

Abkürzungen

SÜ: Schülerübungen

LD: Lehrerdemonstrationsversuch

VB: Verbraucherbildung

PG: Prävention und Gesundheitsförderung

BO: Berufsorientierung

MB: Medienbildung

BNE: Bildung für nachhaltige Entwicklung

BNT: Fachverweis; hier Fächerverbund BNT

1. Chemische Verwandtschaften (ca. 5 Stunden)

Die Schüler lernen charakteristische Eigenschaften der Elementfamilien der Alkalimetalle, der Halogene und der Edelgase kennen. Sie können die Elemente den Elementfamilien zuordnen und bestimmte Eigenschaften innerhalb einer Elementfamilie sowie zwischen Elementfamilien vergleichen.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
<p>2.1 (1) chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben</p> <p>2.1 (3) Hypothesen bilden</p> <p>2.1 (7) Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen</p> <p>2.2 (1) in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen Sachverhalten und in diesem Zusammenhang gegebenenfalls zu bedeutenden Forscherpersönlichkeiten recherchieren</p> <p>2.2 (2) Informationen themenbezogen und aussagekräftig auswählen</p>	<p>3.2.1.1 (1) Stoffeigenschaften experimentell untersuchen und beschreiben ([...])</p> <p>3.2.1.1 (2) Kombinationen charakteristischer Eigenschaften ausgewählter Stoffe nennen ([...] Natrium, Chlor)</p> <p>3.2.1.1 (3) die Bedeutung der Gefahrenpiktogramme nennen und daraus das Gefahrenpotenzial eines Stoffes für Mensch und Umwelt ableiten</p>	<p>Alkalimetalle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften von Natrium - Vergleich der Eigenschaften und der Reaktivität der Alkalimetalle <p>Halogene</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vergleich der Eigenschaften und der Reaktivität der Halogene <p>Edelgase</p> <ul style="list-style-type: none"> - gemeinsame Eigenschaften - Verwendung 	<p>LD: Reaktion von Natrium mit Wasser</p> <p>Stationenlernen/Gruppenpuzzle LD: Aussehen von Chlor, Brom, Iod</p>

2. Das Periodensystem und der Aufbau von Atomen (ca. 7 Stunden)

Die Schüler werden in die Lage versetzt, den Aufbau von Atomen mit verschiedenen Modellen und in der historischen Entwicklung wiederzugeben. Die Schüler setzen sich dabei intensiv mit dem Modellbegriff auseinander und werden befähigt, Vor- und Nachteile sowie Grenzen von Modellen abzuwägen. Das Periodensystem als Ordnungsprinzip und Informationsschema wird eingeführt. Die Schüler erkennen den Zusammenhang zwischen dem Atombau und der Stellung der Atome im Periodensystem. Fächerübergreifend wird die horizontale Vernetzung zum Fach Physik sichergestellt.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
<p>2.1 (9) Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln</p> <p>2.1 (10) Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen</p> <p>2.1 (11) die Grenzen von Modellen aufzeigen</p> <p>2.2 (1) in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen Sachverhalten und in diesem Zusammenhang gegebenenfalls zu bedeutenden Forscherpersönlichkeiten recherchieren</p> <p>2.2 (3) Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, Bildern und Texten darstellen und Darstellungsformen ineinander überführen</p> <p>2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und</p>	<p>3.2.1.2 (5) mit Atommodellen den Aufbau von Atomen und Ionen erläutern (Proton, Elektron, Neutron, Kern-Hülle-Modell, Schalen-/Energistufenmodell, Außenelektron, Ionenbildung, Ionisierungsenergie, [...])</p> <p>3.2.1.2 (6) den Rutherford'schen Streuversuch beschreiben und die Versuchsergebnisse im Hinblick auf die Entwicklung des Kern-Hülle-Modells erläutern</p> <p>3.2.1.2 (7) den Zusammenhang zwischen Atombau und Stellung der Atome im Periodensystem der Elemente erklären (Atomsymbole, Ordnungszahl, Protonenanzahl, Elektronenanzahl, Neutronenanzahl, Massenzahl, Außenelektronen, Hauptgruppe, Periode, Vorhersagen von Mendelejew)</p>	<p>Periodensystem der Elemente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hauptgruppe, Periode, Elementsymbol, Ordnungszahl, Massezahl - Historische Entwicklung <p>Atombau</p> <ul style="list-style-type: none"> - Natürliche Radioaktivität (α-, β-, γ-Strahlung) - Rutherford'scher Streuversuch und Kern-Hülle-Modell - Elementarteilchen (Elektronen, Protonen, Neutronen) - Isotope - Kugelwolkenmodell, Energie-stufenmodell - Außenelektronen, LEWIS-Formel, Edelgaskonfiguration, Oktettregel, Ionisierungsenergie <p>Zusammenhänge zwischen Atombau und Stellung im PSE</p>	<p>MB: Film zu Mendelejew</p> <p>PH: Radioaktivität</p> <p>Lernbox Elementarteilchen (Landesfortbildungsserver) Größenvergleich von Kern und Hülle</p> <p>Zusammenhang zwischen Kernabstand und Energie der Elektronen verdeutlichen</p>

