

Schulcurriculum

Chemie



Das vorliegende Schulcurriculum wurde auf der Grundlage des Kerncurriculums für die gymnasiale Oberstufe der Deutschen Schulen im Ausland vom 29.04.2010 in enger Zusammenarbeit innerhalb des Netzwerks der deutschen Auslandsschulen in den beteiligten Regionen im Jahr 2011 erarbeitet.

Präambel

Das vorliegende Schulcurriculum wurde auf der Grundlage des Kerncurriculums für die gymnasiale Oberstufe der Deutschen Schulen im Ausland vom 29.04.2010 von den deutschen Schulen in Ost- und Südostasien erarbeitet.

Es stellt die standortspezifische Variante des Kerncurriculum bezüglich des Methodencurriculums und schulspezifischer Schwerpunktsetzungen für das Fach Chemie an der DSKL dar und ist Zeugnis der engen Zusammenarbeit innerhalb des Netzwerks der deutschen Schulen in den beteiligten Regionen. Es setzt Qualitätsstandards für den Unterricht und trägt dazu bei, die Mobilität von Schülerinnen und Schülern sowie die Kontinuität ihrer Ausbildung zu sichern.

Es basiert auf dem Thüringer Lehrplan für das Gymnasium aus dem Jahr 2012.

<http://www.schulportal-thueringen.de>

DSKL (Deutsche Schule Kuala Lumpur)

OStR Peter Thomé
Fachleiter Chemie (2012-2018)
Oberstufenkoordinator der DSKL

OStR Dr. Dr. Axel König
Fachleiter Chemie (2009-2012)
stellvertretender Schulleiter der DSKL (2009-2012)

Inhaltsverzeichnis

1	Zur Konzeption des Schulcurriculums Chemie	5
2	Lernvoraussetzungen für die Qualifikationsphase	8
2.1	Klassenstufe 8	8
2.1.1	Chemische Arbeitsweisen	8
2.1.2	Stoffe und Stoffeigenschaften	9
2.1.3	Die chemische Reaktion	10
2.1.4	Luft, Sauerstoff und Oxide	11
2.1.5	Saure, alkalische und neutrale Lösungen I	13
2.2	Klassenstufe 9	14
2.2.1	Chemische Grundgesetze und Atombau	14
2.2.2	Ionen und Ionenverbindungen	15
2.2.3	Molekülverbindungen	16
2.2.4	Saure, alkalische und neutrale Lösungen II	18
2.3	Klassenstufe 10	20
2.3.1	Erdgas und Erdöl	20
2.3.1	Organische Stoffe mit funktionellen Gruppen	22
3	Qualifikationsphase	25
3.1	Verbindlicher Teil für die Regionen 20/21	25
3.1.1	Naturstoffe – Fette, Kohlenhydrate, Proteine, Nukleinsäuren	25
3.1.2	Struktur und Reaktionen der Kunststoffe	26
3.1.3	Chemische Gleichgewichte	27
3.1.4	Säure-Base-Chemie	28
3.1.5	Elektrochemie	30
4	Klausuren und Notengebung in der Qualifikationsphase	31
4.1	Klausuren	32
4.1.1	Anzahl der Klausuren	32
4.1.2	Hinweise zur Erstellung der Klausuren	32
4.2	Notengebung	32
4.1.2	Zuordnung der prozentualen Leistung zu den Notenpunkten	32

4.1.2	Bewertung der „laufenden Kursarbeit“	33
5	Angaben zu den Hilfsmitteln im Unterricht, in den Klausuren und in der Abiturprüfung	34
6	Operatorenliste	35

1 Zur Konzeption des Schulcurriculums Chemie

Unverzichtbares Element der gymnasialen Ausbildung ist eine solide naturwissenschaftliche Grundbildung. Sie ist eine wesentliche Voraussetzung, um im persönlichen und gesellschaftlichen Leben sachlich richtig und selbstbestimmt entscheiden und handeln zu können, aktiv an der gesellschaftlichen Kommunikation und Meinungsbildung teilzuhaben und an der Mitgestaltung unserer Lebensbedingungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung mitzuwirken.

Das Fach Chemie leistet dazu einen wichtigen Beitrag. Das Verständnis vieler Phänomene des Alltags erfordert Kenntnisse über Stoffe, ihre Eigenschaften und Reaktionen. Die Bedeutung der Chemie zeigt sich heute in vielen lebensnahen und praxisbezogenen Bereichen wie der Pharmazie, der Land- und Forstwirtschaft, der Kunststoffherstellung, der Textilindustrie, der Nanotechnologie, und der Energiewirtschaft. Als wesentliche Grundlage technischer, ökologischer, medizinischer und wirtschaftlicher Entwicklungen eröffnet die Chemie Wege für die Gestaltung unserer Lebenswelt und somit zur Verbesserung unserer Lebensqualität, birgt aber auch Risiken. Solide chemische Grundkenntnisse sind Voraussetzung für chemisch relevante Berufe und Studieneinrichtungen.

Der Chemieunterricht in der gymnasialen Oberstufe ist auf das Erreichen der allgemeinen Hochschulreife ausgerichtet und bietet dem Schüler neben einer vertieften Allgemeinbildung eine wissenschaftspropädeutische Bildung und eine allgemeine Studierfähigkeit bzw. Berufsorientierung. Er konzentriert sich dementsprechend auf das Verstehen chemischer Sachverhalte und auf das Entwickeln von Basisqualifikationen, die eine Grundlage für anschlussfähiges Lernen in weiteren schulischen, beruflichen und persönlichen Bereichen bilden.

Die fachlichen Schwerpunkte orientieren sich an den Einheitlichen Prüfungsanforderungen (**EPA**) für das Fach Chemie an Gymnasien.

Das **Fachcurriculum** für Chemie (als Bestandteil des **Kerncurriculums**) orientiert sich an diesen Anforderungen.

Die Anforderungen des Kerncurriculums werden im **Schulcurriculum** schulspezifisch umgesetzt.
Das Schulcurriculum

- konkretisiert die im Kerncurriculum ausgewiesenen Anforderungen, die Grundlage für das schriftliche Abitur sind und
- weist inhaltliche Vertiefungen bzw. Ergänzungen entsprechend schulinterner Schwerpunktsetzung unter Beachtung landestypischer Besonderheiten aus, die in der mündlichen Abiturprüfung Berücksichtigung finden können.
- weist eine Differenzierung der Kompetenzen und Inhalte in Klasse 10 auf, hinsichtlich gymnasialer Oberstufe und Realschulklassen auf. Die Inhalte und Kompetenzen stützen sich auf den Thüringer Lehrplan für die Regelschule –
<https://www.schulportal-thueringen.de/web/guest/media/detail?tspi=2282>

Darüber hinaus werden Bezüge zum Methodencurriculum der Schule sowie zu fachübergreifenden Abstimmungen aufgezeigt.

Überfachliche und fachspezifische Kompetenzen, die im Chemieunterricht im Zusammenhang mit verschiedenen Inhalten kumulativ entwickelt werden, sind nachfolgend ausgewiesen:

Schülerinnen und Schüler können

- Aufgaben und Problemstellungen analysieren und Lösungsstrategien entwickeln,
- geeignete Methoden für die Lösung von Aufgaben auswählen und anwenden sowie Arbeitsphasen zielgerichtet planen und umsetzen:
- zu einem Sachverhalt relevante Informationen aus verschiedenen Quellen (z.B. Lehrbuch, Lexika, Internet) sachgerecht und kritisch auswählen,
- Informationen aus verschiedenen Darstellungsformen (Texte, Symbole, Diagramme, Tabellen, Schemata) erfassen, diese verarbeiten, darstellen und interpretieren sowie Informationen in andere Darstellungsformen übertragen,
- ihr Wissen systematisch strukturieren sowie Querbezüge zwischen Wissenschaftsdisziplinen herstellen,
- Arbeitsergebnisse verständlich und anschaulich präsentieren und geeignete Methoden zur Dokumentation, Präsentation und Diskussion sachgerecht nutzen.

