

Jahrgang 9

Schwerpunkt 1: Sicherheit im Labor (Chemieunterricht)

Kompetenzen	Verbindliche Inhalte	Mögliche Kontexte	Vertiefung
• beschreiben den verantwortungs-vollen Umgang mit Gefahrstoffen • gehen verantwortungsvoll mit zentralen Laborgeräten und Gefahrstoffen um • grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit im Labor und Alltag beurteilen und daraus Handlungsoptionen ableiten	Verhaltensweisen im Chemieraum Sicherheitsregeln Warnhinweise und Gefahrensymbole Umgang mit dem Bunsenbrenner Sicheres Erhitzen von Flüssigkeiten Kennenlernen von Geräten	Wo ist was im Chemieraum? Brennerführerschein	

Schwerpunkt 2: Chemie als die Lehre der Stoffe

Kompetenzen	Verbindliche Inhalte	Mögliche Kontexte	Vertiefung
• beschreiben und nutzen charakteristische Stoffeigenschaften zur Unterscheidung und Identifikation von Reinstoffen • erklären den Aufbau der Stoffe mithilfe des Teilchenmodells • nutzen charakteristische Stoffeigenschaften für die Trennung von Stoffgemischen • beschreiben und erklären Aggregatzustandsänderungen mithilfe des Teilchenmodells sowie durch den Zusammenhang zwischen Bewegungsenergie der Teilchen und der Temperatur • trennen klar zwischen Stoffebene und Teilchenebene • formulieren Hypothesen zu einer gegebenen Fragestellung • vergleichen Ergebnisse mit aufgestellten Hypothesen und stützen oder verwerfen diese • nutzen sachgerecht Labor- und Messgeräte • planen ein Untersuchungsdesign im Sinne des Forscherkreises • fertigen einfache Protokolle an (Material, Durchführung, Beobachtungen, Ergebnisse)	Einführung in den Forscherkreislauf Hypothesenbildung Planung einfacher Experimente und Reflexion Einführung in die Struktur eines Protokolls Reinstoffe und ihre Eigenschaften Stoffeigenschaften: z.B. Dichte, Schmelz- und Siedetemperatur, Farbe, Magnetismus, Wasserlöslichkeit usw. Aggregatzustände Heterogene und homogene Stoffgemische Suspension, Emulsion, Lösung, Legierung Trennverfahren (Auswahl treffen!) Kompetenzerwerb Messtechnik: Abmessen von Flüssigkeiten, Pipettieren, Wiegen Einsatz von Messzylinder und Messpipette Nichteignung von Skalierungen an BG, EMK Teilchenmodell Klare Trennung von Stoffebene und Teilchenebene Arbeit mit Modellen (Trennung von Realebene und Modellebene, Didaktisches Dreieck Johnstone) Modellkritik Aggregatzustände und Aggregatzustandsänderungen Teilchenbewegung und Temperatur Diffusion, (Löslichkeit)	Personalausweis der Stoffe Identifikation von Reinstoffen Kriminalfall „Die drei ???“ Das Gold der Alchemisten Wer hat das Testament gefälscht? Instantkaffee Tütensuppen Bestandteile von Schokolade Wer war nicht im Urlaub am Mittelmeer? Die Hölle des Luftballons	Lernen durch Bewegung (Seile, SuS als Teilchen)

Hinweis: Schwerpunkt 4 kann in den Unterrichtsgang von Schwerpunkt 3 sinnvoll integriert werden!

