

## Gegenüberstellung der in den Thüringer Lehrplänen 2024 für die verschiedenen Schulabschlüsse bzw. der drei Anspruchsebenen (Klassenstufen 7 – 10) ausgewiesene Sach- und Methodenkompetenz

Diese Gegenüberstellung unterstützt u. a. die Planung

- des gemeinsamen Unterrichts an der TGS,
- des Unterrichts der 11S am Gymnasium,
- des Unterrichts in Klasse 10 (bei Teilnahme von Lernenden mit Realschulabschluss).

Unter Berücksichtigung der derzeitigen Stundentafel enthält der Lehrplan für den Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschluss 2024 auch als fakultativ gekennzeichnete Inhalte (\*). Diese können entsprechend den an der Schule zur Verfügung stehenden Unterrichtsstunden einbezogen werden.

In den Jahrgangsstufen 9 und 10 unterscheidet sich der Lehrplan für den Erwerb der allgemeinen Hochschulreife deutlich vom Lehrplan für den Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses hinsichtlich Umfang und Tiefe der Fachinhalte. Die Unterschiede sind farbig markiert (**blau**: ausschließlich für den Erwerb der allgemeinen Hochschulreife, **rot**: ausschließlich für den Erwerb des Mittleren Schulabschlusses).

Bei der Gegenüberstellung handelt es sich um einen Auszug aus den Thüringer Lehrplänen Chemie 2024. Die Gegenüberstellung zeigt einen Auszug aus den Thüringer Lehrplänen Chemie 2024. Bei der Umsetzung dieser Lehrplanabschnitte sind generell die in den Lehrplänen darüberhinausgehend formulierten Anforderungen zu berücksichtigen.

Für den Lehrplan für den Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses gilt:

Die mit \* gekennzeichneten Themen „Metalloxide als Ionensubstanzen“, „Herstellung der Metalle“, „Neutralisation“ und „Salze“ sowie mit \* gekennzeichnete Inhalte unter „2.1.1.9 Systematisierung“ sind fakultativ und können entsprechend der zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit umgesetzt werden.

Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses	Erwerb der allgemeinen Hochschulreife
2.1.1.1 Chemie – eine Naturwissenschaft	2.1.1.1 Chemie – eine Naturwissenschaft
<b>Stoffe und Stoffumwandlungen</b>	
Die Lernenden können	Die Lernenden können
– die Chemie als Naturwissenschaft kennzeichnen	– die Chemie als Naturwissenschaft kennzeichnen
– die Bedeutung der Chemie für verschiedene Lebensbereiche erläutern	– die Bedeutung der Chemie für verschiedene Lebensbereiche erläutern
– ausgewählte Stoffe anhand ihrer Eigenschaften charakterisieren und erkennen	– ausgewählte Stoffe anhand ihrer Eigenschaften charakterisieren und erkennen
– das Gefahrenpotenzial von Stoffen anhand der Kennzeichnung einschätzen und die Sicherheitsbestimmungen entsprechend der Arbeitsanweisung einhalten	– das Gefahrenpotenzial von Stoffen anhand der Kennzeichnung einschätzen und die Sicherheitsbestimmungen entsprechend der Arbeitsanweisung einhalten
– chemische Reaktionen und physikalische Vorgänge anhand der Stoffumwandlung unterscheiden	– chemische Reaktionen und physikalische Vorgänge anhand der Stoffumwandlung unterscheiden
– den energetischen Verlauf bei chemischen Reaktionen beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieformen (chemische, elektrische, thermische Energie und Strahlungsenergie) und deren Umwandlungen</li> <li>• Energieschemata für exotherme und endotherme Reaktionen</li> <li>• Aktivierungsenergie</li> </ul>	– den energetischen Verlauf bei chemischen Reaktionen beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieformen (chemische, elektrische, thermische Energie und Strahlungsenergie) und deren Umwandlungen</li> <li>• Energieschemata für exotherme und endotherme Reaktionen</li> <li>• Aktivierungsenergie</li> </ul>
– Stoff- und Energieumwandlung als Merkmal der chemischen Reaktion kennzeichnen	– Stoff- und Energieumwandlung als Merkmal der chemischen Reaktion kennzeichnen
– die Wirkung eines Katalysators auf die Aktivierungsenergie beschreiben und im Energieschema darstellen	– die Wirkung eines Katalysators auf die Aktivierungsenergie beschreiben und im Energieschema darstellen
– Wortgleichungen für chemische Reaktionen formulieren (Bestimmen von Ausgangsstoffen und Reaktionsprodukten, Bedeutung des Reaktionspfeils)	– Wortgleichungen für chemische Reaktionen formulieren (Bestimmen von Ausgangsstoffen und Reaktionsprodukten, Bedeutung des Reaktionspfeils)

<b>Das Experiment als Methode zur Erkenntnisgewinnung</b>	
Die Lernenden können	Die Lernenden können
– die Bedeutung des Experiments erläutern	– die Bedeutung des Experiments erläutern
– ein Versuchsprotokoll erstellen	– ein Versuchsprotokoll erstellen
– Geräte benennen sowie Bau und Funktionsweise eines Brenners beschreiben	– Geräte benennen sowie Bau und Funktionsweise eines Brenners beschreiben
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ im Schülerexperiment:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoff- und Energieumwandlungen bei chemischen Reaktionen unter Anleitung planen, durchführen und auswerten</li> <li>• Geräte sicher handhaben und den Brenner unter Beachtung der Sicherheitsregeln nutzen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ im Schülerexperiment:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoff- und Energieumwandlungen bei chemischen Reaktionen unter Anleitung planen, durchführen und auswerten</li> <li>• Geräte sicher handhaben und den Brenner unter Beachtung der Sicherheitsregeln nutzen</li> </ul> </li> </ul>