Schülerinnen und Schüler können

- individuell und im Team lernen und arbeiten,
- den eigenen Lern- und Arbeitsprozess selbstständig gestalten sowie ihre Leistungen und ihr Verhalten reflektieren,
- Ziele für die Arbeit der Lerngruppe festlegen, Vereinbarungen treffen und deren Umsetzung realistisch beurteilen,
- angemessen miteinander kommunizieren und das Lernen im Team reflektieren,
- den eigenen Standpunkt artikulieren und ihn sach- und situationsgerecht vertreten sowie sich sachlich mit der Meinung anderer auseinandersetzen,
- ihren eigenen und den Lernfortschritt der Mitschüler einschätzen und Feedback geben,

Schülerinnen und Schüler können

- geeignete Methoden der Erkenntnisgewinnung auswählen und anwenden, das heißt
- naturwissenschaftliche Sachverhalte analysieren, beschreiben und Fragen bzw. Probleme klar formulieren,
- naturwissenschaftliche Sachverhalte vergleichen, klassifizieren und Fachtermini definieren,
- kausale Beziehungen ableiten,
- Sachverhalte mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kenntnisse erklären,
- sachgerecht deduktiv und induktiv Schlüsse ziehen,
- geeignete Modelle (z.B. Atommodelle) anwenden
- mathematische Verfahren zur Lösung von Aufgaben anwenden,

- Untersuchungen und Experimente zur Gewinnung von Erkenntnissen nutzen und dabei die Schrittfolge der experimentellen Methode anwenden,
- Naturwissenschaftliche Verfahren in Forschung und Praxis sowie Entscheidungen und Sachverhalte auf Grundlage naturwissenschaftlicher Fachkenntnisse und unter Abwägung verschiedener (z.B. wirtschaftlich, technischer) Aspekte bewerten und sich einen fachlich fundierten Standpunkt bilden,
- bei der Beschaffung von Informationen und bei der fachwissenschaftlichen Kommunikation im Chemieunterricht ihre Medienkompetenz anwenden und sach- und adressatengerecht zu kommunizieren.

2 Lernvoraussetzungen für die Qualifikationsphase

Beim Eintritt in die Qualifikationsphase sollen die Schülerinnen und Schüler über die nachfolgenden Kompetenzen verfügen, welche wie folgt in den einzelnen Klassenstufen entwickelt werden.

2.1 Klassenstufe 8

2.1.1 Chemische Arbeitsweisen				
Kompetenzen	Inhalte	Zeit	z.B. Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen/ fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experimente unter Beachtung der Sicherheitsmaßnahmen für das Experimentieren im Chemieunterricht planen, durchführen und auswerten, - den Gasbrenner unter Beachtung der Sicherheitsregeln handhaben - einfache Geräte benennen und sachgerecht handhaben, - Gefahrstoffe nach Anleitung sachgerecht beseitigen. 	<p>Sicherheitsregeln für den Chemieunterricht</p> <p>Experimentieren im Chemieunterricht</p> <p>Kupferbriefversuch</p>	<p>10 Stunden</p>	<p>Einführen des wissenschaftlichen Protokolls nach Vorlage des Chemiebuches</p> <p>Planung von Experimenten</p>	<p>Physik, Biologie, Naturwissenschaft</p>
<p>Test/Diagnose: schriftliche Überprüfungen - Hausaufgaben - epochale mündliche Benotung - mündliches Abfragen - Bunsenbrennerführerschein</p>				

2.1.2 Stoffe und Stoffeigenschaften				
Kompetenzen	Inhalte	Zeit	z.B. Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen/ fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Bedeutung der Chemie für verschiedene Lebensbereiche erläutern, - ausgewählte Stoffe anhand ihrer Eigenschaften erkennen und charakterisieren (z.B. Steckbrief), - Stoffeigenschaften (Schmelztemperatur, Siedetemperatur, Farbe, Geruch, Dichte, elektrische Leitfähigkeit, Löslichkeit) experimentell ermitteln, - den Zusammenhang zwischen Körper, Stoff und Teilchen darstellen, - Aggregatzustände ausgewählter Stoffe mit Hilfe des Kugeltteilchenmodells beschreiben, - verschiedene Informationsquellen zur Ermittlung chemischer Daten nutzen, 	<p>Aggregatzustände von Wasser im Teilchenmodell nach Dalton</p> <p>Schmelzen und Erstarren von Stearinsäure</p> <p>Berechnung und experimentelle Bestimmung zur Dichte von Stoffen</p> <p>Teilchenmodell der Aggregatzustände</p> <p>Namen der Aggregatzustände und der Übergänge</p> <p>Trennen von Gemischen</p>	<p>30 Stunden</p>	<p>Struktur-Eigenschaftsbeziehung der Materie</p> <p>Erstellung von Schmelzpunktdiagrammen mit Excel</p>	<p>Mathematik</p>

<ul style="list-style-type: none"> - ein sinnvolles Ordnungsschema zur Einteilung der Stoffe erstellen (Stoff, Reinstoff, Metall, Nichtmetall, Stoffgemisch, Lösung, Emulsion, Suspension). 				
<p>Test/Diagnose: 1.Klassenarbeit - schriftliche Überprüfungen - Hausaufgaben - mündliche Benotung - mündliches Abfragen</p>				

<h3>2.1.3 Die chemische Reaktion</h3>				
Kompetenzen	Inhalte	Zeit	z.B. Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen/ fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Umwandlung von Stoffen an einfachen Beispielen beschreiben, - Stoffe als Energieträger kennzeichnen, - chemische Reaktionen und Zustandsänderungen unterscheiden, - chemische Reaktionen als Stoff und Energieumwandlung beschreiben und an Beispielen erläutern (exotherme und endotherme Reaktion, Aktivierungsenergie, Katalysator), - ein Energiediagramm zu einer exothermen Reaktion erstellen und erläutern, 	<p>Versuch: Verglühen von Eisenwolle</p> <p>Energiediagramme zeichnen</p> <p>Eisen reagiert mit Sauerstoff</p> <p>Schülerexperiment zur Erhaltung der Masse (Erhitzen von Streichholzköpfen bzw. Ammoniumcarbonat in geschlossenen Reagenzgläsern)</p> <p>Schülerexperiment zu den konstanten Proportionen (Kupfersulfid-Synthese)</p>	<p>18 Stunden</p>	<p>Erstellung von beschrifteten Energiediagrammen aus Beobachtungen bzw. Beschreibungen erstellen</p> <p>Auswertung zum konstanten Massenverhältnis mit Excel</p>	<p>Mathematik</p>

<ul style="list-style-type: none"> - die Veränderung der Eigenschaften durch Umgruppierung / Veränderung der Teilchen begründen, - Elemente und Verbindungen unterscheiden, - chemische Reaktionen mit Hilfe von Wortgleichungen beschreiben, - das Gesetz zur Erhaltung der Masse erklären, - das Gesetz der konstanten Massenverhältnisse erläutern und einfaches quantitatives Schülerexperiment dazu durchführen. 				
<p>Test/Diagnose: schriftliche Überprüfungen - Hausaufgaben - epochale mündliche Benotung - mündliches Abfragen - Rechenaufgaben zur Massenerhaltung und zum Gesetz der konstanten Proportionen</p>				

