

Chemie

Grundlagenfach

A STUNDENDOTATION

Klasse	1. Klasse	2. Klasse	3. Klasse	4. Klasse
Wochenlektionen	2	2	2	0

B ALLGEMEINE BILDUNGSZIELE

1 Beitrag des Faches zur gymnasialen Bildung

Der Chemieunterricht vermittelt die grundlegenden Kenntnisse über den Aufbau, die Eigenschaften und die Umwandlung der Stoffe der belebten und unbelebten Natur. Dem Experiment als Methode des naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinns kommt hierbei zentrale Bedeutung zu. Das Analysieren und Deuten der erhaltenen Ergebnisse fördert das Abstraktionsvermögen. Charakteristisch für die Denkweise der Chemie ist die Verknüpfung einer erfahrbaren Ebene der Stoffe und Stoffumwandlungen mit abstrakten Modellvorstellungen auf Teilchenebene. Damit sollen alltägliche Erfahrungen gedeutet und systematisiert werden. Dabei wird besondere Sorgfalt auf die Anwendung allgemein akzeptierter mechanistischer und bindungstheoretischer Modelle gelegt. Die Einblicke in die Wechselbeziehungen zwischen Empirie und Theorie sind zugleich Anlass, über Möglichkeiten und Grenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnis nachzudenken.

Der Chemieunterricht zeigt die Bedeutung der Chemie für andere Wissenschaften wie Biologie oder Physik, für Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt auf. Er vermittelt die Kenntnis, dass Produkte der chemischen und verwandten Industrien die Lebensumstände der Menschen nachhaltig beeinflussen, und soll die Schülerinnen und Schüler für eine nachhaltige Nutzung der Ressourcen sensibilisieren. Dabei sollen sie zu einer kritischen Fragehaltung geführt werden.

Weiter hilft der Chemieunterricht bei der fächerübergreifenden Zusammenarbeit. Der Überblick über grundlegende Kenntnisse aus Chemie, Biologie und Physik fördert das vernetzte Denken und unterstützt die Schülerinnen und Schüler darin, ein rationales, naturwissenschaftlich begründetes Weltbild aufzubauen. Bei der Diskussion aktueller Fragen und Probleme, wie etwa der Energieversorgung, der Ernährungssicherung, der Reinhaltung von Boden, Wasser und Luft leistet der Chemieunterricht einen Beitrag zur Einsicht, dass der Einbezug anderer Disziplinen erforderlich ist und dass die transdisziplinäre Zusammenarbeit zu neuen Erkenntnissen führt.

Auf diese Weise soll der Chemieunterricht für diejenigen Schülerinnen und Schüler, die an einer Hochschule Chemie oder ein anderes Fach mit chemischem Schwerpunkt studieren, die fachlichen Grundlagen für ein erfolgreiches Studium liefern. Für alle anderen hingegen – und somit für die Mehrheit – soll der gymnasiale Chemieunterricht das Fundament für die Kompetenz vermitteln, im späteren akademischen Berufsleben mit einer Chemikerin oder einem Chemiker fachlich kommunizieren und sich selber in chemische Fragestellungen einarbeiten zu können.

C KLASSENLEHRPLÄNE

1. Klasse

1. Lerngebiet: Stoffe und ihre Eigenschaften	
Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können
Stoffeigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> Stoffe mit ihren Eigenschaften wie z.B. Dichte, Farbe, Löslichkeit, Schmelztemperatur, Siedetemperatur charakterisieren.
Konzept der kleinsten Teilchen	<ul style="list-style-type: none"> erklären, dass es für jeden Stoff kleinste Teilchen gibt und diese die spezifischen Eigenschaften eines Reinstoffes bedingen. das Konzept der kleinsten Teilchen anwenden, um physikalische Vorgänge wie z.B. Aggregatzustände zu beschreiben.

