

Die Jahrgangsstufe 9

9.1

Metalle und ihre Bedeutung

Std.: 8

Begründung:

Metalle und ihre Legierungen sind fast so alt wie die Menschheitsgeschichte. Beide haben unsere Kultur nachhaltig geprägt. Schülerinnen und Schüler müssen daher grundlegende Kenntnisse über Erze, Gewinnung und Eigenschaften von Metallen gewinnen.

Die Gewinnung von Metallen aus oxidischen Erzen führt zum Redox-Begriff. Oxidation und Reduktion werden im engeren Sinn als Sauerstoffaufnahme und -abgabe verstanden.

Als Beispiele für großtechnische chemische Prozesse lernen die Schülerinnen und Schüler die Eisen- und Stahlgewinnung kennen.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Erze	Aussehen, Vorkommen, Zusammensetzung
Redox-Vorgänge bei der Gewinnung von Metallen	Reduktion von CuO und PbO mit Kohlenstoff Reduktion von Eisenoxid mit Aluminium (Thermitverfahren) Aufstellen von Reaktionsgleichungen Hochofenprozess
Metalle als Werkstoffe	Edle und unedle Metalle Stahl: Gewinnung und Eigenschaften

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Legierungen
Rosten und Rostschutz
Recycling von Metallen
Reduktion mit Wasserstoff und Kohlenstoffmonoxid

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

Einsatz technischer Medien
Exkursionen
Projektorientiertes Arbeiten:
Untersuchung von Getränkedosen
Eisenerzeugung im Brennofen
Bau eines Hochofens

Querverweise:

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

9.2

Wichtige Elementfamilien

Std.: 8

Begründung:

Chemische Elemente, die ähnliche Eigenschaften besitzen, bilden eine Elementfamilie. Dieses exemplarisch gewonnene Erkenntnis ist wichtig, erklärt sie doch später das Verhalten der Elemente bei chemischen Reaktionen aufgrund der gleichen Anzahl von Valenzelektronen und bereitet das Verständnis für das PSE vor.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Alkali- und Erdalkalimetalle

Eigenschaften
 Reaktion mit Wasser: alkalische Lösung
 (Hydroxide)
 Flammenfärbung

Halogene

Eigenschaften
 Chemische Reaktion mit Metallen (Salzbildner)
 Chemische Reaktion mit Wasserstoff
 (Chlorwasserstoff)

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Lichtempfindliche Silbersalze / Fotografie

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

Praktikum Fotografie

Querverweise:

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

9.3

Atombau und PSE

Std.: 12

Begründung:

Vom bisherigen undifferenzierten Teilchenmodell ausgehend wird ein differenzierteres Atommodell entwickelt. Dabei erscheint ein einfaches Kern-Hülle-Modell (Bohrsches Atommodell) als ausreichend. Die Schülerinnen und Schüler sollen den systematischen Aufbau der Elemente 1 – 20 beherrschen und anwenden sowie Gleichungen für einfache binäre Verbindungen aufstellen können. Damit erfährt der Begriff der Wertigkeit seine inhaltliche Bedeutung.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Historische Atommodelle	Aristoteles, Dalton
Kern-Hülle-Modell von Bohr	Möglicher Zugang: Rutherford'scher Streuversuch Elementarteilchen: Elektron, Neutron, Proton Ladung, Kernladungszahl, Größenverhältnisse, Massenverhältnisse Elektronenverteilung auf den Schalen: $2n^2$ Atommasseneinheit u Elementarschreibweise: z.B. ${}^7_3\text{Li}$ Valenzelektronen: Punkt- bzw. Strichschreibweise (Lewis), Oktettregel
Das Periodensystem der Elemente	Systematischer Aufbau der Elemente 1 - 20 Zusammenhang von Ordnungszahl und Atombau (zeichnerische Darstellungen) Wertigkeiten aus dem PSE ablesen können Formelmäßiges Aufstellen einfacher binärer Verbindungen

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Radioaktivität und Strahlenschutz
Isotope