<h3>2.1.4 Luft, Sauerstoff und Oxide</h3>				
Kompetenzen	Inhalte	Zeit	z.B. Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen/ fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Luft als Stoffgemisch beschreiben, die Zusammensetzung der Luft im Kreisdiagramm darstellen und dieses erläutern, 	<p>Schülerexperiment: Herstellung und Verwendung von Kalkwasser zum Kohlenstoffdioxid-Nachweis</p>	<p>16 Stunden</p>	<p>Bestandteile der Luft in tabellarischer und in der Form geeigneter Diagramme darstellen und umwandeln</p> <p>Referat zur Brandrodung in Südostasien</p>	<p>Mathematik</p> <p>Brandrodung in Südostasien</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenstoffdioxid anhand ihrer Eigenschaften charakterisieren, - Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid im Schülerexperiment nachweisen, - Verbrennungen als Stoffumwandlungen unter Freisetzung von Energie beschreiben, - Maßnahmen zum Brandschutz und zur Brandschutzbekämpfung planen, durchführen und erklären, - die Reaktion mit Sauerstoff als Oxidation definieren, - Eigenschaften von Wasserstoff nennen, - die Herstellung und Verwendung von Wasserstoff recherchieren, - Wasserstoff-Luft-Gemische als Knallgas benennen, - die Verbrennung von Wasserstoff als Oxidation kennzeichnen, - die Verbrennung von Magnesium als Oxidation kennzeichnen, - Wasserstoff im Schülerexperiment durch die Knallgasprobe nachweisen. 	<p>Schülerexperiment: Verbrennung von Zucker</p> <p>Durchführung der Nachweisreaktion für Sauerstoff und Wasserstoff nach Anleitung</p> <p>Schülerexperimente: Metalle und Sauerstoff</p> <p>stille Oxidation mit Eisenwolle (Langzeitexperiment)</p> <p>Schülerexperimente: Knallgasprobe, Glimmspanprobe, Kalkwasserprobe mit Wellplatten</p>			
<p>Test/Diagnose: 2.Klassenarbeit - schriftliche Überprüfungen - Hausaufgaben - epochale mündliche Benotung - mündliches Abfragen - Beurteilung von Referaten - Reaktionsgleichungen überprüfen – Zusammensetzung der Luft, Nachweisreaktionen</p>				

2.1.5 Saure, alkalische und neutrale Lösungen

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	z.B. Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen/ fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - bei wässrigen Lösungen die Fachausdrücke „sauer“, „alkalisch“ und „neutral“ der pH-Skala zuordnen, - saure und alkalische Lösungen aus dem Alltag mit Universalindikatoren im Schülerexperiment untersuchen und den pH-Wert anhand der Farbreaktion zuordnen, - Beispiele für alkalische und saure Lösungen (Natronlauge, Ammoniaklösung, Salzsäure, Kohlensäure, Schwefelsäure, Essigsäure) angeben. 	<p>Schülerexperimente mit Haushaltschemikalien und Blaukrautsaft als Indikator</p> <p>Bestimmung von pH-Werten</p> <p>Anwenden der pH-Wert-Skala</p>	<p>6 Stunden</p>	<p>Zugabe von Wasser zu einer Säure und Messung des pH-Werts</p> <p>Darstellen der pH-Wert-Veränderung mit einer Excel-Datei</p>	
<p>Test/Diagnose: schriftliche Überprüfungen - Hausaufgaben - epochale mündliche Benotung - mündliches Abfragen – Grundwissen (Vokabeln): Säure, Base, Laugen</p>				

2.2 Klassenstufe 9

2.2.1 Chemische Grundgesetze und Atombau				
Kompetenzen	Inhalte	Zeit	z.B. Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen/ fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - das Kern-Hülle-Modell von Atomen (Protonen, Elektronen, Neutronen) und ein Erklärungsmodell für die energetisch differenzierte Atomhülle (Ionisierungsenergie) beschreiben, - den Begriff Isotop definieren, - die Anordnung der Elemente im Periodensystem der Elemente (PSE) begründen (Ordnungszahl, Hauptgruppe, Periode) - den Atombau und die Lewis-Schreibweise der ersten 20 Hauptgruppenelemente aus der Stellung im PSE ableiten, - wichtige Größen (Teilchenmasse, Stoffmenge, molare Masse) erläutern, verwenden und für gegebene Beispiele berechnen. 	<p>Symbole als chemische Zeichen</p> <p>Formeln als chemische Zeichen</p> <p>Gesetz der konstanten Proportionen</p> <p>Masse- und Volumenberechnung</p> <p>Masse von chemischen Einheiten</p> <p>Atombau und Stellung der Elemente im PSE</p> <p>Ordnung und Struktur des PSE</p> <p>chemische Gleichungen</p> <p>Rechnungen mit chemischen Gleichungen</p> <p>Elektronenpaarbindung</p> <p>Zusammenstellung von Verbindungen aus Atomen</p> <p>RS arbeiten an einfacheren Verbindungen wie ZnS, H₂O oder NaCl</p>	<p>36 Stunden</p>	<p>Modellbau</p> <p>Schülerübungen</p> <p>Elementsteckbriefe</p> <p>Ableitung des Atombaus (Kern-Hülle-Modell) aus dem PSE</p>	<p>Physik</p>

	<p>GY arbeiten auch mit komplizierten Verbindungen wie z.B. Al_2O_3 oder CH_4</p> <p>Wertigkeit und Bindungsanzahl bei Atomen</p> <p>Einfach- und Mehrfachbindung</p> <p>Bindungswinkel</p>			
<p>Test/Diagnose: 1.Klassenarbeit – Test zum Gebrauch des Periodensystems - Überprüfungen - Hausaufgaben - epochale mündliche Benotung - mündliches Abfragen - Beurteilung von Modellen</p>				

2.2.2 Ionen und Ionenverbindungen				
Kompetenzen	Inhalte	Zeit	z.B. Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen/ fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Ionenbildung aus Atomen am Beispiel der Reaktion von Metallen mit Nichtmetallen erklären, - die Elektronenabgabe als Oxidation und die Elektronenaufnahme als Reduktion definieren, - die Reaktion von Natrium mit Chlor als Reaktion mit, Elektronenübergang bzw. Redoxreaktion kennzeichnen, 	<p>Elementgruppe Alkalimetalle</p> <p>Reaktion von Chlor mit Natrium</p> <p>Reaktion von Brom mit Aluminium</p> <p>Elementgruppe Halogene</p> <p>Reaktionsverhalten und Elektronenordnungen</p> <p>Ionenbindung als chemische Bindung</p>	<p>12 Stunden</p>	<p>Schülerversuche</p> <p>Referate</p> <p>Plakate</p> <p>Foliengestaltung (Powerpoint)</p> <p>Redoxreaktionen als Elektronenübergänge</p> <p>Erstellung von Animationen zur Verdeutlichung durch die Schüler (Animationspfade in Powerpoint)</p>	

<p>- die Ionenbindung am Beispiel von Natriumchlorid erläutern und den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften darstellen.</p>	<p>Ableiten der Reaktionsgleichung über Bohrsche Schreibweise und Lewis-Elektronenübergang darstellen</p> <p>RS arbeiten mit einfacheren Verbindungen wie NaCl oder ZnS</p> <p>GY arbeiten auch an komplizierten Verbindungen wie Al₂O₃ oder Fe₃O₄</p>			
<p>Test/Diagnose: schriftliche Überprüfungen - Hausaufgaben - epochale mündliche Benotung - mündliches Abfragen - Beurteilung von Referaten und Plakaten</p>				

<h3>2.2.3 Molekülverbindungen</h3>				
<p>Kompetenzen</p>	<p>Inhalte</p>	<p>Zeit</p>	<p>z.B. Methodencurriculum</p>	<p>Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen/fächerübergreifende Aktivitäten</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - stöchiometrische Berechnungen durchführen und dabei auf den korrekten Umgang mit Größen und deren Einheiten achten, - den Informationsgehalt einer Molekülformel und Verhältnisformel erläutern, 	<p>Berechnungen zum Molkonzept</p> <p>Chlorknallgasreaktion</p> <p>Molekülbindung</p> <p>HCl, NH₃, H₂O, CH₄, CCl₄, und CH₂Cl₂</p> <p>RS arbeiten mit einfacheren Verbindungen wie HCl und NH₃</p> <p>Ionenbindung</p>	<p>10 Stunden</p>	<p>Berechnungen nach einem einheitlichen Schema strukturieren:</p> <p>Gegeben Gesucht Lösung Ergebnis Antwortsatz Einheiten</p>	<p>Mathematik Physik Biologie (Kapillareffekt)</p>

