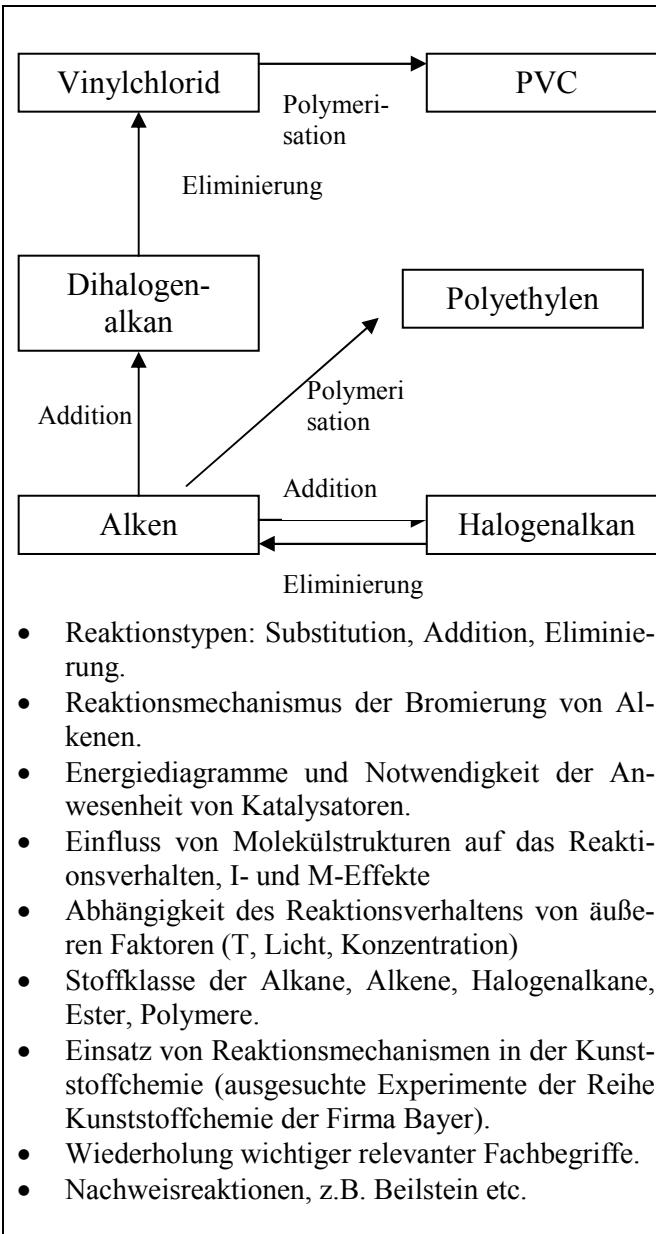
Übersicht über die Themen und Unterrichtsgegenstände der Halbjahre Q1.I bis Q2.II unter Berücksichtigung der Obligatorik