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

Bauen und Zeichnen von Atommodellen
Einsatz von Lernsoftware, Computer- oder Filmsimulationen zum Aufbau der Atome
Übungen zum PSE
Arbeiten mit Modellbaukästen, Styroporkugeln u.a.
Einsatz von Lernspielen (Formeldomino, Memory u.a.)
Lernen an Stationen zur Festigung der chemischen Formelsprache
Schülerreferate zur historischen Entwicklung der Atomvorstellung und des Periodensystems sowie zu einzelnen ausgewählten Elementen

Querverweise:**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):**

Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und
Medienerziehung

9.4

Chemische Bindungen

Std.: 8

Begründung:

Die Ionenbindung zeigt den Schülerinnen und Schülern besonders eindrucksvoll chemisches Bindungsgeschehen und die davon abhängigen Stoffeigenschaften. Bekannte Stoffe (Alkalimetalle, Halogenide) und eingeführte Begriffe (Edelgaskonfiguration, Elektronenoktett, Valenzelektronen) werden wiederholt und vertieft.

Die Bildung von Halogeniden ist als Ionenbindung zu erklären. Der Vorgang der Elektrolyse wird unter Verwendung der Begriffe Kation, Anion, Anode und Kathode gedeutet, bleibt jedoch auf die Stoffabscheidungen beschränkt. Typische Eigenschaften von Verbindungen mit Ionenbindung sind zu nennen und zu erklären.

Als weitere Bindungsart lernen die Schülerinnen und Schüler die Atombindung kennen, mit der sie die Zweiatomigkeit einiger Gase erklären können. Das Phänomen einer polaren Atombindung wird am Beispiel des Wassermoleküls vorgestellt.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Ionenbildung	Bildung von Kationen und Anionen durch Elektronenabgabe und -aufnahme am Beispiel der Halogenide (Oktettregel)
Elektrolyse einer wässrigen Halogenidlösung (z.B. CuCl_2)	Kathode, Anode Stoffabscheidungen an den Elektroden
Ionenbindung am Beispiel von Natriumchlorid	Ionengitter, kristalline Struktur
Besondere Eigenschaften von Ionenverbindungen	Leitfähigkeit von Lösungen Hohe Schmelz- und Siedetemperaturen Spröde Kristallform
Atombindung	Begründung der Existenz zweiatomiger Gase (H_2 , O_2 , N_2 , F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2) Polare Atombindung Elektronegativität Wasser als Dipolmolekül

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Schmelzflusselektrolyse
Kristalle und Mineralogie

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

Computersimulationen
Modellbaukästen

Querverweise:**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):**

Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und
Medienerziehung

9.5

Säuren und Laugen

Std.: 14

Begründung:

Säuren und Laugen begegnen uns täglich in vielen Bereichen, z.B. im Haushalt. Einerseits sind sie von Nutzen, andererseits belasten sie die Umwelt und führen zu gesundheitlichen Schäden. Kenntnisse über diese Stoffe und ein sachgemäßer Umgang mit ihnen sind daher dringend notwendig. Die Schülerinnen und Schüler lernen exemplarisch Darstellung, Eigenschaften, Verwendungen und Reaktionen wichtiger Säuren und Laugen/Hydroxide kennen. Sie werden befähigt, Säuren und Laugen mit Hilfe von Indikatoren zu identifizieren. Der pH-Wert ist nur als Maß für die Stärke einer sauren oder alkalischen Lösung zu verstehen.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Säuren

Säuren aus dem Alltag: Klassifizierung in organische und anorganische Säuren
 Nachweis der Säuren mit Indikatoren: pH-Wert
 Salzsäure: Herstellung und Eigenschaften
 Darstellung von Säuren aus Nichtmetalloxid und Wasser
 Definition der Säuren: Bildung von H^+ - bzw. H_3O^+ -Ionen und Säurerestionen in wässriger Lösung
 Eigenschaften und Verwendung ausgewählter Säuren

Laugen / Hydroxide

Natronlauge: Herstellung, Eigenschaften
 Darstellung von Laugen aus Metalloxyd und Wasser
 Nachweis der Laugen mit Indikatoren; pH-Wert
 Alkalische Reaktion des Ammoniaks
 Definition der Laugen: Bildung von Metall- bzw. Ammoniumionen und Hydroxidionen in wässriger Lösung
 Eigenschaften und Verwendung ausgewählter Laugen/Hydroxide

