

SCHULCURRICULUM CHEMIE IN DER SEKUNDARSTUFE II

**Basierend auf dem Regionalcurriculum der Region
Griechenland/Italien/Portugal in der Version vom
11.01.2022 und dem
Beschluss des BLASchA 23./24.09.2015**

Schulcurriculum Chemie Deutsche Schule Lissabon

Das Schulcurriculum basiert auf dem Regionalcurriculum der Prüfungsregion Griechenland-Italien-Portugal von 2021.

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.

Die Anforderungen der EPA spiegeln sich in dem für die Deutschen Schulen im Ausland entwickelten **Kerncurriculum** wider.

Zur Erreichung der Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife wird der Chemie-Unterricht drei Stunden pro Woche auf **grundlegendem Anforderungsniveau** angeboten. Danach richten sich die ausgewählten Themen im Curriculum.

Bei den Formulierungen der Kompetenzen und Inhalte werden die **Operatoren** der genehmigten Operatorenlisten verwendet (Stand November 2021), so dass damit zugleich aufgezeigt wird, welcher Anforderungsbereich (AFB I – III) erwartet wird. Die Anforderungsbereiche basieren auf den **Bewertungsmaßstäben** der EPA. Die Bewertungsmaßstäbe der EPA (KMK-Beschluss vom 17.6.2005) sowie die Operatorenliste sind im Anhang beigelegt.

Das Schulcurriculum für das Fach Chemie

- greift die im Kerncurriculum ausgewiesenen Anforderungen (Fettdruck) auf und konkretisiert sie,
- weist darüber hinaus fachliche Vertiefungen und Erweiterungen aus und ermöglicht zusätzliche Schwerpunktsetzungen entsprechend dem Schulprofil (schulintern),
- zeigt Verknüpfungen zum Methodencurriculum der Schule und verweist auf fachübergreifende Bezüge (Empfehlungscharakter)
- weist zu jedem Kursthema Möglichkeiten für den Einsatz von Diagnose- und Förderungsmaßnahmen zu geeigneten Zeitpunkten aus (z. B. Eingangsdiagnose durch einen Grundwissenstest, Lernprozessdiagnosen sowie eine Ergebnissicherung).

Kursthemen

Kurstufe	Kursthema
11.1/11.2	Chemische Gleichgewichte, Säure-Base-Gleichgewichte
12.1	Redoxreaktionen, Kunststoffe
12.2	Naturstoffe – Fette, Kohlenhydrate, Proteine

Für die schriftliche Reifeprüfung (Zentralabitur) sind keine Schüler- oder Lehreremonstrationsexperimente vorgesehen.

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

Allgemeine Methodenkompetenz: 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,
- Wissen systematisch strukturieren sowie Querbezüge zwischen Wissenschaftsdisziplinen herstellen,
- Arbeitsergebnisse verständlich und anschaulich präsentieren und geeignete Medien zur Dokumentation, Präsentation und Diskussion sachgerecht nutzen.

Sozialkompetenz: 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,
- den eigenen und den Lernfortschritt der Mitschüler einschätzen und ein Feedback geben.

Fachspezifische Methodenkompetenz: 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.

* = schulinterne Empfehlung

Sachkompetenzen

Die Lernenden ...

- S 1 beschreiben und begründen Ordnungsprinzipien für Stoffe und wenden diese an;
- S 2 leiten Voraussagen über die Eigenschaften der Stoffe auf Basis chemischer Strukturen und Gesetzmäßigkeiten begründet ab;
- S 3 interpretieren Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen
- S 4 bestimmen Reaktionstypen
- S 5 beschreiben Stoffkreisläufe in Natur oder Technik als Systeme chemischer Reaktionen.
- S 6 unterscheiden konsequent zwischen Stoff- und Teilchenebene;
- S 7 beschreiben die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen, das dynamische Gleichgewicht und das Donator-Akzeptor-Prinzip und wenden diese an;
- S 8 beschreiben Einflussfaktoren auf chemische Reaktionen und Möglichkeiten der Steuerung durch Variation von Reaktionsbedingungen sowie durch den Einsatz von Katalysatoren
- S 9 erklären unterschiedliche Reaktivitäten und Reaktionsverläufe;
- S 10 nutzen chemische Konzepte und Theorien zur Vernetzung von Sachverhalten innerhalb der Chemie sowie mit anderen Unterrichtsfächern.
- S 11 erklären die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen;
- S 12 deuten Stoff- und Energieumwandlungen hinsichtlich der Veränderung von Teilchen sowie des Umbaus chemischer Bindungen;
- S 13 nutzen Modelle zur chemischen Bindung und zu intra- und intermolekularen Wechselwirkungen;
- S 14 beschreiben ausgewählte Reaktionsmechanismen;
- S 15 grenzen mithilfe von Modellen den statischen Zustand auf Stoffebene vom dynamischen Zustand auf Teilchenebene ab.
- S 16 entwickeln Reaktionsgleichungen;
- S 17 wenden bekannte mathematische Verfahren auf chemische Sachverhalte an.

Erkenntniskompetenzen

Die Lernenden ...

