

# Arbeitsplan für die Qualifikationsphase

---

## Chemie

Grundlage des Schulcurriculums ist das  
Kerncurriculum für die Gymnasiale  
Oberstufe in Niedersachsen - Stand 2017



Kursthema 12.1	Kompetenzen	Verbindliche Unterrichtsinhalte
Energieträger – Nutzung und Folgen <b>„Treibstoffe“</b>	<p style="text-align: center;">Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <p><b>Basiskonzept Stoff - Teilchen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben die Molekülstruktur folgender Stoffklassen: Alkane, Alkene, Halogenkohlenwasserstoffe, Alkanole, Alkanale, Alkanone, Alkansäuren, Aminosäuren, Ester, Ether, Aromaten (nur das Benzolmolekül).</li> <li>benennen die funktionellen Gruppen: Doppelbindung, Hydroxy-, Carbonyl- (Aldehyd-, Keto-), Carboxy-, Amino-, Ester-, Ether-Gruppe.</li> <li><b>erklären die Mesomerie mithilfe von Grenzstrukturen in der Lewis- Schreibweise für das Benzolmolekül (eA).</b></li> <li>beschreiben den Stoffumsatz bei chemischen Reaktionen.</li> <li>beschreiben das EPA-Modell (Kohlenwasserstoff-Verbindungen).</li> </ul> <p><b>Basiskonzept Struktur - Eigenschaft</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>erklären Stoffeigenschaften anhand ihrer Kenntnisse über zwischenmolekulare Wechselwirkungen.</li> <li>beschreiben, dass bei chemischen Reaktionen unterschiedliche Reaktionsprodukte entstehen können</li> </ul> <p><b>Basiskonzept Energie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben die innere Energie eines stofflichen Systems als Summe aus Kernenergie, chemischer Energie und thermischer Energie dieses Systems.</li> <li>nennen den ersten Hauptsatz der Thermodynamik.</li> <li><b>beschreiben die Mesomerieenergie des Benzols (eA).</b></li> <li>beschreiben die Enthalpieänderung als ausgetauschte Wärme bei konstantem Druck.</li> <li>nennen die Definition der Standard-Bildungsenthalpie.</li> <li><b>beschreiben die Entropie als Maß der Unordnung eines Systems (eA).</b></li> <li><b>erläutern das Wechselspiel zwischen Enthalpie und Entropie als Kriterium für den freiwilligen Ablauf chemischer Prozesse (eA).</b></li> <li><b>beschreiben Energieentwertung als Zunahme der Entropie (eA).</b></li> <li><b>beschreiben die Aussagekraft der freien Enthalpie (eA).</b></li> <li>beschreiben die Aktivierungsenergie als Energiedifferenz zwischen Ausgangszustand und Übergangszustand.</li> <li>beschreiben den Einfluss eines Katalysators auf die Aktivierungsenergie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fragen zu Treibstoffen entwickeln</li> <li>Treibstoffe zu Stoffklassen zuordnen (Alkanole, Alkane)</li> <li>Berechnungen zu Verbrennungsenthalpien</li> <li>Erarbeitung energetischer Grundbegriffe (Innere Energie, Reaktionsenthalpie, Standard-Reaktionsenthalpie)</li> <li>Bewertung verschiedener Treibstoffe</li> <li>Anwendung von Kenntnissen zu Stoffeigenschaften/ WW der betrachteten Treibstoffe</li> <li>Anwendung der IUPAC Nomenklatur</li> <li>Anwendung energetischer Betrachtungen für die Bestimmung von Lösungsenthalpien als auch Brennwerten (z. B. Lebensmittel)</li> <li>Betrachtungen zum Benzol-Molekül</li> <li>Entropie</li> </ul> <p><b>Kürzungen für gA-Kurse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Entropie</li> <li>Gibbs-Helmholtz und Nicht Gibbs-Helmholtz</li> <li>Keine mesomeren Effekte, keine Mesomerie am Bsp. von Benzol</li> </ul>