2. Lerngebiet: Atombau und Periodensystem	
Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können
Elektrische Ladung und Coulomb-Gesetz	<ul style="list-style-type: none"> die elektrische Ladung als materiegebundene stoffliche Eigenschaft beschreiben. Anziehungs- und Abstossungskräfte mit Hilfe des Coulomb-Gesetzes qualitativ beschreiben und vergleichen.
Modellbegriff	<ul style="list-style-type: none"> sich den Modellcharakter der Vorstellungen von Atomen bewusst machen und die Bedeutung von Modellen in den Naturwissenschaften erläutern.
Kern/Hülle-Modell	<ul style="list-style-type: none"> die Elementarteilchen Proton, Neutron und Elektron und deren Eigenschaften aufzählen. die Entwicklung des Kern/Hülle-Modells aufgrund des Streuversuchs von Rutherford verstehen. die Begriffe Nukleonenzahl, Ordnungszahl und Isotope definieren. für eine gegebene Atomsorte die sie aufbauenden Elementarteilchen angeben und vice versa. die Eigenschaften von α-, β-, γ-Strahlung beschreiben. einfache Kernvorgänge mit der Nuklidschreibweise formulieren.
Modell der Atomhülle	<ul style="list-style-type: none"> mit Hilfe des Schalen-Modells die Hülle eines Atoms unter Berücksichtigung der Energieniveaus der darin enthaltenen Elektronen beschreiben und zeichnen. die Elektronenverteilung in der Atomhülle mit der Lage des entsprechenden Atomsymbols im Periodensystem der Elemente in Beziehung setzen.
Periodensystem	<ul style="list-style-type: none"> die Ordnungskriterien für die Anordnung der Elemente im PSE aufzählen. die Begriffe Metalle und Nichtmetalle definieren, und deren Bedeutung für das chemische Verhalten von Elementen erklären. den Verlauf der Anziehungskräfte zwischen Kern und Valenzelektronen innerhalb von Gruppen und Perioden mit der Struktur der Atome deuten.

3. Lerngebiet: Chemische Bindung und Stoffklassen – Elektronenpaarbindung und molekular aufgebaute Stoffe	
Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können
Kugelwolkenmodell	<ul style="list-style-type: none"> • ein räumliches Modell der Atomhülle, in dem die Elektronen als Ladungswolken beschrieben werden, beschreiben.
Elektronenpaarbindung	<ul style="list-style-type: none"> • mit einem geeigneten Bindungsmodell das Wesen der Elektronenpaarbindung beschreiben.
Lewis-Formeln	<ul style="list-style-type: none"> • die Lewis-Formeln von Atomen und einfachen Moleküle selbständig herleiten.
Molekül-Geometrien	<ul style="list-style-type: none"> • die räumliche Anordnung von Molekülen mit dem Elektronenpaarabstoßungsmodell herleiten.
Polarität von kovalenten Bindungen	<ul style="list-style-type: none"> • die Polarität einer Bindung anhand von Elektronegativitäts-Werten beurteilen.
Dipol-Charakter von Molekülen	<ul style="list-style-type: none"> • die Bedeutung der Bindungspolarität für die Entstehung von zwischenmolekularen Kräften erklären.
Zwischenmolekulare Kräfte	<ul style="list-style-type: none"> • mit Hilfe der Betrachtung aller relevanten zwischenmolekularen Kräfte die Schmelz- und Siedetemperatur sowie die Mischbarkeit von molekularen Reinstoffen interpretieren.

4. Lerngebiet: Chemische Bindung und Stoffklassen – Ionenbindung und Salze	
Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können
Bildung einatomiger Ionen	<ul style="list-style-type: none"> • die Bildung einatomiger Ionen bei der Reaktion von Metallen und Nichtmetallen erklären.
Ermitteln von Ionenladungen	<ul style="list-style-type: none"> • mit Hilfe des PSE für Hauptgruppen-Elemente mögliche Ionen-Ladungen ableiten
Einatomige und mehratomige Ionen	<ul style="list-style-type: none"> • die Namen und Formeln wichtiger ein- und mehratomiger Ionen nennen.
Ionenbindung	<ul style="list-style-type: none"> • mit einem geeigneten Modell das Wesen der Ionenbindung und des Ionenverbands beschreiben.
Formeln und Namen von Salzen	<ul style="list-style-type: none"> • bei gegebenen Ionen die Verhältnisformel und den Namen eines Salzes ableiten.
Eigenschaften von Salzen	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften wie z.B. Härte, Sprödigkeit, hohe Schmelz- und Siedetemperaturen anhand des vorgestellten Modells erklären.
Energetischer Verlauf der Salzbildung	<ul style="list-style-type: none"> • Den energetischen Verlauf der Salzbildungen aus den Elementen beschreiben.
Lösevorgang von Salzen in Wasser	<ul style="list-style-type: none"> • den Lösevorgang eines Salzes in Wasser auf der Teilchen-Ebene beschreiben.

