

**Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur
Mecklenburg-Vorpommern**

**Rahmenplan für die Vorstufe des Fachgymnasiums
Chemie**

2007

1 Vorbemerkungen

Da sich die neuen Rahmenpläne (Kerncurricula) von 2006 für die allgemeinbildenden Unterrichtsfächer auf die Qualifikationsphase beschränken, war es erforderlich, für die berufsübergreifenden Unterrichtsfächer der Vorstufe (Jahrgangsstufe 11) an Fachgymnasien neue Rahmenpläne zu erarbeiten und so die Anschlussfähigkeit an die Kerncurricula herzustellen, die vom Schuljahr 2007/2008 an auch am Fachgymnasium in den Jahrgangsstufe 12 und 13 gelten.

Die Basis für die Rahmenpläne stellt die *Verordnung zur Arbeit und zum Ablegen des Abiturs am Fachgymnasium* (FGVO) vom 27.02.06 dar. Dort wird für die Vorstufe zwischen Fächern und Schwerpunktfächern unterschieden:

Fächer des berufsübergreifenden Bereichs in der Vorstufe sind: *Evangelische Religion, Philosophie, Sport*, die im Umfang von zwei Wochenstunden unterrichtet werden.

Schwerpunktfächer des berufsübergreifenden Bereichs in der Vorstufe sind: *Deutsch, Geschichte und Politische Bildung, Mathematik*, alle Fremdsprachen und alle Naturwissenschaften. Sie werden (gem. FGVO, § 7, Abs. 4) mit unterschiedlichen Wochenstundenzahlen unterrichtet:

<i>Mathematik, Englisch, eine weitere Fremdsprache</i>	4
<i>Deutsch, Geschichte und Politische Bildung</i>	3
Naturwissenschaften	2

Die Anschlussfähigkeit nach unten und oben wird dadurch gesichert, dass

- **Eingangsvoraussetzungen** beschrieben wurden, die bestimmt sind durch die Rahmenpläne der Regionalen Schule bis zur Jahrgangsstufe 10 sowie – in den Unterrichtsfächern *Biologie, Chemie, Deutsch, Englisch, Mathematik* und *Physik* – durch die KMK-Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss;
- **abschlussorientierte Standards** formuliert wurden. Hierfür wurden die Eingangsvoraussetzungen der Kerncurricula für die Qualifikationsphase übernommen.

Die Rahmenpläne sind **kompetenz-orientiert**. Dabei wurden jene Kompetenzbereiche aufgegriffen, die in den Kerncurricula verwendet werden. Diese korrespondieren in den meisten Unterrichtsfächern auch mit den Kompetenzbereichen der Einheitlichen Prüfungsanforderungen für die Abiturprüfung (EPA).

2 Eingangsvoraussetzungen

Für einen erfolgreichen Kompetenzerwerb sollten Schülerinnen und Schüler zu Beginn der Vorstufe bestimmte fachliche Anforderungen bewältigen. Diese sind in den KMK-Bildungsstandards im Fach Chemie für den Mittleren Schulabschluss beschrieben und werden im Folgenden dargestellt.

Mit entsprechender Eigeninitiative und gezielter Förderung können auch Schülerinnen und Schüler die Vorstufe erfolgreich absolvieren, die zu Beginn der Vorstufe diese Eingangsvoraussetzungen noch nicht in vollem Umfang erreicht haben. Den Schülerinnen und Schülern ermöglichen sie, sich ihres Leistungsstandes zu vergewissern. Lehrkräfte nutzen sie für differenzierte Lernarrangements sowie zur individuellen Lernberatung.

2.1 Kompetenzbereich *Fachwissen*

Chemische Phänomene, Begriffe, Gesetzmäßigkeiten kennen und Basiskonzepten zuordnen

Die Chemie betrachtet Stoffe, deren Eigenschaften, Umwandlungen sowie Nutzungsmöglichkeiten phänomenologisch und zieht zu deren Erklärung Modelle auf der Teilchenebene heran.

