



Gymnasium
mit altsprachlichem Zweig



Burgstraße 21
29221 Celle, den 27.11.2017
Telefon: 05141/992110
Fax: 05141/992199
schrader@ernestinum-celle.de
www.ernestinum-celle.de

Schulcurriculum Chemie am Gymnasium Ernestinum für die Einführungsphase

erarbeitet: SJ 2022/23

gültig ab: SJ 2022/23

Inhaltsverzeichnis

Stoffverteilungspläne Einführungsphase.....	3
Homologe Reihe der Alkane und Alkene am Erdöl-, Kraftstoffkontext.....	3
organische Verbindungen mit Sauerstoff am Kontext Alkohol.....	7
Leistungsbewertung.....	10
Mitarbeit im Unterricht.....	10
Schriftliche Leistungsüberprüfungen.....	11
Gesamtzensur.....	11
Mitarbeit: 60% schriftliche Leistungen: 40%.....	11
Zuordnung der Kompetenzen zu den Bildungsstandards.....	12
Sachkompetenz.....	12
Erkenntniskompetenz.....	13
Kommunikationskompetenz.....	14
Bewertungskompetenz.....	15
Operatorenliste IQB.....	16
Anforderungsbereiche.....	18
Anforderungsbereich I.....	18
Anforderungsbereich II.....	19
Anforderungsbereich III.....	20

Stoffverteilungspläne Einführungsphase

Homologe Reihe der Alkane und Alkene am Erdöl-, Kraftstoffkontext				EP
			Buch:	1. Halbjahr
Thema	Sachkompetenz Die Lernenden...	Prozessbezogene Kompetenzen Die Lernenden...	Mögliche Experimente	Hinweise
<p>Einstieg über Erdgas, Erdöl, Biogas</p> <p>organische Stoffe vs. anorganische Stoffe</p>	<p>beschreiben die stoffliche Zusammensetzung von Erdöl, Erdgas und Biogas.</p> <p>beschreiben, dass Moleküle ausgewählter organischer Verbindungen Kohlenstoff- und Wasserstoffatome enthalten (S2)</p> <p>unterschieden anorganische und organische Stoffe (S1)</p>	<p>führen qualitative Experimente zum Nachweis von Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen durch. (E5)</p> <p>unterschieden Stoff- und Teilchenebene (K9)</p> <p>erkennen die Relevanz von organischen Verbindungen in ihrer Lebenswelt</p>	<p>Erhitzen von anorganischen und organischen Stoffen, Einteilung anhand der Verkohlung</p> <p>Destillation</p>	
<p>Alkane und ihre Darstellung</p> <p>Isomere</p> <p>IUPAC-Nomenklatur</p>	<p>beschreiben die Molekülstruktur von Alkanen (S1)</p> <p>beschreiben die homologe Reihe der Alkane (S1)</p> <p>entwickeln Strukturisomere von Alkanmolekülen (S13)</p> <p>stellen organische Moleküle in der Lewis-Schreibweise dar (S13)</p> <p>verwenden das EPA-Modell zur Erklärung der räumlichen Struktur organischer Moleküle (S13)</p>	<p>leiten aus einer Summen-/Molekülformel Strukturisomere ab. (E7)</p> <p>benennen organische Moleküle nach der IUPAC-Nomenklatur (K9)</p> <p>reflektieren den Nutzen der IUPAC-Nomenklatur</p> <p>veranschaulichen die Struktur organischer Moleküle mit Modellen. (E7)</p> <p>verwenden verschiedene Schreibweisen organischer Moleküle (Summen-/Molekülformel, Lewis-Schreibweise, Skelettformel, Halbstrukturformel). (E7)</p> <p>nutzen räumliche Strukturdarstellungen und überführen diese in die Lewis-</p>	<p>Siedeverhalten von Alkanen untersuchen.</p> <p>Löslichkeitsuntersuchungen</p> <p>Siedetemperaturen untersuchen</p> <p>Viskosität vergleichen (Modell nutzen)</p>	

