



Kernlehrpläne ab Schuljahr 2014/15
Schuleigener Lehrplan / FMG / Sekundarstufe II

CHEMIE

QUALIFIKATIONSSPHASE 1

Grundkurs

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder / Schwerpunkte / Kompetenzen
I: Säuren und Basen in Alltagsprodukten - Konzentrationsbestimmungen von Säuren in Lebensmitteln und starke und schwache Säuren und Basen	- Inhaltsfeld: Säuren, Basen und analytische Verfahren - Schwerpunkte: - Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen - Konzentrationsbestimmungen von Säuren und Basen durch Titration - Übergeordnete Kompetenzen: UF1-4 ; E1-6 ; K1-4 ; B1-4
	- Themenabhängige Klausur - Dauer der Klausur: 2 Std. á 45 min
II: Galvanische Zellen und Elektrolysen als Redoxreaktionen	- Inhaltsfeld: Elektrochemie - Schwerpunkte: - Mobile Energiequellen - Elektrochemische Gewinnung von Stoffen - Übergeordnete Kompetenzen: UF1-3 ; E1-6 ; K1-4
	- Themenabhängige Klausur - Dauer der Klausur: 2 Std. á 45 min
III: Von der Taschenlampenbatterie zur Brennstoffzelle, von der Elektrolyse zur Galvanotechnik – Elektrochemie im Alltag	- Inhaltsfeld: Elektrochemie - Schwerpunkte: - Mobile Energiequellen - Elektrochemische Gewinnung von Stoffen - Übergeordnete Kompetenzen: UF1-4 ; E1-7 ; K1-4 ; B1-3
	- Themenabhängige Klausur - Dauer der Klausur: 2 Std. á 45 min
IV: Korrosion vernichtet Werte	- Inhaltsfeld: Elektrochemie - Schwerpunkte: - Korrosion - Übergeordnete Kompetenzen: UF1/3 ; E6 ; B2



Kernlehrpläne ab Schuljahr 2014/15
Schuleigener Lehrplan / FMG / Sekundarstufe II

V: Vom fossilen Rohstoff zum Anwendungsprodukt	- Inhaltsfeld: Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe - Schwerpunkte: Organische Verbindungen und Reaktionswege - Übergeordnete Kompetenzen: UF1-4 ; E1-6 ; K1-4 ; B1-4
	- Themenabhängige Klausur - Dauer der Klausur: 2 Std. á 45 min

Hinweise zu den obligatorischen Unterrichtsinhalten sowie ausführliche Informationen zu den Abituranforderungen im Fach Chemie:

<http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/abitur-gost/fach.php?fach=7>

Für die schriftliche Abiturprüfung sind in der Abiturklausur folgende Aufgabenarten vorgesehen:

- Durchführung und Bearbeitung eines Schülerexperiments,
- Bearbeitung eines Demonstrationsexperiments,
- Bearbeitung einer Aufgabe, die auf sonstigen fachspezifischen Vorgaben basiert.



Kernlehrpläne ab Schuljahr 2014/15
Schuleigener Lehrplan / FMG / Sekundarstufe II

CHEMIE

QUALIFIKATIONSSPHASE 1

GRUNDKURS

Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben

Unterrichtsvorhaben I: Säuren und Basen in Alltagsprodukten - Konzentrationsbestimmungen von Säuren in Lebensmitteln und starke und schwache Säuren und Basen