- E 1 leiten chemische Sachverhalte aus Alltagssituationen ab;
- E 2 identifizieren und entwickeln Fragestellungen zu chemischen Sachverhalten;
- E 3 stellen theoriegeleitet Hypothesen zur Bearbeitung von Fragestellungen auf;
- E 4 planen, ggf. unter Berücksichtigung der Variablenkontrolle, experiment- oder modellbasierte Vorgehensweisen, auch zur Prüfung von Hypothesen, Aussagen oder Theorien;
- E 5 führen qualitative und quantitative experimentelle Untersuchungen – den chemischen Arbeitsweisen und Sicherheitsregeln entsprechend – durch, protokollieren sie und werten diese aus;
- E 6 nutzen digitale Werkzeuge und Medien zum Aufnehmen, Darstellen und Auswerten von Messwerten, für Berechnungen, Modellierungen und Simulationen;

- E 7 wählen geeignete Real- oder Denkmodelle (z.B. Atommodelle, Periodensystem der Elemente) aus und nutzen sie, um chemische Fragestellungen zu bearbeiten.
- E 8 finden in erhobenen oder recherchierten Daten Strukturen, Beziehungen und Trends, erklären diese theoriebezogen und ziehen Schlussfolgerungen;
- E 9 diskutieren Möglichkeiten und Grenzen von Modellen;
- E 10 reflektieren die eigenen Ergebnisse und den eigenen Prozess der Erkenntnisgewinnung;
- E 11 stellen bei der Interpretation von Untersuchungsbefunden fachübergreifende Bezüge her.
- E 12 reflektieren Möglichkeiten und Grenzen des konkreten Erkenntnisgewinnungsprozesses sowie der gewonnenen Erkenntnisse (z.B. Reproduzierbarkeit, Falsifizierbarkeit, Intersubjektivität, logische Konsistenz, Vorläufigkeit).

Kommunikationskompetenzen

Die Lernenden ...

- K 1 recherchieren zu chemischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus;
- K 2 wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu chemischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen;
- K 3 prüfen die Übereinstimmung verschiedener Quellen oder Darstellungsformen im Hinblick auf deren Aussagen;
- K 4 überprüfen die Vertrauenswürdigkeit verwendeter Quellen und Medien (z.B. anhand ihrer Herkunft und Qualität);
- K 5 wählen chemische Sachverhalte und Informationen sach-, adressaten- und situationsgerecht aus;
- K 6 unterscheiden zwischen Alltags- und Fachsprache;
- K 7 nutzen geeignete Darstellungsformen für chemische Sachverhalte und überführen diese ineinander;
- K 8 strukturieren und interpretieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab.
- K 9 verwenden Fachbegriffe und -sprache korrekt;
- K 10 erklären chemische Sachverhalte und argumentieren fachlich schlüssig;
- K 11 präsentieren chemische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien;
- K 12 prüfen die Urheberschaft, belegen verwendete Quellen und kennzeichnen Zitate;
- K 13 tauschen sich mit anderen konstruktiv über chemische Sachverhalte aus, vertreten, reflektieren und korrigieren gegebenenfalls den eigenen Standpunkt.

Bewertungskompetenzen

Die Lernenden ...

- B 1 betrachten Aussagen, Modelle und Verfahren aus unterschiedlichen Perspektiven und beurteilen diese sachgerecht auf der Grundlage chemischer Kenntnisse;
- B 2 beurteilen die Inhalte verwendeter Quellen und Medien (z. B. anhand der fachlichen Richtigkeit und Vertrauenswürdigkeit);
- B 3 beurteilen Informationen und Daten hinsichtlich ihrer Angemessenheit, Grenzen und Tragweite;
- B 4 analysieren und beurteilen die Auswahl von Quellen und Darstellungsformen im Zusammenhang mit der Intention der Autorin/des Autors.
- B 5 entwickeln anhand relevanter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen mit fachlichem Bezug und wägen sie gegeneinander ab;
- B 6 beurteilen Chancen und Risiken ausgewählter Technologien, Produkte und Verhaltensweisen fachlich und bewerten diese;
- B 7 treffen mithilfe fachlicher Kriterien begründete Entscheidungen in Alltagssituationen;
- B 8 beurteilen die Bedeutung fachlicher Kompetenzen in Bezug auf Alltagssituationen und Berufsfelder;
- B 9 beurteilen Möglichkeiten und Grenzen chemischer Sichtweisen;
- B 10 bewerten die gesellschaftliche Relevanz und ökologische Bedeutung der angewandten Chemie;
- B 11 beurteilen grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit in Labor und Alltag und leiten daraus begründet Handlungsoptionen ab.
- B 12 beurteilen und bewerten Auswirkungen chemischer Produkte, Methoden, Verfahren und Erkenntnisse in historischen und aktuellen gesellschaftlichen Zusammenhängen;
- B 13 beurteilen und bewerten Auswirkungen chemischer Produkte, Methoden, Verfahren und Erkenntnisse sowie des eigenen Handelns im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Perspektive;
- B 14 reflektieren Kriterien und Strategien für Entscheidungen aus chemischer Perspektive.