<b>Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses</b>	<b>Erwerb der allgemeinen Hochschulreife</b>
<b>2.1.1.2 Atombau – Periodensystem der Elemente (PSE)</b>	<b>2.1.1.2 Atombau – Periodensystem der Elemente (PSE)</b>
Die Lernenden können	Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> <li>– den Atombau anhand folgender Modelle beschreiben und die Bedeutung von Modellen erläutern:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kugelteilchenmodell</li> <li>• Kern-Hülle-Modell</li> <li>• Schalenmodell</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– den Atombau anhand folgender Modelle beschreiben und die Bedeutung von Modellen erläutern:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kugelteilchenmodell</li> <li>• Kern-Hülle-Modell</li> <li>• Schalenmodell</li> </ul> </li> </ul>
– den Zusammenhang zwischen Atombau und Stellung des Elements im PSE erläutern:	– den Zusammenhang zwischen Atombau und Stellung des Elements im PSE erläutern:
– den Begriff chemisches Element definieren und das Elementsymbol als Kurzschreibweise verwenden	– den Begriff chemisches Element definieren und das Elementsymbol als Kurzschreibweise verwenden
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Stoffmenge <math>n</math> und die molare Masse <math>M</math> definieren sowie Berechnungen durchführen:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• molare Massen unter Verwendung des PSE</li> <li>• Masse, molare Masse und Stoffmenge für Elemente und Verbindungen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Stoffmenge <math>n</math> und die molare Masse <math>M</math> definieren sowie Berechnungen durchführen:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• molare Massen unter Verwendung des PSE</li> <li>• Masse, molare Masse und Stoffmenge für Elemente und Verbindungen</li> </ul> </li> </ul>

– die Ordnungsprinzipien des PSE beschreiben	– die Ordnungsprinzipien des PSE beschreiben
– den Zusammenhang zwischen Aufbau der Atome und der Stellung im PSE ableiten: • Ordnungszahl • Periodennummer • Hauptgruppennummer	– den Zusammenhang zwischen Aufbau der Atome und der Stellung im PSE ableiten: • Ordnungszahl • Periodennummer • Hauptgruppennummer
– für die ersten 20 Elemente des PSE die Besetzung der Schalen im Energieniveau-schema darstellen	– für die ersten 20 Elemente des PSE die Besetzung der Schalen im Energieniveau-schema darstellen
– die Elektronen der äußersten Schale als Valenzelektronen benennen und die LEWIS-Formeln der Atome von Hauptgruppenelementen angeben	– die Elektronen der äußersten Schale als Valenzelektronen benennen und die LEWIS-Formeln der Atome von Hauptgruppenelementen angeben
– die Elemente aufgrund ihrer Stellung im PSE den Metallen und Nichtmetallen zuordnen	– die Elemente aufgrund ihrer Stellung im PSE den Metallen und Nichtmetallen zuordnen
– die Begriffe Ion (Anion, Kation) und Molekül definieren und die Bildung der Ionen mit der Oktettregel erklären	– die Begriffe Ion (Anion, Kation) und Molekül definieren und die Bildung der Ionen mit der Oktettregel erklären
– die Aussagen chemischer Symbole und Formeln angeben	– die Aussagen chemischer Symbole und Formeln angeben
– die chemische Zeichensprache als international einheitliche Schreibweise kennzeichnen	– die chemische Zeichensprache als international einheitliche Schreibweise kennzeichnen

<b>Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses</b>	<b>Erwerb der allgemeinen Hochschulreife</b>
<b>2.1.1.3 Molekülsubstanzen</b>	<b>2.1.1.3 Molekülsubstanzen</b>
<b>Sauerstoff</b>	
Die Lernenden können	Die Lernenden können
– den Anteil von Sauerstoff im Stoffgemisch Luft angeben	– den Anteil von Sauerstoff im Stoffgemisch Luft angeben
– Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten von Sauerstoff nennen	– Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten von Sauerstoff nennen
– das Sauerstoff-Molekül beschreiben: • Molekülformel • Elektronenpaarbindung • Anwenden der Oktettregel • Valenzstrichformel	– das Sauerstoff-Molekül beschreiben: • Molekülformel • Elektronenpaarbindung • Anwenden der Oktettregel • Valenzstrichformel

– die Verbrennung als chemische Reaktion mit Sauerstoff (Oxidation) kennzeichnen und das Reaktionsprodukt als Oxid bezeichnen	– die Verbrennung als chemische Reaktion mit Sauerstoff (Oxidation) kennzeichnen und das Reaktionsprodukt als Oxid bezeichnen
– die Glimmspanprobe als Nachweis für Sauerstoff beschreiben	– die Glimmspanprobe als Nachweis für Sauerstoff beschreiben
– den Begriff chemische Verbindung definieren	– den Begriff chemische Verbindung definieren
– die Namen ausgewählter Metalloxide und Nichtmetalloxide aus den Formeln ableiten	– die Namen ausgewählter Metalloxide und Nichtmetalloxide aus den Formeln ableiten
– Reaktionsgleichungen (Wort- und Formelgleichungen) für Oxidationsreaktionen formulieren	– Reaktionsgleichungen (Wort- und Formelgleichungen) für Oxidationsreaktionen formulieren
– die Bedingungen für das Entstehen eines Feuers nennen sowie Maßnahmen des Brandschutzes und der Brandbekämpfung ableiten	– die Bedingungen für das Entstehen eines Feuers nennen sowie Maßnahmen des Brandschutzes und der Brandbekämpfung ableiten
➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauerstoff durch die Glimmspanprobe nachweisen</li> <li>• Eisen verbrennen</li> </ul>	➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauerstoff durch die Glimmspanprobe nachweisen</li> <li>• Eisen verbrennen</li> </ul>
<b>Wasserstoff</b>	
Die Lernenden können	Die Lernenden können
– den Bau des Wasserstoff-Moleküls beschreiben <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekülformel</li> <li>• Elektronenpaarbindung</li> <li>• Valenzstrichformel</li> </ul>	– den Bau des Wasserstoff-Moleküls beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekülformel</li> <li>• Elektronenpaarbindung</li> <li>• Valenzstrichformel</li> </ul>
– Eigenschaften von Wasserstoff nennen	– Eigenschaften von Wasserstoff nennen
– den Zusammenhang zwischen Eigenschaften und Verwendungen des Wasserstoffs erläutern	– den Zusammenhang zwischen Eigenschaften und Verwendungen des Wasserstoffs erläutern
– Wasserstoff-Luft-Gemische als Knallgas benennen und die Knallgasprobe beschreiben	– Wasserstoff-Luft-Gemische als Knallgas benennen und die Knallgasprobe beschreiben
– die Oxidation von Wasserstoff unter Verwendung des Kugelteilchenmodells als chemische Reaktion darstellen, die Teilchenänderung beschreiben und die Teilchenänderung als Merkmal der chemischen Reaktion kennzeichnen	– die Oxidation von Wasserstoff unter Verwendung des Kugelteilchenmodells als chemische Reaktion darstellen, die Teilchenänderung beschreiben und die Teilchenänderung als Merkmal der chemischen Reaktion kennzeichnen