<p>Wasser - Ein besonderer Stoff</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die besonderen Eigenschaften von Wasser auf Grundlage des räumlichen Baus des Wassermoleküls und den vorliegenden Wasserstoffbrücken erklären, - die Dichteanomalie und die Oberflächenspannung des Wassers erläutern. 	<p>Wassermolekül</p> <p>Eigenschaften von Wasser</p> <p>Wasserstoffbrückenbindung</p>	<p>6 Stunden</p>	<p>Schülerversuche</p> <p>Referate zu landesspezifischen Themen (Niederschlagsmenge und Klima in Malaysia, Trinkwasser)</p> <p>Eis und Wasser</p> <p>Kerzenwachs und flüssiges Kerzenwachs</p>	<p>Niederschläge in Malaysia und ihr Einfluss auf Fauna und Flora</p> <p>Trinkwasserver- schmutzung in Malaysia</p> <p>Trinkwasseraufberei- tung in Malaysia (Filtersysteme - Os- moseverfahren)</p>
<p>Test/Diagnose: 2.Klassenarbeit - schriftliche Überprüfungen - Hausaufgaben - epochale mündliche Benotung - Beurteilung von Referaten</p>				

<p>2.2.4 Saure, alkalische und neutrale Lösungen II</p>				
<p>Kompetenzen</p>	<p>Inhalte</p>	<p>Zeit</p>	<p>z.B. Methodencur- riculum</p>	<p>Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen/ fächerübergreifen- de Aktivitäten</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die typischen Teilchen in sauren und alkali- schen Lösungen nen- nen (Oxonium-Ionen und Hydroxid-Ionen), - im Schülerexperiment die Reaktion von Magnesiumoxid oder Calciumoxid mit Was- ser durchführen, 	<p>Säuren und Laugen</p> <p>Oxonium-Ionen</p> <p>Hydroxid-Ionen</p> <p>wichtige Farbindika- toren und ihre Farbreaktionen (Phenolphthalein, Blaukrautsaft, Lackmus)</p>	<p>16 Stunden</p>	<p>Schülerversuche</p> <p>Referate</p> <p>Plakate</p> <p>Versuchsprotokolle</p>	

<ul style="list-style-type: none"> - im Schülerexperiment die gebildeten Hydroxid-Ionen nachweisen, - den Weg vom Metall zur alkalischen Lösung mithilfe von Reaktionsgleichungen beschreiben, - im Schülerexperiment ein Nichtmetall oxidieren, - im Schülerexperiment die entstehenden Oxide im Wasser lösen, - im Schülerexperiment die Oxonium-Ionen in der Lösung nachweisen, - den Weg vom Nichtmetall zur sauren Lösung mithilfe von Reaktionsgleichungen beschreiben, - die Entstehung von saurem Regen erläutern, - die chemischen Formeln ausgewählter Säuren und Laugen (Salzsäure, Schwefelsäure, Kohlensäure, Natronlauge) nennen, - das Donator-Akzeptor-Prinzip beim Protonenübergang am Beispiel der Reaktionen von Ammoniak mit Wasser und Chlorwasserstoff mit Wasser erläutern, - das Donator-Akzeptor-Prinzip auf weitere Säure-Base-Reaktionen anwenden und mit Strukturformeln als Reaktionsgleichungen darstellen, 	<p>Metalloxide und Laugen</p> <p>Nichtmetalloxide und Säuren</p> <p>Verbrennung von Schwefel - Nachweis der sauren Eigenschaften des entstehenden Gases (Anhydrids)</p> <p>Säure-Base-Reaktion nach Arrhenius und Brönsted</p> <p>Donator-Akzeptor-Prinzip</p> <p>RS arbeiten mit einfachen anorganischen Säuren wie HCl oder H₂SO₄</p> <p>GY arbeiten auch mit komplizierten Säuren wie H₃PO₄ und organischen Säuren wie z.B. CH₃COOH</p> <p>Neutralisationsreaktion halbquantitativ (RS) oder quantitativ (GY) durchführen</p>		<p>Aufbau einer Datenbank für die wichtigsten Säuren und Basen sowie ihren Salzen (Salzsäure – Hydrogenchlorid, Natronlauge - Natriumhydroxid, Kalkwasser - Calciumhydroxid, Kalilauge - Kaliumhydroxid, Schwefelsäure - Sulfat, schweflige Säure - Sulfit, Salpetersäure - Nitrat, salpetrige Säure Nitrit, Ammoniak - Ammonium, Phosphorsäure - Phosphat, ...</p> <p>pH-Messung und Auswertung mit Excel-Diagrammen</p>	
---	---	--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> - Gefahrenhinweise und Sicherheitshinweise beim Umgang mit Säuren und Laugen begründen, - die Neutralisationsreaktion als Protonenübergang beschreiben und mithilfe von Reaktionsgleichungen in Ionenschreibweise erklären, - im Schülerexperiment die Reaktion von sauren Lösungen mit unedlen Metallen durchführen und mithilfe einer Reaktionsgleichung beschreiben. 				
<p>Test/Diagnose: schriftliche Überprüfungen - Hausaufgaben - epochale mündliche Benotung - Beurteilung von Referaten - Beurteilung von Plakaten - Beurteilung von Versuchsprotokollen - Säure-Base Grundwissen - Protonenübergang - Säureanionen - Dissoziation – Salze</p>				

2.3 Klassenstufe 10

2.3.1 Erdgas und Erdöl				
Kompetenzen	Inhalte	Zeit	z.B. Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen/fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erdgas, Erdöl und Kohle als fossile Energieträger kennzeichnen, - Ursachen und Folgen der Erhöhung der Kohlenstoffdioxidkonzentration in der Atmosphäre erläutern, 	<p>Erdgas und Erdöl als fossile Rohstoffe</p> <p>Erdgas und Produkte der Erdöldestillation</p> <p>Cracken und Raffinerieprozesse (GY)</p>	<p>40 Stunden</p>	<p>Schülerübungen</p> <p>Referate</p> <p>Plakate</p> <p>Arbeit an Diagrammen</p> <p>Verwendung von 3D Visualisierungsprogrammen (ChemSketch)</p> <p>Sprache IUPAC</p>	<p>Erdölindustrie in Malaysia</p> <p>Verkehrsaufkommen im Großraum Kuala Lumpur</p> <p>Diskussion zum Kraftstoff- und Energieverbrauch in Malaysia, Entwicklung von Alternativen</p>

<ul style="list-style-type: none"> - die chemischen Grundlagen für einen Kohlenstoffkreislauf in der belebten oder unbelebten Natur darstellen, - ökonomische und ökologische Konsequenzen von Förderung und Transport von Erdgas und Erdöl diskutieren, - die fraktionierte Destillation von Erdöl erklären, - anhand der Summenformeln, Strukturformeln und vereinfachten Strukturformeln den Molekülbau der gasförmigen Alkane beschreiben, - den Zusammenhang zwischen Bau, Eigenschaften und Verwendung wichtiger Alkane erläutern, z.B.: Methan - Erdgas, Propan und Butan - Flüssiggas, Octan - Benzin, Decan - Diesel, Oktadecan - Kerzenparaffin, - die intermolekulare Anziehungen zwischen Alkanmolekülen mit Hilfe der van-der-Waals-Kräfte erklären, - Alkane bis Decan und vereinfachte verzweigte Alkane benennen und die Systematik bei der Nomenklatur organischer Verbindungen anwenden, - Bau und Eigenschaften isomerer Alkane an einem Beispiel vergleichen, 	<p>Alkane als gesättigte Kohlenwasserstoffe</p> <p>Bindungen in Alkanen</p> <p>Molekülstruktur</p> <p>Isomerie bei Alkanen</p> <p>Nomenklatur bei Alkanen</p> <p>RS arbeitet mit einfachen Isomeren bis C₅, GY auch mit höheren Alkanen als C₅</p> <p>Eigenschaften und Reaktionsverhalten</p> <p>Substitutionsreaktionen</p> <p>Eliminierungen</p> <p>Homologe Reihe der Alkane</p> <p>Alkene und Alkine als ungesättigte Kohlenwasserstoffe</p> <p>Bindungen in Alkenen und Alkinen als Mehrfachbindungen</p> <p>Nomenklatur von Alkenen und Alkinen</p> <p>Eigenschaften und Reaktionsverhalten von Alkenen (GY, RS) und Alkinen (GY)</p> <p>Additionsreaktionen</p>			
---	---	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - Verbrennung, Substitution und Eliminierung als typische Reaktionen der Alkane nennen und begründen sowie entsprechende Wort- und Formelgleichungen entwickeln, - die Merkmale der homologen Reihe am Beispiel der Alkane beschreiben, - das katalytische Cracken beschreiben und die Herstellung von Benzin und Diesel erläutern, - Verbrennung und Addition als typische Reaktionen der Alkene nennen und begründen sowie entsprechende Wort- und Formelgleichungen entwickeln, - Die Merkmale der Reaktionsarten Substitution, Addition und Eliminierung erläutern, - das Aufbauprinzip von Makromolekülen an einem Beispiel erläutern, - IUPAC-Regeln zur Benennung einfacher organischer Verbindungen anwenden, - die Verwendung ausgewählter organischer Stoffe (Methan, Ethen) in Alltag oder Technik erläutern. 	<p>Bildung von Makromolekülen und Kunststoffen durch Polymerisation (GY)</p> <p>Benzen als Vertreter der ringförmigen Kohlenwasserstoffe (GY)</p> <p>Vergleich Graphit und Diamant (RS)</p> <p>Struktur-Eigenschafts-Beziehung (GY):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siedetemperaturen - Schmelztemperaturen - Löslichkeiten <p>Destillation eines KW-Gemisches (Heizplatten mit Wasserbad)</p>			<p>Referat zum Vergleich von Graphit und Diamant bezüglich Eigenschaften und Struktur (RS)</p>
---	---	--	--	--