Anhänge:

1. Operatorenliste der KMK für Chemie
2. Bewertungsmaßstäbe für Naturwissenschaften

11.Klasse –1.Thema: chemische Energetik

Diagnosemöglichkeit* und Förderung* zu Beginn des Kursthemas:	unbenoteter Grundwissenstest der Sek. I z.B. in Form von Aufgaben und einem Selbsteinschätzungsbogen (Einzel- oder Partnerarbeit), einem Eingangstest oder z. B. Lernzirkel; ggf. Fördermaßnahmen (Arbeitsmaterial, Buch, schulinternes Methodencurriculum (Stufe 5 –10))
--	---

Lernprozessdiagnose* und Förderung* während des Kursthemas:	z.B. Erstellen eines Selbsttestes von Schülern, Faltblatt (Partnerarbeit), Kugellager, Lernplakat, Mindmap. Gegebenenfalls geeignete Fördermaßnahmen treffen
--	--

Kompetenzen / Inhalte	Zeit in UStd	Methoden-curriculum*	Fächerübergreifende Bezüge*
<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <p><i>an einem Thema pro Halbjahr experimentelles Arbeiten, selbstständige Arbeitsmethoden und sprachliches Formulieren (z.B. Protokollieren) vertieft einüben.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Merkmale offener, geschlossener und isolierter Systeme beschreiben <ul style="list-style-type: none"> - Einflussfaktoren auf chemische Reaktionen und Möglichkeiten der Steuerung durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben • chemische Reaktionen unter stofflichen und energetischen Aspekten erläutern <ul style="list-style-type: none"> - Reaktionsgleichungen entwickeln - Interpretieren die Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen - Stoff- und Energieumwandlungen hinsichtlich der Veränderung von Teilchen 	10	eine kalorimetrische Messung planen, durchführen und auswerten (Reaktionsenthalpie)	

<p>sowie des Umbaus chemischer Bindungen deuten</p> <p>- nutzen geeignete Darstellungsformen für chemische Sachverhalte und überführen diese ineinander</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Satz von der Erhaltung der Energie bei der Berechnung von Reaktionsenthalpien und Bildungsenthalpien anwenden (Satz von Hess) <p>- nutzen digitale Werkzeuge und Medien zum Aufnehmen, Darstellen und Auswerten von Messwerten, für Berechnungen, Modellierungen und Simulationen</p>			
<p>Ergebnissicherung* und Förderung*: z. B. in Form einer Klausur oder Präsentation; gegebenenfalls geeignete Fördermaßnahmen treffen.</p>			

11.Klasse –2.Thema: Chemisches Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz

Diagnosemöglichkeit* und Förderung* zu Beginn des Kursthemas:	unbenoteter Grundwissenstest der Sek. I z.B. in Form von Aufgaben und einem Selbsteinschätzungsbogen (Einzel- oder Partnerarbeit), einem Eingangstest oder z. B. Lernzirkel; ggf. Fördermaßnahmen (Arbeitsmaterial, Buch, schulinternes Methodencurriculum (Stufe 5 –10))
Lernprozessdiagnose* und Förderung* während des Kursthemas:	z.B. Erstellen eines Selbsttestes von Schülern, Faltblatt (Partnerarbeit), Kugellager, Lernplakat, Mindmap. Gegebenenfalls geeignete Fördermaßnahmen treffen

Kompetenzen / Inhalte	Zeit in UStd	Methoden-curriculum*	Fächerübergreifende Bezüge*
<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <p><i>an einem Thema pro Halbjahr experimentelles Arbeiten, selbstständige Arbeitsmethoden und sprachliches Formulieren (z.B. Protokollieren) vertieft einüben.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Temperatur, der Konzentration und dem Katalysator erklären <ul style="list-style-type: none"> - den Begriff Reaktionsgeschwindigkeit (als Momentan- und Durchschnittsgeschwindigkeit) definieren - den Einfluss von der Temperatur, der Konzentration, dem Zerteilungsgrad auf die Reaktionsgeschwindigkeit anhand zum Beispiel von Zink mit Salzsäure erklären - den Einfluss des Katalysators am Beispiel der Zersetzung von Wasserstoffperoxid z.B. mit Katalase aus der Kartoffel erklären • an den Beispielen Ester-Gleichgewicht und Ammoniak-Synthese-Gleichgewicht die Bedingungen für die Einstellung eines dynamischen chemischen Gleichgewichts erklären 	25	<p>Diagramme auswerten</p> <p>Experimente zur Reaktionsgeschwindigkeit und Katalyse (z.B. Landolt-Reaktion)</p> <p>Modellvorstellungen diskutieren</p>	<p><i>Mathematik/Physik</i></p> <p><i>Biologie: Enzyme</i></p>

<ul style="list-style-type: none"> - Modellexperimente zur Einstellung des chemischen Gleichgewichts beschreiben - Kenntnisse über umkehrbare Reaktionen als Voraussetzung für das chemische Gleichgewicht herleiten - die Einstellung und die Merkmale des chemischen Gleichgewichtes erklären - das Massenwirkungsgesetz darstellen - die Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts nach LE CHATELIER erläutern 		<p>Schülerpraktikum Protokollführung, grafische Darstellungen</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • das Massenwirkungsgesetz auf homogene Gleichgewichte anwenden <ul style="list-style-type: none"> - das Massenwirkungsgesetz aus den Geschwindigkeitsgleichungen herleiten - den Begriff Gleichgewichtskonstante K_c erläutern-die Gleichgewichtskonstante K_c berechnen - n_o, n_v, n_{gg} Rechnung besprechen (auch mit quadratischer Gleichung) - die prozentuale Ausbeute berechnen • das Prinzip von Le Chatelier auf verschiedene Gleichgewichtsreaktionen übertragen <ul style="list-style-type: none"> - das MWG auf Gasgleichgewichte anwenden (nicht K_p) • die gesellschaftliche Bedeutung und die technischen und energetischen Faktoren bei der Ammoniak-Synthese erläutern <ul style="list-style-type: none"> - Anwendungsbereiche von Ammoniak nennen - die großtechnische Herstellung von Ammoniak durch das Haber-Bosch-Verfahren 		<p>mathematisch exakt formulieren (logische Struktur, Einheiten)</p> <p>Präsentation-Recherche zu Forscherpersönlichkeiten</p>	<p>Biologie, Geschichte, Wirtschaft</p>