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserstoff als Energieträger beschreiben:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieabgabe bei der Oxidation von Wasserstoff</li> <li>• Zersetzung des Wassers als Umkehrreaktion zur Synthese von Wasser aus den Elementen (Wort- und Formelgleichung)</li> <li>• Wasserstofftechnologie, Bedeutung eines Katalysators</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserstoff als Energieträger beschreiben:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieabgabe bei der Oxidation von Wasserstoff</li> <li>• Zersetzung des Wassers als Umkehrreaktion zur Synthese von Wasser aus den Elementen (Wort- und Formelgleichung)</li> <li>• Wasserstofftechnologie, Bedeutung eines Katalysators</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ im Schülerexperiment:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserstoff herstellen</li> <li>• Wasserstoff pneumatisch auffangen</li> <li>Wasserstoff durch die Knallgasprobe nachweisen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ im Schülerexperiment:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserstoff herstellen</li> <li>• Wasserstoff pneumatisch auffangen</li> <li>Wasserstoff durch die Knallgasprobe nachweisen</li> </ul> </li> </ul>
<b>Wasser</b>	
Die Lernenden können	Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasser als Reinstoff charakterisieren und vom umgangssprachlich genutzten Begriff Wasser (z. B. Trinkwasser, Mineralwasser) abgrenzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasser als Reinstoff charakterisieren und vom umgangssprachlich genutzten Begriff Wasser (z. B. Trinkwasser, Mineralwasser) abgrenzen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- das Wasser-Molekül als Dipolmolekül beschreiben:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valenzstrichformel</li> <li>• polare Elektronenpaarbindung</li> <li>• Differenz der Elektronegativitätswerte <math>\Delta EN</math></li> <li>• Kennzeichnung der Partialladungen (<math>\delta+</math>, <math>\delta-</math>)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- das Wasser-Molekül als Dipolmolekül beschreiben:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valenzstrichformel</li> <li>• polare Elektronenpaarbindung</li> <li>• Differenz der Elektronegativitätswerte <math>\Delta EN</math></li> <li>• Kennzeichnung der Partialladungen (<math>\delta+</math>, <math>\delta-</math>)</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die polare und die unpolare Elektronenpaarbindung unterscheiden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die polare und die unpolare Elektronenpaarbindung unterscheiden</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserstoffbrücken als zwischenmolekulare Wechselwirkung beschreiben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserstoffbrücken als zwischenmolekulare Wechselwirkung beschreiben</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- aus der Struktur des Wasser-Moleküls Eigenschaften des Wassers ableiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aus der Struktur des Wasser-Moleküls Eigenschaften des Wassers ableiten</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- den nachhaltigen Umgang mit der Ressource Wasser (z. B. im Haushalt) bewerten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- den nachhaltigen Umgang mit der Ressource Wasser (z. B. im Haushalt) bewerten</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- den nachhaltigen Umgang mit der Ressource Wasser (z. B. im Haushalt) bewerten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- den nachhaltigen Umgang mit der Ressource Wasser (z. B. im Haushalt) bewerten</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ im Schülerexperiment:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löseverhalten verschiedener Stoffe in Wasser (z. B. Emulsion, Suspension, Lösung) vergleichen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ im Schülerexperiment:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löseverhalten verschiedener Stoffe in Wasser (z. B. Emulsion, Suspension, Lösung) vergleichen</li> </ul> </li> </ul>

<b>Systematisierung</b>	
Die Lernenden können	Die Lernenden können
– die Begriffe Stoff, Reinstoff (chemisches Element, chemische Verbindung) und Stoffgemisch (Emulsion, Suspension, Lösung, Nebel, Rauch) definieren, in einem Begriffssystem ordnen und Beispiele nennen	– die Begriffe Stoff, Reinstoff (chemisches Element, chemische Verbindung) und Stoffgemisch (Emulsion, Suspension, Lösung, Nebel, Rauch) definieren, in einem Begriffssystem ordnen und Beispiele nennen
– Molekülsubstanzen als Stoffgruppe kennzeichnen	– Molekülsubstanzen als Stoffgruppe kennzeichnen
– die Bildung von Molekülen als Möglichkeit zur Erreichung einer stabilen Außenschale (Oktettregel) beschreiben	– die Bildung von Molekülen als Möglichkeit zur Erreichung einer stabilen Außenschale (Oktettregel) beschreiben
– Aussagen von Formeln und Symbolen auf Teilchen- und Stoffebene unterscheiden	– Aussagen von Formeln und Symbolen auf Teilchen- und Stoffebene unterscheiden

<b>Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses</b>	<b>Erwerb der allgemeinen Hochschulreife</b>
<b>2.1.1.4 Metalle</b>	<b>2.1.1.4 Metalle</b>
<b>Metalle</b>	<b>Metalle</b>
Die Lernenden können	Die Lernenden können
– Metalle als Reinstoffe und Legierungen als Stoffgemische kennzeichnen	– Metalle als Reinstoffe und Legierungen als Stoffgemische kennzeichnen
– den Bau der Metalle (Metall-Ionen, Elektronengas) und die Metallbindung beschreiben	– den Bau der Metalle (Metall-Ionen, Elektronengas) und die Metallbindung beschreiben
– Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften sowie zwischen Eigenschaften und Verwendung am Beispiel von Metallen und Legierungen erläutern	– Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften sowie zwischen Eigenschaften und Verwendung am Beispiel von Metallen und Legierungen erläutern
➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgewählte Eigenschaften von Metallen (elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Verformbarkeit) untersuchen</li> </ul>	➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgewählte Eigenschaften von Metallen (elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Verformbarkeit) untersuchen</li> </ul>