<b>Beschreibung</b>		
<b>verbindliche fachmethodische Kompetenzen:</b>		
<b>Erkenntnisgewinnung/ Fachmethoden</b>	<b>Kommunikation</b>	<b>Bewertung/ Reflexion</b>
Die Schülerinnen und Schüler ...	Die Schülerinnen und Schüler ...	Die Schülerinnen und Schüler ...
<b>Basiskonzept: Stoff - Teilchen</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>ordnen ausgewählte Stoffklassen in Form homologer Reihen.</li> <li>wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Verbindungen an.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>unterscheiden Fachsprache und Alltagssprache bei der Benennung chemischer Verbindungen.</li> <li><b>Diskutieren die Grenzen und Möglichkeiten von Modellen (eA).</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erkennen die Bedeutung organischer Verbindungen in unserem Alltag.</li> <li>erörtern und bewerten Verfahren zur Nutzung und Verarbeitung ausgewählter Naturstoffe vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen.</li> </ul>
<b>Basiskonzept: Struktur - Eigenschaft</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen Gaschromatogramme zur Identifizierung von Reaktionsprodukten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stellen den Zusammenhang zwischen Molekülstruktur und Stoffeigenschaft fachsprachlich dar.</li> <li><b>stellen die Elektronenverschiebung in angemessener Fachsprache dar (eA).</b></li> <li>argumentieren sachlogisch und begründen schlüssig die entstehenden Produkte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erkennen die Bedeutung der Gaschromatografie in der Analytik</li> </ul>
<b>Basiskonzept: Energie</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen Modellvorstellungen des Übergangszustands zur Beschreibung der Katakysatorwirkung.</li> <li>führen Experimente zur Ermittlung von Reaktionsenthalpien in einfachen Kalorimetern durch.</li> <li>erklären die Lösungsenthalpie als Summe aus Gitterenthalpie und Hydratationsenthalpie.</li> <li>nutzen tabellierte Daten zur Berechnung von Standard-Reaktionsenthalpien aus Standard-Bildungsenthalpien.</li> <li><b>nutzen die Gibbs-Helmholtz-Gleichung, um Aussagen zum freiwilligen Ablauf chemischer Prozesse zu machen (eA).</b></li> <li>führen Berechnungen mit der Gibbs-Helmholtz-Gleichung durch (eA).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>übersetzen die Alltagsbegriffe Energiequelle, Wärmeenergie, verbrauchte Energie und Energieverlust in Fachsprache.</li> <li><b>stellen die Mesomerieenergie des Benzols in einem Enthalpiediagramm dar (eA).</b></li> <li>stellen die Enthalpieänderungen in einem Enthalpiediagramm dar.</li> <li>interpretieren Enthalpiediagramme.</li> <li>stellen die Aktivierungsenergie als Energiedifferenz zwischen Ausgangszustand und Übergangszustand dar.</li> <li>stellen die Wirkung eines Katalysators in einem Energiediagramm dar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>reflektieren die Unschärfe im Alltag verwendeter energetischer Begriffe.</li> <li>nutzen ihre Kenntnisse zur Enthalpieänderung ausgewählter Alltags- und Technikprozesse.</li> <li>beurteilen die Energieeffizienz ausgewählter Prozesse ihrer Lebenswelt.</li> <li>bewerten die gesellschaftliche Relevanz verschiedener Energieträger.</li> </ul>
<b>Überprüfungsformat:</b> Klausur		
<b>Mögliche Lern- und Arbeitstechniken:</b> Schülerexperimente, Stationenlernen, Referate, Diskussionsrunde/ Rollenspiel u.a.		
<b>Material:</b> Chemiebuch u.a. Medien		

Kursthema 12.1	Kompetenzen	Verbindliche Unterrichtsinhalte
<p style="text-align: center;">Energieträger – Nutzung und Folgen „Ethanol – zum Verbrennen zu schade“</p>	<p style="text-align: center;">Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <p><b>Basiskonzept Stoff - Teilchen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben die Molekülstruktur folgender Stoffklassen: Alkane, Alkene, Halogenkohlenwasser-stoffe, Alkanole, Alkanale, Alkanone, Alkansäuren, Aminosäuren, Ester, Ether, Aromaten (nur das Benzolmolekül).</li> </ul> <p><b>Basiskonzept Struktur - Eigenschaft</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• begründen anhand funktioneller Gruppen die Reaktionsmöglichkeiten organischer Moleküle.</li> <li>• unterscheiden die Reaktionstypen Substitution, Addition, Eliminierung und Kondensation.</li> <li>• <b>Beschreiben den Reaktionsmechanismus der elektrophilen Addition von symmetrischen Verbindungen (eA).</b></li> <li>• <b>beschreiben den Reaktionsmechanismus der elektrophilen Addition von asymmetrischen Verbindungen (eA).</b></li> <li>• <b>beschreiben den Reaktionsmechanismus der nucleophilen Substitution (zweistufiger Mechanismus) (eA).</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung von Kenntnissen aus der SI und EP zu Bindungen, WW, Nomenklatur etc.</li> <li>• Alkanole als Treibstoff (Vernetzung zur UE Treibstoffe)</li> <li>• Alkanole als Edukte für verschiedene Reaktionen (Esterbildung, Halogenalkane): hierbei Einführung der Reaktionsmechanismen SN1 und der Reaktionstypen Kondensation und Substitution</li> <li>• Gewinnung von Ethanol: AE</li> <li>• Brom als Nachweisreaktion für Doppelbindungen</li> <li>• Anwendung von Stoffklassen und deren funktioneller Gruppen</li> <li>• Anwendung der Gaschromatografie zur Identifizierung von Produkten</li> <li>• Konstitutionsisomere, cis-trans-Isomerie</li> </ul> <p><b>Kürzungen für gA-Kurse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionsmechanismen einfacher als eA: für gA entfällt „reflektieren mechanistischer Denkweisen“</li> <li>• gA keine Erklärung mechanistischer Denkweisen auf Basis von induktiven Effekten</li> <li>• keine SN1, keine AE, dadurch auch keine Differenzierung der reaktiven Teilchen in Mechanismen</li> </ul>

Beschreibung		
<b>verbindliche fachmethodische Kompetenzen:</b>		
<b>Erkenntnisgewinnung/ Fachmethoden</b>	<b>Kommunikation</b>	<b>Bewertung/ Reflexion</b>
Die Schülerinnen und Schüler ...	Die Schülerinnen und Schüler ...	Die Schülerinnen und Schüler ...
<b>Basiskonzept: Stoff - Teilchen</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>beschreiben die Molekülstruktur folgender Stoffklassen: Alkane, Alkene, Halogenkohlenwasserstoffe, Alkanole, Alkanale, Alkanone, Alkansäuren, Aminosäuren, Ester, Ether, Aromaten (nur das Benzolmolekül).</li> </ul>		
<b>Basiskonzept: Struktur - Eigenschaft</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>begründen anhand funktioneller Gruppen die Reaktionsmöglichkeiten organischer Moleküle.</li> <li>unterscheiden die Reaktionstypen Substitution, Addition, Eliminierung und Kondensation.</li> <li><b>beschreiben den Reaktionsmechanismus der elektrophilen Addition von symmetrischen Verbindungen (eA).</b></li> <li><b>beschreiben den Reaktionsmechanismus der elektrophilen Addition von asymmetrischen Verbindungen (eA).</b></li> <li><b>beschreiben den Reaktionsmechanismus der nucleophilen Substitution (zweistufiger Mechanismus) (eA).</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Planen Experimente für den Syntheseweg zur Überführung einer Stoffklasse in eine andere (eA).</b></li> <li><b>Planen Experimente zur Identifizierung organischer Moleküle und führen diese durch.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>beurteilen und bewerten die gesellschaftliche Bedeutung eines ausgewählten organischen Synthesewegs.</li> <li>reflektieren die gesundheitlichen Risiken beim Einsatz organischer Verbindungen.</li> <li><b>nutzen chemische Kenntnisse zur Erklärung der Produktlinie ausgewählter technischer Synthesen (eA)</b></li> </ul>
<b>Überprüfungsformat:</b> Klausur		
<b>Mögliche Lern- und Arbeitstechniken:</b> Schülerexperimente, Stationenlernen, Diskussionsrunde/ Rollenspiel u.a.		
<b>Material:</b> Chemiebuch u.a. Medien		