Test/Diagnose:

1. Klassenarbeit - schriftliche Überprüfungen - Hausaufgaben - epochale mündliche Benotung - mündliches Abfragen - Beurteilung von Referaten und Plakaten - IUPAC - Lewisformeln - Schmelzpunkt - Siedepunkt - Löslichkeit - Crackprozess an einem Beispiel durchführen können - MSA-Prüfungen

2.3.2 Organische Stoffe mit funktionellen Gruppen (nur GY, RS nach MSA-Prüfungen kein Unterricht)				
Kompetenzen	Inhalte	Zeit	z.B. Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen/fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bau, Eigenschaften und Herstellung von Ethanol beschreiben, - die Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe kennzeichnen, - den Zusammenhalt der Ethanol-Moleküle mithilfe der Wasserstoffbrückenbindung erklären, - Ethanol („Alkohol“) als Genussmittel und Suchtmittel beurteilen, - Bedeutung und Verwendung weiterer Alkohole nennen. <p>Aldehyde und Carbonsäuren</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kohlenstoffverbindungen mithilfe funktioneller Gruppen ordnen (Aldehyd-, Carboxyl- und Ester-Gruppe), - die katalytische, partielle Oxidation von Ethanol zu Ethanal und Ethansäure erklären, 	<p>Alkohole (Ethanol, Methanol)</p> <p>Aldehyde</p> <p>Ketone</p> <p>Carbonsäuren</p> <p>Ester</p> <p>mehrere funktionelle Gruppen in einem Molekül</p> <p>Beeinflussung chemischer Reaktionen</p> <p>erweiterter Redox-Begriff</p> <p>Säure-Base-Reaktionen bei organischen Verbindungen</p> <p>Oxidationen von Alkoholen mit unterschiedlichen Oxidationsmitteln</p>	<p>40 Stunden</p>	<p>Schülerübungen</p> <p>Referate</p> <p>Plakate</p> <p>Versuchsprotokolle mit quantitativen Auswertungen (Titrationskurven)</p> <p>Referate zu Ethanol, Essigsäure, Isopropanol (Herstellung, Verwendung, Eigenschaften, Struktur) mit Powerpoint</p>	<p>Biologie</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Redoxreaktionen als Sauerstoffübertragung oder als Elektronenübergang (Donator-Akzeptor-Prinzip), - die Herstellung von Ethansäure durch Biokatalyse beschreiben, - Vorkommen, Bedeutung bzw. Verwendung ausgewählter Carbonsäuren recherchieren, - die Reaktion von Alkoholen mit Carbonsäuren zu Estern beschreiben sowie Wort- und Formelgleichungen formulieren, - Reaktionen von Alkansäuren mit Wasser als Protonenübergang erkennen und erläutern (Donator-Akzeptor-Prinzip), - eine Titration zur Konzentrationsermittlung einer Alkansäure durchführen, - einfache Experimente mit organischen Verbindungen durchführen (Oxidation eines Alkohols, Estersynthese), - die Verwendung ausgewählter organischer Stoffe in Alltag oder Technik erläutern (Ethanol, Essigsäure), - die Bedeutung nachwachsender Rohstoffe erläutern, 	<p>Struktur-Eigenschaftsbeziehung (Säure Eigenschaften, zwischenmolekulare Kräfte, Siedepunkte, Schmelzpunkte und Löslichkeit</p> <p>Herstellung von Fruchtestern</p> <p>Titration zur Konzentrationsbestimmung von Essigsäure als Schülerexperiment</p>			
--	--	--	--	--

- IUPAC-Regeln zur Benennung einfacher organischer Verbindungen mit funktionellen Gruppen anwenden.				
Test/Diagnose: 2. Klassenarbeit - schriftliche Überprüfungen - Hausaufgaben - epochale mündliche Benotung - mündliches Abfragen - Beurteilung von Referaten und Plakaten - organische Chemie				

3 Qualifikationsphase

3.1 Verbindlicher Teil für die Regionen 20/21

3.1.1 Naturstoffe - Fette, Kohlenhydrate, Proteine, Nukleinsäuren Naturstoffe: 30 Stunden (Halbjahr 11.1)		
Kompetenzen / Inhalte	MC	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Struktur und Reaktionen der Fette und Tenside</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none">- Molekülstruktur von Fetten erläutern und Fette den Estern zuordnen,- am Beispiel der Fette den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften erklären,- die Fetthärtung durch Hydrierung erklären und die Bedeutung der Reaktion in der Lebensmittelindustrie erläutern,- ungesättigte Fettsäuren durch Bromaddition experimentell nachweisen (Bromwasserprobe),- die Fettspaltung und deren Bedeutung erläutern (basenkatalysierte Fettspaltung – Verseifung),- den Bau von Seifen als Tensidteilchen beschreiben,- Bildung, Struktur und Wirkung anionischer Tenside beim Waschvorgang und in Emulsionen erklären,- Eigenschaften der Tenside (Oberflächenspannung, Löseverhalten) erläutern.	Struktur-Eigenschafts-Beziehung	enzymatische Fettspaltung, Verdauung (Biologie)
<p>Struktur und Reaktionen der Kohlenhydrate und Proteine</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none">- Kohlenhydrate in einer Übersicht den Mono-, Di- und Polysacchariden zuordnen:<ul style="list-style-type: none">• Glucose, Fructose• Maltose, Saccharose• Amylose, Amylopektin, Cellulose	Redoxreaktionen in der organischen Chemie	Biologie