<b>Metalloxide als Ionensubstanzen*</b>	<b>Metalloxide als Ionensubstanzen</b>
Die Lernenden können	Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Oxidation von Metallen als chemische Reaktion mit Sauerstoff charakterisieren:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bindungsänderung als Merkmal einer chemischen Reaktion</li> <li>• Wort- und Formelgleichungen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Oxidation von Metallen als chemische Reaktion mit Sauerstoff charakterisieren:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bindungsänderung als Merkmal einer chemischen Reaktion</li> <li>• Wort- und Formelgleichungen</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Ionenbildung am Beispiel von Magnesiumoxid beschreiben:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Oktettregel</li> <li>• Elektronenabgabe bzw. -aufnahme</li> <li>• Ladungsbestimmung anhand der Protonen- und Elektronenzahl</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Ionenbildung am Beispiel von Magnesiumoxid beschreiben:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Oktettregel</li> <li>• Elektronenabgabe bzw. -aufnahme</li> <li>• Ladungsbestimmung anhand der Protonen- und Elektronenzahl</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– den Begriff Ionenbindung definieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– den Begriff Ionenbindung definieren</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Formeln für Metalloxide aufstellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Formeln für Metalloxide aufstellen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aussagen von Formeln und Symbolen auf Teilchen- und Stoffebene unterscheiden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aussagen von Formeln und Symbolen auf Teilchen- und Stoffebene unterscheiden</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– das Gesetz von der Erhaltung der Masse auf chemische Reaktionen anwenden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– das Gesetz von der Erhaltung der Masse auf chemische Reaktionen anwenden</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ im Schülerexperiment:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Metall oxidieren</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ im Schülerexperiment:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Metall oxidieren</li> </ul> </li> </ul>
<b>Herstellung der Metalle*</b>	<b>Herstellung der Metalle</b>
Die Lernenden können	Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Reduktion von Metalloxiden als chemische Reaktion unter Sauerstoffabgabe charakterisieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Reduktion von Metalloxiden als chemische Reaktion unter Sauerstoffabgabe charakterisieren</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Redoxreaktion als Sauerstoffübertragung am Beispiel der Metallgewinnung aus Metalloxiden beschreiben:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wort- und Formelgleichungen</li> <li>• Kennzeichnung von Oxidation und Reduktion als Teilreaktion</li> <li>• Donator-Akzeptor-Vorgänge</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Redoxreaktion als Sauerstoffübertragung am Beispiel der Metallgewinnung aus Metalloxiden beschreiben:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wort- und Formelgleichungen</li> <li>• Kennzeichnung von Oxidation und Reduktion als Teilreaktion</li> <li>• Donator-Akzeptor-Vorgänge</li> </ul> </li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Herstellung von Roheisen im Hochofen beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wort- und Formelgleichung für den Gesamtprozess</li> <li>• Gegenstromprinzip, kontinuierliche Prozessführung</li> <li>• Energiebedarf</li> <li>• Umweltaspekte</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Herstellung von Roheisen im Hochofen beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wort- und Formelgleichung für den Gesamtprozess</li> <li>• Gegenstromprinzip, kontinuierliche Prozessführung</li> <li>• Energiebedarf</li> <li>• Umweltaspekte</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bedingungen für Korrosion nennen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bedingungen für Korrosion nennen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Maßnahmen des Korrosionsschutzes von Eisen ableiten und die Bedeutung des Korrosionsschutzes erläutern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Maßnahmen des Korrosionsschutzes von Eisen ableiten und die Bedeutung des Korrosionsschutzes erläutern</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Stahl als Veredelungsprodukt von Roheisen beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Altmetalle als Wertstoffressource zur Stahlherstellung</li> <li>• Verwendung von Stahl</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Stahl als Veredelungsprodukt von Roheisen beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Altmetalle als Wertstoffressource zur Stahlherstellung</li> <li>• Verwendung von Stahl</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Metalloxid mit Kohlenstoff reduzieren</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Metalloxid mit Kohlenstoff reduzieren</li> </ul> </li> </ul>

Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses	Erwerb der allgemeinen Hochschulreife
2.1.1.5 Säuren und saure Lösungen	2.1.1.5 Säuren und saure Lösungen
Die Lernenden können	Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Formeln und Namen ausgewählter Säuren sowie deren Säurerest-Ionen (<math>\text{Cl}^-</math>, <math>\text{CO}_3^{2-}</math>, <math>\text{NO}_3^-</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>, <math>\text{SO}_3^{2-}</math>, <math>\text{PO}_4^{3-}</math>) nennen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Formeln und Namen ausgewählter Säuren sowie deren Säurerest-Ionen (<math>\text{Cl}^-</math>, <math>\text{CO}_3^{2-}</math>, <math>\text{NO}_3^-</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>, <math>\text{SO}_3^{2-}</math>, <math>\text{PO}_4^{3-}</math>) nennen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Säuren und saure Lösungen unterscheiden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Säuren als Molekülsubstanzen</li> <li>• Dissoziation in wässriger Lösung zu Wasserstoff-Ionen und Säurerest-Ionen (ARRHENIUS)</li> <li>• Dissoziationsgleichungen</li> <li>• Verhaltensregeln beim Umgang</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Säuren und saure Lösungen unterscheiden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Säuren als Molekülsubstanzen</li> <li>• Dissoziation in wässriger Lösung zu Wasserstoff-Ionen und Säurerest-Ionen (ARRHENIUS)</li> <li>• Dissoziationsgleichungen</li> <li>• Verhaltensregeln beim Umgang</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Eigenschaften saurer Lösungen nennen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteristische Färbung von Indikatoren (pH-Wert &lt; 7)</li> <li>• ätzende Wirkung</li> <li>• elektrische Leitfähigkeit</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Eigenschaften saurer Lösungen nennen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteristische Färbung von Indikatoren (pH-Wert &lt; 7)</li> <li>• ätzende Wirkung</li> <li>• elektrische Leitfähigkeit</li> <li>• <a href="#">Reaktion mit unedlen Metallen und Carbonaten</a></li> </ul> </li> </ul>

– die Bildung saurer Lösungen aus Nichtmetallen sowie aus Nichtmetalloxiden beschreiben und Wort- und Formelgleichungen formulieren	– die Bildung saurer Lösungen aus Nichtmetallen sowie aus Nichtmetalloxiden beschreiben und Wort- und Formelgleichungen formulieren
– die Verwendung von sauren Lösungen an Beispielen erläutern	– die Verwendung von sauren Lösungen an Beispielen erläutern
➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schweflige Säure ausgehend von Schwefel herstellen und mit Indikator untersuchen</li> <li>• die elektrische Leitfähigkeit von sauren Lösungen prüfen</li> </ul>	➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schweflige Säure ausgehend von Schwefel herstellen und mit Indikator untersuchen</li> <li>• die elektrische Leitfähigkeit von sauren Lösungen prüfen</li> </ul>