erläutern - ökologische, geschichtliche und wirtschaftliche Zusammenhänge erkennen und diskutieren		Podiumsdiskussion als Rollenspiel	
Ergebnissicherung* und Förderung*: z. B. in Form einer Klausur oder Präsentation; gegebenenfalls geeignete Fördermaßnahmen treffen.			

11.Klasse –3.Thema: Säure- Base- Gleichgewichte				
Diagnosemöglichkeit* und Förderung* zu Beginn des Kursthemas:	unbenoteter Grundwissenstest der Sek. I z.B. in Form von Aufgaben und einem Selbsteinschätzungsbogen (Einzel- oder Partnerarbeit), einem Eingangstest oder z. B. Lernzirkel; ggf. Fördermaßnahmen (Arbeitsmaterial, Buch, schulinternes Methodencurriculum (Stufe 5 –10))			
Lernprozessdiagnose* und Förderung* während des Kursthemas:	z.B. Erstellen eines Selbsttestes von Schülern, Faltblatt (Partnerarbeit), Kugellager, Lernplakat, Mindmap. Gegebenenfalls geeignete Fördermaßnahmen treffen			
Kompetenzen / Inhalte		Zeit in UStd	Methodencurriculum*	Fächerübergreifende Bezüge*
Schülerinnen und Schüler können <i>an einem Thema pro Halbjahr experimentelles Arbeiten, selbstständige Arbeitsmethoden und sprachliches Formulieren (z.B. Protokollieren) vertieft einüben.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Säuren und Basen nach Brönsted definieren <ul style="list-style-type: none"> - Anhand einer Protolyse Säuren und Basen nach Brönsted definieren • Protolysen mithilfe von Reaktionsgleichungen als Gleichgewichtsreaktionen beschreiben 		15	Wiederholung aus Klasse 10 Gruppenarbeit	

<ul style="list-style-type: none"> - die Protonenübertragung nach dem Donator/Akzeptor-Konzept erklären - die Gleichgewichtslehre auf Säure- Base- Reaktionen in wässrigen Lösungen anwenden und mit Hilfe von Reaktionsgleichungen beschreiben - Reaktionen einiger Salze mit Wasser mit Hilfe der Brönsted- Theorie erklären - Halogenid-Ionen nachweisen <p>• den pH-Wert definieren und pH-Werte für je eine starke und schwache Säure und Base mit dem einfachen Näherungsverfahren berechnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Säuren und Basen mit Hilfe des pK_S – bzw. pK_B – Wertes zu klassifizieren - die Autoprotolyse des Wassers erläutern und den pH-Wert definieren - pH- Werte von Lösungen starker Säuren und schwacher Säuren bzw. starke Basen und schwache Basen mit einer einfachen Näherungsformel berechnen <p>• die Bedeutung von Puffern erläutern</p> <ul style="list-style-type: none"> - ein Puffersystem und dessen Bedeutung beschreiben <p>• Experimente zur Titration durchführen und die Konzentration der Probelösung ermitteln</p> <ul style="list-style-type: none"> - aus den Ergebnissen einer Säure- Base- Titrationen die Konzentration der Probelösung bestimmen - Titrationen von starken mehrprotonigen Säuren mit starken Basen deuten und die Konzentrationen der Probelösung berechnen - Bei Titrationsberechnungen den Rechenweg mathematisch korrekt und chemisch nachvollziehbar darstellen 		<p>Mathematisch exakt formulieren (logische Struktur, Einheiten)</p> <p>Recherche, Präsentation</p> <p>Titrationsexperiment mit einwertigen Lösungen (NaOH-HCL-Titration)</p> <p>Mathematisch exakt formulieren</p>	<p><i>Mathematik: Logarithmus</i></p> <p><i>Biologie</i></p>
---	--	---	--

- Titrationskurven vergleichen und interpretieren		(logische Struktur, Einheiten)	
Ergebnissicherung* und Förderung*: z. B. in Form einer Klausur oder Präsentation; gegebenenfalls geeignete Fördermaßnahmen treffen.			