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Isolation von organischen Säuren im Schülerexperiment (Citronensäure, Oxalsäure)

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

Identifizierungsreaktionen und pH-Wertbestimmungen von Stoffen aus dem Alltag mit verschiedenen Indikatoren

Projektartiges Arbeiten:

Saurer Regen

Rollenspiel

Querverweise:

Biologie 9.4

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung

Die Jahrgangsstufe 10

10.1

Salze

Std.: 12

Begründung:

Salze haben eine große praktische Bedeutung in unserem Leben. Das erworbene Wissen über Salzbildung und Salzeigenschaften ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, Alltagsphänomene wie Wasserhärte, Sodbrennen, Kalkung von Wäldern, Düngung und Überdüngung fachübergreifend zu diskutieren. Mit der Neutralisation lernen Schülerinnen und Schüler eine besondere Art der Salzbildung kennen, welche in vielen praktischen chemischen Prozessen eine große Rolle spielt. An einem breiten Spektrum verschiedenster Salze werden die vorhandenen Kenntnisse zur Ionenbildung und Ionenbindung systematisiert und vertieft. Unter Verwendung der Wertigkeit und der Kenntnisse über die Ladung des Säurerestions können einfache Formeln für Salze aufgestellt werden. Von der Bezeichnung der Säurerest-Ionen ist die Nomenklatur der Salze abzuleiten. Mit dem Haber-Bosch-Verfahren wird ein weiteres bedeutsames großtechnisches Verfahren vorgestellt.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Arten der Salzbildung an ausgewählten Beispielen	Schwerpunkt Neutralisation
Zusammensetzung von Salzen	Metallionen und Säurerestionen Nomenklatur der Salze Aufstellen von Salzformeln
Fällungsreaktionen an ausgewählten Beispielen	z.B. Nachweise von Halogeniden mit Silbernitratlösung
Eigenschaften und Verwendung ausgewählter Salze	Wasserhärte Düngung, Ammoniak-Synthese

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Titration
Sodbrennen
Kalkung von Waldböden
Eutrophierung
Werkstoffe am Bau

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

Projektartiges Arbeiten:
Bodenuntersuchung
Wasseruntersuchung
Rollenspiel

Querverweise:**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):**

Ökologische Bildung und Umwelterziehung

10.2

Elektrische Energie und chemische Prozesse

Std.: 10

Begründung:

Batterien und Akkumulatoren dienen als ortsunabhängige Energielieferanten. Die durch sie erzeugte elektrische Energie beruht auf elementaren chemischen Prozessen, die auf Elektronenübergänge zurückzuführen sind. Der bisher eingeführte Redox-Begriff wird nun auf die Elektronenübergänge erweitert. Das unterschiedliche Oxidationsbestreben der Metalle führt zur elektrochemischen Spannungsreihe. Dieses Verhalten wird bei der Herstellung von Batterien genutzt. Bei den Schülerinnen und Schülern muss die Einsicht gefördert werden, dass die nicht regenerierbaren Batterien einem umweltgerechten Recycling zugeführt werden. Der Drang, immer leistungsfähigere und umweltgerechtere Stromquellen zu erzeugen, wird am Beispiel der Brennstoffzellen verdeutlicht. Die Schülerinnen und Schüler erkennen: Chemische Reaktionen vermögen nicht nur Elektrizität zu erzeugen. Umgekehrt kann Elektrizität benutzt werden, chemische Prozesse einzuleiten, z.B. Gebrauchsgegenstände mit einer dünnen Metallschicht zu überziehen.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Oxidation und Reduktion als Elektronenübergänge

Analogien bei der Oxidbildung und Metallhalogenidbildung
Elektronenübergänge in Lösungen
Spannungsreihe

Elektrische Energie aus Batterien

Auswahl eines geeigneten Beispiels:
Zink-Kohle-Batterie, Daniellelement u.a.

