

Verbindliches Fachcurriculum Chemie Sek. II am THG		1. Semester (12.1)		Version 2023 / 2024
Wochenstundenzahl: 5 (eN) oder 3 (gN)		1 (2*) Klausur(en) pro Semester		
Lehrbuch: Elemente Chemie 11/12, Klett				
Kursthema: Kohlenwasserstoffe als Rohstoff und Energieträger				
Im Jahrgang 11 sollten folgende Inhalte behandelt worden sein: EPA-Modell, Unterscheidung organische und anorganische Verbindungen, Struktur-Stoff-Eigenschaftsbeziehungen, Halogenkohlenwasserstoffe, Ozonproblematik, Klimawandel und Treibhauseffekt, Einfach- und Mehrfachbindungen, London-Kräfte, Dipol				
Nr.	Themen	Sachkompetenz / Fachwissen	prozessbezogene Kompetenzen (Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung) und Methoden	Elemente 11/12
1.	<u>Organische Verbindungen</u>	<p><u>Organische Chemie zwischen Petro- und Biochemie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Molekülstruktur von Alkanen, Alkenen, Benzol</li> <li>• Erklärung von Stoffeigenschaften anhand der Erkenntnisse über zwischenmolekulare Wechselwirkungen (Löslichkeit und Siedetemperatur)</li> <li>• Halogenalkane</li> <li>• Unterscheidung von Konstitutions- und cis-trans-Isomerie; Benennung funktioneller Gruppen</li> <li>• Begründung der Reaktionsmöglichkeiten organischer Moleküle anhand funktioneller Gruppen</li> <li>• <b>Unterscheidung von elektrophilen und nucleophilen Teilchen</b></li> <li>• <b>Beschreibung des Carbenium-Ions/Carbo-Kations als Zwischenstufe in Reaktionsmechanismen</b></li> <li>• Unterscheidung der Reaktionstypen Substitution, Addition, Eliminierung und Kondensation</li> <li>• Beschreibung des Reaktionsmechanismus der radikalischen Substitution</li> </ul>	<p>Erstellen homologer Reihen und Anwenden der IUPAC-Nomenklatur; Planung und Durchführung von Experimenten zur Identifizierung organischer Moleküle; Darstellung der Zusammenhänge zwischen den konkurrierenden Teilchen und den Produkten einer Reaktion; Nutzung von Gaschromatogrammen zur Identifizierung von Reaktionsprodukten; fachsprachlich saubere Anwendung der Struktur-Eigenschaftsbeziehungen auf die Siedetemperaturen und die Löslichkeit;</p> <p><b>Planung von Experimenten für einen Syntheseweg zur Überführung einer Stoffklasse in eine andere;</b></p> <p><b>Nutzung von induktiven Effekten zur Erklärung von Reaktionsmechanismen und unterschiedlichen Reaktivitäten;</b></p> <p><b>Nutzung von Kenntnissen über radikalische, elektro- und nucleophile Teilchen zur Erklärung von Teilschritten der Reaktionsmechanismen</b></p> <p>Unterscheidung Fachsprache und Alltagssprache bei der Benennung chemischer Verbindungen; Versprachlichung von Reaktionsmechanismen; Schlüssige Begründung der entstehenden Produkte durch sachlogische Argumentation; Diskussion über die Reaktionsmöglichkeiten funktioneller Gruppen; Darstellung eines Syntheseweges einer organischen Verbindung; Darstellung technischer Prozesse als Flussdiagramme;</p> <p>Anwendung von Nachweisreaktionen (Chlorid-, Bromid-, Oxonium-Ionen)</p> <p>V: Experimente zur SR-Reaktion</p>	<p>19-27 54-57</p> <p>28-29</p> <p>nicht enthalten</p>

	<p><b>sowie der nucleophilen Substitution (SN1 und SN2)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklärung des Funktionsprinzips der Gaschromatografie anhand von Wechselwirkungen</li> <li>• Beschreibung des Reaktionsmechanismus der elektrophilen Addition von symmetrischen Verbindungen <b>und von asymmetrischen Verbindungen.