<p>fraktionierte Destillation</p>	<p>erklären das Verfahren der fraktionierten Destillation auf Basis ihrer Kenntnisse zu Stofftrennungsvorgängen. (S10)</p> <p>Erklären Stoffeigenschaften mithilfe von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen (hier nur London-Kräfte)</p>	<p>Schreibweise (K7)</p> <p>Diskutieren die Möglichkeiten und Grenzen von Anschauungsmodellen (E9)</p> <p>verwenden Modelle zur Darstellung der fraktionierten Destillation. (E7)</p> <p>nutzen schematische Darstellungen zur Erklärung technischer Prozesse. (K7)</p> <p>recherchieren Siedetemperaturen in Tabellen. (E8)</p> <p>erklären Siedetemperaturen (E3, E7, E8)</p> <p>stellen Zusammenhänge zwischen Stoffeigenschaften und Molekülstruktur fachsprachlich dar. (K6, K9)</p> <p>erklären mithilfe von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen Phänomene ihrer Lebenswelt. (B7)</p> <p>diskutieren die Möglichkeiten und Grenzen von Anschauungsmodellen (E9)</p> <p>unterscheiden Stoff- und Teilchen-ebene. (K9)</p>		
<p>thermisches Crackens</p>	<p>Crackens beschreiben das thermische Crackens als Verfahren zur Herstellung von kurzkettigen und ungesättigten Kohlenwasserstoffen. (S1)</p>	<p>nutzen ein Modell zur Veranschaulichung des thermischen Crackens. (E7)</p> <p>beschreiben das thermische Crackens auf Teilchenebene (K9)</p> <p>bewerten Verfahren zur Nutzung und Verarbeitung von Erdöl, Erdgas und Biogas vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen. (B9, B10)</p> <p>erkennen Tätigkeitsfelder im Umfeld der Petrochemie (B8)</p> <p>beurteilen die Bedeutung des Crackens aus ökonomischer Sicht. (B12)</p>		

		unterscheiden Stoff- und Teilchen-ebene. (K9)		
Alkene und Doppelbindungen	unterschieden Einfach- und Mehrfachbindungen. (S1) beschreiben die Molekülstruktur von Alkenen (S1) beschreiben die Gesetzmäßigkeit homologer Reihen. (S1) benennen die Doppelbindung als funktionelle Gruppe der Alkene (S1)	unterscheiden Stoff- und Teilchen-ebene. (K9)		
Verbrennungsreaktionen bei Kohlenwasserstoffen	Beschreiben die Verbrennung organischer Stoffe auf Stoff- und Teilchenebene als chemische Reaktion. (S6)	führen Experimente zu Verbrennungsreaktionen durch. (E5) planen Experimente zum Nachweis von Kohlenstoffdioxid und Wasser und führen diese durch. (E4) argumentieren sachgerecht auf Stoff- und Teilchenebene (K9) differenzieren Alltags- und Fachsprache (K6)	Entflammbarkeitsuntersuchungen Verbrennung von organischen Stoffen und Nachweis der Verbrennungsprodukte. (Kalkwasserprobe, Wassernachweis Watesmo-Papier)	quantitative und qualitative Elementaranalyse (Liebig) historischer Ansatz Wöhler Harnstoffsynthese mögliche Einbettung in den Kontext, Biogas/ Treibstoff Erdgas
energetische Betrachtung der Verbrennung	Beschreiben, dass sich Stoffe in ihrem Energiegehalt unterscheiden. (S3)	reflektieren den Begriff der Energieentwertung bei Verbrennungsreaktionen. (B8)	Untersuchung der Verbrennungsenthalpie von organischen Stoffen	
stöchiometrische Berechnungen (Wiederholung)	beschreiben, dass bei Verbrennungsreaktionen neue Stoffe mit einem niedrigeren Energiegehalt entstehen. (S3) stellen den Energiegehalt von Edukte und Produkten in einem qualitativen Energiediagramm dar. (S3)			
Beurteilung und Diskussion über fossile Brennstoffe	beschreiben die Stoffmenge als Teilchenanzahl in einer Stoffportion. (S6) beschreiben den Stoffumsatz bei	beurteilen die Bedeutung von Verbrennungsreaktionen für das globale Klima: Treibhauseffekt. (B5, B10, B13) vergleichen fossile und nachwachsende		