Kompetenzen	Verbindliche Inhalte	Mögliche Kontexte	Vertiefung
• beschreiben die Bildung neuer Stoffe und den Energieumsatz als Merkmal chemischer Reaktionen • unterschieden Element und chemische Verbindung • dokumentieren chemische Reaktionen mithilfe von Wortschemata • benennen Eigenschaften, Nachweise und Reaktionen der Bestandteile der Luft - wenden die Gasnachweise an - trennen zwischen Beobachtungen sowie den aufbereiteten Daten und deren Auswertung • beschreiben den Aufbau der Stoffe mithilfe des Dalton Atommodells • deuten die Erhaltung der Masse mithilfe des Dalton Atommodells • gewinnen aus einer Untersuchung daten und halten diese in angemessener Form fest • beurteilen die gewonnenen Ergebnisse im Sinne einer Fehlerbetrachtung • beschreiben Phänomene angemessen mithilfe der Alltagssprache und stellen Zusammenhänge zu chemischen Sachverhalten her • formulieren, dokumentieren und präsentieren Informationen und ihre Ergebnisse adressaten- und sachgerecht • nennen die Bedeutung chemischer Symbole und Formeln • beschreiben einfache chemische Reaktionen und stellen diese stöchiometrisch korrekt unter Verwendung der Formelschreibweise dar	Vertiefung des Durchlaufens des Forscherkreislauf Vertiefung Hypothesenformulierung Planung von Experimenten und Reflexion Vertiefung der Erstellung von Protokollen Kennzeichen chemischer Reaktionen Exakte Abgrenzung: Aggregatzustandswechsel, Auflösungsprozess (Zucker), chemische Reaktion sowie Gemisch und Verbindung Edukte, Produkte, Element, Verbindung exotherm, (endotherm) Wortschemata Zusammensetzung der Luft - Gase Gasnachweise (Glimmspanprobe, Kalkwasserprobe) Verbrennung als Reaktion mit Sauerstoff Oxide als Verbrennungsprodukte Brand und Brandbekämpfung Grenzen des Teilchenmodells Gesetz von der Erhaltung der Masse (motiviert Atommodell nach Dalton) Offene und geschlossene System (KEIN) Oxidationsbegriff) Vertiefung von Messtechnik (Demokrit – Sophies Welt (Der Philosoph) Daltons Atommodel Atomsymbolik Die Zahlen in der Chemie (Formelschreibweise) Einfache Reaktionsschemata (Reaktionsgleichungen) (Zusammenhang zur Massenerhaltung) (KEINE) Molekülformeln für die Gase verwenden)	Brausepulver Schwebende Seifenblasen Das „Sprudeln“ beim Brausepulver Kerze Feuerlöscher Das Streichholzexperiment (mit und ohne Luftballon) LEGO – das genialste Spielzeug Sophies Welt	PHY/BIO Fokus: Kohlenstoffdioxid Treibhauseffekt

Schwerpunkt 4: Die Energetik chemischer Reaktionen

Hinweis: Schwerpunkt 4 kann in den Unterrichtsgang von Schwerpunkt 3 sinnvoll integriert werden!

Kompetenzen	Verbindliche Inhalte	Mögliche Kontexte	Vertiefung
- beschreiben die Umwandlung von chemischer Energie in eine andere Energieform - unterscheiden verschiedene Energieformen - beschreiben die Energieabgabe an die Umgebung als exotherm - deuten Aktivierungsenergie als Startenergie - beschreiben die Aktivierungsenergie als Energie, die man braucht, um Stoffe in einen reaktionsbereiten Zustand zu versetzen - stellen den Energieverlauf bei exothermen und endothermen Reaktionen mithilfe eines Energiediagramms dar - beschreiben die Auswirkung eines Katalysators auf die Aktivierungsenergie - formulieren die Aussagen eines Energiediagramms in Fachsprache - formulieren, dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse adressatengerecht	Exotherme (und endotherme) Reaktionen Energieformen: chemische, thermische, elektrische Energie, Strahlungsenergie Energieerhaltungssatz Energiegehalt von Stoffen Energiebilanzen bei chemischen Reaktionen Aktivierungsenergie als Startenergie Aufhebung der Wechselwirkungen (Bindungsspaltung), Bindungsbildung Energiediagramme (beschreiben, verstehen, interpretieren – Sprachsensibilität) Katalysatoren	Feuer Fahrradfahren (z.B. PHET) Atmung und Fotosynthese Kontaktlinsenflüssigkeit	Endotherme Reaktionen

Schwerpunkt 5: Hinführung zu einem differenzierten Atommodell – Energiestufenmodell (Schalenmodell)

Kompetenzen	Verbindliche Inhalte	Mögliche Kontexte	Vertiefung
- formulieren zu einer gegebenen Fragestellung Hypothesen - vergleichen Ergebnisse mit zuvor gestellten Hypothesen und stützen oder verwerfen dieser Hypothesen - beschreiben die Grenzen des Dalton Atommodells und nehmen eine Modellveränderung vor (Kern-Hülle-Modell) - leiten aus den Ionisierungsenergien den Aufbau der Atomhülle ab	Radioaktive Strahlung (α -, β -, γ -Strahlung) Rutherford'sche Streuversuch Kern-Hülle-Modell nach Rutherford (KEIN Bohr'sches Atommodell) Energiestufenmodell (Schalenmodell) Atomkern: Proton, Neutronen Atomhülle: Elektronen Ionisierungsenergien, atomare Masse Energiestufen (Schalen): Elektronenkonfiguration (KEINE s-, p-, d-, f-Elektronen; Schalenbesetzung: 2, 8, 8, Rest; Grenze OZ 20) Außenelektronen (Valenzelektronen) Isotope, Massenzahl, Kernladungszahl	„Fußballspiel“ mit Heliumkernen Storytelling „Ernest Rutherford“	Stopp-Motion Atombau Karaoke-Stopp-Motion