</b></li> <li>• Unterscheidung von homolytischer und heterolytischer Bindungsspaltung</li> <li>• Brom als Nachweis für Doppelbindungen (V)</li> <li>• Beschreibung von Konkurrenzreaktionen</li> </ul> <p><u>Organische Sauerstoffverbindungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Molekülstruktur von Alkanolen, Alkanalen, Alkanonen, Alkansäuren, Aminosäuren und Estern</li> <li>• Oxidationsprodukte der Alkohole</li> <li>• Benennung der funktionellen Gruppen: Hydroxy-, Carbonyl- (Aldehyd-, Keto-), Carboxy-, Amino- und Estergruppe</li> <li>• Carbonsäuren</li> <li>• Kondensationsreaktion (Ester) <b>(Reaktionsmechanismus der Veresterung)</b></li> </ul>	<p><b>CÜ: S<sub>N</sub> – einem Reaktionstyp auf der Spur</b></p> <p><b>Gaschromatogramme zur Identifikation von Reaktionsprodukten</b></p> <p><b>Zusammenhang zwischen Reaktionsprodukten und R<sub>f</sub>-Werten</b></p> <p>V: Experimente zur AE-Reaktion</p> <p><b>Darstellung der Aussagen eines Textes in Form eines Reaktionsmechanismus</b></p> <p>V: Durchführen von Nachweisreaktionen</p> <p>CÜ: Dehydratisierung von Ethanol zu Ethen</p> <p>Erkennen der Bedeutung organischer Verbindungen im Alltag; Reflexion der Bedeutung von Nebenreaktionen organischer Synthesewege; Nutzen von Fachkenntnissen zu zwischenmolekularen Wechselwirkungen zur Erklärung von Phänomenen der Lebenswelt</p> <p>CÜ: Oxidationsprodukte der Alkohole</p> <p>Reflexion gesundheitlicher Risiken beim Einsatz organischer Verbindungen; Beurteilung wirtschaftlicher Aspekte und von Stoffkreisläufen im Sinne der Nachhaltigkeit</p> <p>CÜ: Synthese von Estern aus Carbonsäuren und Alkoholen</p> <p>CÜ: Verseifung von Olivenöl</p> <p><b>Synthesewege zur Überführung einer Stoffklasse in eine andere planen;</b> Beurteilung und Bewertung der gesellschaftlichen Bedeutung eines ausgewählten organischen Syntheseweges;</p>	<p>30-31</p> <p>32-37</p> <p>38-39</p> <p>40-43</p> <p>44-48</p> <p>50-53</p>
2.	<p><u>Energetik-Thermodynamik</u></p> <p><u>Was ist Energie?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebegriff in Alltags- und Fachsprache</li> <li>• Energieumwandlung – Energieerhaltung (Nennung des 1. Hauptsatz der Thermodynamik)</li> </ul>	<p>Erklärung der Lösungsenthalpie als Summe aus Gitter- und Hydratationsenthalpie; Arbeit mit Tabellenwerken zur Berechnung von Standard-Reaktionsenthalpien aus Standard-Bildungsenthalpien, Übersetzung der Alltagsbegriffe Energiequelle, Wärmeenergie,</p>	<p>181-184</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systembegriff (offen, geschlossen, isoliert)</li> <li>• Wirkungsgrad</li> <li>• Beschreibung der Enthalpieänderung als ausgetauschte Wärme bei konstantem Druck</li> <li>• <b>Beschreibung des unterschiedlichen Energiegehalts von Modifikationen</b></li> <li>• Beschreibung der Inneren Energie eines stofflichen Systems als Summe von Kern-, chemischer und thermischer Energie</li> <li>• Enthalpiediagramme, Beschreibung der Aktivierungsenergie als Energiedifferenz zwischen Ausgangs- und Übergangszustand und des Einflusses eines Katalysators auf die Aktivierungsenergie</li> <li>• Nennung der Definition der <math>\Delta H_B^\circ</math> und der <math>\Delta H_R^\circ</math></li> <li>• <b>Beschreibung der Entropie als Maß für die Unordnung eines Systems</b></li> <li>• <b>Nennung: zweiter Hauptsatz der Thermodynamik</b></li> <li>• <b>Gibbs-Helmholtz-Gleichung, Erläuterung des Wechselspiels zwischen Enthalpie und Entropie als Kriterium für die Freiwilligkeit chemischer Reaktionen • Beschreibung der Aussagekraft der freien Enthalpie • Beschreibung der Energieentwertung als Zunahme der Entropie</b></li> </ul>	<p>verbrauchte Energie und Energieverlust in die Fachsprache; Aufstellen und interpretieren von Enthalpiediagrammen</p> <p>Nutzen des Satz von Hess, um Reaktionsenthalpien zu berechnen Bewertung der gesellschaftlichen Relevanz verschiedener Energieträger</p> <p>Nutzen der Modellvorstellung des Übergangszustandes zur Beschreibung der Katalysatorenwirkung ; Darstellen der Aktivierungsenergie als