Der Kompetenzbereich Fachwissen umfasst daher

- das Wissen über chemische Phänomene,
- das Verständnis grundlegender Begriffe, Gesetzmäßigkeiten und Prinzipien der Chemie zur Beschreibung von Stoffen und Stoffveränderungen,
- das grundlegende Verständnis von in der Chemie verwendeten Modellen.

Die in der Schule relevanten chemischen Fachinhalte mit den zugehörigen naturwissenschaftlichen Fachbegriffen lassen sich auf wenige Basiskonzepte zurückführen. Für den Mittleren Schulabschluss wurden die Basiskonzepte

- zu **Stoff-Teilchen-Beziehungen**,
- zu **Struktur-Eigenschafts-Beziehungen**,
- zur **chemischen Reaktion** und
- zur **energetischen Betrachtung bei Stoffumwandlungen** ausgewählt.

Mittels dieser Basiskonzepte der Chemie beschreiben und strukturieren die Schülerinnen und Schüler fachwissenschaftliche Inhalte. Sie bilden für die Lernenden die Grundlage eines systematischen Wissensaufbaus unter fachlicher und gleichzeitig lebensweltlicher Perspektive und dienen damit der vertikalen Vernetzung des im Unterricht situiert erworbenen Wissens. Gleichzeitig sind sie eine Basis für die horizontale Vernetzung von Wissen, in dem sie für die Lernenden in anderen naturwissenschaftlichen Fächern Erklärungsgrundlagen bereitstellen. Basiskonzepte, wie z. B. das Konzept zur energetischen Betrachtung, finden sich inhaltlich in den Unterrichtsfächern Biologie und Physik in unterschiedlichen Zusammenhängen und Ausprägungen wieder, können zwischen den naturwissenschaftlichen Disziplinen vermitteln und so Zusammenhänge hervorheben.

Standards für den Kompetenzbereich <i>Fachwissen</i>: F 1 <i>Stoff-Teilchen-Beziehungen</i>	
Schülerinnen und Schüler ...	
F 1.1	nennen und beschreiben bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften,
F 1.2	beschreiben modellhaft den submikroskopischen Bau ausgewählter Stoffe,
F 1.3	beschreiben den Bau von Atomen mit Hilfe eines geeigneten Atommodells,
F 1.4	verwenden Bindungsmodelle zur Interpretation von Teilchenaggregationen, räumlichen Strukturen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen,
F 1.5	erklären die Vielfalt der Stoffe auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen.

Standards für den Kompetenzbereich <i>Fachwissen</i>: F 2 <i>Struktur-Eigenschafts-Beziehungen</i>	
Schülerinnen und Schüler ...	
F 2.1	beschreiben und begründen Ordnungsprinzipien für Stoffe, z. B. mit ihren typischen Eigenschaften oder mit charakteristischen Merkmalen der Zusammensetzung und Struktur der Teilchen,
F 2.2	nutzen ein geeignetes Modell zur Deutung von Stoffeigenschaften auf Teilchenebene,
F 2.3	schließen aus den Eigenschaften der Stoffe auf ihre Verwendungsmöglichkeiten und auf damit verbundene Vor- und Nachteile.

Standards für den Kompetenzbereich <i>Fachwissen</i>: F 3 <i>Chemische Reaktion</i>	
Schülerinnen und Schüler ...	
F 3.1	beschreiben Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen,
F 3.2	deuten Stoff- und Energieumwandlungen hinsichtlich der Veränderung von Teilchen und des Umbaus chemischer Bindungen,
F 3.3	kennzeichnen in ausgewählten Donator-Akzeptor-Reaktionen die Übertragung von Teilchen und bestimmen die Reaktionsart,
F 3.4	erstellen Reaktionsschemata/Reaktionsgleichungen durch Anwendung der Kenntnisse über die Erhaltung der Atome und die Bildung konstanter Atomzahlenverhältnisse in Verbindungen,
F 3.5	beschreiben die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen,
F 3.6	beschreiben Beispiele für Stoffkreisläufe in Natur und Technik als Systeme chemischer Reaktionen,
F 3.7	beschreiben Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen.