• beschreiben den Bau von Atomen mithilfe eines differenzierten Atommodells • formulieren Beobachtungs-erwartungen im Hinblick auf eine Hypothese • erkennen, dass sich naturwissenschaftliche Aussagen auf Basis neuer Informationen ändern können • strukturieren den eigenen Argumentationsprozess			
Schwerpunkt 6: Das Periodensystem der Elemente			
Kompetenzen	Verbindliche Inhalte	Mögliche Kontexte	Vertiefung
• erklären die Ordnung der Elemente im Periodensystem mithilfe des Aufbaus der Atomhülle und des Atomkerns • fassen Elemente, die sich in ihren Eigenschaften und in ihrem Reaktionsverhalten ähneln, zu Stoffklassen zusammen • Fernziel am Ende von Schwerpunkt 9 nutzen das Periodensystem zur Vorhersage von Bindungsarten	Zusammenhang Atombau und Periodensystem Hauptgruppennummer, Periodennummer Gemeinsamkeiten im Atombau; Systematik Metalle und Nichtmetalle Eigenschaften der Metalle (metallischer Glanz, Verformbarkeit, Leitfähigkeit) Ausgewählte Hauptgruppen & Reaktivität Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Halogene, Edelgase Reaktivität mit Wasser (hier KEINE Redoxreaktionen) Knallgasreaktion (Wasserstoffnachweis) Vertiefung: Aufstellen von Reaktionsgleichungen	Auf den Spuren Mendelejews „Wir basteln das Periodensystem“ (Atombau, Stoffeigenschaften...)	

Jahrgang 10

Grundsätzlich soll der Kompetenzerwerb der SuS in der Anwendung des Forscherkreislaufs, der Hypothesenbildung, der Planung und Durchführung von Experimenten, der Erstellung von Protokollen, der Modellkritik, der Entwicklung der Sprache und Fachsprache (Sprachsensibilität) im Fokus stehen.

Schwerpunkt 7: Metalle und die Metallbindung

Die Reihenfolge der Behandlung der Bindungsarten ist der Fachlehrkraft überlassen, muss aber einem didaktischen Konzept folgen. Empfohlen wird die Elektronenpaarbindung im Anschluss an Metallbindung und Ionenbindung zu unterrichten.

Kompetenzen	Verbindliche Inhalte	Mögliche Kontexte	Vertiefung
erklären spezifische Metalleigenschaften mithilfe des Elektronengasmodells	Fokus: Valenzelektronen Metallbindung Elektronengasmodell: Atomrumpf, Elektronengas Elektrische Leitfähigkeit (Wärmeleitfähigkeit), Verformbarkeit	Elektronen sind Schnecken	Lernen durch Bewegung

Schwerpunkt 8: Ionen, Salze und die Ionenbindung

Die Reihenfolge der Behandlung der Bindungsarten ist der Fachlehrkraft überlassen, muss aber einem didaktischen Konzept folgen. Empfohlen wird die Elektronenpaarbindung im Anschluss an Metallbindung und Ionenbindung zu unterrichten.