Kursthema 12.2	Kompetenzen	Verbindliche Unterrichtsinhalte
Umweltbereich Wasser und Luft  <b>„Treibhauseffekt und Atmosphäre“</b>	<p style="text-align: center;">Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <p><b>Basiskonzept Struktur-Eigenschaft</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>unterscheiden radikalische, elektrophile und nucleophile Teilchen (eA).</b></li> <li>• beschreiben den Reaktionsmechanismus der radikalischen Substitution.</li> <li>• <b>unterscheiden zwischen homolytischer und heterolytischer Bindungsspaltung (eA).</b></li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Basiskonzept Kinetik und chemisches Gleichgewicht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definieren den Begriff der Reaktionsgeschwindigkeit als Änderung der Konzentration pro Zeiteinheit.</li> <li>• beschreiben den Einfluss von Temperatur, Druck, Konzentration, Zerteilungsgrad und Katalysatoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit.</li> <li>• beschreiben das chemische Gleichgewicht auf Stoff- und Teilchenebene.</li> <li>• erkennen die Notwendigkeit eines geschlossenen Systems für die Einstellung des chemischen Gleichgewichts.</li> <li>• unterscheiden zwischen Ausgangskonzentration und Gleichgewichtskonzentration.</li> <li>• formulieren das Massenwirkungsgesetz.</li> <li>• können anhand der Gleichgewichtskonstanten Aussagen zur Lage des Gleichgewichts machen.</li> <li>• erkennen, dass sich nach Störung eines Gleichgewichts ein neuer Gleichgewichtszustand einstellt.</li> <li>• beschreiben den Einfluss von Konzentration, Druck und Temperatur auf den Gleichgewichtszustand (Prinzip von Le Chatelier).</li> <li>• erkennen, dass die Gleichgewichtskonstante temperaturabhängig ist.</li> <li>• beschreiben, dass Katalysatoren die Einstellung des chemischen Gleichgewichts beschleunigen.</li> <li>• <b>beschreiben Löslichkeitsgleichgewichte als heterogene Gleichgewichte (eA).</b></li> <li>• <b>beschreiben das Löslichkeitsprodukt (eA).</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschwindigkeit der Reaktion</li> <li>• Kinetische Betrachtungen in verschiedenen Systemen</li> <li>• Treibhauseffekt</li> <li>• Löslichkeit von Kohlenstoffdioxid in Wasser</li> <li>• Erarbeitung der Grundlagen zum chem. GG, hier Einsatz und Reflexion von Modellen</li> <li>• Einflussfaktoren auf Gleichgewichtskonzentrationen</li> <li>• Le Chatelier</li> <li>• Massenwirkungsgesetz</li> <li>• Berechnungen zu Gleichgewichtskonzentrationen und Gleichgewichtskonstanten</li> <li>• Meere zur Betrachtung von Löslichkeitsgleichgewichten</li> <li>• Rückgreifend auf den Treibhauseffekt: Reaktionen in der Atmosphäre: SR – Vernetzung mit der GC</li> <li>• Abgrenzung Ozonproblematik/ Treibhauseffekt</li> <li>• Evtl. Anwendung der Kenntnisse auf technische Prozesse (Haber-Bosch)</li> <li>• Löslichkeitsgleichgewichte</li> </ul> <p><b>Kürzungen für gA-Kurse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entfällt: Recherche von GG-Systemen in der Technik</li> <li>• keine Berechnung von Gleichgewichtskonstanten und GG-Konzentrationen</li> <li>• für gA gilt nur der Reaktionsmechanismus SR, d.h. hier entfallen Vergleiche mit anderen RM sowie die Differenzierung reaktiver Teilchen</li> </ul>
<b>Beschreibung</b>		

**verbindliche fachmethodische Kompetenzen:****Erkenntnisgewinnung/ Fachmethoden**

Die Schülerinnen und Schüler ...

**Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler ...

**Bewertung/ Reflexion**

Die Schülerinnen und Schüler ...