	<p>chemischen Reaktionen. (S16)</p> <p>führen stöchiometrische Berechnungen auf Basis von Reaktionsgleichungen durch. (S17)</p> <p>berechnen die Kohlenstoffdioxidmasse bei Verbrennungsreaktionen. (S17)</p>	<p>Rohstoffe im Sinne der Nachhaltigkeit. (B6)</p> <p>entwickeln aus Alltagssituationen chemische Fragestellungen zum Kohlenstoffdioxidausstoß. (E1, E2)</p> <p>recherchieren zum Kohlenstoffdioxidausstoß von verschiedenen Kraftfahrzeugen. (K1)</p> <p>beurteilen den Kohlenstoffdioxidausstoß von verschiedenen Kraftfahrzeugen. (B8)</p> <p>unterscheiden Stoff- und Teilchen-ebene. (K9)</p>		
Gaschromatografie	<p>erklären das Funktionsprinzip der Gaschromatografie anhand von intermolekularen Wechselwirkungen (S13)</p>	<p>nutzen Gaschromatogramme zur Identifizierung von Stoffen in Stoffgemischen. (E6)</p> <p>wenden Fachsprache zur Beschreibung des Prinzips der Chromatografie an. (K9)</p> <p>erkennen die Bedeutung analytischer Verfahren in der Berufswelt (B8)</p> <p>unterscheiden Stoff- und Teilchen-ebene. (K9)</p>	Gaschromatografie durchführen	

<p>Oxidation als Erhöhung der OZ und Abgabe von Elektronen</p> <p>Aufstellen der Redoxgleichungen.</p> <p>Oxidationsreihe</p>	<p>stellen die Reaktionsgleichungen zur Oxidation von Alkanolen mit Kupferoxid auf. (S16)</p> <p>stellen Redoxreaktionen mit Molekülverbindungen mithilfe von Oxidationszahlen dar. (S16)</p> <p>unterscheiden zwischen primären, sekundären und tertiären Kohlenstoffatomen. (S1)</p> <p>beschreiben die Oxidierbarkeit primärer, sekundärer und tertiärer Alkanole. (S1,S2)</p>	<p>führen Experimente zur Oxidation von Alkanolen durch. (E5)</p> <p>beschreiben die Elektronen-übertragung anhand der veränderten Oxidationszahlen. (K9)</p> <p>wenden ihre Kenntnisse über die Oxidation von Ethanol auf physiologische Prozesse an: Alkoholabbau im Körper, Herstellung von Essigsäure. (B8)</p> <p>planen Experimente zur Herstellung ausgewählter Oxidationsprodukte der Alkanole. (E4)</p> <p>unterscheiden Stoff- und Teilchen-ebene. (K9)</p>	<p>Oxidation von Propanol mit Kupferoxid</p> <p>Oxidation von Alkoholen mit Kaliumpermanganat</p>	
<p>homologe Reihen der Alkanole, Alkanale, Alkansäuren</p> <p>funktionelle Gruppen</p> <p>Eigenschaften wie Löslichkeiten, Siedetemperaturen,</p> <p>Nachweisreaktionen für Aldehyde</p> <p>Säuredefinition nach Brønsted</p>	<p>beschreiben die Molekülstruktur von Alkanolen, Alkanalen, Alkanonen und Alkansäuren. (S1)</p> <p>benennen die funktionellen Gruppen: Hydroxy-, Carbonyl- (Aldehyd-, Keto-), Carboxy-Gruppe. (S1)</p> <p>beschreiben die Elektronegativität als Maß für die Fähigkeit eines Atoms, Bindungselektronen anzuziehen. (S11)</p> <p>differenzieren zwischen polaren und unpolaren Atombindungen/ Elektronenpaarbindungen in Molekülen. (S6, S13, S11)</p> <p>unterscheiden Dipolmoleküle und unpolare Moleküle. (S9)</p> <p>grenzen Atombindungen/Elektronen-paarbindungen von Ionenbindungen ab. (S1)</p> <p>beschreiben den Aufbau von Ionenverbindungen in Ionengittern. (S11)</p> <p>erklären Stoffeigenschaften mit Hilfe von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen: London-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen</p>	<p>wenden die IUPAC Nomenklatur zur Benennung organischer Moleküle an. (K9)</p> <p>beurteilen die Gefahren ausgewählter Oxidationsprodukte der Alkanole und leiten daraus begründet Handlungsoptionen ab. (B11)</p> <p>wenden die Kenntnisse über die Elektronegativität zur Erklärung der Polarität von Bindungen an. (E7)</p> <p>führen Experimente zur Löslichkeit durch. (E5)</p> <p>verwenden geeignete Darstellungen zur Erklärung der Löslichkeit. (E7)</p> <p>erklären Siedetemperaturen und Löslichkeiten. (E3, E7, E8)</p> <p>stellen Polaritäten in Bindungen mit geeigneten Symbolen dar. (K9)</p> <p>stellen die Zusammenhänge zwischen Stoffeigenschaft und Molekülstruktur fachsprachlich dar. (K6, K9)</p> <p>erklären mit Hilfe von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen (einschließlich Ionen-Dipol-Wechselwirkungen) Phänomene</p>	<p>möglich: Benedict-Probe, hier noch nicht vorgesehen</p> <p>Silberspiegelprobe</p> <p>Untersuchung der sauren Wirkung von Carbonsäuren</p>	