Recycling von Altbatterien

Brennstoffzellen

Metalle und Metallüberzüge durch Elektrolyse

Galvanisieren

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:Bleiakkumulator
Schmelzflusselektrolyse zur Metallgewinnung**Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Untersuchung und Bau von Batterien
Fachübergreifendes Projekt mit der Physik:
Alternative Energiequellen**Querverweise:**

Physik 10.5

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung

10.3

Fossile Rohstoffe - wie lange noch?

Std.: 18

Begründung:

Die wirtschaftliche und gesellschaftspolitische Bedeutung der fossilen Energieträger und Rohstoffe erfahren wir täglich. Billige Förderung sowie bequeme und leichte Verarbeitung und Handhabung der Veredelungs- und Folgeprodukte haben in der Vergangenheit zu einem verschwenderischen Umgang und großen Umweltschäden geführt. Daher ist ein bewusster Umgang mit ihnen anzustreben. Mit der Gruppe der Kunststoffe werden Werkstoffe angesprochen, die unser Leben radikal verändert haben. Die Schülerinnen und Schüler lernen Entstehung, Arten, Abbau und Eigenschaften fossiler Rohstoffe kennen. Die Behandlung einer homologen Reihe erfolgt am Beispiel der Alkane. Die Lewis-Schreibweise ist zur Aufstellung der Formeln einfacher Alkane zu verwenden. Der Unterschied zwischen gesättigten und ungesättigten Kohlenwasserstoffen wird herausgearbeitet. Bekannte Kunststoffe sind nach ihren Eigenschaften zu klassifizieren. Die exemplarische Herstellung eines Kunststoffes führt zum Begriff Makromolekül.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Kohle - ein traditioneller Rohstoff und Energieträger	Entstehung, Arten, Abbau Bestandteile (trockene Destillation)
Entstehung und Gewinnung von Erdgas und Erdöl	
Methan als Hauptbestandteil des Erdgases	Eigenschaften und Bau des Methans Homologe Reihe der Alkane: Struktur, Eigenschaften
Erdöl	Bestandteile (fraktionierte Destillation) Cracken: gesättigte und ungesättigte Kohlenwasserstoffe (Nachweis mit Bromwasser)
Werkstoffe aus Erdöl	Klassifizierung bekannter Kunststoffe in Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere Exemplarische Herstellung eines Kunststoffes, z.B. Polystyrol, Polyurethan, Nylon, Polyacryl Makromoleküle
Umweltbelastungen durch Kohlenwasserstoffe	Treibstoffe und Treibhausgase Öl- und Gasheizungen Biologisch schwer abbaubare Erdölprodukte – Kunststoffe

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Verkokung
Kohlenstoff und seine Modifikationen
Isomerie
Halogenkohlenwasserstoffe
Acetylen - ein dreifach ungesättigter Kohlenwasserstoff
Ringförmige Kohlenwasserstoffe
Polymerisation, Polykondensation und Polyaddition
Biologisch abbaubare Kunststoffe

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

Molecular Modelling mit Hilfe geeigneter Computerprogramme

Rollenspiel

Untersuchungen an Kunststoffen

Nutzung von Internet, Pressepublikationen und Kontakte zur Kunststoffindustrie führen zu Informationen über moderne maßgeschneiderte und umweltfreundliche Kunststoffe

Querverweise:

Physik 10.5

Erdkunde 10.6

Sozialkunde 10.5

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung und

Medienerziehung

Ökologische Bildung und Umwelterziehung

10.4

Von Alkoholen, organischen Säuren und Seifen

Std.: 10

Begründung:

Alkohol, Essig und Verseifung sind seit dem Altertum bekannt. Die Stoffklassen der Alkohole und Carbonsäuren werden an einem typischen Vertreter behandelt. Auf Struktur-Eigenschafts-Beziehungen der funktionellen Gruppen ist dabei zu verweisen.

Die Verseifung der höheren Fettsäuren erhält im Hinblick auf den Vergleich *Seife - moderne Waschmittel* ihre Bedeutung.

Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Alkohole	Alkoholische Gärung Ethanol, Methanol: Struktur und Eigenschaften Funktionelle Gruppe der Alkohole (Hydroxyl-Gruppe)
Essigsäure	Oxidation von Ethanol zu Essigsäure Essigsäure: Struktur und Eigenschaften Funktionelle Gruppe der Carbonsäuren (Carboxyl-Gruppe) Langkettige Fettsäuren
Seifen	Herstellung von Seifen aus Fettsäuren Waschwirkung der Seifen

Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Biotreibstoffe
Esterbildung: Fruchttester, Fette
Aufbau und Zusammensetzung moderner Waschmittel

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

Projektartiges Arbeiten:
Apfelweinprojekt
Bierbrauen

Querverweise:**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):**

2. Abschlussprofil der Jahrgangsstufe 10

Voraussetzung und Grundlage für einen erfolgreichen Abschluss im Fach Chemie sind die nachfolgenden in der Sekundarstufe I erworbenen Qualifikationen und Kenntnisse.

Fähigkeiten und Fertigkeiten

- Sicherheitsbewusstes Experimentieren unter besonderer Beachtung der Gefahrenpotenziale
- Anwendung grundlegender chemischer Arbeitstechniken
- Charakterisierung von Stoffen anhand von Sinneserfahrungen und messbaren Eigenschaften
- Erklärung chemischer Vorgänge mit Hilfe modellhafter und abstrakter Vorstellungen
- Aufstellung von einfachen (binären) chemischen Formeln und Reaktionsgleichungen
- Sicherer Umgang mit dem PSE, insbesondere mit den Hauptgruppenelementen

Kenntnisse

- Wesentliche Denk- und Sichtweisen der Chemie sowie grundlegende chemische Begriffe
- Gewinnung, Eigenschaften und Bedeutung wichtiger Roh- und Werkstoffe
- Grundlegendes Wissen über den Zusammenhang von Struktur und Eigenschaften ausgewählter anorganischer und organischer Stoffe sowie ihre Einteilung in Stoffgruppen
- Grundlegendes Wissen über das Wesen chemischer Bindungen
- Einfache Stoffkreisläufe in Natur und Technik
- Recycling als ökonomische und ökologische Notwendigkeit
- Bedeutende großtechnische Verfahren
- Modellvorstellungen zur Deutung von Naturphänomenen sowie chemischer Vorgänge
- Erfassen der Chemischen Reaktion als Stoff- und Energieumsatz
- Grundkenntnisse der chemischen Formelsprache
- Arbeitsmethoden und Arbeitsgeräte des Chemikers
- Verstehen des Donator-Akzeptor-Prinzips anhand einfacher Beispiele

Arbeitsweisen

- Das Experiment als Mittel chemischer Fragestellung und Erkenntnisgewinnung nutzen
- Schülerexperimente unter Anleitung planen, durchführen und auswerten
- Chemische Experimente und ihre Ergebnisse unter Verwendung der Fachsprache angemessen protokollieren, interpretieren und präsentieren
- Hypothesen aufstellen, überprüfen oder verwerfen
- Beobachtung und Deutung beim chemischen Experimentieren trennen können
- Naturwissenschaftliche Probleme induktiv lösen und deduktive Schlüsse ziehen können

Qualifikationen

- Sich selbstständig über naturwissenschaftliche Sachverhalte informieren, Materialien und Informationen beschaffen, strukturieren, auswerten und darstellen
- Mit Chemikalien aus Labor, Haushalt und Umwelt verantwortungsvoll umgehen
- Vorgänge aus Alltag und Umwelt unter Anwendung chemischer Erkenntnisse kritisch werten und einschätzen
- Ein auf fachlicher Grundlage beruhendes Umweltbewusstsein entwickeln und fördern
- Detailliertes Wissen in fachübergreifende Zusammenhänge einordnen (vernetztes Denken)

- Aus experimentell gewonnenen Ergebnissen allgemeine Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten ableiten
- Verantwortungsbewusstsein und Teamfähigkeit durch gemeinsames Experimentieren erwerben
- Entfaltung von Problemlösekompetenzen durch naturwissenschaftliches Arbeiten