5. Lerngebiet: Chemische Bindung und Stoffklassen – Metallbindung und Metalle	
Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können
Metallbindung	<ul style="list-style-type: none"> das für diesen Bindungstyp charakteristische Modell von Atomrümpfen und frei beweglichen Elektronen erklären.
Eigenschaften von Metallen	<ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften wie z.B. elektrische Leitfähigkeit, Duktilität, hohe Schmelz- und Siedetemperaturen anhand des vorgestellten Modells erklären.
Legierungen	<ul style="list-style-type: none"> den Begriff „Legierungen“ erklären und einige ausgewählte Beispiele von Legierungen nennen.

6. Lerngebiet: Stoffumwandlungen – Quantitative Beschreibung von Stoffumwandlungen	
Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können
Quantitative Beschreibung von Stoffumwandlungen	<ul style="list-style-type: none"> die Begriffe Stoffmenge, molare Masse, molares Volumen von Gasen und Stoffmengenkonzentration definieren. Reaktionsgleichungen aufstellen. stöchiometrische Berechnungen durchführen.

7. Lerngebiet: Stoffumwandlungen – Energetik / Triebkräfte chemischer Reaktionen	
Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können
Enthalpie	<ul style="list-style-type: none"> energetische Veränderungen bei exothermen und endothermen Vorgängen abschätzen. die Reaktionsenthalpie mit Hilfe von Tabellenwerten berechnen.
Entropie	<ul style="list-style-type: none"> Reaktions-Entropieänderungen an Beispielen erklären.
Gibbs-Helmholtz-Beziehung	<ul style="list-style-type: none"> die Gibbs-Helmholtz-Beziehung zur Abschätzung der Spontaneität einfacher chemischer Vorgänge verwenden.

8. Lerngebiet: Experimentieren	
Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können
Vorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> sich über das Gefahrenpotential von Stoffen informieren. die Warnhinweise von Gefahrstoffen verstehen.

Durchführung von Experimenten	<ul style="list-style-type: none"> einfache Experimente anhand einer ausformulierten Arbeitsvorschrift sachgerecht ausführen.
Auswertung	<ul style="list-style-type: none"> Aus experimentellen Beobachtungen logische Schlussfolgerungen ziehen.

2. Klasse

1. Lerngebiet: Stoffumwandlungen - Reaktionsgeschwindigkeit	
Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können
Reaktionsgeschwindigkeit und deren Beeinflussung	<ul style="list-style-type: none"> den Begriff Reaktionsgeschwindigkeit definieren. die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von Temperatur, Konzentration und Zerteilungsgrad erklären. die RGT-Regel anwenden.
Katalysatoren	<ul style="list-style-type: none"> das Funktionsprinzip von Katalysatoren erklären.

2. Lerngebiet: Stoffumwandlungen - Gleichgewichtsreaktionen	
Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können
Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen	<ul style="list-style-type: none"> erklären, dass chemische Reaktionen umkehrbar sein können.
das dynamische Gleichgewicht chemischer Reaktionen	<ul style="list-style-type: none"> das dynamische chemische Gleichgewicht mit einem qualitativen Modell auf Stoff- und Teilchenebene beschreiben.
das Massenwirkungsgesetz	<ul style="list-style-type: none"> aus einer gegebenen Reaktionsgleichung das Massenwirkungsgesetz formulieren.
Le Châtelier-Prinzip	<ul style="list-style-type: none"> voraussagen, wie sich Konzentrations-, Druck- und Temperaturänderungen auf ein chemisches Gleichgewicht auswirken.

3. Lerngebiet: Stoffumwandlungen - Säure/Base-Reaktionen	
Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können
Protolysereaktion	<ul style="list-style-type: none"> Säure/Base-Reaktionen als Übertragungen von Wasserstoff-Ionen erklären. die Begriffe Säure und Base definieren. für eine gegebene Säure und Base die Protolysereaktion formulieren.

Stärke potentieller Säuren / Basen	<ul style="list-style-type: none"> • die Säure- / Basekonstante als Mass für die Stärke einer Säure / Base nennen. • die Gleichgewichts-Lage von Protolysen aufgrund der Säure- / Basestärke der beteiligten Säuren/Basen qualitativ angeben.
pH-Werte messen	<ul style="list-style-type: none"> • den pH-Wert definieren. • erklären, wie pH-Werte experimentell gemessen werden.
pH-Werte berechnen	<ul style="list-style-type: none"> • für wässrige Lösungen einfache pH-Wert-Berechnungen in Abhängigkeit der Säurestärke durchführen.
die Bedeutung von Säure / Base- Reaktionen	<ul style="list-style-type: none"> • die Neutralisation als wichtigen Schritt in industriellen Prozessen erklären. • die Titration als Methode zur Stoffmengenbestimmung vorstellen. • Die Bedeutung von Pufferlösungen sowie deren Funktion erklären.