<b>Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses</b>	<b>Erwerb der allgemeinen Hochschulreife</b>
<b>2.1.1.6 Basen und basische Lösungen</b>	<b>2.1.1.6 Basen und basische Lösungen</b>
Die Lernenden können	Die Lernenden können
– die Namen ausgewählter Metallhydroxide nennen und Formeln aufstellen	– die Namen ausgewählter Metallhydroxide nennen und Formeln aufstellen
– Basen und basische Lösungen unterscheiden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallhydroxide als Ionensubstanzen</li> <li>• Dissoziation in wässriger Lösung zu Hydroxid-Ionen und Metall-Kationen (ARRHENIUS)</li> <li>• Dissoziationsgleichungen</li> <li>• Verhaltensregeln beim Umgang</li> </ul>	– Basen und basische Lösungen unterscheiden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallhydroxide als Ionensubstanzen</li> <li>• Dissoziation in wässriger Lösung zu Hydroxid-Ionen und Metall-Kationen (ARRHENIUS)</li> <li>• Dissoziationsgleichungen</li> <li>• Verhaltensregeln beim Umgang</li> </ul>
– Eigenschaften basischer Lösungen nennen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteristische Färbung von Indikatoren (pH-Wert &gt; 7)</li> <li>• ätzende Wirkung</li> <li>• elektrische Leitfähigkeit</li> </ul>	– Eigenschaften basischer Lösungen nennen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteristische Färbung von Indikatoren (pH-Wert &gt; 7)</li> <li>• ätzende Wirkung</li> <li>• elektrische Leitfähigkeit</li> </ul>
– die Bildung basischer Lösungen aus Metallen sowie aus Metalloxiden beschreiben und Wort- und Formelgleichungen formulieren	– die Bildung basischer Lösungen aus Metallen sowie aus Metalloxiden beschreiben und Wort- und Formelgleichungen formulieren
– die Verwendung von Basen und basischen Lösungen an Beispielen erläutern	– die Verwendung von Basen und basischen Lösungen an Beispielen erläutern
➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calciumhydroxid-Lösung ausgehend von Calcium herstellen und mit Indikator untersuchen</li> </ul>	➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calciumhydroxid-Lösung ausgehend von Calcium herstellen und mit Indikator untersuchen</li> </ul>

Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses	Erwerb der allgemeinen Hochschulreife
<b>2.1.1.7 Neutralisation*</b>	<b>2.1.1.7 Neutralisation</b>
Die Lernenden können	Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> <li>– den Begriff Neutralisation definieren:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktion von sauren und basischen Lösungen</li> <li>• Reaktion von Wasserstoff- und Hydroxid-Ionen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– den Begriff Neutralisation definieren:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktion von sauren und basischen Lösungen</li> <li>• Reaktion von Wasserstoff- und Hydroxid-Ionen</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Neutralisationen als Wort- und Ionengleichung formulieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Neutralisationen als Wort- und Ionengleichung formulieren</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Bedeutung der Neutralisation an ausgewählten Beispielen erläutern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Bedeutung der Neutralisation an ausgewählten Beispielen erläutern</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ im Schülerexperiment:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Neutralisation mit Farbindikator durchführen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ im Schülerexperiment:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Neutralisation mit Farbindikator durchführen</li> </ul> </li> </ul>

Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses	Erwerb der allgemeinen Hochschulreife
<b>2.1.1.8 Salze*</b>	<b>2.1.1.8 Salze</b>
Die Lernenden können	Die Lernenden können
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Formeln für Salze unter Berücksichtigung der Ionenladungen aufstellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Formeln für Salze unter Berücksichtigung der Ionenladungen aufstellen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vorkommen und Verwendung ausgewählter Salze nennen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vorkommen und Verwendung ausgewählter Salze nennen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– den Bau des Ionengitters beschreiben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– den Bau des Ionengitters beschreiben</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften (Verformbarkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelztemperatur) erläutern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften (Verformbarkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelztemperatur) erläutern</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– das Lösen von Salzen als chemische Reaktion kennzeichnen (Hydratation)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– das Lösen von Salzen als chemische Reaktion kennzeichnen (Hydratation)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Bildung von Salzen beschreiben und Wort- und Formelgleichungen formulieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Bildung von Salzen beschreiben und Wort- und Formelgleichungen formulieren</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fällungsreaktionen als Nachweisreaktionen von Ionen (<math>\text{Cl}^-</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>) beschreiben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fällungsreaktionen als Nachweisreaktionen von Ionen (<math>\text{Cl}^-</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>) beschreiben</li> </ul>

<p>➤ im Schülerexperiment:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die elektrische Leitfähigkeit von Salzkristallen und Salzlösungen untersuchen</li> <li>• <math>\text{Cl}^-</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math> durch Fällungsreaktionen nachweisen</li> </ul>	<p>➤ im Schülerexperiment:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die elektrische Leitfähigkeit von Salzkristallen und Salzlösungen untersuchen</li> <li>• <math>\text{Cl}^-</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math> durch Fällungsreaktionen nachweisen</li> </ul>
<b>2.1.1.8 Systematisierung</b>	<b>2.1.1.8 Systematisierung</b>
Die Lernenden können	Die Lernenden können
<p>– Teilchenarten vergleichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atom</li> <li>• Molekül</li> <li>• Ion*</li> </ul>	<p>– Teilchenarten vergleichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atom</li> <li>• Molekül</li> <li>• Ion</li> </ul>
<p>– Bindungsarten vergleichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unpolare und polare Elektronenpaarbindung</li> <li>• Metallbindung</li> <li>• Ionenbindung*</li> </ul>	<p>– Bindungsarten vergleichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unpolare und polare Elektronenpaarbindung</li> <li>• Metallbindung</li> <li>• Ionenbindung</li> </ul>
<p>– Stoffgruppen vergleichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metalle</li> <li>• Molekülsubstanzen</li> <li>• Ionensubstanzen*</li> </ul>	<p>– Stoffgruppen vergleichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metalle</li> <li>• Molekülsubstanzen</li> <li>• Ionensubstanzen</li> </ul>
<p>– Merkmale chemischer Reaktionen an Beispielen erläutern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoff- und Energieumwandlung</li> <li>• Teilchenänderung und Umbau chemischer Bindungen</li> </ul>	<p>– Merkmale chemischer Reaktionen an Beispielen erläutern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoff- und Energieumwandlung</li> <li>• Teilchenänderung und Umbau chemischer Bindungen</li> </ul>