Kompetenzen	Verbindliche Inhalte	Mögliche Kontexte	Vertiefung
- gewinnen mithilfe digitaler Messtechnik Daten aus einer Untersuchung (Leitfähigkeit) - stellen gewonnene Daten dar und werten diese aus - begründen die Bildung von Ionen mit dem Edelgaszustand bzw. der Oktett-Regel - wenden das Konzept der Elektronegativität an - erklären die Bildung von Ionen durch Elektronenübertragung - definieren Oxidation als Elektronenabgabe und Reduktion als Elektronenaufnahme - formulieren Reaktionsschemata - nutzen Formeln und Symbole zur Darstellung von Zusammenhängen und Prozessen - beschreiben und erklären die chemische Bindung in Salzen anhand von Beispielen - erklären die spezifischen Eigenschaften der Salze mithilfe von Ionen, Ionengittern und elektrostatischen Kräften	Vom Atom zum Ion Einsatz von digitaler Messtechnik (Sensorik; PHYWE) Gesetzmäßigkeiten der Ionenbildung Edelgaskonfiguration (Oktettregel) Metallkation, Nichtmetallanion Namen spezieller Anionen z.B. Chloridion Zusammenhang zwischen Ionenbildung und PSE Einfache Redoxreaktionen (Elektronenübertragung) Einfache Redoxschemata Reaktionen zwischen Metallatomen und Nichtmetallatomen (Verbrennung bei Metallen) Konzept der Elektronegativität Oxidation: Elektronenabgabe Reduktion: Elektronenaufnahme Reaktionsheftigkeit und Zerteilungsgrad Reaktionsheftigkeit: Edle und unedle Metalle Salze (Ionenverbindungen) Verhältnisformel einfacher Salze und Ionengitter Elektrostatische Anziehung, Ion-Ion-Wechselwirkungen (KEINE Molekülanionen; wenn, dann nur NAMEN plus Ladung geben) Salzgewinnung Salze als Produkte von Redoxreaktionen (s.o.) Auskristallisieren von Salzen Kationennachweise durch Flammenfärbung	Gefahr durch Badezusätze Badesalz „Leitet Badewasser mit unterschiedlichen Zusätzen den elektrischen Strom gleichgut?“ Sportgetränke Feuerwerksrakete Dagoberts geniale Geschäftsidee Kristallisation unter dem Bino Feuerwerk	(Ansatz der Elektrolyse) Leitfähigkeit Elektrolyse Galvanisches Element Metallgewinnung Die Axt des Ötzi Kurath der Töpfer Kristalle züchten

Schwerpunkt 10: Stoffeigenschaften und Molekülbau

Kompetenzen	Verbindliche Inhalte	Mögliche Kontexte	Vertiefung
- entwickeln auf der Basis des Kugelwolkenmodell gegenständliche Modell für die Molekülgeometrie ausgewählter Moleküle - differenzieren zwischen polaren und unpolaren Elektronenpaarbindung in Molekülen - unterschieden Ion, Dipolmolekül und unpolare Moleküle - deuten Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung mithilfe des Konzepts der Elektronegativität - wenden das Konzept der Elektronegativität zur Erklärung der intermolekularen Wechselwirkungen an - erklären die spezifischen Eigenschaften von ionisch und molekular aufgebauten Stoffen (Löslichkeit, Siede- und Schmelztemperaturen) anhand des Bindungstyps sowie intermolekularer Wechselwirkungen - erklären die energetischen Erscheinungen beim Auflösen von Salzen mithilfe des Zusammenspiels von Hydratations- und Gitterenergie - beschreiben den Aufbau einer homologen Reihe - formulieren problembezogene Fragen auf der Basis des jeweiligen Vorwissens und entwickeln aus gewonnenen Erkenntnissen neue Fragestellungen - nutzen unterschiedliche Theorien und Modelle zur Erklärung von Phänomenen - wählen geeignete Informationsquellen aus	Räumlicher Bau von Molekülen (Molekülgeometrie) VSEPR Rolle der freien Elektronenpaare Konzept der Elektronegativität vertiefen Polare und unpolare Atombindungen Partialladungen Dipolmoleküle und ihre Identifikation Prototypen Dipol: Wassermolekül, Chlorwasserstoffmolekül Besonderheit Kohlenstoffdioxidmolekül Intermolekulare Wechselwirkungen Intermolekulare Kräfte und Aggregatzustände Intermolekulare Kräfte und Löslichkeit/Mischbarkeit Wasser als besondere Flüssigkeit & Eis Oberflächenspannung, Dichteanomalie Wasserstoffbrücken, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen Löslichkeit von Salzen; Hydrathülle (leicht löslich, schwer löslich, exotherm, endotherm, Hydratationsenergie, Gitterenergie) Einsatz von digitaler Messtechnik (Sensorik; PHYWE) Ionen-Dipol-Wechselwirkungen Homologe Reihe der Alkane Van-der-Waals-Wechselwirkungen (KEINE „Kräfte“ oder „Bindungen“) Verbrennungsreaktion	Tauziehen der Atome Cocktails mit Eis oder Trockeneis Gletscherschmelze Wasser als begrenzte Ressource Taschenwärmer „Bildung der Alpen“ Biogas Fossile Energieträger Erdöl – eine Umweltgefahr Methanhydrat	Entstehung von Erdöl

• prüfen Informationsquellen auf Brauchbarkeit, Vertrauenswürdigkeit und fachlicher Richtigkeit • sammeln und ordnen von Argumenten • eingehen in Diskussionen auf die Argumente anderer • Beurteilungskriterien zu einem Problem- und Entscheidungsfeld ableiten und formulieren • abwägen und gewichten von Beurteilungskriterien • mögliche Handlungsoptionen auf naturwissenschaftlicher-chemischer Grundlage ableiten			
---	--	--	--