Energiedifferenz zwischen Ausgangs- und Übergangszustand; Darstellen der Katalysatorwirkung im Energiediagramm (K) Beurteilung des Einsatzes von Katalysatoren in technischen Prozessen (BW)</p> <p>V: Kalorimetrische Bestimmung von Reaktionsenthalpien</p> <p>CÜ: Messung der übertragenen Wärmeenergie – Kalorimetrie CÜ: Bestimmung der Wärmekapazität eines Kalorimeters CÜ: Bestimmung der molaren Schmelzenthalpie von Wasser CÜ: Bestimmung der Reaktionsenthalpie einer heterogenen Reaktion</p> <p><b>Nutzen der Gibbs-Helmholtz-Gleichung, um Aussagen zum freiwilligen Ablauf chemischer Prozesse zu machen, Durchführung von Berechnungen</b></p>	<p>185-193</p> <p>194-195</p> <p>196-203</p>
<p>Nicht explizit gefordert: Elementaranalyse (10), Molmassenbestimmung (ev. 8), Alkine, Gesetz von Avogadro (9), ideales Gasgesetz (9), Gasvolumetrie (9), <math>\sigma</math>- und <math>\pi</math>-Bindung, Orbitalmodell, MO-Modell, VB-Modell, Reaktionsmechanismus Eliminierung, Satz von Hess, Born-Haber-Kreisprozess, Zusammenhang <math>\Delta G</math> und K, Reaktionsordnung, Halbwertszeit, Arrheniusgleichung, Boltzmann-Energieverteilung; geringer Grad an Mathematisierung</p>				
<p>*) Schüler mit Chemie als Abiturprüfungsfach schreiben 3 Klausuren pro Schuljahr, Schüler, die Chemie nicht als Prüfungsfach belegt haben, schreiben 1 Klausur pro Halbjahr. <b>Fettgedruckte Inhalte</b> werden zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Niveau thematisiert. <b>Rot</b> gedruckt sind neu ins Curriculum aufgenommene Inhalte.</p>				

Verbindliches Fachcurriculum Chemie Sek. II am THG		2. Semester (12.2)		Version 2023 / 2024
Wochenstundenzahl: 5 (eN) oder 3 (gN)		1 (2*) Klausur(en) pro Semester		
Lehrbuch: Elemente Chemie 11/12, Klett				
Kursthema: Chemische Reaktionen in wässriger Lösung				
Nr.	Themen	Sachkompetenz / Fachwissen	prozessbezogene Kompetenzen (Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung) und Methoden	Elemente 11/12
1.	<u>Kinetik</u>	<u>Geschwindigkeit chemischer Reaktionen</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition <math>v = \Delta c / \Delta t</math></li> <li>• Messung von Reaktionsgeschwindigkeiten</li> <li>• Beschreibung der Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von Temperatur, Druck, (evtl. Zerteilungsgrad)</li> <li>• Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Konzentration</li> <li>• Einfluss der Verwendung eines Katalysators auf die Reaktionsgeschwindigkeit</li> </ul>	Unterscheidung Momentan- und Durchschnittsgeschwindigkeit; Mathematisierung: Steigung von Tangenten und Sekanten; V: Messung von Reaktionsgeschwindigkeiten V: Planen und Durchführen geeigneter Versuche ); Bezug zur RGT-Regel CÜ: Untersuchung der Reaktionsgeschwindigkeit einer heterogenen Reaktion Bestimmung von v über c-t-Diagramme Beschreibung der Bedeutung unterschiedlicher Reaktionsgeschwindigkeiten alltäglicher Prozesse; Beurteilung der Steuerung von chemischen Reaktionen in technischen Prozessen	141-143  144-147  148-151  152-155
2.	<u>Chemische Reaktionen im Gleichgewicht</u>	<u>Chemisches Gleichgewicht</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen</li> <li>• Beschreibung des dynamischen Gleichgewichts auf Stoff- und Teilchenebene</li> <li>• Erkennen der Notwendigkeit eines geschlossenen Systems für die Einstellung des chemischen Gleichgewichts</li> <li>• Unterscheidung von Ausgangs- und Gleichgewichtskonzentration</li> <li>• Aufstellen des Terms für die Gleichgewichtskonstante (<math>K_c</math>), Massenwirkungsgesetz</li> </ul>	V: Verknüpfung von Real- und Modellexperimenten Übertragbarkeit von Modellversuchen; „Holzapfelkrieg“ oder Stechhebersversuch; Rückschluss aus Versuchsdaten auf Kennzeichen des chemischen Gleichgewichts; Diskussion der Übertragbarkeit der Modellvorstellung; Argumentation mithilfe des MWG  <b>Berechnungen mit dem MWG (K und GG-Konzentration)</b>	156-158  159  160-163