12.Klasse –1.Thema: Redox- und Elektrochemie			
Diagnosemöglichkeit* und Förderung* zu Beginn des Kursthemas:	unbenoteter Grundwissenstest der Sek. I z.B. in Form von Aufgaben und einem Selbsteinschätzungsbogen (Einzel- oder Partnerarbeit), einem Eingangstest oder z. B. Lernzirkel; ggf. Fördermaßnahmen (Arbeitsmaterial, Buch, schulinternes Methodencurriculum (Stufe 5 –10))		
Lernprozessdiagnose* und Förderung* während des Kursthemas:	z.B. Erstellen eines Selbsttestes von Schülern, Faltblatt (Partnerarbeit), Kugellager, Lernplakat, Mindmap. Gegebenenfalls geeignete Fördermaßnahmen treffen		
Kompetenzen / Inhalte		Zeit in UStd	Fächerübergreifende Bezüge*
<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <p><i>an einem Thema pro Halbjahr experimentelles Arbeiten, selbstständige Arbeitsmethoden und sprachliches Formulieren (z.B. Protokollieren) vertieft einüben.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • an Redoxreaktionen in wässrigen Lösung das Donator-Akzeptor Konzept erläutern <ul style="list-style-type: none"> - die Regeln für die Bestimmung von Oxidationszahlen anwenden - Redoxreaktionen mit Hilfe des Donator- Akzeptor Konzeptes erläutern • mit Hilfe von Tabellen Reaktionsgleichungen zu Redoxreaktionen aufstellen <ul style="list-style-type: none"> - Metalle in edlere und unedlere Metalle ordnen - Redoxreaktionen als Reaktionen mit Elektronenübergang beschreiben (Tabelle: Redoxreihe der Metalle) - <i>korrespondierende Redox-Paare aufstellen</i> 		15	<p><i>Wiederholung mit schülerzentrierten Methoden</i></p> <p>Experimente protokollieren, Lernzirkel oder Gruppenpuzzle</p>

<p>- Experimente beschreiben und auch Nichtmetalle bezüglich ihres Reduktionsvermögens zu ordnen, z.B. Halogene</p> <ul style="list-style-type: none"> • am Beispiel der Reaktion von Permanganat-Ionen mit Eisen(II)-Ionen die Besonderheit der Redoxreaktionen von Nebengruppenelementen erläutern <ul style="list-style-type: none"> - Teilreaktionen mit Hilfe der Oxidationszahlen aufstellen und im sauren und im basischen Milieu am Beispiel der Reaktion von Permanganat-Ionen mit Eisen-(II)-Ionen die Besonderheit der Redoxreaktionen von Nebengruppenelementen (verschiedene Oxidationsstufen) erläutern • die Entstehung eines elektrochemischen Potentials erklären und Bedingungen für das Standardpotential beschreiben <ul style="list-style-type: none"> - die Entstehung des elektrochemischen Potentials erklären - die Standard-Wasserstoff-Halbzelle als Bezugshalbzelle beschreiben - den Begriff Standard-Elektrodenpotential erklären • den Zusammenhang zwischen elektrochemischer Spannungsreihe, Elektrodenpotential und Redoxreaktionen erläutern <ul style="list-style-type: none"> - anhand von Beispielen den Zusammenhang zwischen elektrochemischer Spannungsreihe, Elektrodenpotential und Redoxreaktion erläutern • eine galvanische Zelle im Modellversuch bauen und deren Funktion prüfen <ul style="list-style-type: none"> - das Daniell-Element bauen und die Funktion untersuchen (z.B. Glühlampe, Ventilator, Voltmeter) • die Anode als Ort der Oxidation und die Kathode als Ort der Reduktion definieren <ul style="list-style-type: none"> - am Beispiel des Daniell-Elements Anode (Donator-Halbzelle) und Kathode (Akzeptor-Halbzelle) sowie Oxidation und Reduktion definieren und Teilgleichungen 		<p>Schülerpraktikum zur Bestimmung der Redoxreihe von Metallen</p> <p><i>Schülerpraktikum</i></p> <p><i>Animation, Film</i></p> <p><i>Schülerpraktikum</i></p>	<p><i>Physik</i></p> <p><i>Physik</i></p>
---	--	--	---

<p>für Oxidation und Reduktion aufstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potentialdifferenzen bei Standardbedingungen berechnen <ul style="list-style-type: none"> - die Potentialdifferenz beim Daniell-Elemente messen und mit den Standardliteraturwerten vergleichen - an weiteren Beispielen Potentialdifferenzen unter Standardbedingungen berechnen • Aufbau und Wirkungsweise einer herkömmlichen Batterie und einer Brennstoffzelle erläutern <ul style="list-style-type: none"> - den Aufbau und die Wirkungsweise einer herkömmlichen Batterie (Zink/Kohle-Batterie, Alkali-Mangan-Batterie) und der Brennstoffzelle skizzieren und erklären - zukunftsorientierte elektrochemische Möglichkeiten der Energiegewinnung und -speicherung benennen • die Funktionsweise wieder aufladbarer galvanischer Zellen am Beispiel des Bleiakkumulators darstellen <ul style="list-style-type: none"> - den Lade- und Entladevorgang des Bleiakkumulators darstellen und die Funktion der Schwefelsäure nennen • mögliche Belastungen durch Batterien und Akkumulatoren für die Umwelt diskutieren <ul style="list-style-type: none"> - die Umweltbelastung durch Batterien und Akkumulatoren diskutieren • Korrosion als elektrochemischen Prozess beschreiben <ul style="list-style-type: none"> - Korrosion als elektrochemischen Prozess erläutern (Sauerstoffkorrosion, Lokalelement) und Maßnahmen des Korrosionsschutzes (Opferanoden) ableiten • die wirtschaftliche Bedeutung des Korrosionsschutzes diskutieren 		<p><i>am Modell oder experimentell</i></p> <p><i>Internetrecherche mit Präsentationen</i></p> <p><i>Schülerexperiment Film</i></p>	
--	--	--	--