**Basiskonzept: Energie**

- führen ausgewählte Experimente durch.
- wenden Nachweisreaktionen an.
- **nutzen induktive Effekte zur Erklärung von Reaktionsmechanismen und unterschiedlichen Reaktivitäten (eA).**
- **nutzen ihre Kenntnisse über radikalische, elektrophile und nucleophile Teilchen zur Erklärung von Teilschritten in Reaktionsmechanismen (eA).**
- versprachlichen mechanistische Darstellungsweisen.
- **stellen die Aussagen eines Textes in Form eines Reaktionsmechanismus dar (eA).**

**Basiskonzept: Kinetik und chemisches Gleichgewicht**

- planen geeignete Experimente zum Einfluss von Faktoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit und führen diese durch.
- führen ausgewählte Experimente zum chemischen Gleichgewicht durch.
- schließen aus Versuchsdaten auf Kennzeichen des chemischen Gleichgewichts.
- schließen aus einem Modellversuch auf Kennzeichen des chemischen Gleichgewichts.
- **berechnen Gleichgewichtskonstanten und Gleichgewichtskonzentrationen (eA).**
- führen Experimente zu Einflüssen auf chemische Gleichgewichte durch.
- **nutzen Tabellendaten, um Aussagen zur Löslichkeit von Salzen zu treffen (eA).**
- **nutzen Tabellendaten zur Erklärung von Fällungsreaktionen (eA).**
- **recherchieren zu technischen Verfahren in unterschiedlichen Quellen und präsentieren ihre Ergebnisse (eA).**
- **diskutieren die Übertragbarkeit der Modellvorstellung.**
- **argumentieren mithilfe des Massenwirkungsgesetzes.**
- **recherchieren zu Katalysatoren in technischen Prozessen.**
- beschreiben die Bedeutung unterschiedlicher Reaktionsgeschwindigkeiten alltäglicher Prozesse.
- beurteilen die Steuerung von chemischen Reaktionen in technischen Prozessen.
- beurteilen die Bedeutung der Beeinflussung chemischer Gleichgewichte in der Industrie und in der Natur.
- beschreiben die Möglichkeiten zur Steuerung technischer Prozesse.

**Überprüfungsformat:** Klausur**Mögliche Lern- und Arbeitstechniken:** Recherche, Schülerexperimente, Stationenlernen, Diskussionsrunde/ Rollenspiel u.a.**Material:** Chemiebuch u.a. Medien

<b>Kursthema 12.2</b>	<b>Kompetenzen</b>	<b>Verbindliche Unterrichtsinhalte</b>
-----------------------	--------------------	--



<p style="text-align: center;">Umweltbereich Wasser und Luft</p> <p style="text-align: center;">„Saure und alkalische Haushaltsreiniger“</p>	<p style="text-align: center;">Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <p><b>Basiskonzept Struktur-Eigenschaft</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären induktive Effekte (eA).</li> <li>• erklären mesomere Effekte (eA).</li> </ul> <p><b>Basiskonzept Donator - Akzeptor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Säure-Base-Theorie nach Brönsted.</li> <li>• stellen korrespondierende Säure- Base-Paare auf.</li> <li>• nennen die charakteristischen Teilchen wässriger saurer und alkalischer Lösungen (Hydronium/Oxonium-Ion und Hydroxid-Ion).</li> <li>• erklären die Neutralisationsreaktion.</li> </ul> <p><b>Basiskonzept Kinetik und chemisches Gleichgewicht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben die Autoprotolyse des Wassers als Gleichgewichtsreaktion.</li> <li>• erklären den Zusammenhang zwischen der Autoprotolyse des Wassers und dem pH-Wert.</li> <li>• nennen die Definition des pH- Werts.</li> <li>• beschreiben die Säurekonstante als spezielle Gleichgewichtskonstante.</li> <li>• beschreiben die Basenkonstanten als spezielle Gleichgewichtskonstante.</li> <li>• differenzieren starke und schwache Säuren bzw. Basen anhand der pKS-und pKB-Werte.</li> <li>• erklären die pH-Werte von Salzlösungen anhand von pKS-und pKB-Werten (eA).</li> <li>• Beschreiben Indikatoren als schwache Brönstedt-Säuren bzw. -Basen.</li> <li>• beschreiben die Funktion von Säure-Base-Indikatoren bei Titrationsen.</li> <li>• erklären die Wirkungsweise von Puffersystemen mit der Säure-Base-Theorie nach Brönsted.</li> <li>• Deuten qualitativ Puffersysteme mit der Säure-Base-Theorie nach Brönsted.</li> <li>• leiten die Henderson-Hasselbach-Gleichung her (eA).</li> <li>• wenden die Henderson-Hasselbach-Gleichung auf Puffersysteme an (eA).</li> <li>• erkennen den Zusammenhang zwischen dem Halbäquivalenz-punkt und dem Pufferbereich (eA).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung verschiedener Haushaltsreiniger</li> <li>• Vernetzung zu Vorkenntnissen aus 10 und der EP</li> <li>• Erweiterung zu Vorkenntnissen von einem einfachen Brönsted auf die Brönsted-Theorie</li> <li>• Donator-Akzeptor-Konzept</li> <li>• Anwendung von Kenntnissen zum pH-Wert</li> <li>• Autoprotolyse von Wasser</li> <li>• pH-Wert Berechnungen starker Säuren und Basen</li> <li>• Erklärung von pH-Werten verschiedener Salzlösungen</li> <li>• Erweiterung des MWG zur Säurekonstante bzw. Basenkonstanten</li> <li>• Erklärung unterschiedlicher Säurestärken</li> <li>• Aufnahme und Auswertung verschiedener Titrationskurven</li> <li>• Berechnung von charakteristischen Punkten von Titrationskurven</li> <li>• Indikatoren werden in ihrer Funktion erklärt</li> <li>• Mesomere und Induktive Effekte.</li> <li>• Erklärung der Funktionsweise von Puffern</li> <li>• Puffer in Natur und Technik</li> <li>• Henderson-Hasselbach</li> </ul> <p><b>Kürzungen für gA-Kurse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gA muss die Basenkonstante beschreiben, aber es entfallen in Bezug auf alkalische Lösungen alle Berechnungen, insofern auch die Anwendung des Ionenprodukts des Wassers</li> <li>• es entfällt die Erklärung von pH-Werten verschiedener Salzlösungen</li> <li>• keine Berechnung charakteristischer Punkte einer Titrationskurve</li> <li>• keine Beschreibung von Säure-Base-Indikatoren als schwache Brönsted-Säure</li> </ul>
--	---	---