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen, dass sich nach Störung ein neuer Gleichgewichtszustand einstellt</li> <li>• Beschreibung des Einfluss von Temperatur, Druck und Konzentration, Anwendung von Le Chatelier</li> <li>• Erkennen, dass die Gleichgewichtskonstante temperaturabhängig ist</li> <li>• Beschreibung der Wirkungsweise von <b>homogenen und heterogenen</b> Katalysatoren in technischen Prozessen</li> <li>• <b>Beschreibung von Löslichkeitsgleichgewichten als heterogenen Gleichgewichten</b></li> <li>• <b>Beschreibung des Löslichkeitsproduktes</b></li> </ul>	<p>V: Durchführung geeigneter Experimente zum chemischen Gleichgewicht sowie den entsprechenden Einflüssen (z.B Experimentelle Ermittlung von K am Estergleichgewicht oder NO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>-GG)</p> <p>CÜ: Untersuchungen zur Beeinflussung der Gleichgewichtslage Beschreiben der Möglichkeit zur Steuerung technischer Prozesse und Beurteilung der Bedeutung der Beeinflussung chemischer Gleichgewichte in der Industrie und in der Natur</p> <p><b>Recherche zu technischen Verfahren in unterschiedlichen Quellen und Präsentation</b></p> <p>Recherche zu Katalysatoren in technischen Prozessen (Abgaskatalysator, Haber-Bosch)</p> <p><b>Nutzen von Tabellendaten, um Aussagen zur Löslichkeit von Salzen zu treffen und zur Erklärung von Fällungsreaktionen</b></p>	<p>170-174</p> <p>175</p>
3.	<u>Donator-Akzeptor-Reaktionen I</u>	<p><u>Säure-Base-Reaktionen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theorie nach Brönsted, Aufstellen korrespondierender Säure/Base-Paare, Ampholyte</li> <li>• Nennung charakteristischer Teilchen wässriger saurer und alkalischer Lösungen</li> <li>• Erklärung der Neutralisationsreaktion</li> <li>• Beschreibung der Autoprotolyse des Wassers als Gleichgewichtsreaktion</li> <li>• Erklärung des Zusammenhangs zwischen Autoprotolyse des Wassers und dem pH-Wert, Nennung der Definition des pH-Wertes (Achtung: mathematische Kenntnisse zum Logarithmus müssen ggf. gelegt werden)</li> <li>• Beschreiben der Säurestärke (KS als Sonderform der Gleichgewichtskonstanten)</li> </ul>	<p>Erkennen des Zusammenhangs zwischen pH-Wert- und Konzentrationsänderungen; Anwendung der Erkenntnisse zu einprotonigen auf mehrprotonige Säuren;</p> <p>Berechnung der Stoffmengenkonzentration saurer und alkalischer Probelösungen; Berechnung der pH-Werte von Lösungen starker und schwacher einprotoniger Säuren sowie wässriger Hydroxid-Lösungen; Darstellen von Protolysegleichungen (K)</p> <p><b>Berechnen der pH-Werte alkalischer Lösungen; Anwenden des Ionenprodukts des Wassers auf Konzentrationsberechnungen; Nutzen Tabellen (pKS/pKB-Werte) zur Vorhersage von Säure-Base-Reaktionen; Anwendung des Zusammenhangs zwischen pKS-, pKB-, und pKW-Wert (FM)</b></p> <p>Recherche zu Säuren und Basen in Alltag, Technik und Umweltbereichen mit Präsentation; Recherche zu pH-Wert-Angaben im Alltag; Sachlogische Argumentation unter Verwendung der Tabellenwerte; Reflexion der Bedeutung von pH-Wert-Angaben im Alltag (BW)</p>	<p>207-211</p> <p>212-214</p> <p>215-217</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreiben der Basenstärke (KB als Sonderform der Gleichgewichtskonstanten)</li> <li>• <b>Zusammenhang zwischen pKS- und pKB-Werten</b></li> <li>• Differenzierung von starken und schwachen Säuren mithilfe der pKS- und pKB-Werte, Berechnungen mit einprotonigen Säuren,</li> <li>• Berechnung des pH-Werts von einprotonigen Säuren.</li> <li>• <b>Wenden die Berechnung der Stoffmengenkonzentration auf mehrprotonige Säuren an.