Standards für den Kompetenzbereich <i>Fachwissen</i>: F 4 <i>Energetische Betrachtung bei Stoffumwandlungen</i>	
Schülerinnen und Schüler ...	
F 4.1	geben an, dass sich bei chemischen Reaktionen auch der Energieinhalt des Reaktionssystems durch Austausch mit der Umgebung verändert,
F 4.2	führen energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen zurück,
F 4.3	beschreiben die Beeinflussbarkeit chemischer Reaktionen durch den Einsatz von Katalysatoren.

2.2 Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*

Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen

Fachbezogene Denkweisen und Untersuchungsmethoden mit ihren konzeptionellen Rahmen werden dem Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung zugeordnet.

Die Chemie steht in einem gesellschaftlichen und historischen Zusammenhang, der sich in der Auswahl der Sachverhalte für die fachbezogene Erkenntnisgewinnung widerspiegeln soll.

Grundlage für das Erschließen von Erkenntnissen ist die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler, die für den zu bearbeitenden Sachverhalt bedeutsamen und durch das Fach *Chemie* beantwortbaren Fragestellungen zu erkennen sowie geeignete Untersuchungsmethoden anzuwenden.

Der konzeptionelle Rahmen einer Untersuchungsmethode umfasst die Auswahl und Einengung des Untersuchungsgegenstandes sowie die Planung und Bewertung möglicher Verfahren durch die Lernenden unter Beachtung notwendiger Bedingungen. Dies beinhaltet die Organisation der Arbeitsschritte sowie das Beherrschen bestimmter Arbeits- und Auswertungstechniken durch die Schülerinnen und Schüler. Das Experiment hat dabei zentrale Bedeutung.

Die Ergebnisse werden durch die Lernenden vor dem Hintergrund der Ausgangsfrage, der festgelegten Bedingungen und der zugrunde gelegten Modellvorstellung geprüft.

Die Verknüpfung gewonnener Erkenntnisse mit bereits geläufigen Konzepten, Modellen und Theorien führt zur Fähigkeit, chemische Phänomene zu erkennen und zu erklären. Dadurch wird ein Beitrag für die Entwicklung eines naturwissenschaftlichen Weltverständnisses geleistet.

Standards für den Kompetenzbereich <i>Erkenntnisgewinnung</i>	
Schülerinnen und Schüler ...	
E 1	erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer Kenntnisse und Untersuchungen, insbesondere durch chemische Experimente, zu beantworten sind,
E 2	planen geeignete Untersuchungen zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen,
E 3	führen qualitative und einfache quantitative experimentelle und andere Untersuchungen durch und protokollieren diese,
E 4	beachten beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte,
E 5	erheben bei Untersuchungen, insbesondere in chemischen Experimenten, relevante Daten oder recherchieren sie,
E 6	finden in erhobenen oder recherchierten Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen,
E 7	nutzen geeignete Modelle (z. B. Atommodelle, Periodensystem der Elemente) um chemische Fragestellungen zu bearbeiten,
E 8	zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.

2.3 Kompetenzbereich *Kommunikation*

Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen

Im Bereich Kommunikation werden Kompetenzen beschrieben, die für einen fachbezogenen Informationsaustausch auf der Basis einer sachgemäßen Verknüpfung von Alltags- und Fachsprache erforderlich sind.

In ihrer Lebensumwelt begegnen den Schülerinnen und Schülern Phänomene, die sie sich und anderen mit Hilfe der Chemiekenntnisse unter Nutzung der Fachsprache erklären können. In der anzustrebenden Auseinandersetzung erkennen sie Zusammenhänge, suchen Informationen und werten diese aus. Dazu ist es notwendig, dass sie die chemische Fachsprache auf grundlegendem Niveau verstehen und korrekt anwenden können. Ergebnisse bzw. erarbeitete Teillösungen werden anderen mitgeteilt. Der Informationsaustausch mit den jeweiligen Gesprächspartnern verlangt von den Schülerinnen und Schülern ein ständiges Übersetzen von Alltagssprache in Fachsprache und umgekehrt. Dabei überprüfen die Schülerinnen und Schüler Informationen daraufhin, ob die darin getroffenen Aussagen chemisch korrekt sind. Sie können ihre Positionen fachlich orientiert darstellen und reflektieren, Argumente finden oder gegebenenfalls ihre Auffassung aufgrund der vorgetragenen Einwände revidieren.