	<p>gen, Ion-Dipol-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrücken. (S13)</p> <p>unterscheiden zwischen Hydrophilie und Lipophilie. (S1, S10)</p>	<p>in ihrer Lebenswelt. (B7)</p> <p>unterscheiden Stoff- und Teilchen-ebene. (K9)</p> <p>nutzen räumliche Strukturdarstellungen und überführen diese in die Lewis-Schreibweise. (K7)</p>		
--	---	--	--	--



Gymnasium
mit altsprachlichem Zweig



Burgstraße 21
29221 Celle, den 27.11.2017
Telefon: 05141/992110
Fax: 05141/992199
schrader@ernestinum-celle.de
www.ernestinum-celle.de

Leistungsbewertung

Leistungsfeststellungen und Leistungsbewertungen geben den Schülerinnen und Schülern und deren Erziehungsberechtigten Rückmeldungen über den Erwerb der inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen. Den Lehrkräften geben sie Orientierung für die weitere Planung des Unterrichts sowie für notwendige Maßnahmen zur individuellen Förderung.

Mitarbeit im Unterricht

Leistungen im Unterricht werden in allen Kompetenzbereichen eines Faches festgestellt. Dabei ist zu bedenken, dass die im Kerncurriculum formulierten erwarteten Kompetenzen die sozialen und personalen Kompetenzen, die über das Fachliche hinausgehen, nur in Ansätzen erfassen.

Grundsätzlich ist zwischen Lern- und Leistungssituationen zu unterscheiden. In Lernsituationen ist das Ziel der Kompetenzerwerb. Fehler und Umwege dienen den Schülerinnen und Schülern als Erkenntnismittel, den Lehrkräften geben sie Hinweise für die weitere Unterrichtsplanung. Das Erkennen von Fehlern und der produktive Umgang mit ihnen ist konstruktiver Teil des Lernprozesses. Für den weiteren Lernfortschritt ist es wichtig, bereits erworbene Kompetenzen herauszustellen und Schülerinnen und Schüler zum Weiterlernen zu ermutigen. Dies schließt die Förderung der Fähigkeit zur Selbsteinschätzung der Leistung ein.

Ein an Kompetenzerwerb orientierter Unterricht bietet den Schülerinnen und Schülern durch geeignete Aufgaben einerseits ausreichend Gelegenheiten, Problemlösungen zu erproben, andererseits fordert er den Kompetenznachweis in anspruchsvollen Leistungssituationen ein. Leistungs- und Überprüfungssituationen sollen die Verfügbarkeit der erwarteten Kompetenzen nachweisen.

Für eine transparente Leistungsbewertung sind den Lernenden die Beurteilungskriterien rechtzeitig mitzuteilen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass nicht nur die Quantität, sondern auch die Qualität der Beiträge für die Beurteilung maßgeblich ist. Die Schülerinnen und Schüler weisen ihren Kompetenzerwerb durch schriftliche Arbeiten (Klausuren) und durch Mitarbeit im Unterricht nach. Ausgehend von der kontinuierlichen Beobachtung der Schülerinnen und Schüler im Lernprozess und ihrer persönlichen Lernfortschritte sind die Ergebnisse der Klausuren und die Mitarbeit im Unterricht zur Leistungsfeststellung heranzuziehen. Im Laufe des Schulhalbjahres sind die Lernenden mehrfach über ihren aktuellen Leistungsstand zu informieren.