<p>gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p> <p>2.2 (5) fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren</p> <p>2.3 (2) Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern aufzeigen</p>			
--	--	--	--

3. Ionen und Ionenbindung (ca. 8 Stunden)

An geeigneten Beispielen wird den Schülern die Übertragung von Elektronen zum Erreichen der Edelgaskonfiguration verdeutlicht. Als Resultate dieser Elektronenübertragung werden die Entstehung von Ionen, die Bildung des Ionengitters und die Ausbildung der Ionenbindung erarbeitet. Die Schüler kennen die wichtigsten Eigenschaften salzartiger Stoffe und können diese jetzt auch mit Hilfe des Teilchenmodells erklären. Den Schülern wird Vielzahl und die Bedeutung salzartiger Stoffe im Alltag anknüpfend an Klasse 8 verdeutlicht. Eine intensive Übungsphase soll ein tieferes Verständnis für das Aufstellen von Verhältnisformeln sowie von Reaktionsgleichungen bewirken.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
<p>2.1 (1) chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben</p> <p>2.1 (9) Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln</p> <p>2.1 (10) Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen</p> <p>2.1 (11) die Grenzen von Modellen aufzeigen</p>	<p>3.2.1.1 (8) die Eigenschaften wässriger Lösungen (elektrische Leitfähigkeit [...] untersuchen [...])</p> <p>3.2.1.2 (2) Stoffe anhand ihrer Stoffteilchen ordnen ([...] Salze)</p> <p>3.2.1.2 (5) mit Atommodellen den Aufbau von Atomen und Ionen erläutern ([...] Schalen-/Energistufenmodell, Außenelektron, Ionenbildung, Edelgaskonfiguration)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Salze im Alltag - Bildung von Salzen aus den Elementen - Energieumsätze bei der Salzbildung - Struktur von Salzen (Ionengitter) - Eigenschaften von Salzen und deren Lösungen (Stoff- und Teilchenebene) - Begriffe Kation, Anion - Ionenbindung: Coulomb-Kräfte - Bromid- und Chlorid-Nachweis 	<p>LD: Reaktion von Natrium und Chlor</p> <p>SÜ: Kochsalz-Einkristalle züchten Arbeit mit Modellen</p> <p>SÜ: Ionennachweise</p>