		<ul style="list-style-type: none"><li>• keine Zusammenhänge, die auf der Anwendung von Henderson-Hasselbach beruhen</li></ul>
--	--	---

<b>Beschreibung</b>		
<b>verbindliche fachmethodische Kompetenzen:</b>		
<b>Erkenntnisgewinnung/ Fachmethoden</b>	<b>Kommunikation</b>	<b>Bewertung/ Reflexion</b>
Die Schülerinnen und Schüler ...	Die Schülerinnen und Schüler ...	Die Schülerinnen und Schüler ...
<b>Basiskonzept: Donator - Akzeptor</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• messen pH-Werte verschiedener wässriger Lösungen.</li> <li>• messen den pH-Wert äquimolarer Lösungen einprotoniger Säuren und schließen daraus auf die Säurestärke.</li> <li>• wenden ihre Kenntnisse zu einprotonigen Säuren auf mehrprotonige Säuren an.</li> <li>• titrieren starke Säuren gegen starke Basen (und umgekehrt).</li> <li>• berechnen die Stoffmengenkonzentration saurer und alkalischer Probelösungen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen Protolysegleichungen dar.</li> <li>• recherchieren zu Säuren und Basen in Alltags-, Technik- und Umweltbereichen und präsentieren ihre Ergebnisse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben den historischen Weg der Entwicklung des Säure-Base-Begriffs bis Brönsted.</li> <li>• beurteilen den Einsatz von Säuren und Basen sowie Neutralisationsreaktionen in Alltags-, Technik- und Umweltbereichen.</li> </ul>
<b>Basiskonzept: Struktur - Eigenschaft</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen induktive und mesomere Effekte zur Erklärung der Stärke organischer Säuren (eA).</li> </ul>		
<b>Basiskonzept: Kinetik und chemisches Gleichgewicht</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden das Ionenprodukt des Wassers auf Konzentrationsberechnungen an (eA).</li> <li>• erkennen den Zusammenhang zwischen pH-Wert-Änderung und Konzentrationsänderung.</li> <li>• berechnen pH-Werte von Lösungen starker und schwacher einprotoniger Säuren.</li> <li>• berechnen pH-Werte von wässrigen Hydroxid-Lösungen.</li> <li>• berechnen die pH-Werte alkalischer Lösungen (eA).</li> <li>• messen pH-Werte verschiedener Salzlösungen (eA).</li> <li>• nutzen Tabellen zur Vorhersage und Erklärung von Säure-Base-Reaktionen (eA).</li> <li>• wenden den Zusammenhang zwischen pKs-, pKB- und pKW-Wert an (eA).</li> <li>• ermitteln die Konzentration verschiedener saurer und alkalischer Lösungen durch Titration.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• recherchieren pH-Wert-Angaben im Alltag.</li> <li>• argumentieren sachlogisch unter Verwendung der Tabellenwerte.</li> <li>• präsentieren und diskutieren Titrationskurven.</li> <li>• diskutieren die Möglichkeiten und Grenzen der Anschauungsmodelle.</li> <li>• visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle die Struktur von Verbindungen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reflektieren die Bedeutung von pH-Wert-Angaben in ihrem Alltag.</li> <li>• erkennen und beschreiben die Bedeutung maßanalytischer Verfahren in der Berufswelt.</li> <li>• erklären die Pufferwirkung in technischen und biologischen Systemen.</li> </ul>

- nehmen Titrationskurven einprotoniger starker und schwacher Säuren auf.
- erklären qualitativ den Kurvenverlauf.
- identifizieren und erklären charakteristische Punkte des Kurvenverlaufs (Anfangs-pH-Wert, Äquivalenzpunkt, Halbäquivalenzpunkt, End-pH-Wert).
- **berechnen charakteristische Punkte des Kurvenverlaufs und zeichnen Titrationskurven ausgewählter einprotoniger starker / schwacher Säuren und starker / schwacher Basen (eA).**
- **ermitteln experimentell den Halbäquivalenzpunkt (eA).**
- nutzen Tabellen zur Auswahl eines geeigneten Indikators.
- ermitteln die Funktionsweise von Puffern im Experiment.
- **identifizieren Pufferbereiche in Titrationskurven (eA).**
- **ermitteln grafisch den Halbäquivalenzpunkt (eA).**

**Überprüfungsformat:** evtl. Klausur

**Mögliche Lern- und Arbeitstechniken:** Recherche, Schülerexperimente, Stationenlernen, Diskussionsrunde/ Rollenspiel u.a.