Anlage zu den Angaben gemäß § 33 APO-GOSt und VV 33.42 Ziffer 3

Jahrgangsstufe Q1: Themenfeld A Gewinnung, Speicherung und Nutzung elektrischer Energie in der Chemie		
Unterrichtsgegenstände:	Fachliche Qualifikationen	Selbstständiges Arbeiten und Lernen im Kontext
<ul style="list-style-type: none"> • Einleitendes Praktikum zur praktischen Schulung und zu klassischen Nachweisreaktionen. • Spannungsreihe der Metalle und ausgesuchter Nichtmetalle; Reaktivität von Metallen gegenüber bestimmten Metall-Ionen-Lösungen. • Galvanische Zellen: Vorgänge an den Elektroden/Potentialdifferenzen (Daniell-Element und diverse andere galvanische Elemente). • Additivität der Spannungen, Standardelektrodenpotential; Ermittlung von E° und einfache Rechnungen. • Batterien (Leclanché, Lithium-Knopfzellen usw.) und Akkumulatoren (Bleiakkus, Zink-Iod-Akkus usw.). • Aussagekraft des Standardelektrodenpotentials hinsichtlich der Vorhersagbarkeit von Redoxprozessen. • Konzentrationsabhängigkeit des Elektrodenpotentials, Konzentrationsketten am Beispiel der Silberkonzentrationskette, Nernst-Gleichung ohne Herleitung. • Einfache Elektrolysen im Labor (Zinkbromid und Kupferchlorid). • Brennstoffzelle und Herleitung der Faraday-Gesetze am Schülermodell einer Brennstoffzelle. • Korrosion- und Korrosionsschutz. • Wiederholung wichtiger relevanter Fachbegriffe. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Klassische Nachweisreaktionen am Beispiel des Kupferzyklus ▪ Aufstellen und Interpretieren von Redoxgleichungen und Teilgleichungen auch mit Hilfe von Oxidationszahlen. ▪ Redoxtitration nach Winkler zur Untersuchung der Wasserqualität schulnaher Gewässer. ▪ Herstellen von Beziehungen zwischen elektrochemischen Reaktionen und energetischen Aspekten (chemische Energie ↔ elektrische Energie). ▪ Übertragen des Prinzips der Umkehrbarkeit von chemischen Reaktionen auf elektrochemische Reaktionen (Galv. Element ↔ Elektrolyse inkl. Elektrodenprozessen und Elektrodenzuordnungen). ▪ Quantitatives Arbeiten in zahlreichen Experimenten. ▪ Umgang mit Messgeräten in zahlreichen Experimenten. ▪ Mathematisierung quantitativer Versuchsergebnisse (Nernst und Faraday). ▪ Herleitung der Faraday-Gesetze anhand der Brennstoffzelle in Schülerversuchen. ▪ Bestimmung der Avogadrokonstante mittels Brennstoffzelle. ▪ Arbeiten mit Tabellen und mit der Formelsammlung. ▪ Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten beim Umgang mit Gefahrstoffen und Elektrizität bei allen Schüler- und Demoexperimenten. ▪ Fehlerbetrachtung und Bewertung von Messergebnissen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Schüler planten Experimente und führten diese eigenständig durch. ▪ Schülervorträge über berühmte Persönlichkeiten, z.B. Faraday, Nernst und Leclanché mit damit verbundenen Recherchen in Literatur, Internet etc. ▪ Biologie: Sauerstoffbestimmung nach Winkler als Anwendung einer Redoxtitration. ▪ Technik: Brennstoffzelle, historische Entwicklung und Ausblick in die Zukunft. ▪ Physik: Stromleitung in Metallen und Flüssigkeiten. ▪ Geschichte: Historie der Metallgewinnung, Geschichte der Stromerzeugung und der galvanischen Zelle. ▪ Erdkunde: Unterirdische Salzlagerstätten als Ausgangsstoff für die Chloralkali-Elektrolyse.

