



Altes Gymnasium Oldenburg (Oldb)  
Schulcurriculum für das Fach Chemie SEK II

Qualifikationsphase Q 1 – Kursthema 1:

Reaktionsmechanismen der organischen Chemie und Energetik

Unterrichtseinheit „1 Treibstoffe“	Schulhalbjahr: 12.1
------------------------------------	---------------------

Kompetenzbereich Fachwissen / Fachkenntnisse	
Die Schülerinnen und Schüler ...	
BK Stoff - Teilchen	<ul style="list-style-type: none"><li>• beschreiben die Molekülstruktur und die funktionellen Gruppen folgender Stoffklassen: Alkane, Alkene, Halogenkohlenwasserstoffe, Alkanole, Alkanale, Alkanone, Alkansäuren, Ester, Ether, Aromaten (nur das Benzol-Molekül).</li><li>• benennen die funktionellen Gruppen: Doppelbindung, Hydroxy-, Carbonyl-, (Aldehyd-, Keto-), Carboxy-, Ester-, Ether-Gruppe.</li><li>• unterscheiden die Konstitutionsisomerie und die cis-trans-Isomerie.</li><li>• beschreiben die Reaktion mit Brom als Nachweis für Doppelbindungen.</li><li>• beschreiben die Fehling-Reaktion.</li><li>• <b>erklären die Mesomerie mithilfe von Grenzstrukturen in der Lewis-Schreibweise für das Benzol-Molekül (eA).</b></li></ul>
BK Struktur - Eigenschaft	<ul style="list-style-type: none"><li>• wenden ihre Kenntnisse über zwischenmolekulare Wechselwirkungen zur Erklärung von Stoffeigenschaften an (Siedetemperaturen, Löslichkeit).</li><li>• begründen anhand der funktionellen Gruppe die Reaktionsmöglichkeiten eines organischen Moleküls.</li><li>• unterscheiden die Reaktionstypen Substitution, Addition, Eliminierung und Kondensation.</li><li>• <b>erklären induktive und mesomere Effekte (eA).</b></li><li>• <b>unterscheiden radikalische, elektrophile und nucleophile Teilchen (eA).</b></li><li>• <b>beschreiben das Carbenium-Ion/Carbo-Kation als Zwischenstufe in Reaktionsmechanismen (eA).</b></li><li>• beschreiben den Reaktionsmechanismus der radikalischen Substitution.</li><li>• <b>beschreiben den Reaktionsmechanismus der elektrophilen Addition von symmetrischen und asymmetrischen Verbindungen (eA).</b></li><li>• <b>beschreiben den Reaktionsmechanismus der nucleophilen Substitution (zweistufiger Mechanismus) (eA).</b></li><li>• <b>unterscheiden zwischen homolytischer und heterolytischer Bindungsspaltung (eA).</b></li></ul>
BK Energie	<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>• <b>beschreiben die Mesomerieenergie des Benzols (eA).</b></li><li>• nennen den ersten Hauptsatz der Thermodynamik.</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>



Altes Gymnasium Oldenburg (Oldb)  
Schulcurriculum für das Fach Chemie SEK II

Ergänzungen aus dem Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung / Fachmethoden	
Die Schülerinnen und Schüler ...	
BK Stoff - Teilchen	<ul style="list-style-type: none"><li>wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Verbindungen an.</li><li>wenden das Mesomeriemodell zur Erklärung des aromatischen Zustands des Benzolmoleküls an (eA).</li></ul>
BK Struktur - Eigenschaft	<ul style="list-style-type: none"><li>verwenden geeignete Formelschreibweisen zur Erklärung von Elektronenverschiebungen (eA).</li><li>nutzen induktive und mesomere Effekte zur Erklärung der Stärke organischer Säuren (eA).</li><li>planen Experimente für einen Syntheseweg zur Überführung einer Stoffklasse in eine andere (eA).</li><li>planen Experimente zur Identifizierung organischer Moleküle und führen diese durch.</li><li>nutzen induktive Effekte zur Erklärung von Reaktionsmechanismen und unterschiedlichen Reaktivitäten (eA).</li><li>nutzen ihre Kenntnisse über radikalische, elektrophile und nucleophile Teilchen zur Erklärung von Teilschritten in Reaktionsmechanismen (eA).</li><li>nutzen Gaschromatogramme zur Identifizierung von Reaktionsprodukten.</li></ul>
BK Energie	<ul style="list-style-type: none"><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>nutzen die Gibbs-Helmholtz- Gleichung, um Aussagen zum freiwilligen Ablauf chemischer Prozesse zu machen.</li><li>führen Berechnungen mit der Gibbs-Helmholtz-Gleichung durch (eA).</li><li>nutzen die Modellvorstellung des Übergangszustands zur Beschreibung der Katalysatorwirkung.</li></ul>