Zur Mitarbeit im Unterricht (mündliche und andere fachspezifische Leistungen) zählen zum Beispiel:

- sachbezogene und kooperative Teilnahme am Unterrichtsgespräch,
- Erheben relevanter Daten (z. B. Informationen sichten, gliedern und bewerten, in unterschiedlichen Quellen recherchieren, Interviews und Meinungsumfragen durchführen),
- Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten,
- Ergebnisse von Partner- oder Gruppenarbeiten und deren Darstellung,
- Unterrichtsdokumentationen (z. B. Protokolle, Arbeitsmappen, Materialdossiers, Portfolios),
- Präsentationen, auch mediengestützt (z. B. Referate, Vorstellung eines Thesenpapiers, Erläuterung eines Schaubildes, Darstellung von Arbeitsergebnissen),

- verantwortungsvolle Zusammenarbeit im Team (z. B. planen, strukturieren, reflektieren, präsentieren),
- Umgang mit Medien und anderen fachspezifischen Hilfsmitteln,
- Anwenden und Ausführen fachspezifischer Methoden und Arbeitsweisen,
- Anfertigen von schriftlichen Ausarbeitungen,
- mündliche Überprüfungen und kurze schriftliche Lernkontrollen,
- häusliche Vor- und Nachbereitung,
- freie Leistungsvergleiche (z. B. Teilnahme an Schülerwettbewerben).

Bei kooperativen Arbeitsformen sind sowohl die individuelle Leistung als auch die Gesamtleistung der Gruppe in die Bewertung einzubeziehen. So finden neben methodisch-strategischen auch sozial- kommunikative Leistungen Berücksichtigung.

Schriftliche Leistungsüberprüfungen

Prüfungsaufgaben bzw. Klausuren werden zum Nachweis erworbener inhalts- und prozessbezogener Kompetenzen eingesetzt, dabei müssen die gestellten Anforderungen für die Schülerinnen und Schüler transparent sein. Es empfiehlt sich, Klausuren unter ein zusammenfassendes Thema zu stellen, dieses zu untergliedern und die Teilaufgaben so auszurichten, dass sie möglichst unabhängig von Ergebnissen vorausgegangener Aufgabenteile lösbar sind. Klausuren sind materialgebunden. Aufgrund der Möglichkeit zum experimentellen Zentralabitur sollten Experimente in Klausuren geübt werden. Die Teilaufgaben sollen so zusammengestellt werden, dass verschiedene im Unterricht vermittelte Kompetenzen überprüft und die drei Anforderungsbereiche berücksichtigt werden. Dabei liegt der Schwerpunkt im Anforderungsbereich II, den Anforderungsbereich I gilt es stärker zu berücksichtigen als den Anforderungsbereich III. Die Aufgaben müssen dabei auf den jeweiligen Unterrichtsstand bezogen sein. Alle Hilfsmittel, die in der Abiturprüfung benutzt werden sollen, müssen im Unterricht und in den Klausuren mehrfach verwendet worden sein.

Gesamtzensur

Zur Ermittlung der Gesamtzensur sind die Ergebnisse der Klausuren und die Bewertung der Mitarbeit im Unterricht heranzuziehen. Der Anteil der schriftlichen Leistungen darf ein Drittel an der Gesamtzensur nicht unterschreiten und 50% nicht überschreiten.“

Die Fachkonferenz der Gymnasium Ernestinum hat am 12.12.2017 festgelegt, dass in der Einführungsphase **zwei 90minütige Klausuren** zu schreiben sind. Der Bewertungsmaßstab soll sich am Bewertungsmaßstab für das Abitur orientieren. Für die Gewichtung der Leistungen wurde folgender Entschluss gefasst:

Mitarbeit: 60%

schriftliche Leistungen: 40%

Operatorenliste IQB

Operator	Erläuterung
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

Anforderungsbereiche

Anforderungsbereich I

Im Anforderungsbereich I beschränken sich die Aufgabenstellungen auf die Reproduktion und die Anwendung einfacher Sachverhalte und Fachmethoden, das Darstellen von Sachverhalten in vorgegebener Form sowie die Darstellung einfacher Bezüge.