Jahrgangsstufe Q.1: Themenfeld C Analytische Verfahren zur Konzentrationsbestimmung		
Unterrichtsgegenstände:	Fachliche Qualifikationen	Selbstständiges Arbeiten und Lernen im Kontext
<ul style="list-style-type: none"> • Protolyse als Gleichgewichtsreaktionen • Der Säure-Base-Begriff aus historischer Sicht und Definition nach Lowry-Brönsted. • Autoprotolyse des Wassers • pH und pOH-Werte, Messen und Errechnen; Funktionsweise von Einstabmessketten. • pK_s und pK_b-Werte; Bestimmung von pK_s-Werten am Beispiel Propionsäure und anderer Säuren • Protolyse von Salzen und Anwendung der Säure/Base-Definition nach Brönsted. • Titrationskurven und Indikatoren zum Bestimmen des Säuregehaltes in Essig und in Cola®. • Säuren in Lebensmitteln und Kosmetika • Leitfähigkeits titration am Beispiel einer Titration von Natronlauge gegen Salzsäure. • Puffer- und Puffersystem; Errechnen von Konzentrationsverhältnissen nach Henderson-Hasselbalch und Ansetzen von Puffern. Überprüfen der Pufferwirkung. • Wiederholung wichtiger relevanter Fachbegriffe. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erkennen und Anwenden des Donator-Akzeptor-Prinzips. ▪ Umgang mit Tabellen und mit der Formelsammlung. ▪ Umgang mit Messgeräten. ▪ Beherrschung maßanalytischer Untersuchungsmethoden. ▪ Fehlerbetrachtung und Bewertung von Messergebnissen. ▪ Erfassen, Darstellen und Auswerten von Messwerten am Computer. ▪ Mathematisch-experimentelle Herleitung von verschiedenen wichtigen Formeln, z.B. pH-Wert-Berechnung, Henderson-Hasselbalch usw. ▪ Reflexion der Problematik von Grenzwertfestlegungen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planung, Durchführung und Auswertung verschiedenster quantitativer Experimente. ▪ Informationsbeschaffung zu aktuellen Umweltdaten (z.B. Säurebelastung durch den sauren Regen). ▪ Referate zu relevanten Umweltaspekten. ▪ Bedeutung von Puffersystemen für großtechnische Produktionsverfahren in der Chemie (Einfluss des pH-Wertes auf die chemische Reaktion). ▪ Biologie: Auswirkungen des sauren Regens, Gewässerbelastungen usw.. Puffersysteme in lebenden Organismen, z.B. Blutpuffer. ▪ Erdkunde: Gewässeruntersuchungen ▪ Physik: Wellenlängen des sichtbaren Lichtes, Energiebeträge und Auswirkung auf die Reaktivität bei der radikalischen Substitution.

Jahrgangsstufe Q.1: Themenfeld B Reaktionswege zur Herstellung von Stoffen in der organischen Chemie		
Unterrichtsgegenstände:	Fachliche Qualifikationen	Selbstständiges Arbeiten und Lernen im Kontext
<ul style="list-style-type: none"> • Verknüpfen von Reaktionen zu Reaktionswegen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Denken in molekularen Strukturen und Bau von Molekülen mit Molekülbaukästen. ▪ Umgang mit verschiedenen Formeltypen. ▪ Sachgerechter Umgang mit Glasgeräten und Apparaturen in der organischen Chemie. ▪ Durchführung von Experimenten unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften. ▪ Aufstellen und Interpretieren von Diagrammen, Schemata etc. ▪ Verbalisieren von Reaktionsabläufen in der organischen Chemie. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Großtechnische Durchführung behandelter Synthesen (Beispiel: PVC) ▪ Technische Bedeutung behandelter Reaktionsprodukte (Halogenalkane, Kunststoffe). ▪ Alltagsbedeutung behandelter Reaktionsprodukte (Halogenalkane, Alkanole, Alkene). ▪ Produktionsmengen und Standortfaktoren. ▪ Verbundsysteme in der chemischen Industrie (Chloralkalektrolyse → PVC Herstellung am Beispiel der Solvay-Werke Rheinberg). ▪ Gewinnung eines Naturstoffes.



- Polymerisationen, Polykondensationen und Polyadditionen in der Kunststoffchemie im Rahmen eines Praktikums.
- Fehlerbetrachtung und Bewertung von Messergebnissen.
- Biologie/Erdkunde:** Ursachen und Folgen des Ozonloches (Radikalische Substitution), Treibhauseffekte und Umgang mit Ressourcen. Suche nach alternativen Ersatzstoffen.
- Technik:** Crackverfahren
- Erdkunde:** Lagerstätten fossiler Rohstoffe
- Physik:** Wellenlängen des sichtbaren Lichtes, Energiebeträge und Auswirkung auf die Reaktivität bei der radikalischen Substitution.