</b></li> <li>• <b>Erklärung der pH-Werte von Salzlösungen anhand von pKS- und pKB-Werten</b></li> <li>• <b>Erklärung der Wirkungsweise von Puffersystemen mit der Säure-Base-Theorie nach Brönsted</b></li> <li>• <b>Herleitung der Henderson-Hasselbalch-Gleichung sowie Anwendung auf Puffersysteme</b></li> <li>• Säure/Base-Titration</li> <li>• Beschreibung der Wirkungsweise von Säure/Base-Indikatoren bei Titrationen</li> <li>• <b>Beschreibung von Säure/Base-Indikatoren als schwache Brönsted-Säuren bzw. -Basen</b></li> <li>• <b>quantitative Auswertung zentraler Punkte von Titrationskurven (ÄP, NP, HÄP (auch grafische Ermittlung), Anfangs-pH-Wert</b></li> <li>• <b>Erkennen des Zusammenhangs zwischen dem Halbäquivalenzpunkt und dem Pufferbereich</b></li> </ul>	<p><b>V: Messen von pH-Werten von Lösungen mit dem pH-Meter als Verfahren zur instrumentellen Analyse</b></p> <p><b>V: Experimentelle Bestimmung des pKS-Wertes einer einprotonigen Säure aus dem pH-Wert</b></p> <p><b>V: Messung der pH-Werte verschiedener Salzlösungen</b>  <b>CÜ: Beeinflussen Salze den pH-Wert des Wassers?</b>  <b>V: Ermittlung der Funktionsweise von Puffern im Experiment</b>  <b>CÜ: Pufferungsverhalten von Lösungen</b></p> <p>Arbeiten mit Tabellenwerken zur Auswahl geeigneter Indikatoren; Berechnung der Stoffmengenkonzentration;  <b>Identifikation und Erklärung charakteristischer Punkte des Kurvenverlaufs (Anfangs-pH-Wert, Äquivalenzpunkt, Halbäquivalenzpunkt, End-pH-Wert);</b>  <b>Berechnung charakteristischer Punkte des Kurvenverlaufs und Zeichnen von Titrationskurven ausgewählter einprotoniger starker/schwacher Säuren und starker/schwacher Basen sowie experimentelle Ermittlung des Halbäquivalenzpunktes; Identifikation von Pufferbereichen in Titrationskurven; Grafische Ermittlung des Halbäquivalenzpunktes</b>  V: Titration starker Säuren gegen starke Basen (und umgekehrt), Ermittlung der Konzentration verschiedener saurer und alkalischer Lösungen, Aufnahme von Titrationskurven einprotoniger starker und schwacher Säuren mit qualitativer Erklärung des Kurvenverlaufs  CÜ: Bestimmung des Säuregehalts von Speiseessig  CÜ: Einfluss des Indikators auf den Endpunkt der Titration</p> <p>Präsentation und Diskussion von Titrationskurven  Erkennen und Beschreibung der Bedeutung der Maßanalyse in der Berufswelt; Erklärung der Pufferwirkung in technischen und biologischen Systemen</p>	<p>219-221</p> <p>222-225</p> <p>226-228</p> <p>229</p> <p>230-236</p>
<p>Nicht explizit gefordert: exakte Berechnung des pH-Wertes mithilfe quadratischer Gleichung ist nicht gefordert;</p>				
<p>*) Schüler mit Chemie als Abiturprüfungsfach schreiben 3 Klausuren pro Schuljahr, Schüler, die Chemie nicht als Prüfungsfach belegt haben, schreiben 1 Klausur pro Halbjahr.  <b>Fettgedruckte Inhalte</b> werden zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Niveau thematisiert. <b>Rot</b> gedruckt sind neu ins Curriculum aufgenommene Inhalte.</p>				

Verbindliches Fachcurriculum Chemie Sek. II am THG		3. Semester (13.1)		Version 2023 / 2024
Wochenstundenzahl: 5 (eN) oder 3 (gN)		1 Klausur pro Semester		
Lehrbuch: Elemente Chemie 11/12, Klett				
Kursthema: Elektrochemie				
Nr.	Themen	Sachkompetenz / Fachwissen	prozessbezogene Kompetenzen (Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung) und Methoden	Elemente 11/12