Die Kommunikation ist für die Lernenden ein notwendiges Werkzeug, um für Phänomene Erklärungen zu entwickeln, diese in geeigneter Form darzustellen (verbal, symbolisch, mathematisch) und mitzuteilen. Kommunikation ist somit Instrument und Objekt des Lernens zugleich.

Sie ist außerdem wesentliche Voraussetzung für gelingende Arbeit im Team. Kriterien für Teamfähigkeit sind u. a. strukturierte, aufeinander abgestimmte Arbeitsplanung, Reflexion der Arbeitsprozesse sowie Bewertung und Präsentation der gewonnenen Ergebnisse.

Standards für den Kompetenzbereich <i>Kommunikation</i>	
Schülerinnen und Schüler ...	
K 1	recherchieren zu einem chemischen Sachverhalt in unterschiedlichen Quellen,
K 2	wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus,
K 3	prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit,
K 4	beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und/oder mit Hilfe von Modellen und Darstellungen,
K 5	stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und übersetzen dabei bewusst Fachsprache in Alltagssprache und umgekehrt,
K 6	protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form,
K 7	dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit situationsgerecht und adressatenbezogen,
K 8	argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig,
K 9	vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch,
K 10	planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren ihre Arbeit als Team.

2.4 Kompetenzbereich *Bewertung*

Chemische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten

Die Kenntnis und Reflexion der Beziehungen zwischen Naturwissenschaft, Technik, Individuum und Gesellschaft gehören zum Bereich Bewertung.

Durch die Auswahl geeigneter Sachverhalte können die Schülerinnen und Schüler Vernetzungen der Chemie in Lebenswelt, Alltag, Umwelt und Wissenschaft erkennen. Darauf basierend sollen Schülerinnen und Schüler in der Lage sein, chemische Sachverhalte in ihrer Bedeutung und Anwendung aufzuzeigen.

Diese gezielte Auswahl chemierelevanter Kontexte ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern, Fachkenntnisse auf neue vergleichbare Fragestellungen zu übertragen, Probleme in realen Situationen zu erfassen, Interessenkonflikte auszumachen, mögliche Lösungen zu erwägen sowie deren Konsequenzen zu diskutieren.

Bei der Betrachtung gesellschaftsrelevanter Themen aus unterschiedlichen Perspektiven erkennen die Lernenden, dass Problemlösungen von Wertentscheidungen abhängig sind. Sie sollen befähigt sein, Argumente auf ihren sachlichen und ideologischen Anteil zu prüfen und Entscheidungen sachgerecht, selbstbestimmt und verantwortungsbewusst zu treffen.

Standards für den Kompetenzbereich <i>Bewertung</i>	
Schülerinnen und Schüler ...	
B 1	stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind,
B 2	erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf,
B 3	nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen,
B 4	entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können,
B 5	diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven,
B 6	binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese an.

3 Abschlussorientierte Standards

Am Ende der Vorstufe müssen die Schülerinnen und Schüler jene Kompetenzen erworben haben, die im Rahmenplan für die Qualifikationsphase als Eingangsvoraussetzungen beschrieben sind.

3.1 Fachwissen – mit chemischem Wissen souverän umgehen

Zum Stoff-Teilchen-Konzept

Die Schülerinnen und Schüler

- benennen bedeutsame Stoffe aus Haushalt, Industrie und Umwelt und beschreiben sie mit ihren typischen Eigenschaften in der Fachsprache,
- beschreiben den submikroskopischen Bau ausgewählter Stoffe,
- beschreiben den Bau von Atomen mit Hilfe geeigneter Atommodelle,
- verwenden Bindungsmodelle zur Interpretation von Teilchenaggregationen, räumlichen Strukturen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen,
- machen begründete Voraussagen zur räumlichen Anordnung von Teilchen,
- erklären die Vielfalt der Stoffe auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen.