<p>- die wirtschaftliche Bedeutung des Korrosionsschutzes am Beispiel von Schiffen und Bohrtürmen im Meer erläutern</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine Elektrolyse unter Anwendung des Donator-Akzeptor-Konzeptes erläutern <ul style="list-style-type: none"> - die Elektrolyse als elektrochemischen Prozess mit Hilfe des Donator- Akzeptor-Konzeptes erklären (Zinkbromid) und Teilgleichungen aufstellen - die Elektrolyse von Zinkiodidlösung erklären - eine technisch bedeutende Anwendung der Elektrolyse beschreiben • Stoffmengen und elektrische Arbeit und den Faraday-Gesetzen berechnen <ul style="list-style-type: none"> - die abgeschiedene Stoffmenge und elektrische Arbeit nach den Faradayischen Gesetzen an einem Beispiel berechnen - Berechnung der abgeschiedenen Stoffmenge: $n = I \cdot t / (z \cdot F)$ - Berechnung der elektrischen Arbeit $W_{el} = U \cdot n \cdot z \cdot F$ oder $W_{el} = U \cdot I \cdot t$ 		<p>Internetrecherche mit Präsentation</p> <p>Internetrecherche mit Präsentation</p> <p><i>Schülerexperiment, Internetrecherche mit Präsentation</i></p> <p>Mathematisch exakt formulieren (logische Struktur, Einheiten)</p>	
<p>Ergebnissicherung* und Förderung*: z. B. in Form einer Klausur oder Präsentation; gegebenenfalls geeignete Fördermaßnahmen treffen.</p>			

<h2 style="text-align: center;">12.Klasse –2.Thema: Kunststoffe</h2>	
<p>Diagnosemöglichkeit* und Förderung* zu Beginn des Kursthemas:</p>	<p>unbenoteter Grundwissenstest der Sek. I z.B. in Form von Aufgaben und einem Selbsteinschätzungsbogen (Einzel- oder Partnerarbeit), einem Eingangstest oder z. B. Lernzirkel; ggf. Fördermaßnahmen (Arbeitsmaterial, Buch, schulinternes Methodencurriculum (Stufe 5 –10))</p>
<p>Lernprozessdiagnose* und Förderung* während des Kursthemas:</p>	<p>z.B. Erstellen eines Selbsttestes von Schülern, Faltblatt (Partnerarbeit), Kugellager, Lernplakat, Mindmap. Gegebenenfalls geeignete Fördermaßnahmen treffen</p>

Kompetenzen / Inhalte	Zeit in UStd	Methoden-curriculum*	Fächerübergreifende Bezüge*
<p>Schülerinnen und Schüler können</p> <p><i>an einem Thema pro Halbjahr experimentelles Arbeiten, selbstständige Arbeitsmethoden und sprachliches Formulieren (z.B. Protokollieren) vertieft einüben.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reaktionsmechanismen aus der organischen Chemie mit Strukturformeln erläutern: radikalische Substitution, elektrophile Addition, Veresterung, Hydrolyse, nukleophile Substitution • Kunststoffe nach mechanischen und thermischen Eigenschaften und nach der Molekülstruktur typisieren <ul style="list-style-type: none"> - den Begriff Kunststoffe als synthetische Makromoleküle definieren - Kunststoffe in Thermo- und Duroplaste sowie Elastomere einordnen - den Zusammenhang zwischen Struktur, Eigenschaften und Verwendung synthetischer Makromoleküle erklären • erläutern, wie das Wissen um Strukturen und Eigenschaften von Monomeren und Polymeren zur Herstellung von Werkstoffen genutzt werden kann <ul style="list-style-type: none"> - aus der Struktur der Monomeren die Art der Polyreaktion ableiten, die zum Polymer führt - Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition erkennen und beschreiben • die Prinzipien der Polykondensation und Hydrolyse aus dem Themenbereich Naturstoffe auf die Bildung von Kunststoffen übertragen (z.B. Phenoplast als Aromat); (Naturstoffe werden oberflächlich in der Mittelstufe grundlegend aber erst in der 12.2 behandelt, 	20	<p><i>Wiederholung aus Klasse 10 Gruppenarbeit</i></p> <p><i>Wdh., JgSt 10 Projektarbeit (z.B. Expertenpuzzle)</i></p> <p>Experiment: Untersuchen der Ei-</p>	