<p>2.3 (1) in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</p> <p>2.3 (2) Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern aufzeigen</p> <p>2.3 (7) fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen und sich dadurch lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge erschließen</p>	<p>3.2.1.3 (1) die Ionenbindung erklären und typische Eigenschaften der Salze und Salzlösungen begründen (Ionengitter, Sprödigkeit, hohe Schmelztemperatur, elektrische Leitfähigkeit)</p> <p>3.2.2.1 (3) die chemische Reaktion als Veränderung von Atomen, Molekülen und Ionen beziehungsweise als Neuordnung von Atomen oder Ionen durch das Lösen und Knüpfen von Bindungen erklären</p> <p>3.2.2.1 (6) Nachweise für ausgewählte Stoffe, Ionen, Strukturelemente und funktionelle Gruppen durchführen und beschreiben ([...] Bromid-Ionen und Chlorid-Ionen)</p> <p>3.2.2.2 (3) Reaktionsgleichungen aufstellen (Formelschreibweise)</p> <p>3.2.2.2 (4) Verhältnis- und Molekülformeln mithilfe der Edelgasregel aufstellen</p> <p>3.2.2.2 (5) den Informationsgehalt einer chemischen Formel erläutern (Verhältnisformel, [...])</p>	<p>Hinweis zum Schulcurriculum</p>	<p><i>intensives Üben des Aufstellens von Reaktionsgleichungen z. B.:</i> $Mg + Cl_2 \rightarrow MgCl_2$ $4 Al + 3 O_2 \rightarrow 2 Al_2O_3$</p>
--	--	---	---

4. Redoxreaktionen, Elektrolyse (ca. 5 Stunden)

Die Schüler lernen als Erweiterung zum Konzept von Klasse 8 die Redoxreaktion als Elektronenübertragungsreaktion kennen. Insbesondere werden die Schüler in die Lage versetzt, Vorhersagen über das Ablaufen von Redoxreaktionen in Salzlösungen zu treffen sowie Redoxreaktionen mit Hilfe ihrer Teilgleichungen aufzustellen. Das Aufstellen von Reaktionsgleichungen wird an dieser Stelle vertieft und die Fachsprache der Redoxchemie gefestigt. Die Schüler erhalten grundlegende Kenntnisse über die Funktionsweise von Batterien.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
2.1 (8) aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen	3.2.2.1 (3) die chemische Reaktion als Veränderung von Atomen, Molekülen und Ionen beziehungsweise als Neuordnung von Atomen oder Ionen durch das Lösen und Knüpfen von Bindungen erklären	<ul style="list-style-type: none"> - Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen - Aufstellen von Redoxgleichungen mit Hilfe von Teilgleichungen (Oxidation und Reduktion) - Redoxreaktionen in Salzlösungen - Redoxreihe 	SÜ: Eisennagel in Kupfersulfat-Lsg. und Kupfer in Eisensulfat-Lsg.
2.1 (12) quantitative Betrachtungen und Berechnungen zur Deutung und Vorhersage chemischer Phänomene einsetzen	3.2.2.1 (4) die Umkehrbarkeit von chemischen Reaktionen beispielhaft beschreiben (Synthese und Analyse)	<ul style="list-style-type: none"> - Umkehrbarkeit von chemischen Reaktionen: Elektrolyse einer Metallsalzlösung 	SÜ: Elektrolyse einer Zinkbromid-Lösung Austausch der Spannungsquelle durch ein Voltmeter
2.3 (1) in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen	3.2.2.1 (5) das Donator-Akzeptor-Prinzip erklären und auf Redoxreaktionen (Oxidation, Reduktion, Elektronenübergang) [...] anwenden	<ul style="list-style-type: none"> - Funktionsweise elektrochemischer Energiespeicher 	Akkumulatoren im Alltag VB: Elektromobilität BNE: Lithiumressourcen in der Welt, Recycling
2.3 (7) fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen und sich dadurch lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge erschließen	3.2.2.2 (3) Reaktionsgleichungen aufstellen (Formelschreibweise)		
2.3 (9) ihr eigenes Handeln unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit einschätzen	3.2.2.3 (4) ein Experiment zur Elektrolyse einer Metallsalzlösung durchführen und auswerten (Prinzip eines elektrochemischen Energiespeichers)		
2.3 (10) Pro- und Kontra-Argumente unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Aspekte vergleichen und bewerten			