Altes Gymnasium Oldenburg (Oldb)  
Schulcurriculum für das Fach Chemie SEK II

Qualifikationsphase Q 1 – Kursthema 2: Anwendungen des chemischen Gleichgewichts

<b>Unterrichtseinheit 2a „Treibhauseffekt und Atmosphäre“</b>		<b>Schulhalbjahr 12.2</b>	
<b>Kompetenzbereich Fachwissen / Fachkenntnisse</b> Die Schülerinnen und Schüler ...			
BK Kinetik und chemisches Gleichgewicht		<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>	
<b>Ergänzungen aus dem Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung / Fachmethoden</b> Die Schülerinnen und Schüler ...			
BK Kinetik und chemisches Gleichgewicht		<ul style="list-style-type: none"><li>• schließen aus einem Modellversuch auf Kennzeichen des chemischen Gleichgewichts.</li><li>• <b>berechnen Gleichgewichtskonstanten und -konzentrationen (eA).</b></li><li>• <b>nutzen Tabellendaten, um Aussagen zur Löslichkeit von Salzen zu treffen (eA).</b></li><li>• <b>nutzen Tabellendaten zur Erklärung von Fällungsreaktionen (eA).</b></li></ul>	



Altes Gymnasium Oldenburg (Oldb)  
Schulcurriculum für das Fach Chemie SEK II

Unterrichtseinheit 2b „Saure und alkalische Haushaltsreiniger“	Schulhalbjahr 12.2
--	--------------------

Kompetenzbereich Fachwissen / Fachkenntnisse Die Schülerinnen und Schüler ...	
BK Donator - Akzeptor	<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>
BK Kinetik und chemisches Gleichgewicht	<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 <math>pK_S</math>- und <math>pK_B</math>-Werte.</li><li>• <b>erklären die pH-Werte von Salzlösungen anhand von <math>pK_S</math>-und <math>pK_B</math>-Werten (eA).</b></li><li>• beschreiben die Funktion von Säure- Base-Indikatoren bei Titrationen.</li><li>• <b>beschreiben Indikatoren als schwache Brönsted-Säuren bzw. -Basen (eA).</b></li></ul>

Ergänzungen aus dem Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung / Fachmethoden Die Schülerinnen und Schüler ...	
BK Donator - Akzeptor	<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>
BK Kinetik und chemisches Gleichgewicht	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>wenden das Ionenprodukt des Wassers auf Konzentrationsberechnungen an (eA).</b></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>• <b>berechnen die pH-Werte alkalischer Lösungen (eA).</b></li><li>• <b>messen pH-Werte verschiedener Salzlösungen (eA).</b></li><li>• <b>nutzen Tabellen zur Vorhersage und Erklärung von Säure-Base-Reaktionen (eA).</b></li><li>• <b>wenden den Zusammenhang zwischen <math>pK_S</math>-, <math>pK_B</math>- und <math>pK_W</math>- Wert an (eA).</b></li><li>• ermitteln die Konzentration verschiedener saurer und alkalischer</li></ul>



## Altes Gymnasium Oldenburg (Oldb) Schulcurriculum für das Fach Chemie SEK II

	<p>Lösungen durch Titration.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• nehmen Titrationskurven einprotoniger starker und schwacher Säuren auf.</li><li>• erklären qualitativ den Kurvenverlauf.</li><li>• identifizieren und erklären charakteristische Punkte des Kurvenverlaufs (Anfangs-pH-Wert, Äquivalenzpunkt, Halbäquivalenzpunkt, End-pH-Wert).</li><li>• <b>berechnen charakteristische Punkte des Kurvenverlaufs und zeichnen Titrationskurven ausgewählter einprotoniger starker/schwacher Säuren und starker/schwacher Basen (eA).</b></li><li>• <b>ermitteln experimentell den Halbäquivalenzpunkt (eA).</b></li><li>• nutzen Tabellen zur Auswahl eines geeigneten Indikators.</li></ul>
--	--

Unterrichtseinheit 2c „Puffersysteme in Natur und Technik“	Schulhalbjahr 12.2
--	--------------------

<b>Kompetenzbereich Fachwissen / Fachkenntnisse</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	
BK Kinetik und chemisches Gleichgewicht	<ul style="list-style-type: none"><li>• erklären die Wirkungsweise von Puffersystemen mit der Säure-Base-Theorie nach Brönsted.</li><li>• <b>leiten die Henderson- Hasselbalch- Gleichung her (eA).</b></li><li>• <b>wenden die Henderson- Hasselbalch-Gleichung auf Puffersysteme an (eA).</b></li><li>• <b>erkennen den Zusammenhang zwischen dem Halbäquivalenzpunkt und dem Pufferbereich (eA).</b></li></ul>

<b>Ergänzungen aus dem Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung / Fachmethoden</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	
BK Kinetik und chemisches Gleichgewicht	<ul style="list-style-type: none"><li>• ermitteln die Funktionsweise von Puffern im Experiment.</li><li>• <b>identifizieren Pufferbereiche in Titrationskurven (eA).</b></li><li>• <b>ermitteln grafisch den Halbäquivalenzpunkt (eA).</b></li></ul>