<p>daher muss hier die Polykondensation und Hydrolyse eingeführt werden.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Polykondensation mit Strukturformeln und einer Reaktionsgleichung beschrieben, die Repetiereinheit eines Kunststoffes angeben und aus einem Strukturformelausschnitt die Monomere benennen - die Prinzipien der Polykondensation auf spezielle Beispiele anwenden (Nylon als Polyamid und Ethandiol mit Hexandisäure als Polyester, weitere Kunststoffe: z.B. Bakelit als Phenoplast) <p>• das Prinzip der Polymerisation auf ein Beispiel anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Polymerisation mit Strukturformeln und einer Reaktionsgleichung beschreiben (zum Beispiel PE, PS) - den Reaktionsmechanismus der radikalischen Polymerisation auch mit Strukturformeln darstellen und erläutern - mit Hilfe eines Monomers einen Strukturformelausschnitt eines Kunststoffes benennen und umgekehrt <p>• Vorteile und Nachteile der Verwendung von Kunststoffen sowie deren Recycling diskutieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorteile und Nachteile der Verwendung von Kunststoffen sowie deren Recycling-Verfahren (Werkstoffliches Recycling, Rohstoffliches Recycling (Hydrolyse), thermische Verwertung) diskutieren 		<p>genschaften einiger Kunststoffe Strukturmodell</p> <p><i>Experiment: Herstellen eines makromolekularen Stoffes, z.B. Plexiglas</i></p> <p><i>Modell-Experiment: PE als Reduktionsmittel im Hochofen</i></p> <p><i>Podiumsdiskussion als Rollenspiel</i></p>	
<p>Ergebnissicherung* und Förderung*: z. B. in Form einer Klausur oder Präsentation; gegebenenfalls geeignete Fördermaßnahmen treffen.</p>			

12.Klasse –3.Thema: Naturstoffe				
Diagnosemöglichkeit* und Förderung* zu Beginn des Kursthemas:	unbenoteter Grundwissenstest der Sek. I z.B. in Form von Aufgaben und einem Selbsteinschätzungsbogen (Einzel- oder Partnerarbeit), einem Eingangstest oder z. B. Lernzirkel; ggf. Fördermaßnahmen (Arbeitsmaterial, Buch, schulinternes Methodencurriculum (Stufe 5 –10))			
Lernprozessdiagnose* und Förderung* während des Kursthemas:	z.B. Erstellen eines Selbsttestes von Schülern, Faltblatt (Partnerarbeit), Kugellager, Lernplakat, Mindmap. Gegebenenfalls geeignete Fördermaßnahmen treffen			
Kompetenzen / Inhalte		Zeit in UStd	Methodencurriculum*	Fächerübergreifende Bezüge*
<p>Nach der schriftlichen Prüfung 12/2</p> <p>Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Naturstoffgruppen Fette, Kohlenhydrate, Proteine und Nucleinsäuren an ihrer Molekülstruktur erkennen <ul style="list-style-type: none"> - die Molekülstruktur von Naturstoffen in Formelschreibweise benennen (Triglycerid, Glucose (in Ring- bzw. Kettenform), Dipeptid, Nucleotid als Bestandteil der DNA) • <i>Stereochemie am Beispiel der Kohlenhydrate erläutern (Chiralität, optische Aktivität, Fischer-Projektion, α,β-Anomere)</i> • die Verknüpfung von Monomeren bei Kohlenhydraten und Proteinen darstellen und die dabei ablaufenden Reaktionsarten erkennen <ul style="list-style-type: none"> - am Beispiel der Maltose die 1,4-glycosidische Bindung als Ergebnis einer Kondensationsreaktion darstellen und beschreiben - am Beispiel eines einfachen Dipeptids, die Peptidbindung als Ergebnis einer Kondensationsreaktion darstellen und beschreiben • die Funktionen von Fetten, Kohlenhydraten, Proteinen und Nucleinsäuren in Lebewesen beschreiben 		15	<i>Internetrecherche</i>	Biologie: Naturstoffe <i>Physik</i>

<ul style="list-style-type: none"> - Fette, Kohlenhydrate (Energieförderer) und Proteine (Gerüststoffe) als Nährstoffe und DNA als Träger der Erbinformation beschreiben - <i>die Bedeutung von nachwachsenden Rohstoffen erläutern, z.B. für Kunststoffe und Treibstoffe</i> • Säurerest-Ionen von Fettsäuren als Tensid-Anionen mit entsprechender Wirkung beschreiben <ul style="list-style-type: none"> - Hydrophile und hydrophile Eigenschaften eines Tensid-Anions im Bezug auf die Waschwirkung beschreiben - <i>Vor- und Nachteile von Seifen benennen</i> • Regeln für eine gesunde, ausgewogene Ernährung ableiten <ul style="list-style-type: none"> - die Zusammensetzung der Nahrung für eine ausgewogene Ernährung diskutieren (ungesunde Fette, Saccharose) • Experimente zum Nachweis von Glucose, Stärke und Proteine durchführen <ul style="list-style-type: none"> - Glucosenachweis (Fehling-Probe und Silberspiegelprobe) - Stärkenachweis (Lugol'sche-Lösung) - Proteinnachweis (Biuret-Reaktion) 		<p>Experimente zur Waschwirkung</p> <p>Podiumsdiskussion als Rollenspiel</p> <p>Experimente zum Nachweis von Glucose, Stärke und Proteinen durchführen</p>	<p><i>Biologie</i></p> <p><i>Ethik, Wirtschaft</i></p>
<p>Ergebnissicherung* und Förderung*: z. B. in Form einer Klausur oder Präsentation; gegebenenfalls geeignete Fördermaßnahmen treffen.</p>			

Anhang

Operatoren

Es werden die Operatoren für die naturwissenschaftlichen Fächer (Physik, Biologie, Chemie) an den Deutschen Schulen im Ausland der KMK verbindlich vorausgesetzt und verwendet