5. Metalle und Metallbindung (ca. 5 Stunden)

Die Schüler lernen ein Modell zur Metallbindung kennen. Mit Hilfe dieses Modells sind sie in der Lage, charakteristische Eigenschaften der Metalle wie Duktilität und elektrische Leitfähigkeit auf der Teilchenebene zu erklären. Hierbei werden Inhalte der Fächer Chemie, Physik und NWT verknüpft. Im letzten Teil des Themenbereichs wird durch das Thematisieren allgegenwärtiger Gebrauchsmetalle ein schülergemäßer Alltagsbezug hergestellt.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
<p>2.1 (10) Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen</p> <p>2.2 (6) Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</p> <p>2.2 (10) als Team ihre Arbeit planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren</p> <p>2.3 (1) in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</p> <p>2.3 (5) die Aussagekraft von Darstellungen in Medien bewerten</p> <p>2.3 (6) Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten</p>	<p>3.2.1.1 (1) Stoffeigenschaften experimentell untersuchen und beschreiben ([...])</p> <p>3.2.1.1 (5) an einem ausgewählten Stoff den Weg von der industriellen Gewinnung aus Rohstoffen bis zur Verwendung darstellen (zum Beispiel [...] Eisen)</p> <p>3.2.1.2 (2) Stoffe anhand ihrer Stoffteilchen ordnen (Metalle [...])</p> <p>3.2.1.3 (2) die Metallbindung erklären und damit typische Eigenschaften der Metalle begründen (Elektronengasmodell, Duktilität, elektrische Leitfähigkeit)</p>	<p>- Eigenschaften von Metallen</p> <p>- Metallbindung Entstehung positiv geladener Metallionen (Atomrümpfe) und frei beweglicher Elektronen (Elektronengas)</p> <p>- Zusammenhang von Struktur und Eigenschaften (elektrische Leitfähigkeit, Duktilität)</p> <p>Gebrauchsmetalle</p> <p>- selbständiges Erschließen und Strukturieren von Informationen zu häufigen Gebrauchsmetallen</p> <p>- kritische Reflexion von Informationen (z. B. Technologien der Goldgewinnung)</p> <p>- Erstellung von Präsentationen</p>	<p>MB: Literatur- und Internetrecherche: Eisen, Kupfer, Aluminium, Bronze,</p> <p>VB: Gold</p> <p>Film: Roheisengewinnung</p>

2.3 (11) ihr Fachwissen zur Beurteilung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen anwenden			
---	--	--	--