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Verbindliche Absprachen Konkretisierte Kompetenzerwartungen
<ul style="list-style-type: none">• Konzentrationsbestimmung durch Titration	<p>Verbindliche Absprachen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Titrations von Lebensmitteln, z. B. Speiseessig, Zitronensaft, mit Endpunktbestimmung durch Indikator• Konzentrationsbestimmungen durch Stoffmengenberechnungen• Informationen über die Verwendung von Säuren in Lebensmitteln und im Reinigungssektor sowie über das Vorkommen von Säuren in der Natur <p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen: Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none">• planen Experimente zur Bestimmung der Konzentration von Säuren und Basen in Alltagsprodukten bzw. Proben aus der Umwelt angeleitet und selbstständig (E1, E3),• erläutern das Verfahren einer Säure-Base-Titration mit Endpunktsbestimmung über einen Indikator, führen diese zielgerichtet durch und werten sie aus (E3, E4, E5),• bewerten durch eigene Experimente gewonnene Analyseergebnisse zu Säure-Base-Reaktionen im Hinblick auf ihre Aussagekraft (u.a. Nennen und Gewichten von Fehlerquellen) (E4, E5),• recherchieren zu Alltagsprodukten, in denen Säuren und Basen enthalten sind, und diskutieren unterschiedliche Aussagen zu deren Verwendung adressatengerecht (K2, K4),• beurteilen den Einsatz, die Wirksamkeit und das Gefahrenpotenzial von Säuren und Basen in Alltagsprodukten (B1, B2),• bewerten die Qualität von Produkten und Umweltparametern auf der Grundlage von Analyseergebnissen zu Säure-Base-Reaktionen (B1),
<ul style="list-style-type: none">• Protolysegleichgewichte	<p>Verbindliche Absprachen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Säure-Base-Definition nach Brönsted• Protolysegleichgewichte bei Säure-Base-Reaktionen• Protolyse von Salzen• Autoprotolyse des Wassers und pH-Wert <p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen: Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none">• identifizieren Säuren und Basen in Produkten des Alltags und beschreiben diese mithilfe des Säure-Base-



Kernlehrpläne ab Schuljahr 2014/15
Schuleigener Lehrplan / FMG / Sekundarstufe II

	<p>Konzepts von Brönsted (UF1, UF3),</p> <ul style="list-style-type: none">• erläutern die Autoprotolyse und das Ionenprodukt des Wassers (UF1),• zeigen an Protolysereaktionen auf, wie sich der Säure-Base-Begriff durch das Konzept von Brönsted verändert hat (E6, E7),• stellen eine Säure-Base-Reaktion in einem Funktionsschema dar und erklären daran das Donator-Akzeptor-Prinzip (K1, K3).
<ul style="list-style-type: none">• Stärke von Säuren und Basen	<p>Verbindliche Absprachen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Experimentelle Untersuchung der Stärke verschiedener Säuren• Beschreibung von Protolysegleichgewichten unter Nutzung von K_S-Werten• Berechnung von pH-Werten starker und schwacher Säuren <p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen: Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none">• interpretieren Protolysen als Gleichgewichtsreaktionen und beschreiben das Gleichgewicht unter Nutzung des K_S-Wertes (UF2, UF3),• berechnen pH-Werte wässriger Lösungen starker Säuren und starker Basen (Hydroxide) (UF2),• klassifizieren Säuren mithilfe von K_S- und pK_S-Werten (UF3),• berechnen pH-Werte wässriger Lösungen einprotoniger schwacher Säuren mithilfe des Massenwirkungsgesetzes (UF2),• machen Vorhersagen zu Säure-Base-Reaktionen anhand von K_S- und von pK_S-Werten (E3),• bewerten durch eigene Experimente gewonnene Analyseergebnisse zu Säure-Base-Reaktionen im Hinblick auf ihre Aussagekraft (u.a. Nennen und Gewichten von Fehlerquellen) (E4, E5),• stellen eine Säure-Base-Reaktion in einem Funktionsschema dar und erklären daran das Donator-Akzeptor-Prinzip (K1, K3),• erklären fachsprachlich angemessen und mithilfe von Reaktionsgleichungen den Unterschied zwischen einer schwachen und einer starken Säure unter Einbeziehung des Gleichgewichtskonzepts (K3).
<ul style="list-style-type: none">• Leitfähigkeits-titration	<p>Verbindliche Absprachen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Quantitative Durchführung von Leitfähigkeitstitrations (z.B. Salzsäure und Essigsäure mit Natronlauge oder Bariumhydroxid-Lösung mit Schwefelsäure)• Interpretation von Leitfähigkeitstitrationskurven <p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen: Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none">• planen Experimente zur Bestimmung der Konzentration von Säuren und Basen in Alltagsprodukten bzw. Proben aus der Umwelt angeleitet und selbstständig (E1, E3),• erklären das Phänomen der elektrischen Leitfähigkeit in wässrigen Lösungen mit dem Vorliegen frei beweglicher Ionen (E6),



Kernlehrpläne ab Schuljahr 2014/15
Schuleigener Lehrplan / FMG / Sekundarstufe II

	<ul style="list-style-type: none">• beschreiben das Verfahren der Leitfähigkeitstiteration (als Messgröße genügt die Stromstärke) zur Konzentrationsbestimmung von Säuren bzw. Basen in Proben aus Alltagsprodukten oder der Umwelt und werten vorhandene Messdaten aus (E2, E4, E5),• dokumentieren die Ergebnisse einer Leitfähigkeitstiteration mithilfe graphischer Darstellungen (K1).
--	--