Zum Struktur-Eigenschaft-Konzept

Die Schülerinnen und Schüler

- nutzen differenzierte Teilchen- und Bindungsmodelle zum Deuten und Voraussagen von Stoffeigenschaften,
- schließen aus den Eigenschaften der Stoffe auf ihre Verwendungsmöglichkeiten,
- begründen die Zuordnung von Stoffen zu Stoffklassen,
- erläutern und beschreiben für wichtige Rohstoffe die Bedeutung, Gewinnung und Herstellung und beurteilen Technikfolgen.

Zu den Konzepten der chemischen Reaktion

Die Schülerinnen und Schüler

- planen chemische Experimente auf der Basis von Kenntnissen über Stoffe, Reaktionen, Geräte und Sicherheitsregeln und führen sie durch,
- interpretieren die Ergebnisse chemischer Experimente auch auf der Teilchenebene,
- beschreiben die chemische Reaktion hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlungen,
- deuten Stoff- und Energieumwandlungen hinsichtlich der Veränderung der Teilchen und des Umbaus chemischer Bindungen,
- kennzeichnen in Donator-Akzeptor-Reaktionen die Übertragung von Teilchen und bestimmen die Reaktionsart,
- erstellen Reaktionsschemata (Wortgleichungen) und Reaktionsgleichungen,
- stellen quantitative Betrachtungen chemischer Reaktionen an,
- wenden ihr Wissen über die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen an,
- beschreiben Beispiele für Stoffkreisläufe in Natur und Technik als Systeme chemischer Reaktionen,
- beschreiben Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen.

Zum Energie-Konzept

Die Schülerinnen und Schüler

- zeigen auf, dass sich bei chemischen Reaktionen auch der Energieinhalt des Reaktionssystems durch Austausch mit der Umgebung ändert,
- interpretieren die Aktivierungsenergie auf der Teilchenebene,
- führen energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen zurück und umgekehrt,
- beschreiben die Umwandlung von chemischer Energie in andere Energieformen unter dem Aspekt der technischen Anwendung chemischer Reaktionen,
- beschreiben die Beeinflussbarkeit chemischer Reaktionen durch den Einsatz von Katalysatoren.

3.2 Erkenntnisgewinnung – mit Methoden der Chemie Erkenntnisse gewinnen

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer Kenntnisse und Untersuchungsmethoden zu beantworten sind,
- planen geeignete Untersuchungen zur Überprüfung von Vermutungen,
- führen qualitative und einfache quantitative experimentelle und andere Untersuchungen durch und protokollieren diese,
- experimentieren unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten,
- nutzen geeignete Modelle, um chemische Fragestellungen zu beantworten.

3.3 Kommunikation – aktiv und souverän über chemische Sachverhalte kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler

- recherchieren zu chemischen Sachverhalten zielgerichtet und selbstständig in unterschiedlichen Quellen,
- wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus Quellen aus,
- beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und/oder mit Hilfe von Modellen und Darstellungen,

- stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und übersetzen dabei Fachsprache in Alltagssprache und umgekehrt,
- protokollieren selbstständig den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen in angemessener Form,
- argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.

3.4 Reflexion – chemische Sachverhalte prüfen und bewerten

Die Schülerinnen und Schüler

- entwickeln selbstständig aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie einsichtig werden und beantwortet werden können,
- erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf,
- binden chemische Sachverhalte in übergeordnete Problemzusammenhänge ein und entwickeln Lösungsstrategien.

4 Kompetenzen und Inhalte

In der Jahrgangsstufe 11 festigen und erweitern die Schülerinnen und Schüler ihre Grundkenntnisse im strukturellen Bereich der Teilchen sowie in der qualitativen als auch quantitativen Betrachtungsweise chemischer Reaktionen.

Naturwissenschaftlichen Erkenntnismethoden und Arbeitsweisen, wie das experimentelle Arbeiten, das selbstständige Planen von Experimenten sowie das Problemlösen, sind zu vertiefen, um als Grundlage für den aktiven Wissenserwerb in der gymnasialen Oberstufe zur Verfügung zu stehen. Die dafür notwendige Zeit ist ebenso einzuräumen, wie es den Schülern zu ermöglichen ist, eigene Lösungsstrategien zu entwickeln.