6. Moleküle und Elektronenpaarbindung (ca. 10 Stunden)

Als weitere Möglichkeit des Erreichens der Edelgaskonfiguration wird die gemeinsame Nutzung von Außenelektronen und damit einhergehend die Ausbildung einer Elektronenpaarbindung eingeführt. Die Schüler entwickeln ein Verständnis für den räumlichen Bau von Molekülen und gelangen nach der Einführung der Elektronegativität zu Erkenntnissen über den Dipolcharakter einzelner Moleküle und die intermolekularen Wechselwirkungen. Die besonderen Eigenschaften des alltäglichen Stoffes Wasser werden durch den Blick auf die Wasser-Moleküle sowie deren Wechselwirkungen zueinander erklärbar.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise	
Die Schülerinnen und Schüler können				
2.1 (3) Hypothesen bilden	3.2.1.3 (3) die Molekülbildung durch Elektronenpaarbindung unter Anwendung der Edelgasregel erläutern (bindende und nichtbindende Elektronenpaare, Lewis-Schreibweise, Einfach- und Mehrfach-Bindungen)	<ul style="list-style-type: none"> - Elektronenpaarbindung durch gemeinsame Nutzung von Außenelektronen - Einfach- und Mehrfachbindungen - Aufstellen von Molekülformeln und LEWIS-Schreibweise - Elektronenpaarabstoßungsmodell - Räumlicher Bau von Molekülen - Elektronegativität - Polare und unpolare Atombindung - Dipolmoleküle - Wechselwirkungen zwischen Molekülen: <ul style="list-style-type: none"> • Wechselwirkungen zwischen temporären Dipolen • Wechselwirkungen zwischen permanenten Dipolen Wasser: <ul style="list-style-type: none"> - Dichteanomalie des Wassers, Molekülgitter von Eis 	Einsatz der verschiedenen Modelle zur Darstellung von Molekülen Beispiele: Wasserstoff-, Fluor-, Sauerstoff-, Stickstoff-, Chlorwasserstoff-, Ammoniak-, Methan-, Kohlenstoffdioxid-, Wasser-Molekül Molekülbaukasten, Luftballons	
2.1 (8) aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen	3.2.1.3 (4) polare und unpolare Elektronenpaarbindungen vergleichen (Elektronegativität)			
2.1 (10) Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen	3.2.1.3 (5) den räumlichen Bau von Molekülen mithilfe eines Modells erklären (Elektronenpaarabstoßungsmodell)			
2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären	3.2.1.3 (6) den Zusammenhang zwischen Bindungstyp, räumlichem Bau und Dipol-Eigenschaft bei Molekülen darstellen (H_2 , HCl , CO_2 , H_2O , NH_3)			LD: Ablenkung eines Wasserstrahls mit Hilfe eines elektrisch geladenen Stabes SÜ: Lösen von Kochsalz, Ammoniumchlorid und Calciumchlorid in Wasser, Temperaturmessung
2.2 (5) fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren				
2.2 (6) Zusammenhänge zwischen				

<p>Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</p> <p>2.3 (1) in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</p> <p>2.3 (2) Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern aufzeigen</p> <p>2.3 (3) die Wirksamkeit von Lösungsstrategien bewerten</p> <p>2.3 (7) fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen und sich dadurch lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge erschließen</p>	<p>3.2.2.2 (4) Verhältnis- und Molekülformeln mithilfe der Edelgasregel aufstellen</p> <p>3.2.2.2 (5) den Informationsgehalt einer chemischen Formel erläutern ([...] Molekülformel, Strukturformel, räumliche Darstellung)</p> <p>3.2.1.3 (10) die besonderen Eigenschaften von Wasser erklären (Dichteanomalie, hohe Siedetemperatur, räumlicher Bau des Wassermoleküls, Wasserstoffbrücken)</p> <p>3.2.1.3 (11) ausgehend von den zwischenmolekularen Wechselwirkungen ausgewählte Eigenschaften von Stoffen erklären (Siedetemperatur, Löslichkeit)</p> <p>3.2.1.3 (12) den Lösungsvorgang von Salzen auf der Teilchenebene beschreiben (Hydratation, Wechselwirkung zwischen Ionen und Dipol-Molekülen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Wasserstoffbrückenbindung - Löslichkeit von Salzen in Wasser (hydratisierte Ionen als Ion-Dipol-Wechselwirkung, energetische Betrachtung) 	
---	--	--	--

7. Übersicht über die Bindungstypen (ca. 4 Stunden)