4. Lerngebiet: Stoffumwandlungen - Redoxreaktionen

Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen
	Die Schülerinnen und Schüler können
Begriffe Reduktion und Oxidation	<ul style="list-style-type: none"> • die Redoxreaktion als Elektronenübertragung bzw. -verschiebung erklären. • die Begriffe Reduktion und Oxidation definieren.
Reduktions- und Oxidationsmittel	<ul style="list-style-type: none"> • für ein gegebenes Reduktions- und Oxidationsmittel die Redoxreaktion formulieren. • die Redox-Reihe anwenden, um die Stärke von potentiellen Reduktions- und Oxidationsmitteln abzuschätzen.
Oxidationszahlen	<ul style="list-style-type: none"> • die Oxidationszahlen von Atomen in Molekülen und mehratomigen Ionen ermitteln.
Redox-Reaktionen	<ul style="list-style-type: none"> • mit Hilfe der Redox-Reihe die spontane Richtung von Redoxvorgängen unter Standard-Bedingungen qualitativ voraussagen.
Galvanische Elemente / Elektrolyse	<ul style="list-style-type: none"> • die elektrochemische Stromerzeugung (Prinzip der Batterie) und die Elektrolyse erklären. • die Funktionsweise von galvanischen Elementen anhand konkreter Beispiele erklären.

5. Lerngebiet: Experimentieren

Grobinhalte und fachliche Kompetenzen analog zu 1. Klasse, 8. Lerngebiet.

3. Klasse

1. Lerngebiet: Organische Chemie – Systematik und Eigenschaften organischer Stoffe	
Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können
Besonderheiten der Atomsorte Kohlenstoff	<ul style="list-style-type: none"> die Vielfalt der Kohlenstoffverbindungen mit der Besonderheit des Kohlenstoffatoms erklären.
Kohlenwasserstoffe als Grundgerüste organischer Moleküle	<ul style="list-style-type: none"> die ersten zehn Vertreter der homologen Reihe der unverzweigten gesättigten KW mit Namen und Formeln aufzählen. einfache organische Moleküle mit systematischem Namen benennen und zeichnen. die Isomerie von Molekülen wie z.B. Konstitutionsisomerie, Konfigurationsisomerie erklären.
Stoffklassen und funktionelle Gruppen	<ul style="list-style-type: none"> einige wichtige Stoffklassen mit ihrer funktionellen Gruppe wie z.B. Alkohole, Carbonsäuren aufzählen.
Eigenschaften organischer Stoffe	<ul style="list-style-type: none"> typische Eigenschaften von organischen Stoffen wie z.B. Fettlöslichkeit, hoher Energiegehalt aufgrund der Teilchenstruktur erklären.

2. Lerngebiet: Organische Chemie – Charakteristische Umwandlungen organischer Stoffe	
Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können
Umwandlungen organischer Stoffe	<ul style="list-style-type: none"> einfache Beispiele von Reaktionen wie z.B. Polymerisation, Substitution, Addition organischer Stoffe beschreiben.

3. Lerngebiet: Organische Chemie – Biologisch wichtige organische Verbindungen	
Grobinhalte	Fachliche Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler können
Fette	<ul style="list-style-type: none"> die Fette als Ester von Fettsäuren und Glycerin definieren. die wichtigsten Eigenschaften von Fetten wie z.B. Brennbarkeit, Löslichkeit erklären.
Kohlenhydrate	<ul style="list-style-type: none"> einige ausgewählte Beispiele von Kohlenhydraten nennen. die Eigenschaften und Verwendung von Kohlenhydraten anhand ihres molekularen Aufbaus herleiten.
Eiweisse	<ul style="list-style-type: none"> Die Eiweisse als Verknüpfung von Aminosäuren erklären. den charakteristischen Aufbau einer Aminosäure nennen.

Bedeutung biologisch wichtiger organischer Verbindungen	• die biologische Bedeutung der genannten Naturstoffe erklären.
---	---

4. Lerngebiet: Experimentieren

Grobinhalte und fachliche Kompetenzen analog zu 1. Klasse, 8. Lerngebiet.