Quelle: <https://www.iqb.hu-berlin.de/abitur/dokumente/naturwissenschaften> (Stand: 05.11.2021)

ableiten	auf der Grundlage von Erkenntnissen oder Daten sachgerechte Schlüsse ziehen
abschätzen	durch begründete Überlegungen Größenwerte angeben
analysieren	wichtige Bestandteile, Eigenschaften oder Zusammenhänge auf eine bestimmte Fragestellung hin herausarbeiten Chemie zusätzlich: einen Sachverhalt experimentell prüfen
aufstellen, formulieren	chemische Formeln, Gleichungen, Reaktionsgleichungen (Wort- oder Formelgleichungen) oder Reaktionsmechanismen entwickeln
Hypothesen aufstellen	eine Vermutung über einen unbekanntes Sachverhalt formulieren, die fachlich fundiert begründet wird
angeben, nennen	Formeln, Regeln, Sachverhalte, Begriffe oder Daten ohne Erläuterung aufzählen bzw. wiedergeben
auswerten	Beobachtungen, Daten, Einzelergebnisse oder Informationen in einen Zusammenhang stellen und daraus Schlussfolgerungen ziehen
begründen	Gründe oder Argumente für eine Vorgehensweise oder einen Sachverhalt nachvollziehbar darstellen
berechnen	Die Berechnung ist ausgehend von einem Ansatz darzustellen.
beschreiben	Beobachtungen, Strukturen, Sachverhalte, Methoden, Verfahren oder Zusammenhänge strukturiert und unter Verwendung der Fachsprache formulieren
beurteilen	Das zu fällende Sachurteil ist mithilfe fachlicher Kriterien zu begründen.

bewerten	Das zu fällende Werturteil ist unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Werte und Normen zu begründen.
darstellen	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und unter Verwendung der Fachsprache formulieren, auch mithilfe von Zeichnungen und Tabellen
diskutieren	Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen
erklären	einen Sachverhalt nachvollziehbar und verständlich machen, indem man ihn auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten zurückführt
erläutern	einen Sachverhalt veranschaulichend darstellen und durch zusätzliche Informationen verständlich machen
ermitteln	ein Ergebnis oder einen Zusammenhang rechnerisch, grafisch oder experimentell bestimmen
herleiten	mithilfe bekannter Gesetzmäßigkeiten einen Zusammenhang zwischen chemischen bzw. physikalischen Größen herstellen
interpretieren, deuten	naturwissenschaftliche Ergebnisse, Beschreibungen und Annahmen vor dem Hintergrund einer Fragestellung oder Hypothese in einen nachvollziehbaren Zusammenhang bringen
ordnen	Begriffe oder Gegenstände auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen
planen	zu einem vorgegebenen Problem (auch experimentelle) Lösungswege entwickeln und dokumentieren
skizzieren	Sachverhalte, Prozesse, Strukturen oder Ergebnisse übersichtlich grafisch darstellen
untersuchen	Sachverhalte oder Phänomene mithilfe fachspezifischer Arbeitsweisen erschließen
Vergleichen	Gemeinsamkeiten und Unterschiede kriteriengeleitet herausarbeiten
zeichnen	Objekte grafisch exakt darstellen

Bewertungstabelle für die Jahrgangsstufen 11 und 12

(Quelle: Richtlinien für die gymasiale Oberstufe mit Unterricht im Klassenverband an deutschen Auslandsschulen vom 28.09.1994 i.d.F. vom 09.07.2004)

Prozentsätze werden jeweils auf ganze Prozent gerundet.

	Punkte	Note
100-95	15	1+
94-90	14	1
89-85	13	1-
84-80	12	2+
79-75	11	2
74-70	10	2-
69-65	9	3+
64-60	8	3
59-55	7	3-
54-50	6	4+
49-45	5	4
44-40	4	4-
39-34	3	5+
33-27	2	5
26-20	1	5-
19-0	0	6

Die Anforderungsbereiche

Bei der Leistungseinschätzung sind folgende Anforderungsbereiche (AFB) zu beachten:

AFB I (Reproduktion)	AFB II (analoge Rekonstruktion)	AFB III (Konstruktion)
<ul style="list-style-type: none"> – das Wiedergeben von bekannten Sachverhalten aus einem abgegrenzten Fachgebiet im gelernten Zusammenhang – das Beschreiben und Verwenden gelernter und geübter Arbeitstechniken und Verfahrensweisen in einem begrenzten Gebiet und in einem wiederholenden Zusammenhang 	<ul style="list-style-type: none"> – selbstständiges Auswählen, Anordnen, Verarbeiten und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang – selbstständiges Übertragen des Gelernten auf vergleichbare neue Situationen, wobei es entweder um veränderte Fragestellungen oder um veränderte Sachzusammenhänge oder um abgewandelte Verfahrensweisen gehen kann 	<ul style="list-style-type: none"> – planmäßiges Verarbeiten komplexer Gegebenheiten mit dem Ziel, zu selbstständigem Deuten, Folgern, Begründen oder Werten zu gelangen – das Anpassen oder Auswählen gelernter Denkmethode bzw. Lernverfahren zum Bewältigen von neuen Aufgaben

Ein angemessenes Verhältnis der drei Anforderungsbereiche ist umzusetzen. In allen Anforderungsbereichen sind Aspekte der Sach-, Methoden-, Selbst-, und Sozialkompetenz ausgewogen und klassenstufenbezogen zu berücksichtigen.