Die Schüler erhalten abschließend zu den letzten Themen einen zusammenfassenden Überblick über die Stoff- sowie die Teilchenebene von Metallen, Salzen und flüchtigen Verbindungen. Die erworbenen Kenntnisse werden wiederholt, gefestigt und strukturiert. Dabei soll den Schülergruppen ein möglichst hohes Maß an Selbständigkeit und Freiheit in der Wahl der Methoden und der Vorgehensweisen ermöglicht werden. Die anschließende Phase der Zuordnung der Bindungstypen zu ausgewählten Reinstoffen ermöglicht eine Überprüfung der erworbenen Kompetenzen und einen generalisierenden Blick auf die verschiedenen Typen der chemischen Bindung.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
2.1 (7) Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen 2.2 (2) Informationen themenbezogen und aussagekräftig auswählen 2.2 (5) fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren 2.2 (7) den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren sowie adressatenbezogen präsentieren 2.2 (9) ihren Standpunkt in Diskussionen zu chemischen Themen fachlich begründet vertreten 2.2 (10) als Team ihre Arbeit planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren 2.3 (4) die Richtigkeit naturwissenschaftlicher Aussagen einschätzen	3.2.1.1 (6) ein sinnvolles Ordnungsprinzip zur Einteilung der Stoffe darstellen und anwenden (Element, Verbindung, Metall, Nichtmetall, Salz, flüchtiger/molekularer Stoff, Reinstoff, homogenes und heterogenes Gemisch, Lösung, Legierung, Suspension, Emulsion, Rauch, Nebel) 3.2.1.2 (1) Atome, Moleküle und Ionengruppen als Stoffteilchen beschreiben und entsprechenden Reinstoffen zuordnen 3.2.1.2 (2) Stoffe anhand ihrer Stoffteilchen ordnen (Metalle, Edelgase, flüchtige/molekulare Stoffe, Salze) 3.2.1.3 (7) Reinstoffen aufgrund ihrer Stoffeigenschaften Stoffteilchen und Bindungstypen zuordnen (Elektronenpaarbindung, Ionenbindung, Metallbindung)	Entwicklung einer vergleichenden Übersicht zwischen der Metallbindung, der Ionenbindung und der Elektronenpaarbindung auf Stoff- und Teilchenebene. Zuordnung von Stoffteilchen und Bindungstyp zu bestimmten Reinstoffen und umgekehrt	Darstellung der Gemeinsamkeiten und Unterschiede in einer Übersicht am Computer (Gruppenarbeit), anschließend Präsentation Gruppenarbeit: Zuordnung von Sauerstoff, Kochsalz, Magnesium, Wasser

8. Säure-Base-Reaktionen (ca. 12 Stunden)

Ausgehend von alltäglichen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler im Umgang mit sauren Lösungen wird die Ursache dieser sauren Eigenschaft mit dem Vorhandensein von Oxonium-Ionen erklärt. Dem gegenüber wird die Ursache für die alkalische Eigenschaft bestimmter Lösungen im Vorhandensein von Hydroxid-Ionen erkannt. Die Übertragung von Protonen wird mit der Übertragung von Elektronen verglichen und mit dem übergeordneten Begriff des Donator-Akzeptor-Prinzips belegt. Ihre Kenntnisse über die Neutralisationsreaktion sowie die Stoffmengenkonzentration werden von den Schülerinnen und Schülern für die Planung und Auswertung von Säure-Base-Titrations genutzt.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
2.1 (1) chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben	3.2.1.1 (2) Kombinationen charakteristischer Eigenschaften ausgewählter Stoffe nennen ([...] Salzsäure, Natriumhydroxid)	Untersuchung von Alltagschemikalien mit Hilfe von Rotkrautsaft - saure, alkalische und neutrale Lösung - Indikatoren (Universalindikator, Thymolphthalein) - pH-Skala	SÜ: Untersuchung von Essig, Seifenlösung, Kochsalzlösung, etc.
2.1 (4) Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen	3.2.1.1 (3) die Bedeutung der Gefahrenpiktogramme nennen und daraus das Gefahrenpotenzial eines Stoffes für Mensch und Umwelt ableiten	Reaktion von Chlorwasserstoff mit Wasser - Aufstellen der Reaktionsgleichung in der Lewis-Schreibweise, Bildung des Oxonium-Ions	Demonstration des Farbumschlages pH-Begriff im Alltag (pH-hautneutral) LD: Aufleiten von Chlorwasserstoff auf Wasser mit Universalindikator
2.1 (5) qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten	3.2.1.1 (8) die Eigenschaften wässriger Lösungen ([...], sauer, alkalisch, neutral) untersuchen und die Fachbegriffe sauer, alkalisch und neutral der pH-Skala zuordnen	- Zuordnung der Begriffe "Säure" und "Base" (Teilchenebene) - Charakterisierung der sauren Lösung auf der Teilchenebene	Oxonium-Ionen als charakteristische Teilchen saurer Lösungen
2.1 (6) Laborgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen	3.2.1.1 (9) Beispiele für alkalische und saure Lösungen nennen und deren Verwendung im Alltag beschreiben ([...] Salzsäure, kohlen saure Lösung, Natronlauge)	Beispiele für weitere Säuren und saure Lösungen - kohlen saure Lösung - Säuren im Alltag	Aufstellen der Reaktionsgleichungen für die Reaktion der Säuren mit Wasser (Summenformeln) Fruchtsäuren, Magensäure Wiederholung der Gefahrenpiktogramme
2.1 (7) Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen	3.2.1.2 (8) sauren und alkalischen Lösungen die entsprechenden Teilchen		BNE: Nitratbelastung des Trinkwassers
2.1 (8) aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen			
2.1 (12) quantitative Betrachtungen und Berechnungen zur Deutung und			