**Material:** Chemiebuch u.a. Medien

Kursthema 13.1	Kompetenzen		Verbindliche Unterrichtsinhalte
<b>Elektrochemie</b> <b>„Redoxreaktionen“</b>	Die Schülerinnen und Schüler ...		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von Redoxgleichungen (unter Anwendung von Oxidationszahlen)</li> <li>• Über die Oxidierbarkeit von organischen Stoffen: Übung zum Aufstellen von Redoxgleichungen</li> <li>• Donator-Akzeptor-Konzept</li> <li>• Vorhersagbarkeit von Reaktionen (Standard-Elektrodenpotenzial)</li> <li>• Unterscheidung von Alkanonen und Alkanalen mithilfe von Fehling</li> <li>• Iodometrie: Einführung des Iod-Stärke-Nachweises (auch in Alginatbällchen möglich)</li> </ul>
	<p><b>Basiskonzept Stoff - Teilchen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben die Fehling-Reaktion.</li> <li>• beschreiben die Iod-Stärke-Reaktion.</li> </ul> <p><b>Basiskonzept Donator - Akzeptor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen.</li> <li>• beschreiben mithilfe der Oxidationszahlen korrespondierende Redoxpaare.</li> <li>• vergleichen Säure-Base-Reaktionen und Redoxreaktionen.</li> </ul>		
<b>Beschreibung</b>			
<b>verbindliche fachmethodische Kompetenzen:</b>			
<b>Erkenntnisgewinnung/ Fachmethoden</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Kommunikation</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	<b>Bewertung/ Reflexion</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	
<b>Basiskonzept: Stoff - Teilchen</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen geeignete Modelle zur Deutung stofflicher und struktureller Aspekte.</li> <li>• unterscheiden Dipolmoleküle und unpolare Moleküle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• unterscheiden Fachsprache und Alltagssprache bei der Benennung chemischer Verbindungen.</li> </ul>		
<b>Basiskonzept: Donator - Akzeptor</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• planen Experimente zur Aufstellung der Redoxreihe der Metalle und führen diese durch.</li> <li>• stellen in systematischer Weise Redoxgleichungen anorganischer und organischer Systeme (Oxidation von Alkanolen) in Form von Teil- und Gesamtgleichungen dar.</li> <li>• <b>führen eine ausgewählte Redoxtitration durch (eA).</b></li> <li>• <b>werten die Redoxtitration quantitativ aus (eA).</b></li> <li>• planen Experimente zum Bau funktionsfähiger galvanischer Zellen und führen diese durch.</li> <li>• Führen ausgewählte Elektrolysen durch.</li> <li>• <b>Nutzen Spannungsdiagramme als Entscheidungshilfe zur Vorhersage und Erklärung von</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden Fachbegriffe zur Redoxreaktion an.</li> <li>• erläutern Darstellungen zu technischen Anwendungen.</li> <li>• recherchieren zu Redoxreaktionen in Alltag und Technik und präsentieren ihre Ergebnisse.</li> <li>• Vergleichen Elektrolysezelle und galvanische Zelle.</li> <li>• Stellen Elektrolysezellen in Form von Skizzen dar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>reflektieren die historische Entwicklung des Redoxbegriffs.</b></li> <li>• <b>erkennen und beschreiben die Bedeutung von Redoxreaktionen im Alltag.</b></li> <li>• nutzen ihre Kenntnisse über Redoxreaktionen zur Erklärung</li> <li>• <b>von Alltags- und Technikprozessen (eA).</b></li> <li>• <b>bewerten den Einsatz und das Auftreten von Redoxreaktionen in Alltag und Technik (eA).</b></li> <li>• reflektieren die Bedeutung ausgewählter Redoxreaktionen für die Elektromobilität.</li> </ul>	

**Elektrodenreaktionen (eA).**

- Strukturieren ihr Wissen zu Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen.
- Entwickeln Kriterien zur Beurteilung von technischen Systemen.
- Wenden das Donator-Akzeptor-Konzept an.
- nutzen Tabellen von Standard-Potenzialen zur Vorhersage des Ablaufs von Redoxreaktionen.
- **nutzen Tebellendaten zur Erklärung von Fällungsreaktionen (eA).**
- Berechnen die Spannung galvanischer Zellen (Zellspannung) unter Standardbedingungen.
- **Berechnen die Potenziale von Metall/Metall-Ionen-Halbzellen verschiedener Konzentrationen (eA)**

**Basiskonzept: Kinetik und chemisches Gleichgewicht**

- nutzen Tabellen von Standard-Potenzialen zur Vorhersage des Ablaufs von Redoxreaktionen.
- nutzen Tebellendaten zur Erklärung von Fällungsreaktionen (eA).
- Berechnen die Spannung galvanischer Zellen (Zellspannung) unter Standartbedingungen.
- Berechnen die Potenziale von Metall/Metall-Ionen-Halbzellen verschiedener Konzentrationen (eA).
- wählen aussagekräftige Informationen aus.
- argumentieren sachlogisch unter Verwendung der Tabellenwerte.

**Überprüfungsformat:** Klausur**Mögliche Lern- und Arbeitstechniken:** Schülerexperimente, Stationenlernen, Diskussionsrunde/ Rollenspiel u.a.**Material:** Chemiebuch u.a. Medien