<ul style="list-style-type: none"> - die Bildung der anomeren Ringformen von α-D-Glucose und β-D-Glucose aus der Kettenform (Fischer-Projektion) mit Strukturformeln (Haworth-Projektion) beschreiben, - die Bildung von Di- und Polysacchariden aus Monosacchariden mit vereinfachten Strukturformeln (Haworth-Projektion) beschreiben und die Reaktionsart bestimmen, - die reduzierende Wirkung der Glucose und Maltose erklären, - die reduzierende Wirkung von Glucose, Maltose und Saccharose im Schülerexperiment untersuchen (Fehling- oder Silber-spiegelprobe), - den spezifischen Nachweis von Glucose mit Teststäbchen (GOD) nennen, - den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften am Beispiel der Polysaccharide Stärke und Cellulose erläutern, <ul style="list-style-type: none"> - die Bedeutung von Kohlenhydraten für die Ernährung am Beispiel Zucker und Zuckeraustauschstoffe in Lebensmitteln erläutern, - Stärkenachweis im Schülerexperiment durchführen, - die prinzipielle Struktur der Aminosäuren mit Formeln beschreiben, - die Strukturformeln von Glycin, Alanin, Valin und Cystein angeben, - die Bildung von Dipeptiden und Polypeptiden aus Aminosäuren beschreiben und als Kondensation identifizieren, die Peptid-Gruppen kennzeichnen, - den Aufbau und Ablauf einer Gelelektrophorese beschreiben und erklären. 	<p style="text-align: center;">Struktur-Eigenschafts- Beziehung</p>	<p style="text-align: center;">Biologie</p> <p style="text-align: center;">Biologie</p> <p style="text-align: center;">Biologie</p>
<p>Kompetenzen / Inhalte</p>	<p style="text-align: center;">MC</p>	<p style="text-align: center;">fächerübergreifende Aktivitäten</p>
<p><i>Kohlenhydrate und Proteine (Fortsetzung)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - die Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur der Proteine unter Berücksichtigung der auftretenden Bindungen beschreiben, - die Bedeutung von Proteinen/Eiweißen am Beispiel der Wirkung von Enzymen beim Stoffwechsel erläutern, (Schlüssel-Schloß-Prinzip), - Reaktionen der Proteine im Schülerexperiment durchführen: <ul style="list-style-type: none"> • Xanthoproteinreaktion, • Biuretreaktion, • Denaturierung. <p>Aufbau und Struktur der Nucleinsäuren</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Bausteine einer Nucleinsäure benennen, - den Aufbau eines DNA-Strangs schematisch beschreiben und skizzieren, - die Bedeutung der Nucleinsäuren in Lebewesen beschreiben, <p>- die Funktion von Fetten, Kohlenhydraten, Proteinen und Nucleinsäuren in Lebewesen beschreiben.</p>	<p>Herstellung von Paneer (indischem Hüttenkäse) mit Zitronensäure – Chemie der Küche (Denaturierung)</p>	<p style="text-align: center;">Biologie</p> <p style="text-align: center;">Biologie</p>

3.1.2 Struktur und Reaktionen der Kunststoffe

Kunststoffe: 12 Stunden (Halbjahr 11.1)

Kompetenzen / Inhalte	MC	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - den Zusammenhang von Struktur und Eigenschaften am Beispiel der Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere beschreiben und Beispiele für ihre Verwendung nennen. - die Bildung synthetischer Makromoleküle durch Polymerisation am Beispiel von PE erläutern, - den Reaktionsmechanismus der radikalischen Polymerisation am Beispiel von PE unter Zuhilfenahme von Strukturformeln erläutern, - die Bildung synthetischer Makromoleküle durch Polykondensation an den Beispielen Polyethylenterephthalat PET, Polyamid PA66 erläutern, - die Reaktionsarten Polymerisation und Polykondensation vergleichen, - die Eigenschaften der Polymerisate und Polykondensate aus der Struktur ableiten, - an einem Beispiel das Prinzip der „maßgeschneiderten Kunststoffe“ erläutern, - Vor- und Nachteile des werkstofflichen und rohstofflichen Recycling und der energetischen Verwendung von Kunststoffabfällen diskutieren, - die Prinzipien der Polykondensation und Hydrolyse aus dem Themenbereich Naturstoffe auf die Bildung von Kunststoffen übertragen. 		

3.1.3 Chemische Gleichgewichte

Chemische Gleichgewichte: 18 Stunden (Halbjahr 11.2)

Kompetenzen / Inhalte	MC	fächerübergreifende Aktivitäten
<p>Reaktionsgeschwindigkeit</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Stoffmengenkonzentration definieren und an praktischen Beispielen aus gegebenen Größen bzw. Messwerten berechnen (n, m, M, V, V_m), - die Reaktionsgeschwindigkeit definieren und Messmethoden zu ihrer Ermittlung beschreiben, - den Verlauf einer chemischen Reaktion mit Hilfe der Stoßtheorie erklären und in einem c-t-Diagramm darstellen, - die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von Temperatur und Konzentration erklären sowie Diagramme dazu erstellen und interpretieren, 	<p>Berechnungen im Mol-konzept (Strukturierung von Aufgaben: Gegeben, Gesucht, Lösung, Ergebnis, Antwort, „Einheiten!“)</p>	<p>Mathematik, Physik, Biologie</p>

<p>- die Begriffe Katalysator und Katalyse definieren und die Wirkungsweise von Katalysatoren (Senkung der Aktivierungsenergie) beschreiben.</p> <p>Chemisches Gleichgewicht</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - umkehrbare Reaktionen beschreiben und die Einstellung chemischer Gleichgewichte erläutern, - die Merkmale chemischer Gleichgewichte erläutern: <ul style="list-style-type: none"> • unvollständiger Stoffumsatz, • gleiche Geschwindigkeit von Hin- und Rückreaktion, • Konstanz der Konzentrationsverhältnisse, • Einstellbarkeit von beiden Seiten, - den Unterschied zu statischen Gleichgewichten beschreiben, - die Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts durch Temperatur, Druck und Konzentration nach LE CHATELIER erläutern, - an den Beispielen Ester-Gleichgewicht und Ammoniak-Synthese-Gleichgewicht die Bedingungen für die Einstellung eines dynamischen chemischen Gleichgewichts erklären, - die gesellschaftliche Bedeutung und die technischen und energetischen Faktoren bei der Ammoniak-Synthese erläutern, - das Massenwirkungsgesetz auf homogene Gleichgewichte anwenden, - Gleichgewichtskonstanten (K_C) aus Stoffumsätzen berechnen, - Stoffumsätze bei gegebener Konstante an einfachen Beispielen berechnen. 		
<p>3.1.4 Säure-Base-Chemie Säure-Base-Chemie: 28 Stunden (Halbjahr 11.2 bis beispielsweise einschließlich "Titrationen" und Halbjahr 12.1 ab "Puffer")</p>		
<p>Kompetenzen / Inhalte</p>	<p>MC</p>	<p>fächerübergreifende Aktivitäten</p>
<p>Säure-Base-Gleichgewichte</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Säuren und Basen nach BRÖNSTED definieren und am Beispiel von entsprechenden Molekülen und Ionen erläutern, - Protolysen mit der BRÖNSTED-Theorie erklären und die korrespondierenden Säure-Base-Paare zuordnen, - den Begriff Ampholyt definieren und entsprechende Teilchen als Ampholyte kennzeichnen, - die Autoprotolyse des Wassers als Säure-Base-Reaktion erläutern und den Zusammenhang zwischen pH, pOH und K_w nennen, - den pH-Wert definieren und pH-Werte für starke und schwache Säuren und Basen mit dem einfachen Näherungsverfahren berechnen, - das Massenwirkungsgesetz auf die Autoprotolyse des Wassers anwenden und das Ionenprodukt des Wassers herleiten, 		

<ul style="list-style-type: none"> - Säure- und Base-Konstanten unter Anwendung des Prinzips von LE CHATELIER interpretieren, - pH-Werte im Schülerexperiment messen und die Ergebnisse mit den entsprechenden Berechnungen vergleichen, - die Eigenschaften der Aminosäuren unter Anwendung der Säure-Base-Theorie erklären: <ul style="list-style-type: none"> • Bildung von Zwitterionen, • Reaktion mit Salzsäure und Natronlauge, • Isoelektrischer Punkt. • Das Prinzip der Elektrophorese zur Trennung eines Aminosäuregemisches erklären. <p>Titrationen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Maßanalyse als quantitatives Verfahren erläutern, die mathematischen Zusammenhänge ableiten sowie Konzentrationen und Massen in Analyse-Lösungen berechnen, - im Schülerexperiment die Konzentration starker Säuren und Basen durch Titration (Salzsäure mit Natronlauge) mit Farbindikatoren bestimmen, - Titrationskurven starker und schwacher Säuren und Basen anhand charakteristischer Punkte skizzieren und interpretieren, - den pH-Sprung am Äquivalenzpunkt erläutern, - geeignete Farbindikatoren in Abhängigkeit von der Säure- und Basen-Stärke auswählen. 	<p>Kurvenverläufe beschreiben und erläutern können</p> <p>Berechnungen, Werte und Grafiken vernetzen</p>	<p>Mathematik, Biologie, Physik</p>
<p>Kompetenzen / Inhalte</p>	<p>MC</p>	<p>fächerübergreifende Aktivitäten</p>
<p>Puffer</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Zusammensetzung und Herstellung von Säure-Base-Puffern am Beispiel des Essigsäure-Acetat-Puffers beschreiben, - die Wirkung von Puffern als korrespondierende Säure-Base-Gleichgewichte erklären, - die Beziehung $\text{pH} = \text{pK}_s$ für Puffergemische im Konzentrationsverhältnis $c_S : c_B = 1 : 1$ ableiten, - die Abhängigkeit des Pufferbereiches vom Puffersystem erläutern, - die Pufferkapazität über die Konzentration von der Pufferbase und Puffersäure erklären, - die Bedeutung von Puffern erläutern, - Säure-Base-Puffer im Schülerexperiment herstellen und die Pufferwirkung nachweisen. 		