1.	<u>Donator-Akzeptor-Reaktionen II</u>	<u>Redoxreaktionen</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Exkurs: Leitfähigkeitstitation Ionen und Leitfähigkeit</b></li> <li>• <b>Metallbindung (Elektronengasmodell) und Metallgitter</b></li> <li>• Die Redoxreihe der Metalle – edle und unedle Metalle</li> <li>• Erläuterung von Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktion</li> <li>• Beschreibung korrespondierender Redoxpaare mithilfe von Oxidationszahlen</li> <li>• <b>Exkurs: Redoxitationen Manganometrie, Iodometrie mit Rücktitration</b></li> <li>• Vergleich von Säure/Base- und Redoxreaktion</li> </ul> <u>Galvanische Elemente</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrochemische Spannungsreihe, Zelldiagramm</li> <li>• Beschreibung des Aufbaus und Erläuterung der Funktionsweise von galvanischen Zellen, Vorgänge</li> </ul>	<b>Erkennen der Bedeutung maßanalytischer Verfahren in der Berufswelt (BW)</b> CÜ: Einfachen Redoxreaktionen auf der Spur V: Planung und Durchführung von Versuchen zur Redoxreihe der Metalle (FM) Aufstellen von Redoxgleichungen anorganischer und organischer Systeme (Wdh. Oxidation von Alkanolen über Teil- und Gesamtgleichungen) Anwenden des Donator/Akzeptor-Prinzips Anwendung auf komplexe Oxidations- und Reduktionsmittel (z.B. $MnO_4^-/Mn^{2+}$ ) <b>Anwendung von Fachbegriffen zur Redoxtitration</b> <b>V: Durchführung einer ausgewählten Redoxtitration inklusive quantitativer Auswertung</b> CÜ: Bestimmung des Eisengehalts in Rasendünger durch Manganometrie <b>Erkennen und Beschreiben der Bedeutung von Redoxreaktionen im Alltag</b> <b>Nutzen der Kenntnisse über Redoxreaktionen zur Erklärung von Alltags- und Technikprozessen</b> Reflexion der historischen Bedeutung des Redoxbegriffs, Nutzen der elektrochemischen Spannungsreihe zur Vorhersage des Ablaufs von Redoxreaktionen <b>Nutzen von Spannungsdiagrammen als Entscheidungshilfe zur Vorhersage und Erklärung von Elektrodenreaktionen</b> Skizzieren galvanischer Zellen / Zelldiagrammen Erkennen der Potenzialdifferenz/Spannung als Ursache für die Vorgänge in einer galvanischen Zelle V: Planung und Durchführung von Experimenten zum Bau funktionsfähiger	258-259 237-239 240-241 256 <b>242-243</b> 244 245-246

		<p>an den Elektroden und in Lösung bei leitender Verbindung (Galvanische Zellen als Kopplung zweier Redoxgleichgewichte)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modell der elektrochemischen Doppelschicht als Redoxgleichgewicht an einer Metalloberfläche</li> <li>• Aufbau einer Standardwasserstoffelektrode, Definition des Standardpotenzials</li> <li>• <b>Konzentrationszellen, Nernst-Gleichung;</b></li> <li>• <b>Berechnung der Potenziale von Halbzellen verschiedener Stoffmengenkonzentration ohne Berücksichtigung des pH-Werts und der Temperatur</b></li> <li>• Exkurs: elektrochemische Energieträger</li> <li>• <b>Elektrochemische Energieträger: Funktionsweise ausgewählter Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen</b></li> </ul> <p><u>Elektrolysen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung von Bau und Funktion von Elektrolysezellen</li> <li>• Erläuterung des Prinzips von Elektrolysen als erzwungene Redoxreaktionen (Umkehrung der Vorgänge im galvanischen Element)</li> <li>• <b>Beschreibung der Zersetzungsspannung, des Phänomens der Überspannung sowie des Zusammenhangs zwischen Zersetzungsspannung und Zellspannung einer galvanischen Zelle</b></li> </ul>	<p>galvanischer Zellen, Messung der Zellspannung unterschiedlicher galvanischer Zellen CÜ: Messungen an einfachen galvanischen Zellen</p> <p>modellhafte Darstellung der elektrochemischen Doppelschicht (K)</p> <p>Berechnung der Zellspannung unter Standardbedingungen</p> <p><b>Potenzialberechnungen für Metall-Halbzellen verschiedener Konzentrationen (FM)</b></p> <p>Nennung der Unterschiede elektrochemischer Energieträger, Reflexion der Bedeutung ausgewählter Redoxreaktionen für die Elektromobilität, <b>Bewertung des Einsatzes von Redoxreaktionen in Alltag und Technik Recherche und Präsentation zu technischen Anwendungen