Unterrichtsvorhaben II: Galvanische Zellen und Elektrolysen als Redoxreaktionen

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Verbindliche Absprachen Konkretisierte Kompetenzerwartungen
<ul style="list-style-type: none">• Donator-Akzeptor-Konzept bei Redoxreaktionen	<p>Verbindliche Absprachen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Experimentelle Durchführung von Redox-Reaktionen am Beispiel verschiedener Metalle• Aufstellen von Oxidations-, Reduktions- und Redox-Schemata unter Verwendung von Oxidationszahlen• Experimentelle Ermittlung der Redox-Reihe der Metalle <p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen: Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none">• erweitern die Vorstellung von Redoxreaktionen, indem sie Oxidationen/Reduktionen auf der Teilchenebene als Elektronen-Donator-Akzeptor-Reaktionen interpretieren (E6, E7),• entwickeln Hypothesen zum Auftreten von Redoxreaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen (E3),• stellen Oxidation und Reduktion als Teilreaktionen und die Redoxreaktion als Gesamtreaktion übersichtlich dar und beschreiben und erläutern die Reaktionen fachsprachlich korrekt (K3).
<ul style="list-style-type: none">• Galvanische Zellen	<p>Verbindliche Absprachen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Experimentelle Untersuchung des Daniell-Elements• Quantitative Erfassung von Redoxpotentialen• Standardpotenziale und Spannungsreihe der Metalle <p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen: Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none">• erklären den Aufbau und die Funktionsweise einer galvanischen Zelle (u.a. Daniell-Element) (UF1, UF3),• beschreiben den Aufbau einer Standard-Wasserstoff-Halbzelle (UF1),• berechnen Potentialdifferenzen unter Nutzung der Standardelektrodenpotentiale und schließen auf die möglichen Redoxreaktionen (UF2, UF3),• planen Experimente zum Aufbau galvanischer Zellen, ziehen Schlussfolgerungen aus den Messergebnissen und leiten daraus eine Spannungsreihe ab (E1, E2, E4, E5),• erläutern die Umwandlung von chemischer Energie in elektrische Energie (E6),• dokumentieren Versuche zum Aufbau von galvanischen Zellen übersichtlich und nachvollziehbar (K1),• stellen Oxidation und Reduktion als Teilreaktionen und die



Kernlehrpläne ab Schuljahr 2014/15
Schuleigener Lehrplan / FMG / Sekundarstufe II

	<p>Redoxreaktion als Gesamtreaktion übersichtlich dar und beschreiben und erläutern die Reaktionen fachsprachlich korrekt (K3).</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Elektrolysen und Faraday-Gesetze 	<p>Verbindliche Absprachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimentelle Untersuchung der Wasserzersetzung • Qualitative Elektrolyse von Metallionen-Lösungen • Herleitung und Anwendung des 1. und 2. Faradaygesetzes • Messung von Zersetzungsspannungen (z.B. Elektrolyse von Salzsäure) <p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen: Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und erläutern Vorgänge bei einer Elektrolyse (u.a. von Elektrolyten in wässrigen Lösungen) (UF1, UF3), • deuten die Reaktionen einer Elektrolyse als Umkehr der Reaktionen eines galvanischen Elements (UF4), • erläutern die bei der Elektrolyse notwendige Zersetzungsspannung unter Berücksichtigung des Phänomens der Überspannung (UF2), • erläutern und berechnen mit den Faraday-Gesetzen Stoff- und Energieumsätze bei elektrochemischen Prozessen (UF2), • erläutern die Umwandlung von elektrischer Energie in chemische Energie (E6), • dokumentieren Versuche zum Aufbau von Elektrolysezellen übersichtlich und nachvollziehbar (K1).