Fachwissen/Fachkenntnisse

- Wiedergeben von einfachen Daten, Fakten, Regeln, Begriffen und Definitionen
- Wiedergeben und Erläutern von Formeln, Gesetzen und Reaktionen
- Verarbeiten Fachwissen aus einfachen Quellen

Erkenntnisgewinnung/Fachmethoden

- Aufbauen eines einfachen Experiments nach vorgelegtem Plan oder eines bekannten Experiments aus der Erinnerung
- Beschreiben eines Experiments
- Durchführen von Messungen nach einfachen Verfahren
- Umformen von Gleichungen und Berechnen von Größen aus Formeln
- Sachgerechtes Nutzen einfacher Software
- Auswerten von Ergebnissen nach einfachen Verfahren
- Anfertigen von einfachen Versuchsprotokollen

Kommunikation

- Darstellen von bekannten Sachverhalten in verschiedenen Formen (z. B. Reaktionsgleichung, Formelschreibweise, Tabelle, Graph, Skizze, Text, Bild, Diagramm, Mindmap)
- Präsentieren einfacher Sachverhalte
- Anwenden der Fachsprache auf einfache Sachverhalte
- Entnehmen von Informationen aus einfachen Quellen

Bewertung/Reflexion

- Beschreiben einfacher Phänomene aus Natur und Technik
- Darstellen einfacher historischer Bezüge
- Beschreiben von Bezügen zu Natur und Technik

Anforderungsbereich II

Im Anforderungsbereich II verlangen die Aufgabenstellungen die Reorganisation und das Übertragen komplexerer Sachverhalte und Fachmethoden, die situationsgerechte Anwendung von Kommunikationsformen, die Wiedergabe von Bewertungsansätzen sowie das Herstellen einfacher Bezüge.

Fachwissen/Fachkenntnisse

- Sachgerechtes Wiedergeben von komplexeren Zusammenhängen
- Auswählen und Verknüpfen von Daten, Fakten und Methoden eines abgegrenzten Gebiets
- Benennen und Beschreiben von Analogien
- Strukturieren des Fachwissens mit Hilfe von Basiskonzepten
- Verarbeiten von Fachwissen aus komplexen Quellen
Erkenntnisgewinnung/Fachmethoden
- Selbstständiges Aufbauen und Durchführen eines Experiments
- Planen einfacher experimenteller Anordnungen zur Untersuchung vorgegebener Fragestellungen
- Auswählen und Verknüpfen gewonnener Daten und Informationen
- Erörtern von Fehlerquellen bei Experimenten
- Erörtern des Gültigkeitsbereichs von Modellen und Gesetzen
- Interpretieren von Tabellen und graphischen Darstellungen
- Anwenden elementarer mathematischer Beziehungen auf chemische Sachverhalte
- Nutzen von Strategien zur Lösung von Aufgaben

Kommunikation

- Verbalisieren quantitativer und qualitativer Aussagen chemischer Formeln und Reaktionsgleichungen
- Präsentieren komplexerer Sachverhalte
- Darstellen und Strukturieren von Zusammenhängen in Tabellen, Graphen, Skizzen, Texten, Schaubildern, Modellen, Diagrammen und Mindmaps
- Adressatengerechtes Darstellen chemischer Sachverhalte in verständlicher Form
- Führen eines Fachgespräches auf angemessenem Niveau zu einem Sachverhalt
- Fachsprachliches Fassen umgangssprachlich formulierter Sachverhalte
- Präzises Kommunizieren einfacher Argumente und Beschreibungen
- Sachgemäßes Urteilen und Argumentieren unter Verwendung der Fachsprache
- Einbinden der neuen Medien beim Präsentieren erworbenen Wissens und gewonnener Einsichten
- Entnehmen von Informationen aus komplexen Quellen

Bewertung/Reflexion

- Analysieren und Bewerten von Informationen aus Medien zu chemischen Sachverhalten und Fragestellungen
- Unterscheiden von fachspezifischen und anderen Kriterien bei der Bewertung eines Sachverhaltes
- Beziehen einer Position zu gesellschaftlich relevanten Fragen aus chemischer Sicht
- Anwenden der im Unterricht vermittelten chemischen Kenntnisse auf Umweltfragen und technische Prozesse

Anforderungsbereich III

Im Anforderungsbereich III verlangen die Aufgabenstellungen das problembezogene Anwenden und Übertragen komplexer Sachverhalte und Fachmethoden, die situationsgerechte Auswahl von Kommunikationsformen, das Herstellen von Bezügen und das Bewerten von Sachverhalten.