elektrochemischer Energieträger (z.B.: Flussbatterie als Energiespeicher)</b></p> <p>Vergleich von Elektrolysezelle und galvanischer Zelle, sachlogische Argumentation unter Verwendung von Tabellenwerken</p> <p>V: Experimente zur Umkehrbarkeit der Reaktionen in der galvanischen Zelle; Durchführung ausgewählter Elektrolysen CÜ: Versuche zur Elektrolyse</p> <p><b>Darstellung und Auswertung von Diagrammen zur Konzentrationsabhängigkeit des Elektrodenpotenzials</b></p> <p><b>CÜ: Aufnahme von Stromstärke/Spannungs-Kurven bei der Elektrolyse</b></p> <p>Recherche zu technischen Anwendungen von Elektrolysen</p>	<p>247</p> <p>248-251</p> <p><b>252-255, 257</b></p> <p>266-274</p> <p>260</p> <p><b>261-262</b></p> <p>263</p> <p><b>275-277</b></p>
--	--	--	---	---



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Elektrolysen (Chloralkalielektrolyse oder großtechnische Aluminiumgewinnung), z.B.: Von der Downs-Zelle zum Membranverfahren</li> <li>• <b>Beschreibung der Proportionalität zwischen der abgeschiedenen Stoffmenge und der geflossenen Ladung (1. Faraday-Gesetz)</b></li> </ul> <p><u>Korrosion</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Erkenntnisse zu galvanischen Zellen auf Lokalelemente</li> <li>• <b>Nachweis von Eisen-Ionen (Komplexe; Begriff: koordinative Bindung als Wechselwirkung von Metall-Kationen und Teilchen mit freien Elektronenpaaren)</b></li> <li>• Unterscheidung von Sauerstoff- und Säurekorrosion</li> <li>• Beschreibung des Korrosionsschutzes durch Überzüge und Opferanode</li> </ul> <p>Erklärung des kathodischen Korrosionsschutzes</p>	<p>Entwicklung von Beurteilungskriterien für technische Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Berechnung von abgeschiedener Masse, Stromstärke und Elektrolysezeit mit dem 2. Faraday-Gesetz</b></li> </ul> <p><b>V: Durchführung von Experimenten zur Korrosion und zum Korrosionsschutz</b></p> <p><b>CÜ: Korrosion und Korrosionsschutz</b></p>	<p><b>278-280</b></p>
2.	<u>Aromaten</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Molekülstruktur von Aromaten (nur Benzol)</li> <li>• <b>Erklärung der Mesomerie mithilfe von Grenzstrukturen in der Lewis-Schreibweise für das Benzolmolekül</b></li> <li>• <b>Beschreibung der Mesomerieenergie des Benzols</b></li> <li>• Aromatizität, Hückel-Regel</li> <li>• <b>Reaktionsmechanismus der elektrophilen Substitution (Erstsubstitution) am Benzol-Molekül</b></li> </ul>	<p>(Über die Hinweise zum Benzol (1.Sem.) hinaus kann an dieser Stelle genauer auf Aromaten eingegangen werden)</p> <p><b>Anwendung des Mesomerie-Modells zur Erklärung des aromatischen Zustands</b></p> <p><b>Darstellung der Mesomerieenergie des Benzols in einem Energiediagramm</b></p> <p><b>Diskussion über Grenzen von Modellen</b></p>	<p>54-56</p> <p>57-59</p>
<p>Nicht explizit genannt: pH-Abhängigkeit des Elektrodenpotenzials, Polarisation, Benzolderivate, Zweitsubstitution (dirigierende Effekte von Substituenten, KKK- und SSS-Regel, Synthesestrategien)</p> <p><b>Fettgedruckte Inhalte</b> werden zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Niveau thematisiert. <b>Rot</b> gedruckt sind neu ins Curriculum aufgenommene Inhalte.</p>				

Verbindliches Fachcurriculum Chemie Sek. II am THG		4. Semester (13.2)		Version 2023 / 2024
Wochenstundenzahl: 5 (eN) oder 3 (gN)		1 Klausur pro Semester		
Lehrbuch: Elemente Chemie 11/12, Klett				
Kursthema: Natur- und Kunststoffe				
Nr.	Themen	Sachkompetenz / Fachwissen	prozessbezogene Kompetenzen (Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung) und Methoden	Elemente 11/12