Anspruchsebene I	Anspruchsebene II	Anspruchsebene III
2.2.1.1 Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen	2.2.1.1 Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen	2.2.1.1 Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen
<b>Kohlenstoff und Kohlenstoffoxide</b>		
Die Lernenden können	Die Lernenden können	Die Lernenden können
– den Zusammenhang zwischen Atombau und Stellung des Kohlenstoffs im PSE erläutern	– den Zusammenhang zwischen Atombau und Stellung des Kohlenstoffs im PSE erläutern	– den Zusammenhang zwischen Atombau und Stellung des Kohlenstoffs im PSE erläutern
– Diamant und Graphit als Modifikationen des Kohlenstoffs nennen und an diesen den Zusammenhang zwischen Struktur, Eigenschaften und Verwendung erläutern	– Diamant und Graphit als Modifikationen des Kohlenstoffs nennen und an diesen den Zusammenhang zwischen Struktur, Eigenschaften und Verwendung erläutern	– Diamant und Graphit als Modifikationen des Kohlenstoffs nennen und an diesen den Zusammenhang zwischen Struktur, Eigenschaften und Verwendung erläutern
– das Kohlenstoffdioxid-Molekül beschreiben: • polare Elektronenpaarbindung • kein Dipolmolekül	– das Kohlenstoffdioxid-Molekül beschreiben: • polare Elektronenpaarbindung • kein Dipolmolekül	– das Kohlenstoffdioxid-Molekül beschreiben: • <a href="#">Valenzstrichformel</a> • polare Elektronenpaarbindung • kein Dipolmolekül
– Kohlenstoffdioxid und Kohlenstoffmono-oxid gegenüberstellen: • Eigenschaften • Bildung durch vollständige bzw. unvollständige Verbrennung	– Kohlenstoffdioxid und Kohlenstoffmonooxid gegenüberstellen: • Eigenschaften • Bildung durch vollständige bzw. unvollständige Verbrennung	– Kohlenstoffdioxid und Kohlenstoffmonooxid gegenüberstellen: • Eigenschaften • Bildung durch vollständige bzw. unvollständige Verbrennung
– die Bedeutung des Kohlenstoffdioxids in der Natur (z. B. Fotosynthese, Treibhausgas) erläutern	– die Bedeutung des Kohlenstoffdioxids in der Natur (z. B. Fotosynthese, Treibhausgas) erläutern	– die Bedeutung des Kohlenstoffdioxids in der Natur (z. B. Fotosynthese, Treibhausgas) erläutern
– Maßnahmen zur Reduzierung von Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre nennen	– Maßnahmen zur Reduzierung von Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre nennen	– Maßnahmen zur Reduzierung von Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre nennen
– den Nachweis von Kohlenstoffdioxid mit Calciumhydroxid-Lösung beschreiben	– den Nachweis von Kohlenstoffdioxid mit Calciumhydroxid-Lösung beschreiben	– den Nachweis von Kohlenstoffdioxid mit Calciumhydroxid-Lösung beschreiben
	– molares Volumen $V_m$ definieren	– molares Volumen $V_m$ definieren
		– <a href="#">stöchiometrische Masse- und Volumenberechnungen durchführen und Formelgleichungen quantitativ interpretieren</a>

– den technischen Kalkkreislauf und die Bedeutung von Kalk für die Baustoffindustrie erläutern sowie die Wortgleichungen der Reaktionen formulieren	– den technischen Kalkkreislauf und die Bedeutung von Kalk für die Baustoffindustrie erläutern sowie die Wortgleichungen der Reaktionen formulieren	
➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kohlenstoffdioxid mit Calciumhydroxid-Lösung nachweisen</li> </ul>	➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kohlenstoffdioxid mit Calciumhydroxid-Lösung nachweisen</li> </ul>	➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kohlenstoffdioxid mit Calciumhydroxid-Lösung nachweisen</li> </ul>
<b>Kohlenwasserstoffe</b>		
Die Lernenden können	Die Lernenden können	Die Lernenden können
– anorganische von organischen Verbindungen abgrenzen	– anorganische von organischen Verbindungen abgrenzen	– anorganische von organischen Verbindungen abgrenzen
– den Begriff Kohlenwasserstoffe definieren	– den Begriff Kohlenwasserstoffe definieren	– den Begriff Kohlenwasserstoff definieren
– den Molekülbau der n-Alkane als gesättigte Kohlenwasserstoffe beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• C-C-Einfachbindung als Strukturmerkmal</li> <li>• Summenformel, Valenzstrichformel und Halbstrukturformel</li> </ul>	– den Molekülbau der n-Alkane als gesättigte Kohlenwasserstoffe beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• C-C-Einfachbindung als Strukturmerkmal</li> <li>• Summenformel, Valenzstrichformel und Halbstrukturformel</li> </ul>	– den Molekülbau der n-Alkane als gesättigte Kohlenwasserstoffe beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• C-C-Einfachbindung als Strukturmerkmal</li> <li>• Summenformel, Valenzstrichformel und Halbstrukturformel</li> </ul>
– die Merkmale der homologen Reihe auf die n-Alkane anwenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• übereinstimmende Strukturmerkmale</li> <li>• Erweiterung um „CH<sub>2</sub>“-Molekülgrupp</li> <li>• allgemeine Summenformel</li> </ul>	– die Merkmale der homologen Reihe auf die n-Alkane anwenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• übereinstimmende Strukturmerkmale</li> <li>• Erweiterung um „CH<sub>2</sub>“-Molekülgruppe</li> <li>• allgemeine Summenformel</li> </ul>	– die Merkmale der homologen Reihe auf die n-Alkane anwenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• übereinstimmende Strukturmerkmale</li> <li>• Erweiterung um „CH<sub>2</sub>“-Molekülgruppe</li> <li>• allgemeine Summenformel</li> </ul>
– van-der-Waals-Kräfte als zwischenmolekulare Wechselwirkungen beschreiben	– van-der-Waals-Kräfte als zwischenmolekulare Wechselwirkungen beschreiben	– van-der-Waals-Kräfte als zwischenmolekulare Wechselwirkungen beschreiben
– den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften der n-Alkane erläutern: <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterschiedliche Siedetemperaturen</li> <li>• ähnliche chemische Eigenschaften</li> </ul>	– den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften der n-Alkane erläutern: <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterschiedliche Siedetemperaturen</li> <li>• ähnliche chemische Eigenschaften</li> </ul>	– den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften der n-Alkane erläutern: <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterschiedliche Siedetemperaturen</li> <li>• ähnliche chemische Eigenschaften</li> <li>• Löslichkeit in unpolaren und polaren Lösemitteln (hydrophil, hydrophob, lipophil, lipophob)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- den Zusammenhang von Eigenschaften und Verwendungen ausgewählter Alkane erläutern (z. B. Methan – Erdgas, Propan und Butan – Flüssiggas, Octan – Benzin, Decan – Diesel, Octadecan – Kerzenparaffin)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- den Zusammenhang von Eigenschaften und Verwendungen ausgewählter Alkane erläutern z. B. Methan – Erdgas, Propan und Butan – Flüssiggas, Octan – Benzin, Decan – Diesel, Octadecan – Kerzenparaffin)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- den Zusammenhang von Eigenschaften und Verwendung ausgewählter Alkane erläutern (z. B. Methan – Erdgas, Propan und Butan – Flüssiggas, Octan – Benzin, Decan – Diesel, Octadecan – Kerzenparaffin)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- n-Alkane bis n-Decan und verzweigte Alkane benennen und dabei die Nomenklatur-Regeln nach IUPAC anwenden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- n-Alkane bis n-Decan und verzweigte Alkane benennen und dabei die Nomenklatur-Regeln nach IUPAC anwenden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- n-Alkane bis n-Decan und verzweigte Alkane benennen und dabei die Nomenklatur-Regeln nach IUPAC anwenden</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">den Begriff Isomer definieren</a></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reaktionen der Alkane beschreiben und Reaktionsgleichungen formulieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• vollständige und unvollständige Verbrennung</li> <li>• Substitution</li> <li>• Eliminierung</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reaktionen der Alkane beschreiben und Reaktionsgleichungen formulieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• vollständige und unvollständige Verbrennung</li> <li>• Substitution</li> <li>• Eliminierung</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reaktionen der Alkane beschreiben und Reaktionsgleichungen formulieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• vollständige und unvollständige Verbrennung</li> <li>• Substitution</li> <li>• Eliminierung</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- den Molekülbau von Ethen und Ethin als Vertreter ungesättigter Kohlenwasserstoffe beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• C-C-Doppelbindung bzw. C-C-Dreifachbindung als funktionelle Gruppe</li> <li>• Valenzstrichformel und Halbstrukturformel</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- den Molekülbau von Ethen und Ethin als Vertreter ungesättigter Kohlenwasserstoffe beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• C-C-Doppelbindung bzw. C-C-Dreifachbindung als funktionelle Gruppe</li> <li>• Valenzstrichformel und Halbstrukturformel</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- den Molekülbau von Ethen und Ethin als Vertreter ungesättigter Kohlenwasserstoffe beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• C-C-Doppelbindung bzw. C-C-Dreifachbindung als funktionelle Gruppe</li> <li>• Valenzstrichformel und Halbstrukturformel</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reaktionen der Alkene und Alkine beschreiben und Reaktionsgleichungen formulieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrennung</li> <li>• Addition</li> <li>• Polymerisation (am Beispiel von Ethen und Propen)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reaktionen der Alkene und Alkine beschreiben und Reaktionsgleichungen formulieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrennung</li> <li>• Addition</li> <li>• Polymerisation (am Beispiel von Ethen und Propen)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reaktionen der Alkene und Alkine beschreiben und Reaktionsgleichungen formulieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrennung</li> <li>• Addition</li> <li>• Polymerisation</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verwendung und Recycling der Polymerisate Polyethylen (PE) und Polypropylen (PP) erläutern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendung und Recycling der Polymerisate Polyethylen (PE) und Polypropylen (PP) erläutern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verwendung und Recycling von Polymerisaten (z. B. Polyethylen PE und Polypropylen PP) erläutern</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennbarkeit und Löslichkeit ausgewählter Alkane untersuchen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennbarkeit und Löslichkeit ausgewählter Alkane untersuchen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennbarkeit und Löslichkeit ausgewählter Alkane untersuchen</li> <li>• die C-C-Mehrfachbindung mit Bromwasser nachweisen</li> </ul> </li> </ul>