<p>Vorhersage chemischer Phänomene einsetzen</p> <p>2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p> <p>2.2 (6) Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</p> <p>2.2 (7) den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren sowie adressatenbezogen Präsentieren</p> <p>2.2 (10) als Team ihre Arbeit planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren</p> <p>2.3 (3) die Wirksamkeit von Lösungsstrategien bewerten</p> <p>2.3 (6) Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten</p> <p>2.3 (11) ihr Fachwissen zur Beurteilung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen anwenden</p>	<p>zuordnen (Oxonium- und Hydroxid-Ionen)</p> <p>3.2.2.1 (5) das Donator-Akzeptor-Prinzip erklären und auf Redoxreaktionen (...) und Säure-Base-Reaktionen (Protonenübergang, Neutralisation) anwenden</p> <p>3.2.2.1 (6) Nachweise für ausgewählte Stoffe, Ionen, Strukturelemente und funktionelle Gruppen durchführen und beschreiben ([...] Oxonium- und Hydroxidionen)</p> <p>3.2.2.1 (8) Indikatoren zur Identifizierung neutraler, saurer und alkalischer Lösungen nutzen (ein Pflanzenfarbstoff, Universalindikator, Thymolphthalein-Lösung)</p> <p>3.2.2.2 (3) Reaktionsgleichungen aufstellen (Formelschreibweise)</p> <p>3.2.2.2 (6) eine Säure-Base-Titration durchführen und auswerten (Neutralisation)</p> <p>3.2.2.2 (7) Berechnungen durchführen und dabei Größen und Einheiten korrekt nutzen ([...] Stoffmengenkonzentration)</p>	<p>Reaktion von Ammoniak mit Wasser</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufstellen der Reaktionsgleichung in der Lewis-Schreibweise, Bildung des Hydroxid-Ions - Zuordnung der Begriffe "Säure" und "Base" (Teilchenebene) - Charakterisierung der alkalischen Lösung auf der Teilchenebene <p>Beispiele für weitere alkalische Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Natronlauge - Calciumhydroxidlösung - alkalische Lösungen im Alltag <p>Wasser-Molekül als amphoterer Teilchen</p> <p>Vergleich von Redoxreaktion und Säure-Base-Reaktion</p> <p>Donator-Akzeptor-Prinzip</p> <p>Neutralisation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchführung der Neutralisation - Reaktionsgleichung mit Lewis-Formeln <p>Einführung der Stoffmengenkonzentration</p> $c = n/V \text{ in mol/L}$ <p>Säure-Base-Titration</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchführung der Titration - Aufstellen der Reaktionsgleichung - Konzentrationsberechnung 	<p>Hypothesenbildung: Formulierung der Erwartungen bei der Reaktion von Ammoniak mit Wasser (+Indikator) SÜ: Sprizentechnik LD: Ammoniakspringbrunnen</p> <p>Hydroxid-Ionen als charakteristische Teilchen von alkalischen Lösungen</p> <p>Reaktion von Natrium mit Wasser</p> <p>Seifenlösung, Soda PG: Gefahren bei der Verwendung von Rohrreiniger</p> <p>Vergleich der Reaktionen von Chlorwasserstoff bzw. Ammoniak mit Wasser</p> <p>Wiederholung der Redoxreaktion</p> <p>SÜ: Neutralisation von verd. Salzsäure mit verd. Natronlauge, anschließend Eindampfen</p> <p>Berechnung von Stoffmengenkonzentrationen SÜ: Herstellung von Maßlösungen SÜ: Titration von verd. Salzsäure ($c = 0,1 \text{ mol/L}$) gegen verd. Natronlauge</p>
---	---	---	--