Kursthema 13.1	Kompetenzen	Verbindliche Unterrichtsinhalte
Elektrochemie „Mobile Energiequellen“	<p style="text-align: center;">Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <p><b>Basiskonzept Donator - Akzeptor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben den Bau galvanischer Zellen.</li> <li>• erläutern die Funktionsweise galvanischer Zellen.</li> <li>• beschreiben den Bau von Elektrolysezellen.</li> <li>• erläutern das Prinzip der Elektrolyse.</li> <li>• deuten die Elektrolyse als Umkehrung der Vorgänge im galvanischen Element.</li> <li>• <b>beschreiben die Zersetzungsspannung (eA).</b></li> <li>• <b>beschreiben das Phänomen der Überspannung (eA).</b></li> <li>• <b>beschreiben den Zusammenhang zwischen der Zersetzungsspannung und der Zellspannung einer entsprechenden galvanischen Zelle (eA).</b></li> <li>• erklären die Funktionsweise aus-gewählter Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen.</li> <li>• nennen die prinzipiellen Unterschiede zwischen Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen.</li> <li>• vergleichen Säure-Base-Reaktionen und Redoxreaktionen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufschneiden ausgewählter Batterien</li> <li>• Recherche zur Funktion verschiedener Batterien</li> <li>• Anwendung von Redoxreaktionen</li> <li>• Funktionsweise galvanischer Zellen (elektrochem. Doppelschicht, Anwendung Donator-Akzeptor, Elektrolyt, Diaphragma, Pole, Elektronenfluss, Zellspannung)</li> <li>• Anwendung der Nernst-Gleichung auf Metall-Halbzellen</li> <li>• Beschreibung der Konzentrationsabhängigkeit des Elektrodenpotenzials mithilfe der Nernst-Gleichung</li> <li>• Funktionsweise von Akkus und Brennstoffzellen</li> <li>• Elektrolyse (Bau und Funktion von Elektrolyse-Zellen, Zersetzungsspannung, Überspannung)</li> <li>• Zusammenhang Zersetzungsspannung/ Zellspannung</li> <li>• Anwendung von Löslichkeitsprodukt beim Bleiakku</li> </ul>
	<p><b>Basiskonzept Kinetik und chemisches Gleichgewicht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben die elektrochemische Doppelschicht als Redoxgleichgewicht in einer Halbzelle.</li> <li>• beschreiben die galvanische Zelle als Kopplung zweier Redoxgleichgewichte.</li> <li>• beschreiben die Vorgänge an den Elektroden und in der Lösung bei leitender Verbindung.</li> <li>• beschreiben den Aufbau der Standard-Wasserstoffelektrode.</li> <li>• definieren das Standard-Potenzial.</li> <li>• <b>beschreiben die Abhängigkeit der Potenziale von der Konzentration anhand der vereinfachten Nernst-Gleichung (eA).</b></li> </ul> $E(M M^{z+}) = E^0(M M^{z+}) + \frac{0,059}{z} V \cdot \lg \frac{c(M^{z+})}{\frac{\text{mol}}{\text{L}}}$	<p><b>Kürzungen für gA-Kurse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Redoxtitrationen</li> <li>• keine Zersetzungsspannung/ keine Überspannung</li> <li>• keinen Berechnungen mit der Nernst-Gleichung</li> </ul>

**Beschreibung****verbindliche fachmethodische Kompetenzen:****Erkenntnisgewinnung/ Fachmethoden**

Die Schülerinnen und Schüler ...

**Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler ...

**Bewertung/ Reflexion**

Die Schülerinnen und Schüler ...

**Basiskonzept: Donator - Akzeptor**

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• führen ausgewählte Elektrolysen durch.</li> <li>• planen Experimente zum Bau funktionsfähiger galvanischer Zellen und führen diese durch.</li> <li>• planen Experimente zur Aufstellung der Redoxreihe der Metalle und führen diese durch.</li> <li>• <b>nutzen Spannungsdiagramme als Entscheidungshilfe zur Vorhersage und Erklärung von Elektrodenreaktionen (eA).</b></li> <li>• strukturieren ihr Wissen zu Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen.</li> <li>• entwickeln Kriterien zur Beurteilung von technischen Systemen</li> <li>• wenden das Donator-Akzeptor-Konzept an.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen galvanische Zellen in Form von Skizzen dar.</li> <li>• erstellen Zelldiagramme.</li> <li>• stellen Elektrolysezellen in Form von Skizzen dar.</li> <li>• vergleichen Elektrolysezelle und galvanische Zelle.</li> <li>• erläutern Darstellungen zu technischen Anwendungen.</li> <li>• recherchieren zu Redoxreaktionen in Alltag und Technik und präsentieren ihre Ergebnisse.</li> <li>• recherchieren exemplarisch zu Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen und präsentieren ihre Ergebnisse.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• reflektieren die historische Entwicklung des Redoxbegriffs.</li> <li>• erkennen und beschreiben die Bedeutung von Redoxreaktionen im Alltag.</li> <li>• <b>nutzen ihre Kenntnisse über Redoxreaktionen zur Erklärung von Alltags- und Technikprozessen (eA).</b></li> <li>• <b>bewerten den Einsatz und das Auftreten von Redoxreaktionen in Alltag und Technik (eA).</b></li> <li>• nutzen ihre Kenntnisse über elektrochemische Energiequellen zur Erklärung aus- gewählter Alltags- und Technikprozesse.</li> <li>• reflektieren die Bedeutung ausgewählter Redoxreaktionen für die Elektromobilität.</li> </ul> |
|---|--|--|

**Basiskonzept: Kinetik und chemisches Gleichgewicht**

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• messen die Spannung unterschiedlicher galvanischer Zellen.</li> <li>• erkennen die Potenzialdifferenz / Spannung als Ursache für die Vorgänge in einer galvanischen Zelle.</li> <li>• nutzen Tabellen von Standard-Potenzialen zur Vorhersage des Ablaufs von Redoxreaktionen.</li> <li>• berechnen die Spannung galvanischer Zellen (Zellspannung) unter Standardbedingung.</li> <li>• <b>berechnen die Potenziale von Metall / Metall-Ionen-Halbzellen verschiedener Konzentrationen (eA).</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen die elektrochemische Doppelschicht als Modellzeichnung dar.</li> <li>• wählen aussagekräftige Informationen aus.</li> <li>• argumentieren sachlogisch unter Verwendung der Tabellenwerte.</li> </ul> |
|--|---|

**Überprüfungsformat:** Klausur**Mögliche Lern- und Arbeitstechniken:** Recherche, Schülerexperimente, Stationenlernen, Diskussionsrunde/ Rollenspiel u.a.**Material:** Chemiebuch u.a. Medien



