

Deutsche Schule New Delhi



Schulcurriculum im Fach Chemie

Stand 12. März 2013

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 Deutschen Schule Neu Delhi 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.

Mai 2012

Deutsche Schule Neu Delhi
Fachleiter Chemie
im Schuljahr 2011/2012

Inhaltsverzeichnis

1	Zur Konzeption des Schulcurriculums Chemie	2
2	Qualifikationsphase	4
2.1	Verbindlicher Teil für die Regionen 20/21	4
2.1.1	Naturstoffe - Fette, Kohlenhydrate, Proteine, Nukleinsäuren	4
2.1.2	Struktur und Reaktionen der Kunststoffe	6
2.1.3	Chemische Gleichgewichte	7
2.1.4	Säure-Base-Chemie.....	8
2.1.5	Elektrochemie	10
2.2	Schulinterne Schwerpunktsetzungen	12
2.3	Klausuren und Hilfsmittel	13

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 Pharmazie, Land- und Forstwirtschaft, Kunststoffherstellung, Textilindustrie, Nanotechnologie und 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 Studienrichtungen.

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 Schwerpunktsetzungen unter Beachtung landestypischer Besonderheiten aus, die in der mündlichen Abiturprüfung Berücksichtigung finden können.

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 (z. B. 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 Medien 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 ein Feedback geben.

Schülerinnen und Schüler können

- geeignete Methoden der Erkenntnisgewinnung auswählen und anwenden, d. h. 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. Atommodell) 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 der Grundlage naturwissenschaftlicher Fachkenntnisse und unter Abwägung verschiedener (z. B. wirtschaftlicher, 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 Qualifikationsphase

2.1 Verbindlicher Teil für die Regionen 20/21

2.1.1 Naturstoffe - Fette, Kohlenhydrate, Proteine, Nukleinsäuren

Inhalte	Kompetenzen	Methodencurriculum/ prozessbezogene Kompetenzen	Zeit
Struktur und Reaktionen der Fette und Tenside	<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 	<p>Das Methodencurriculum der Deutschen Schule Neu Delhi sieht bis jetzt nur für das 1. Halbjahr der 11. Klasse das Erstellen eines wissenschaftlichen Textes vor. Weitere Inhalte müssen erst noch erstellt werden.</p>	<p>(30)/40 (Die erste Angabe steht für Schulen, die 3 Stunden pro Woche Chemie unterrichten, die zweite Angabe steht für Schulen die 4 Stunden pro Woche Chemie unterrichten.</p>
Struktur und Reaktionen der Kohlenhydrate und Proteine	<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 - die Bildung der anomeren Ringformen von α-D-Glucose und β-D-Glucose aus der Kettenform (Fischer-Projektion) mit Strukturformeln (Haworth- 		

<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 - 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 Silberspiegelprobe), - den spezifischen Nachweis von Glucose mit Teststäbchen (GOD) nennen, - den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften am Beispiel der Polysaccharide Stärke und Cellulose erläutern, - 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, - 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, 		
--	---	--	--

2.1.2 Struktur und Reaktionen der Kunststoffe

Inhalte	Inhalte	Methodencurriculum/ prozessbezogene Kompetenzen	Zeit
Struktur und Reaktionen der Kunststoffe	<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. 		(12)/18

2.1.3 Chemische Gleichgewichte

Inhalte	Kompetenzen	Methodencurriculum/ prozessbezogene Kompetenzen	Zeit
Reaktionsgeschwindigkeiten	<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, - die Begriffe Katalysator und Katalyse definieren und die Wirkungsweise von Katalysatoren (Senkung der Aktivierungsenergie) beschreiben. 		(18)/24
Chemisches Gleichgewicht	<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- 		

	<p>Gleichgewicht die Bedingungen für die Einstellung eines dynamischen chemischen Gleichgewichts erklären,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 		
--	---	--	--

2.1.4 S
ä

Säure-Base-Chemie

Inhalte	Kompetenzen	Methodencurriculum/ prozessbezogene Kompetenzen	Zeit
Säure-Base-Gleichgewichte	<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, - 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: 		(30)/40

<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, - 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>(30)/40</p>
<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 cha- 		

2.1.5 Elektrochemie

Inhalte	Kompetenzen	Methodencurriculum/ prozessbezogene Kompetenzen	Zeit
Redoxreaktionen ausgewählter Haupt- und Nebengruppenelemente	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oxidationszahlen als Modell und Hilfsmittel zur Beschreibung von Elektronenübergängen erläutern sowie Oxidationszahlen in anorganischen und organischen Verbindungen bestimmen, - am Beispiel der Reaktion von Permanganat-Ionen mit Eisen(II)-Ionen die Besonderheit der Redoxreaktionen von Nebengruppenelementen erläutern, - Reaktionsgleichungen über korrespondierende Redoxpaare entwickeln, - die Analogie der Redoxreaktion zur Säure-Base-Reaktion an exemplarischen Beispielen erläutern (Donator-Akzeptor-Konzept), - die „Redoxreihe der Metalle“ im Schülerexperiment exemplarisch (Ag/Cu/Fe/Zn) entwickeln. 		(30)/40
Galvanische Zellen	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Entstehung der elektrochemischen Doppelschicht an einer Metallelektrode in einer Salzlösung und die Bildung eines Elektrodenpotenzials erklären, - den Aufbau galvanischer Zellen erläutern: <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen von Elektroden, Elektrolytlösungen, • Anode als Ort der Oxidation, Kathode als Ort der Reduktion, Polung, - Potentialdifferenzen bei Standardbedingungen berechnen, - den Zusammenhang zwischen Elektrodenpotenzial, elektrochemischer Spannungsreihe, korrespondierenden Redoxpaaren und Verlauf von Redoxreaktionen erläutern, - ein Daniell-Element im Schülerexperiment bauen und dessen Funktion prüfen. 		

Elektrochemische Stromquellen	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - den prinzipiellen Aufbau und die Wirkungsweise von Alkali-Mangan-Batterien und Brennstoffzellen erklären, - die Funktionsweise wieder aufladbarer galvanischer Zellen am Beispiel des Bleiakkumulators und des Lithium-Ionen-Akkumulators darstellen, - mögliche Belastungen durch Batterien und Akkumulatoren für die Umwelt diskutieren. 		
Korrosion	<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. 		
Elektrolyse	<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:

- Thermochemie/Energetik
- Farbstoffe und Farbigkeit
- Waschmittel
- Textilfasern
- Komplexe
- Spektroskopie
- Chemie der Aromaten
- Arzneimittel
- Radiochemie
- Silicone
- Chemie der Sonnencreme
- Weitere aktuelle oder landesspezifische Themen

2.3 Klausuren und Hilfsmittel

Klausuren:

Halbjahr	Anzahl der Klausuren	Dauer der Klausuren
11.1	2	90 min.
11.2	2	90 min.
12.1	2	1 × 90 min.; 1 × 3 Zeitstunden
12.2	1	90 min.

Hilfsmittel:

- Periodensystem der Elemente
- Tabelle der Säurestärken (K_s , pK_s – Werte)
- Tabelle der Standardelektrodenpotentiale (E^0 – Werte)
- Tabelle der Standardbildungsenthalpien und der Standardentropien (ΔH_f^0 , S^0 – Werte)
- Taschenrechner (nicht programierbar)