**Altes Gymnasium Oldenburg (Oldb)**  
**Schulcurriculum für das Fach Chemie SEK II**

**Qualifikationsphase Q 2 – Kursthema 3: Elektrochemie**

<b>Unterrichtseinheit 3a „Mobile Energiequellen und Elektrolyse“</b>	<b>Schulhalbjahr 13.1</b>
--	---------------------------

<b>Kompetenzbereich Fachwissen / Fachkenntnisse</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	
BK Donator - Akzeptor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen.</li> <li>• beschreiben mithilfe der Oxidationszahlen korrespondierende Redoxpaare.</li> <li>• beschreiben den Bau galvanischer Zellen.</li> <li>• erläutern die Funktionsweise von galvanischen Zellen.</li> <li>• beschreiben den Bau von Elektrolysezellen.</li> <li>• erläutern das Prinzip der Elektrolyse.</li> <li>• deuten die Elektrolyse als Umkehr des galvanischen Elements.</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 ausgewählter 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>
BK Kinetik und chemisches Gleichgewicht	<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 Standard-Potenziale von der Konzentration anhand der vereinfachten Nernst-Gleichung (eA).</b></li> </ul> $E(M M^{z+}) = E^0(M M^{z+}) + \frac{0,059}{z} V \cdot \lg \frac{c(M^{z+})}{\frac{\text{mol}}{\text{L}}}$

<b>Ergänzungen aus dem Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung / Fachmethoden</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	
BK Donator - Akzeptor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planen Experimente zur Aufstellung der Redoxreihe der Metalle und führen diese durch.</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 Elektrodenreaktionen (eA).</b></li> </ul>



## Altes Gymnasium Oldenburg (Oldb) Schulcurriculum für das Fach Chemie SEK II

	<ul style="list-style-type: none"><li>entwickeln Kriterien zur Beurteilung von technischen Systemen.</li></ul>
BK 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 Standardbedingungen.</li><li><b>berechnen die Potenziale von Metall/Metall-Ionen-Halbzellen verschiedener Konzentrationen (eA).</b></li></ul>

Unterrichtseinheit 3b „Korrosion“	Schulhalbjahr 13.1
-----------------------------------	--------------------

<b>Kompetenzbereich Fachwissen / Fachkenntnisse</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	
BK Donator - Akzeptor	<ul style="list-style-type: none"><li>wenden ihre Kenntnisse zu galvanischen Zellen auf Lokalelemente an (eA).</li><li>unterscheiden Sauerstoff- und Säure-Korrosion (eA).</li><li>beschreiben den Korrosionsschutz durch Überzüge (eA).</li><li>erklären den kathodischen Korrosionsschutz (eA).</li></ul>

<b>Ergänzungen aus dem Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung / Fachmethoden</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	
BK Donator - Akzeptor	<ul style="list-style-type: none"><li><b>führen Experimente zur Korrosion und zum Korrosionsschutz durch (eA).</b></li></ul>



**Altes Gymnasium Oldenburg (Oldb)**  
**Schulcurriculum für das Fach Chemie SEK II**

**Qualifikationsphase Q 2 – Kursthema 4: Makromoleküle**

<b>Unterrichtseinheit 4a „Kunststoffe“</b>	<b>Schulhalbjahr 13.2</b>
--	---------------------------

<b>Kompetenzbereich Fachwissen / Fachkenntnisse</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	
BK Stoff - Teilchen	<ul style="list-style-type: none"><li>• teilen Kunststoffe in Duroplaste, Thermoplaste und Elastomere ein.</li><li>• klassifizieren Kunststoffe nach charakteristischen Atomgruppierungen: Polyolefine, Polyester, Polyamide, Polyether.</li></ul>
BK Struktur - Eigenschaft	<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>

<b>Ergänzungen aus dem Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung / Fachmethoden</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	
BK Struktur - Eigenschaft	<ul style="list-style-type: none"><li>• führen Experimente zur Polykondensation durch.</li></ul>

<b>Unterrichtseinheit 4b: „Naturstoffe“</b>	<b>Schulhalbjahr 13.2</b>
---	---------------------------

<b>Kompetenzbereich Fachwissen / Fachkenntnisse</b> Die Schülerinnen und Schüler...	
BK Stoff - Teilchen	<ul style="list-style-type: none"><li>• beschreiben die Molekülstruktur von Aminosäuren Proteinen, Kohlenhydraten (Glucose, Fructose, Saccharose, Stärke) und Fetten.</li><li>• beschreiben die Iod-Stärke-Reaktion.</li></ul>

**Für die Zuordnung weiterer Kompetenzbereiche (Kommunikation, Bewertung/Reflexion) siehe Kerncurriculum Chemie für das Gymnasium-gymnasiale Oberstufe (Niedersächsisches Kultusministerium)**