Kursthema 13.2	Kompetenzen	Verbindliche Unterrichtsinhalte
<p style="text-align: center;">Chemie im Alltag</p> <p style="text-align: center;"><b>Makromoleküle (Natürliche und synthetische Textilfasern)</b></p>	<p style="text-align: center;">Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <p><b>Basiskonzept Stoff - Teilchen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben die Molekülstruktur von Aminosäuren, Proteinen, Kohlenhydraten (Glucose, Fructose, Saccharose, Stärke) und Fetten.</li> <li>• Klassifizieren folgende Naturstoffe: Proteine, Kohlenhydrate (Glucose, Fructose, Saccharose, Stärke) und Fette.</li> <li>• teilen Kunststoffe in Duroplaste, Thermoplaste und Elastomere ein.</li> <li>• klassifizieren Kunststoffe nach charakteristischen Atomgruppierungen: Polyolefine, Polyester, Polyamide, Polyether.</li> </ul> <p><b>Basiskonzept Struktur - Eigenschaften</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären die Eigenschaften von makromolekularen Stoffen anhand von zwischenmolekularen Wechselwirkungen.</li> <li>• beschreiben die Reaktionstypen Polymerisation und Polykondensation zur Bildung von Makromolekülen.</li> <li>• beschreiben den Reaktionsmechanismus der radikalischen Polymerisation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolle und Baumwolle als Naturstoffe</li> <li>• Aufbau von Makromolekülen</li> <li>• Reaktionstyp: Polykondensation</li> <li>• Unterscheidung Stärke und Cellulose</li> <li>• Untersuchung von Proteinen und Kohlenhydraten (Struktur-Eigenschaftsbeziehungen, Nachweise, funktionelle Gruppen, Stoffklassen)</li> <li>• Aufbau von Proteinen und Kohlenhydraten</li> <li>• Anwendung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen zu Fetten: Bezug: Hydrophobie von Wolle</li> <li>• Recherche synthetische Textilfasern</li> <li>• Kunststoffe: Reaktionstyp Polykondensation, Reaktionsmechanismus radikalische Polymerisation</li> <li>• Zusammenhang zu Struktur-Eigenschaftsbeziehungen zum Einsatz von ausgewählten Kunststoffen im Textilbereich (Polyester, Polyamide, Polyether, Polyolefine)</li> <li>• Bewertung von Recycling und Ressourcenverfügbarkeit von Textilien: Wolle versus Kunststoff</li> <li>• Unterscheidung von Duroplasten, Thermoplasten, Elastomeren</li> <li>• Planung eines Synthesewegs</li> </ul> <p><b>Kürzungen für gA-Kurse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vereinfachung in Bezug auf die Nutzung der Modelle zur Beschreibung der Reaktionsmechanismen zur Bildung von Makromolekülen</li> </ul>

<b>Beschreibung</b>		
<b>verbindliche fachmethodische Kompetenzen:</b>		
<b>Erkenntnisgewinnung/ Fachmethoden</b>	<b>Kommunikation</b>	<b>Bewertung/ Reflexion</b>
Die Schülerinnen und Schüler ...	Die Schülerinnen und Schüler ...	Die Schülerinnen und Schüler ...
<b>Basiskonzept: Stoff - Teilchen</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• untersuchen experimentell die Löslichkeit in unterschiedlichen Lösungsmitteln.</li> <li>• untersuchen experimentell Eigenschaften ausgewählter Kunststoffe (Dichte, Verhalten bei Erwärmen).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• unterscheiden Fachsprache und Alltagssprache bei der Benennung chemischer Verbindungen.</li> <li>• recherchieren zu Anwendungsbereichen makromolekularer Stoffe und präsentieren ihre Ergebnisse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erörtern und bewerten Verfahren zur Nutzung und Verarbeitung ausgewählter Naturstoffe vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen.</li> <li>• beurteilen und bewerten den Einsatz von Kunststoffen im Alltag.</li> <li>• beurteilen und bewerten wirtschaftliche Aspekte und Stoffkreisläufe im Sinne der Nachhaltigkeit.</li> <li>• beschreiben Tätigkeitsfelder im Umfeld der Kunststoffchemie.</li> </ul>
<b>Basiskonzept: Struktur - Eigenschaft</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• führen Experimente zur Polykondensation durch.</li> <li>• nutzen ihre Kenntnisse zur Struktur von Makromolekülen zur Erklärung ihrer Stoffeigenschaften.</li> <li>• nutzen geeignete Modelle zur Veranschaulichung von Reaktionsmechanismen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen Flussdiagramme technischer Prozesse fachsprachlich dar.</li> <li>• stellen technische Prozesse als Flussdiagramme dar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen ihre Erkenntnisse zu zwischenmolekularen Wechselwirkungen zur Erklärung von Phänomenen in ihrer Lebenswelt.</li> <li>• nutzen ihre Fachkenntnisse zur Erklärung der Funktionalität ausgewählter Kunststoffe.</li> <li>• beurteilen und bewerten die gesellschaftliche Bedeutung eines ausgewählten organischen Synthesewegs.</li> <li>• reflektieren die gesundheitlichen Risiken beim Einsatz organischer Verbindungen.</li> <li>• <b>nutzen chemische Kenntnisse zur Erklärung der Produktlinie ausgewählter technischer Synthesen (eA).</b></li> <li>• beurteilen wirtschaftliche Aspekte und Stoffkreisläufe im Sinne der Nachhaltigkeit.</li> </ul>
<b>Überprüfungsformat:</b> Klausur		
<b>Mögliche Lern- und Arbeitstechniken:</b> Recherche, Schülerexperimente, Stationenlernen, Diskussionsrunde/ Rollenspiel u.a.		
<b>Material:</b> Chemiebuch u.a. Medien		