Jahrgangsstufe Q2 Theoriekonzeption des aromatischen Systems	
Unterrichtsgegenstände:	Fachliche Qualifikation und Lernen im Kontext:
<p>Theoriekonzept: Das aromatische System Modellvorstellungen zum Verständnis wichtiger organischer Verbindungen</p> <p>1. Chemie der Aromaten als Grundlage zum Leitthema Farbstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orbitalmodell des Kohlenstoffatoms, Hybridisierung des Kohlenstoffatoms, • Molekülorbitale an einfachen Beispielen (N_2, O_2 usw.) • Hybridisierungen und besondere Konformationen sowie Aufbau von Benzol • σ- und π-Bindung, Mesomerie, • Mechanismus der elektrophile Substitution, Einfluss von mesomeren und induktiven Effekten auf die Zweisubstitution des Benzolkerns <p>2. Fortsetzung Farbstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Farbigkeit Lichtabsorption und Emission organischer und anorganischer Moleküle • Herstellung von Farbstoffen bzw. farbiger Moleküle (Versuche der Firma Bayer) • einige Farbstoffklassen Azo-, Triphenylmethan-, Indigofarbstoffe • Farbstoffe und Textilien • Färbetechniken und Erläuterung auf der Grundlage von Struktur- und Eigenschaftsbeziehungen • Anwendung von Farbstoffchemie in alltäglichen Vorgängen, z.B. Tintenkiller 	<ul style="list-style-type: none"> • Modellvorstellungen selbstständig entwickeln und nachvollziehen • Anwendungen von Modellen, Erkennen ihrer Begrenztheit • die Bewältigung von wissenschaftlichen Problemstellungen aktiv rekonstruieren • Der Einfluss von Forschungsergebnisse in der Chemie auf die wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung nachvollziehen • die Leistungen aber auch die Gefahren der chemischen Forschung an Beispielen beurteilen • <u>Physik</u>: Optische Zusammenhänge, Berechnung von Absorptionsmaxima und Prinzipien der Farbenlehre • <u>Kunst</u>: Farbmischungen • <u>Biologie</u>: Lebensmittelfarbstoffe
<p>Theoriekonzept: Makromoleküle - Bausteine vieler Natur und Kunststoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von Makromolekülen: Proteinaufbau, Celluloseaufbau – Vergleich Stärkeaufbau, Materialien: Wolle, Baumwolle der Kleidung, Papieraufbau • Größe, Gestalt und Anordnung der Makromoleküle: fadenförmige, verzweigte, vernetzte Moleküle, Helixstruktur, räumliche Faltung • Monomere als Bausteine der oben genannten Polymere; z.B. Eigenschaften von Monomeren: Aminosäuren als Zwitterionen, Isomerie bei Glucose, α- oder β-Glucose • Reaktionstypen zur Verknüpfung von Monomeren zu Polymeren: z.B. Polymerisation, Polykondensation 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Kenntnis des Theoriekonzepts „Makromoleküle“ ist für das Verständnis der Chemie vieler Naturstoffe (Proteine, Kohlenhydrate, Nukleinsäuren), aber auch synthetischer Stoffe (Kunststoffe) unerlässlich. • Den Schülern soll bewusst werden, wie die natürlichen Makromoleküle das menschliche Leben immer schon bestimmt haben. Dabei hat die Entwicklung der Kunststoffe im letzten Jahrhundert das menschliche Leben in einem Maße verändert wie kaum eine andere Stoffgruppe.

Theoriekonzept: Pharmaka und Drogen

- Synthese der Acetylsalicylsäure und Bedeutung für die Schmerzlinderung.
- Derivate des Sulfanilamids und deren Bedeutung für die Medizin, Synthese.
- Aromatische Verbindungen in der Schädlingsbekämpfung (DDT), Toxizität.
- Natürliche und synthetische Drogen, z.B. Amphetamine (Ecstasy usw.).
- Wirkweise von Pharmaka und Drogen, Vergleich zu natürlichen Botenstoffen.

Fortsetzung oben:

- Anwendung der Kenntnisse zur Zweitsubstitution am aromatischen Benzolderivat.
- Biologie: Wirkung von Pharmaka und Drogen, Sucht
- Pädagogik: Suchthilfe