<b>Alkohole und Carbonsäuren</b>		
	Die Lernenden können	Die Lernenden können
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Herstellung von Ethanol beschreiben und die Reaktionsgleichung formulieren:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• durch alkoholische Gärung</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Herstellung von Ethanol beschreiben und Reaktionsgleichungen formulieren:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• durch Addition</li> <li>• durch alkoholische Gärung</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- das Ethanol-Molekül beschreiben:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valenzstrichformel</li> <li>• Hydroxygruppe als funktionelle Gruppe</li> <li>• Kennzeichnen von Partialladungen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- das Ethanol-Molekül beschreiben:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valenzstrichformel</li> <li>• Hydroxygruppe als funktionelle Gruppe</li> <li>• Kennzeichnen von Partialladungen</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aus der Struktur des Ethanol-Moleküls Eigenschaften von Ethanol (<b>Siedetemperatur</b>, <b>Löslichkeit in Wasser</b>) ableiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aus der Struktur des Ethanol-Moleküls Eigenschaften von Ethanol (z. B. <b>Löslichkeit in polaren und unpolaren Lösungsmitteln</b>) ableiten</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>die Destillation von Wein zu Branntwein beschreiben</b></li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertreter der homologen Reihe der Alkanole und einfache Alkohole benennen und die Nomenklatur-Regeln nach IUPAC anwenden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertreter der homologen Reihe der Alkanole und einfache Alkohole benennen sowie die Nomenklatur-Regeln nach IUPAC anwenden</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedeutung und Verwendung von Alkoholen nennen, z. B. Ethanol, Propan-1,2,3-triol (Glycerin), Hexan-1,2,3,4,5,6-hexol (Sorbit)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedeutung und Verwendung von Alkoholen nennen, z. B. Ethanol, Propan-1,2,3-triol (Glycerin), Hexan-1,2,3,4,5,6-hexol (Sorbit)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Herstellung von Ethansäure durch Essigsäuregärung beschreiben und die Reaktionsgleichung formulieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Herstellung von Ethansäure durch Essigsäuregärung beschreiben und die Reaktionsgleichung formulieren</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- das Ethansäure-Molekül beschreiben:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valenzstrichformel</li> <li>• Carboxygruppe als funktionelle Gruppe</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- das Ethansäure-Molekül beschreiben:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valenzstrichformel</li> <li>• Carboxygruppe als funktionelle Gruppe (<b>Acidität</b>)</li> <li>• <b>Kennzeichnen von Partialladungen</b></li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ethansäure-Lösung als saure Lösung charakterisieren (pH-Wert)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ethansäure-Lösung als saure Lösung charakterisieren (pH-Wert, <b>Salzbildungsreaktion</b>)</li> </ul>

	– Vorkommen, Bedeutung bzw. Verwendung ausgewählter Carbonsäuren recherchieren	– Vorkommen, Bedeutung bzw. Verwendung ausgewählter Carbonsäuren recherchieren
	➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ethanol (Löslichkeit, pH-Wert) untersuchen</li> <li>• Eigenschaften saurer Lösungen am Beispiel der Ethansäure-Lösung untersuchen (z. B. pH-Wert, Reaktionen mit unedlem Metall und mit Calciumcarbonat)</li> </ul>	➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften saurer Lösungen am Beispiel der Ethansäure-Lösung untersuchen (z. B. Reaktionen mit unedlem Metall und mit Calciumcarbonat)</li> </ul>