<p>- mögliche Belastungen durch Batterien und Akkumulatoren für die Umwelt diskutieren.</p> <p>Korrosion</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Bildung von Lokalelementen und die Sauerstoffkorrosion erklären, - die Bedingungen für die Korrosion erläutern, - Möglichkeiten des Korrosionsschutzes anhand von Opferanoden und Galvanisierung erläutern, - die wirtschaftliche Bedeutung des Korrosionsschutzes diskutieren. <p>Elektrolyse</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - das Prinzip der Elektrolyse in wässriger Lösung unter Anwendung des Donator-Akzeptor-Konzeptes erläutern, - im Schülerexperiment die Elektrolyse einer Zinkiodid-Lösung planen und durchführen, - den Zusammenhang zwischen Stoffmenge und elektrischer Ladung beschreiben, - das Faraday-Gesetz zur Berechnung von Größen (n, m, V, I, t, W) bei Elektrolysen anwenden. 	
--	--

2.2 Schulinterne Schwerpunktsetzungen

Über den für die Regionen 20/21 verbindlichen Teil hinausgehend stehen folgende Wahlthemen zur Auswahl. Sie sollen möglichst fächerübergreifend bearbeitet werden. Bei der Themenauswahl werden landesspezifische Bezüge berücksichtigt.

Anhand der Wahlthemen werden die bereits ausgewiesenen überfachlichen und fachspezifischen Kompetenzen erweitert. Insbesondere sollen hierbei Kompetenzen des selbstständigen Lernens vertieft werden.

Wahlthemen:

Kompetenzen

- Thermochemie/Energetik
- Farbstoffe und Farbigkeit
- Waschmittel
- Textilfasern
- Komplexe
- Spektroskopie
- Chemie der Aromaten
- Arzneimittel
- Radiochemie
- Silicone
- Chemie der Sonnencreme

Inhalte fächerübergreifende Aktivitäten

- | | |
|--------------------------------------|------------|
| Thermodynamik/Energetik | (Physik) |
| Retina-Molekül Sehvorgang im Auge | (Biologie) |
| Doppelte Lipidschicht | (Biologie) |
| Naturstofffasern | (Biologie) |
| Donator-Akzeptor-Prinzip, CT-Komplex | (Biologie) |
| Kern-/Elektronenspin | (Physik) |
| Thermodynamik/Energetik | (Physik) |
| Physiologie | (Biologie) |
| Kernphysik | (Physik) |
| UV-Vis - Energie von Wellen | (Physik) |

und weitere aktuelle oder landesspezifische Themen

4 Klausuren und Notengebung in der Qualifikationsphase

Die Angaben in 4.1 und 4.2.1 entsprechen den vom Bund-Länder-Ausschuss für schulische Arbeit im Ausland am 28.09.1994 i.d.F. vom 13.07.2005 verabschiedeten „Richtlinien für die Ordnungen (Reifeprüfungen und Hochschulreifeprüfung) für den Unterricht der gymnasialen Oberstufe im Klassenverband an deutschen Auslandsschulen“.

4.1 Klausuren

4.1.1 Anzahl und Dauer der Klausuren

Halbjahr	Klausur(en)	Dauer (Minuten)
11.1	2	90
11.2	2	90
12.1	2	90 und 135 s.u.
12.2	1	90

Sofern eine Schülerin/ein Schüler das Fach Chemie als schriftliches Prüfungsfach geschrieben hat, wird die zweite Klausur in 12.1 unter Abiturbedingungen (180 min) geschrieben.

4.1.2 Hinweise zur Erstellung der Klausuren

Klausuren im Fach Chemie in den Jahrgangsstufen 11 und 12 werden nach Maßgabe der „Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung – Chemie“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004) erstellt. Dabei wird besonders darauf geachtet, die dort unter 2.2 („Fachspezifische Beschreibung der Anforderungsbereiche“) und 3.2 („Hinweise zum Erstellen einer Prüfungsaufgabe“) aufgeführten Anforderungsbereiche abzudecken, bzw. die fachspezifischen Operatoren zur Anwendung zu bringen.

4.2 Notengebung

4.2.1 Zuordnung der prozentualen Leistung zu den Notenpunkten

Die schriftlichen Leistungen der Schülerinnen und Schüler werden in den Jahrgangsklausuren und der schriftlichen Abiturprüfung nach folgendem Schlüssel ermittelt:

0-19%	0 Punkte	60-64%	8 Punkte
20-26%	1 Punkt	65-69%	9 Punkte
27-33%	2 Punkte	70-74%	10 Punkte
34-39%	3 Punkte	75-80%	11 Punkte
40-44%	4 Punkte	80-84%	12 Punkte
45-49%	5 Punkte	85-89%	13 Punkte
50-54%	6 Punkte	90-94%	14 Punkte
55-59%	7 Punkte	95-100%	15 Punkte

Für die Bewertung der Leistungen in der Abiturklausur werden, in Anlehnung an die „Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung – Chemie (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004), folgende Rahmenbedingungen festgelegt:

Die Note „ausreichend“ (05 Punkte) wird nur erteilt, wenn annähernd die Hälfte der erwarteten Gesamtleistung aus allen drei Aufgaben (mindestens 45%) erbracht worden ist.

Ein mit „gut“ (11 Punkte) bewertetes Prüfungsfach setzt voraus, dass auch Leistungen im Anforderungsbereich III erbracht wurden. Die Note „gut“ wird nur erteilt, wenn außerdem mindestens 75% der erwarteten Gesamtleistung erbracht worden sind.

4.2.2 Bewertung der „laufenden Kursarbeit“

Die Gesamtleistung einer Schülerin/eines Schülers in den Kursen 11.1/11.2/12.1 und 12.2 setzt sich aus ihrer/seiner schriftlichen Leistung, die in den Klausuren ermittelt wird sowie der „laufenden Kursarbeit“ zusammen. Diese umfasst mündliche Leistungen aus der direkten Unterrichtsbeteiligung (auch Vorbereitung und Nachbereitung des Unterrichts), Leistungen, die im Schülerpraktikum erbracht werden und sonstigen Leistungen wie z.B. Referate oder Präsentationen.

Die Ermittlung der Leistung für die „laufende Kursarbeit“ obliegt der Fachlehrerin/dem Fachlehrer. Grundsätzlich soll der Unterricht so gestaltet werden, dass die Schülerinnen und Schüler die Gelegenheit bekommen, mündliche, praktische und sonstige Leistungen zu erbringen. Mit welcher Gewichtung diese Leistungen in die „laufende Kursarbeit“ eingehen, legt der Fachlehrer unter Umständen auch in Absprache mit der Lerngruppe fest.

Für die Ermittlung der Gesamtleistung (Gewichtung, schriftliche Leistung - „laufende Kursarbeit“) finden die gültigen „Notenberechnungstabellen für die Oberstufe“ Anwendung.