1.	Naturstoffe	<u>Proteine: (Bausteine: Aminosäuren)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Struktur, Eigenschaften und Nachweise von Aminosäuren</li> <li><b>Chiralität</b></li> <li><b>Peptidbindung</b></li> <li><b>Beschreibung des Reaktionstyps der Polykondensation zur Bildung von natürlichen Makromolekülen</b></li> <li><b>Struktur und Eigenschaften von Peptiden und Proteinen (Biuret-Probe)</b></li> </ul> <u>Kohlenhydrate: (Glucose und Stärke)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Struktur, Eigenschaften und Nachweise von Kohlenhydraten</li> <li>Klassifizierung der Kohlenhydrate</li> <li>Monosaccharide (Glucose)</li> <li><b>Beschreiben der Nachweisreaktion mit dem Benedict-Reagenz</b></li> <li>evtl. Exkurs: Disaccharide</li> <li>Polysaccharide (Stärke)</li> <li>Iod-Stärke-Reaktion</li> </ul>	V: Untersuchung der Eigenschaften ausgewählter Naturstoffe, Untersuchung der Löslichkeit in unterschiedlichen Lösungsmitteln Erörterung und Bewertung von Verfahren zur Nutzung und Verarbeitung ausgewählter Naturstoffe vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen CÜ: Nachweise und Eigenschaften von Proteinen  Fachsprachliche Darstellung des Zusammenhangs zwischen Molekülstrukturen und Stoffeigenschaften  V: Nachweis funktioneller Gruppen durch spezifische Nachweisreaktionen CÜ: Nachweis von Aldehyd-Gruppen in Kohlenhydraten <b>Beschreiben der Funktion einer Blindprobe / eines Kontroll-experiments</b>  Erklärung der Eigenschaften makromolekularer Naturstoffe anhand von zwischenmolekularen Wechselwirkungen  CÜ: Untersuchung des Stärkeabbaus durch Speichelamylase	101 102-106 107-109  114-118 119 120-122 123-124 127 128-131 132-133 134-235

2.	<u>Kunststoffe</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionstyp der Polymerisation <b>(Reaktionsmechanismus der radikalischen Polymerisation)</b></li> <li>• evtl. Exkurs: Polykondensationskunststoffe</li> <li>• Erklären der Eigenschaften von Kunststoffen anhand zwischenmolekularer Wechselwirkungen</li> <li>• Einteilung von Kunststoffen (Duroplaste, Thermoplaste, Elastomere)</li> <li>• Kunststoffe im Alltag</li> <li>• Recycling von Kunststoffen (thermisch, rohstofflich, werkstofflich)</li> <li>• <b>Wertstoffkreisläufe</b> („bootle to bottle“, „Gelber Sack“)</li> </ul>	<p>Nutzung geeigneter Modelle zur Veranschaulichung der Polymerisation CÜ: Polykondensationskunststoffe</p> <p>Darstellung der Struktur-Eigenschaftsbeziehungen bei künstlichen Makromolekülen, Nutzen der Fachkenntnisse zur Erklärung der Funktionalität ausgewählter Kunststoffe (BW) V: Untersuchung der Eigenschaften ausgewählter Kunststoffe (Dichte, Verhalten beim Erwärmen) (FM) CÜ: Kunststoffe – Werkstoffe unserer Zeit Beurteilung und Bewertung des Einsatzes von Kunststoffen in Alltag <b>und Technik</b> <b>Beurteilung ökonomischer und ökologischer Aspekte des Kunststoffrecyclings im Sinne der Nachhaltigkeit</b></p>	<p>76-79</p> <p>80-81</p> <p>74-75</p> <p>86-89</p> <p>90-91</p>
3.	<u>Nanostrukturen</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nanostruktur-Oberflächeneigenschafts-Beziehung (Lotus-Effekt oder Silberimprägnierungen)</b></li> <li>• <b>kritische Reflexion und Bewertung des Einsatzes von Nanostrukturen</b></li> </ul>	<p><b>Beurteilung von Chancen und Risiken ausgewählter Nanomaterialien</b></p>	
Nicht explizit genannt: Konformere, Fotometrie				
<b>Fettgedruckte Inhalte</b> werden zusätzlich im Unterricht auf erhöhtem Niveau thematisiert. <b>Rot</b> gedruckt sind neu ins Curriculum aufgenommene Inhalte.				

Basiskonzepte:

Konzept vom Aufbau und von den Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen  
(Art, Anordnung und Wechselwirkung der Teilchen bestimmen die Eigenschaften eines Stoffes)

Konzept der chemischen Reaktion

(Atome, Ionen und Moleküle treten in Wechselwirkungen, wobei Anziehungs- und Abstoßungskräfte wirken)

Energiekonzept