Anspruchsebene I	Anspruchsebene II	Anspruchsebene III
	<b>2.2.1.2 Ammoniak</b>	<b>2.1.1.2 Donator-Akzeptor-Prinzip</b>
		<b>Ammoniak</b>
	Die Lernenden können	Die Lernenden können
	– Vorkommen, Eigenschaften und Verwendung von Ammoniak nennen	– Vorkommen, Eigenschaften und Verwendung von Ammoniak nennen
	– das Ammoniak-Molekül beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valenzstrichformel</li> <li>• Kennzeichnen von Partialladungen</li> <li>• Dipolmolekül</li> </ul>	– das Ammoniak-Molekül beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valenzstrichformel</li> <li>• Kennzeichnen von Partialladungen</li> <li>• Dipolmolekül</li> </ul>
		<b>Säure-Base-Theorie nach BRØNSTED</b>
	Die Lernenden können	Die Lernenden können
	– die Reaktionen mit Protonenübergang beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chlorwasserstoff- mit Ammoniak-Molekülen (Herstellung von Ammoniumchlorid)</li> <li>• Ammoniak- mit Wasser-Molekülen</li> </ul>	– Säure-Base-Reaktionen als Protonenübertragungsreaktionen beschreiben
		– BRØNSTED-Basen als Protonenakzeptoren und BRØNSTED-Säuren als Protonendonatoren kennzeichnen und vom ARRHENIUS-Konzept abgrenzen (Teilchenebene - Stoffebene)

		– das Oxonium-Ion ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) als BRØNSTED-Säure und das Hydroxid-Ion ( $\text{OH}^-$ ) als BRØNSTED-Base kennzeichnen
		– das Donator-Akzeptor-Prinzip am Beispiel folgender Säure-Base-Reaktionen beschreiben, die Reaktionsgleichungen formulieren, den Protonenübergang kennzeichnen und korrespondierende Säure-Base-Paare angeben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chlorwasserstoff-Moleküle mit Wasser-Molekülen</li> <li>• Ammoniak-Moleküle mit Wasser-Molekülen</li> <li>• Chlorwasserstoffmoleküle mit Ammoniak-Molekülen</li> </ul>
	– den Nachweis der Ammonium-Ionen beschreiben	– den Nachweis der Ammonium-Ionen beschreiben
		– den Begriff Ampholyt definieren und das Wasser-Molekül als Ampholyt kennzeichnen
	– die Herstellung von Ammoniak im Synthesofen nach dem HABER-Bosch-Verfahren erläutern, Reaktionsbedingungen nennen und die Arbeitsprinzipien beschreiben	
	➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ammonium-Ionen nachweisen</li> <li>• Bildung von Ammoniumchlorid untersuchen</li> </ul>	➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ammonium-Ionen nachweisen</li> <li>• Bildung und Zerfall von Ammoniumchlorid untersuchen</li> </ul>
		<b>Redoxreaktion</b>
		Die Lernenden können
		– Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktion beschreiben
		– Oxidationsmittel als Elektronenakzeptoren und Reduktionsmittel als Elektronendonatoren kennzeichnen

		– Oxidationszahlen (römische Zahlzeichen) definieren und als Hilfsmittel zur Kennzeichnung des Elektronenübergangs nutzen
		– das Donator-Akzeptor-Prinzip am Beispiel verschiedener Redoxreaktionen beschreiben und Reaktionsgleichungen formulieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennzeichnung der Teilreaktionen und des Elektronenübergangs</li> <li>• Angabe korrespondierender Redoxpaare</li> <li>• Änderung der Oxidationszahlen</li> </ul>
		– Aussagen zum Redoxverhalten der Metalle aus der Redoxreihe (Elektronenaffinität) ableiten
		– das grundlegende Prinzip der Galvanischen Zelle am Beispiel des DANIELL-Elements beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• räumliche Trennung der Teilreaktionen</li> <li>• Elektrolyt-Lösungen</li> <li>• geschlossener Stromkreislauf</li> <li>• Umwandlung von chemischer Energie in elektrische Energie</li> </ul>
		➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein DANIELL-Element aufbauen und einen Energiewandler (z. B. LED) anschließen</li> </ul>

Anspruchsebene I	Anspruchsebene II	Anspruchsebene III
	<b>2.1.1.3 Verlauf chemischer Reaktionen</b>	<b>2.1.1.3 Verlauf chemischer Reaktionen</b>
	Die Lernenden können	Die Lernenden können
	– Merkmale chemischer Reaktionen an Beispielen beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoff- und Energieumwandlung</li> <li>• Teilchenänderung und Umbau chemischer Bindungen</li> </ul>	– Merkmale chemischer Reaktionen an Beispielen beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoff- und Energieumwandlung</li> <li>• Teilchenänderung und Umbau chemischer Bindungen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- das Gesetz von der Erhaltung der Masse auf chemische Reaktionen mit vollständigem Stoffumsatz anwenden und einfache stöchiometrische Berechnungen (Masse und Volumen) durchführen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- das Gesetz von der Erhaltung der Masse auf chemische Reaktionen mit vollständigem Stoffumsatz anwenden und einfache stöchiometrische Berechnungen (Masse und Volumen) durchführen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Reaktionsgeschwindigkeit an einem Beispiel beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturabhängigkeit</li> <li>• Konzentrationsabhängigkeit</li> <li>• Zerteilungsgrad der Ausgangsstoffe</li> <li>• Katalyse</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Reaktionsgeschwindigkeit an einem Beispiel beschreiben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturabhängigkeit</li> <li>• Konzentrationsabhängigkeit</li> <li>• Zerteilungsgrad der Ausgangsstoffe</li> <li>• Katalyse</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- den Verlauf der Reaktion im Konzentrations-Zeit-Diagramm darstellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- den Verlauf der Reaktion im Konzentrations-Zeit-Diagramm darstellen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Modellexperiment zur Darstellung des Zusammenhangs zwischen der Konzentration der Ausgangsstoffe und der Zeit (vollständiger Reaktionsumsatz) durchführen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ im Schülerexperiment: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Modellexperiment zur Darstellung des Zusammenhangs zwischen der Konzentration der Ausgangsstoffe und der Zeit (vollständiger Reaktionsumsatz) durchführen</li> </ul> </li> </ul>