		Hinweis zum Schulcurriculum	<p><i>Vergleich der Säure-Base-Reaktion mit der Redoxreaktion: Verdeutlichung des Donator-Akzeptor-Prinzips anhand mehrerer Beispiele</i></p> <p><i>Salpetersäure, Schwefelsäure</i></p> <p><i>Übungen zur Konzentrationsberechnung</i></p> <p><i>Übungen zur Titration mit anschließender Auswertung (Reaktionsgleichung, Konzentrationsberechnung)</i></p>
--	--	------------------------------------	--

Hinweise zum Schulcurriculum Klasse 9 (ca. 18 Stunden)

Die Schülerinnen und Schüler festigen stetig ihre erworbenen Kompetenzen durch Üben und Vertiefen. Die Übungsphasen sind über das gesamte Schuljahr sinnvoll verteilt, um eine Vernetzung und Verankerung der Kompetenzen zu ermöglichen. Die zur Verfügung stehende Zeit wird darüber hinaus zur Entwicklung einer Experimentalkultur im Unterricht sowie zur Festigung anspruchsvoller Fachthemen genutzt. Über die hier aufgeführten Möglichkeiten zur Übung und Vertiefung hinaus muss der Fachlehrer, je nach Klassensituation, weitere Übungs- und Vertiefungsphasen situationsgerecht einplanen und durchführen.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Diagnose, Förderung und Festigung sowie Vertiefung der bisher erworbenen inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen in den jeweils geeigneten Unterrichtssituationen		Erweiterung der experimentellen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler	In allen Bereichen, ist großer Wert auf die Entwicklung der Experimentalkultur im Unterricht zu legen. Dazu gehört der Umgang mit Geräten und Chemikalien unter Berücksichtigung der gültigen Sicherheitsbestimmungen, das exakte Protokollieren sowie die schülergerechte Deutung.
		Einsatz von Diagnoseinstrumenten	Diagnosebögen werden als sich wiederholendes Element der Selbsteinschätzung und Übung am Ende einer Lerneinheit eingesetzt. Darüber hinaus werden auch andere Diagnoseinstrumente eingesetzt.
		Atombau	Darstellung der Atomhülle von verschiedenen Atomarten im Schalen- und Energiestufenmodell üben
		Metalle und Metallbindung	Lithium als weiteres Alkalimetall Schülerexperimente sind im Rahmen der Sicherheitsbestimmungen erlaubt
		Aufstellen von Reaktionsgleichungen	Intensives Üben des Aufstellens von Reaktionsgleichungen sowie die Anwendung des Oxidations- und Reduktionsbegriffes
		Lewis-Schreibweise und Lewis-Formeln	Periodisches Wiederholen der Lewis-Schreibweise bzw. Lewis-Formeln
		pH-Wert	phänomenologische Betrachtung
		Beispiele für weitere Säuren	Salpetersäure, Schwefelsäure
		Berechnungen zur Stoffmengenkonzentration	Intensives Üben
		Neutralisation	Übung der Durchführung und Auswertung von Neutralisationsreaktionen