Unterrichtsvorhaben III: Von der Taschenlampenbatterie zur Brennstoffzelle, von der Elektrolyse zur Galvanotechnik – Elektrochemie im Alltag

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Verbindliche Absprachen Konkretisierte Kompetenzerwartungen
<ul style="list-style-type: none"> • Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen 	<p>Verbindliche Absprachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leclanché-Element • Moderne Batterien • Bleiakкумуляtor • Moderne Akkumulatortechnik <p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen: Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären Aufbau und Funktion elektrochemischer Spannungsquellen aus Alltag und Technik (Batterie, Akkumulator, Brennstoffzelle) unter Zuhilfenahme grundlegender Aspekte galvanischer Zellen (u.a. Zuordnung der Pole, elektrochemische Redoxreaktion, Trennung der Halbzellen) (UF4), • erläutern die Umwandlung von chemischer Energie in elektrische Energie und deren Umkehrung (E6), • recherchieren Informationen zum Aufbau mobiler Energiequellen und präsentieren mithilfe adressatengerechter Skizzen die Funktion wesentlicher Teile sowie Lade- und Entladevorgänge (K2, K3),



Kernlehrpläne ab Schuljahr 2014/15
Schuleigener Lehrplan / FMG / Sekundarstufe II

	<ul style="list-style-type: none"> • argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig über Vorzüge und Nachteile unterschiedlicher mobiler Energiequellen und wählen dazu gezielt Informationen aus (K4), • vergleichen und bewerten innovative und herkömmliche elektrochemische Energiequellen (u.a. Wasserstoff-Brennstoffzelle) (B1), • diskutieren die gesellschaftliche Relevanz und Bedeutung der Gewinnung, Speicherung und Nutzung elektrischer Energie in der Chemie (B4).
<ul style="list-style-type: none"> • Technische Elektrolysen 	<p>Verbindliche Absprachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aluminium-Herstellung durch Schmelzflusselektrolyse • Elektrolytische Kupfer-Raffination • Chlor-Alkali-Elektrolyse <p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen: Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die bei der Elektrolyse notwendige Zersetzungsspannung unter Berücksichtigung des Phänomens der Überspannung (UF2), • analysieren und vergleichen galvanische Zellen bzw. Elektrolysen unter energetischen und stofflichen Aspekten (E1, E5), • erläutern und beurteilen die elektrolytische Gewinnung eines Stoffes aus ökonomischer und ökologischer Perspektive (B1, B3).

Unterrichtsvorhaben IV: Korrosion vernichtet Werte

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Verbindliche Absprachen Konkretisierte Kompetenzerwartungen
<ul style="list-style-type: none"> • Korrosion von Metallen 	<p>Verbindliche Absprachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Säurekorrosion und Sauerstoffkorrosion • Lokalelemente als kurzgeschlossene galvanische Zellen <p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen: Die SuS</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern elektrochemische Korrosionsvorgänge (UF1, UF3), • diskutieren Folgen von Korrosionsvorgängen unter ökologischen und ökonomischen Aspekten (B2).

Unterrichtsvorhaben V: Vom fossilen Rohstoff zum Anwendungsprodukt

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Verbindliche Absprachen Konkretisierte Kompetenzerwartungen
<ul style="list-style-type: none"> • Organische Reaktionsabläufe 	<p>Verbindliche Absprachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimentelle Erarbeitung organischer Substitutions- und Additionsreaktionen • Radikalische Substitution • Elektrophile Addition • Nucleophile Substitution <p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen: Die SuS</p>



Kernlehrpläne ab Schuljahr 2014/15
Schuleigener Lehrplan / FMG / Sekundarstufe II

	<ul style="list-style-type: none">• erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen und sagen Stoffeigenschaften vorher (UF1),• erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit zwischenmolekularen Wechselwirkungen (u.a. van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken) (UF 3, UF4),• klassifizieren organische Reaktionen als Substitutionen und Additionen (UF3),• formulieren Reaktionsschritte einer elektrophilen Addition und erläutern diese (UF1),• verknüpfen Reaktionen zu Reaktionsfolgen und Reaktionswegen zur gezielten Herstellung eines erwünschten Produktes (UF2, UF4),• erläutern die Planung einer Synthese ausgewählter organischer Verbindungen im niedermolekularen Bereich (E4),• schätzen das Reaktionsverhalten organischer Verbindungen aus den Molekülstrukturen ab (u.a. I-Effekt, sterischer Effekt) (E3),• verwenden geeignete graphische Darstellungen bei der Erläuterung von Reaktionswegen und Reaktionsfolgen (K1, K3),• präsentieren die Herstellung ausgewählter organischer Produkte und Zwischenprodukte unter Verwendung geeigneter Skizzen oder Schemata (K3),• erläutern und bewerten den Einsatz von Erdöl und nachwachsenden Rohstoffen für die Herstellung von Produkten des Alltags und der Technik (B3).
--	--