5 Angaben zu den Hilfsmitteln im Unterricht, in den Klausuren und in der Abiturprüfung

Im Fach Chemie werden, abhängig von den Aufgabenstellungen, folgende Hilfsmittel verwendet:

- Periodensystem der Elemente
- Tabelle der Säurestärken (K_s/pK_s -Werte)
- Tabelle der Standardelektrodenpotenziale (E° -Werte)
- Tabelle der Standardbildungsenthalpien und Standardentropien ($\Delta H_f^\circ/\Delta S^\circ$ -Werte)
- Taschenrechner (nicht programmierbar)

6 Operatorenliste

Operatoren im Fach Biologie/Physik/Chemie - Stand Januar 2012

(Quelle: <http://www.kmk.org/bildung-schule/auslandschulwesen/kerncurriculum.html>)

Operator	Beschreibung der erwarteten Leistung	Anforderungsbereich
ableiten	auf der Grundlage von Erkenntnissen sachgerechte Schlüsse ziehen <u>Beispiel:</u> Leiten Sie aus der Strukturformel für das Wassermolekül wesentliche Eigenschaften dieses Stoffes ab.	II
abschätzen	durch begründete Überlegungen Größenordnungen angeben	II
analysieren	systematisches Untersuchen eines Sachverhaltes, bei dem Bestandteile, dessen Merkmale und ihre Beziehungen zueinander erfasst werden <u>Beispiel:</u> Analysieren Sie die dargestellten Strukturen hinsichtlich ihrer Eignung als Textilfarbstoff für Baumwolle.	II
anwenden	einen bekannten Zusammenhang oder eine bekannte Methode auf einen anderen Sachverhalt beziehen <u>Beispiel:</u> Wenden Sie den Mechanismus der Halbacetal-/Acetal-Bildung auf die beiden Monosaccharide an.	II
aufstellen von Hypothesen	eine begründete Vermutung formulieren <u>Beispiel:</u> Wenn Acetylsalicylsäure zu lange im Magen verbleibt, kann sie Schädigungen in den Zellen der Magenschleimhaut verursachen. Stellen Sie eine Hypothese zur Erklärung dieser Nebenwirkungen auf.	III
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder andere Elemente in einen Zusammenhang stellen, gegebenenfalls zu einer Gesamtaussage zusammenführen und Schlussfolgerungen ziehen <u>Beispiel:</u> In dem vorgestellten Experiment wurden folgende Ergebnisse gemessen: ... Werten Sie diese aus.	III

begründen	<p>Sachverhalte auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen</p> <p><u>Beispiel:</u> Begründen Sie die unterschiedlichen Säurestärken aufgrund der strukturellen Gegebenheiten.</p>	III
benennen	<p>Begriffe und Sachverhalte einer vorgegebenen Struktur zuordnen</p> <p><u>Beispiel:</u> Benennen Sie die dargestellten Moleküle gemäß der IUPAC-Nomenklatur.</p>	I
berechnen	<p>rechnerische Generierung eines Ergebnisses</p> <p><u>Beispiel:</u> Berechnen Sie den pH-Wert der Lösung.</p>	II
beschreiben	<p>Sachverhalte wie Objekte und Prozesse nach Ordnungsprinzipien strukturiert unter Verwendung der Fachsprache wiedergegeben</p> <p><u>Beispiel:</u> Beschreiben Sie Aufbau und Funktionsweise eines Daniell-Elements.</p>	II
bestimmen	<p>rechnerische, grafische oder inhaltliche Generierung eines Ergebnisses</p> <p><u>Beispiel:</u> Bestimmen Sie den pH-Wert einer Zitronensäurelösung ($c = 0,1 \text{ mol/l}$).</p>	I
beurteilen, bewerten	<p>zu einem Sachverhalt eine Selbstständige Einschätzung nach fachwissenschaftlichen und fachmethodischen Kriterien formulieren</p> <p><u>Beispiel:</u> Beurteilen Sie die Umweltverträglichkeit von / Werbeaussage zu ... anhand der Liste seiner Inhaltsstoffe.</p>	III
darstellen	<p>Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden, Ergebnisse etc. strukturiert wiedergeben</p> <p><u>Beispiel:</u> Stellen Sie die Versuchsergebnisse in Form eines Graphen dar.</p>	I

definieren	<p>die Bedeutung eines Begriffs, unter Angabe eines Oberbegriffs und invarianter (wesentlicher, spezifischer) Merkmale bestimmen</p> <p><u>Beispiel:</u> Definieren Sie die Zustandsgröße Enthalpie (H).</p>	III
diskutieren	<p>Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen</p> <p><u>Beispiel:</u> Diskutieren Sie den Einfluss des pH-Wertes auf die Lage des Gleichgewichts.</p>	III
entwerfen/planen	<p>zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranordnung finden und eine Experimentieranleitung erstellen</p> <p><u>Beispiel:</u> Planen Sie ein Experiment zur Überprüfung der Nernstschen Gleichung.</p>	III
erklären	<p>Strukturen, Prozesse, Zusammenhänge, usw. des Sachverhaltes erfassen und auf allgemeine Aussage/Gesetze zurückführen</p> <p><u>Beispiel:</u> Erklären Sie den Kurvenverlauf im dargestellten Schaubild.</p>	II
erläutern	<p>wesentliche Seiten eines Sachverhaltes/Gegenstandes an Beispielen oder durch zusätzliche Informationen verständlich machen</p> <p><u>Beispiel:</u> Erläutern Sie den Mechanismus der elektrophilen Addition von Brom an Cyclohexen.</p>	II
formulieren	<p>eine Beschreibung eines Sachverhaltes oder eines Vorgangs in einer Folge von Symbolen oder Wörtern angeben</p> <p><u>Beispiel:</u> Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Reaktion von ...</p>	

herleiten	<p>aus Größengleichungen durch mathematische Operationen eine physikalische Größe freistellen und dabei wesentliche Lösungsschritte kommentieren</p> <p><u>Beispiel:</u> Leiten Sie aus der Reaktionsgleichung zur Autoprotolyse von Wasser die Bedeutung des pH-Werts her.</p>	II
interpretieren/deuten	<p>Sachverhalte, Zusammenhänge in Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und abwägend herausstellen</p> <p><u>Beispiel:</u> Deuten Sie den isoelektrischen Punkt des Polypeptids anhand der gegebenen Aminosäure-Bausteine.</p>	III
klassifizieren/ordnen	<p>Begriffe, Gegenstände etc. auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen</p> <p><u>Beispiel:</u> Ordnen Sie die vorgegebenen Verbindungen nach steigender Siedetemperatur.</p>	II
nennen	<p>Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten, Fakten ohne Erläuterung wiedergeben</p> <p><u>Beispiel:</u> Nennen Sie das Prinzip von Le Chatelier.</p>	I
protokollieren	<p>Ablauf, Beobachtungen und Ergebnisse sowie ggf. Auswertung (Ergebnisprotokoll, Verlaufsprotokoll) in fachtypischer Weise wiedergeben</p> <p><u>Beispiel:</u> Protokollieren Sie den durchgeführten Versuch zur Titration einer 1 M Essigsäure.</p>	I
prüfen/überprüfen	<p>Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und ggf. Widersprüche aufdecken</p> <p><u>Beispiel:</u> Überprüfen Sie die Aussagen des Herstellers anhand der angegebenen Daten.</p>	
skizzieren	<p>Sachverhalte, Objekte, Strukturen, oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduziert (vereinfacht) übersichtlich darstellen</p> <p><u>Beispiel:</u> Skizzieren Sie den Versuchsaufbau zur Elektrolyse von Zinkbromid.</p>	I

verallgemeinern	<p>aus einem erkannten Sachverhalt eine erweiterte Aussage formulieren</p> <p><u>Beispiel:</u> Verallgemeinern Sie den Zusammenhang zwischen Ihrem Versuchsaufbau und einer entsprechenden Brennstoffzelle.</p>	II
vergleichen	<p>Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Sachverhalten, Objekten, Lebewesen und Vorgängen ermitteln</p> <p><u>Beispiel:</u> Vergleichen Sie die Reaktivität von Alkanen und Alkenen.</p>	II
zeichnen	<p>eine exakte Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen</p> <p><u>Beispiel:</u> Zeichnen Sie den Verlauf der Titrationskurve anhand der vorgegebenen Messwerte.</p>	I