Fachwissen/Fachkenntnisse

- Selbstständiges Auswählen und Verknüpfen von Daten, Fakten und Methoden
- Selbstständiges Erschließen von Sachverhalten mithilfe der Basiskonzepte
- Erkennen von Strukturen bei komplexen Sachverhalten und Zuordnen zu den Basiskonzepten
- Verarbeiten von Fachwissen aus anspruchsvollen Quellen

Erkenntnisgewinnung/Fachmethoden

- Entwickeln eigener Fragestellungen bzw. sinnvolles Präzisieren einer offenen Aufgabenstellung
- Planen, Durchführen und Auswerten eigener Experimente für vorgegebene Fragestellungen
- Erheben von Daten zur Überprüfung von Hypothesen
- Entwickeln alternativer Lösungswege
- Zielgerichtetes Auswählen und Einsetzen von Fachmethoden und Darstellungsformen

Kommunikation

- Situationsgerechtes Auswählen und Einsetzen von Kommunikationsformen
- Analysieren komplexer Texte und Darstellung der daraus gewonnenen Erkenntnisse
- Begründen und Verteidigen dieser Position in einem fachlichen Diskurs
- Darstellen eines eigenständig bearbeiteten komplexeren Sachverhaltes für ein Fachpublikum
- Entnehmen von Informationen aus anspruchsvollen Quellen

Bewertung/Reflexion

- Finden von Anwendungsmöglichkeiten chemischer Erkenntnisse
- Beziehen einer Position zu komplexen gesellschaftlich relevanten Fragen aus chemischer Sicht
- Nutzen fachspezifischer Erkenntnisse als Basis für die Bewertung eines Sachverhaltes
- Betrachten gesellschaftlich relevanter Themen aus verschiedenen Perspektiven und Reflektieren der eigenen Position
- Begründen und Verteidigen dieser Position in einem Diskurs.

Zuordnung der Kompetenzen zu den Bildungsstandards

Sachkompetenz

2.1.1 Chemische Konzepte und Theorien zum Klassifizieren, Strukturieren, Systematisieren und Interpretieren nutzen

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.

2.1.2 Chemische Konzepte und Theorien auswählen und vernetzen

Die Lernenden ...

- 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.

2.1.3 Chemische Zusammenhänge qualitativ-modellhaft erklären

Die Lernenden ...

- S 11 erklären die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen; 14
- 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.

2.1.4 Chemische Zusammenhänge quantitativ-mathematisch beschreiben

Die Lernenden ...

- S 16 entwickeln Reaktionsgleichungen;
- S 17 wenden bekannte mathematische Verfahren auf chemische Sachverhalte an.

Erkenntniskompetenz

2.2.1 Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien bilden

Die Lernenden ...

- E 1 leiten chemische Sachverhalte aus Alltagssituationen ab; 15
- E 2 identifizieren und entwickeln Fragestellungen zu chemischen Sachverhalten;
- E 3 stellen theoriegeleitet Hypothesen zur Bearbeitung von Fragestellungen auf;

2.2.2 Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen

Die Lernenden ...

- 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.

2.2.3 Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren

Die Lernenden ...

- 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.

2.2.4 Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren

Die Lernenden ...

- E 12 reflektieren Möglichkeiten und Grenzen des konkreten Erkenntnisgewinnungsprozesses sowie der gewonnenen Erkenntnisse (z. B. Reproduzierbarkeit, Falsifizierbarkeit, Intersubjektivität, logische Konsistenz, Vorläufigkeit).

Kommunikationskompetenz

2.3.1 Informationen erschließen

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);

2.3.2 Informationen aufbereiten

Die Lernenden ...

- 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 in einander;
- K 8 strukturieren und interpretieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab.

2.3.3 Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren

Die Lernenden ...

- 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.

Bewertungskompetenz

2.4.1 Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen

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.

2.4.2 Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen

Die Lernenden ...

- 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.

2.4.3 Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren

Die Lernenden ...

- 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.