4.1 Bau von Stoffen aus Teilchen

Verbindliche Inhalte

- **Atombau – Periodensystem**

- Atommodelle (anknüpfend an bereits behandelte Atommodelle)
- Würdigung bedeutender Naturwissenschaftler in einer Zeitdokumentation
- Isotope und ihre Bedeutung
- PSE als wichtigstes Hilfsmittel zur Erklärung vieler Sachverhalte in der Chemie
- Zusammenhang zwischen dem Bau eines Atoms und der Stellung eines Elementes im PSE
- Einführung des quantenmechanischen Atommodells – Elektronenkonfiguration der Atome von Hauptgruppenelementen
- Edelgaskonfiguration

- **Bindungsarten – Stoffklassen**

- Begriffsklärung: *Metallsubstanz, Molekülsubstanz, Ionensubstanz* – Betrachtung an ausgewählten Beispielen
- Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften betrachtet an ausgewählten Beispielen
- zwischenmolekulare Kräfte: VAN-DER WAALS-Kräfte, Wasserstoffbrückenbindung – Betrachtung an ausgewählten Beispielen

experimenteller Nachweis der elektrischen Leitfähigkeit: Feststoff, Schmelze, Lösung

Kompetenzerwerb im Themenfeld
<p>Die Schülerinnen und Schüler festigen und erweitern mit diesem Themenfeld vorhandene Grundlagen über den Bau von Stoffen und den Umgang mit dem PSE.</p> <p>Sie gewinnen durch exemplarische Betrachtungsweise eine tiefere Einsicht in den Zusammenhang zwischen dem Bau und den Eigenschaften der Stoffe.</p> <p>Das Hauptanliegen dieser Jahrgangsstufe besteht darin, die Modelle und Erkenntnisgänge in der Chemie besser zu verstehen und mit ihnen umgehen zu können. Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Fähigkeit, Modelle und das PSE zu nutzen, um selbstständig Zusammenhänge zwischen dem Bau, den Eigenschaften und dem Reaktionsverhalten der Stoffe ableiten und erklären zu können.</p>
Mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none">• Zeitdokumentationen einzelner Naturwissenschaftler

4.2 Chemische Reaktion – Reaktionsarten

Verbindliche Inhalte

- **Anorganische Verbindungen, ihre Reaktionen und Reaktionsarten**

- Merkmale
- Reaktionsverlauf
- Reaktionsgeschwindigkeit, Diskussion von Beispielen für langsam und schnell verlaufende Reaktionen aus dem Alltag

experimentelle Bestimmung der Reaktionszeit

experimentelle Untersuchung langsam und schnell verlaufender Reaktionen, z. B. Korrosionsvorgänge, Knallgas-Explosion, Mehlstaub-Explosion, Zündung eines Benzin-Luft-Gemisches

- Reaktionsbedingungen

experimentelle Untersuchung der Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von den Reaktionsbedingungen: Temperatur und Konzentration

- Katalysator, Eigenschaften, Diskussion zum Einsatz von Katalysatoren

experimentelle Untersuchung der Wirkung eines Katalysators am Beispiel der Zersetzung von H_2O_2

- exemplarische Betrachtung von Stoffgruppen und Reaktionen zwischen diesen
- Einbeziehung von Stoffen aus dem Alltag

experimentelle Untersuchung:

a) Metall → Metalloxid → Basenlösung

b) Nichtmetall → Nichtmetalloxid → Säurelösung

c) Neutralisation

- Protolyse, Säure-Base-Theorie nach BRÖNSTED am Beispiel des Lösevorganges von Säuren und der Neutralisation
- Redoxreaktion als Elektronenübergang, Einführung der Oxidationszahl und der Regeln zur Bestimmung dieser – Vergleich mit dem Redoxbegriff aus historischer Sicht

experimentelle Untersuchung der Reaktion zwischen einem Metall und einer Säurelösung, Aluminothermie

- Vergleich von Protolyse und Redoxreaktion
- Fällungsreaktionen als Nachweisreaktionen für An- und Kationen

experimenteller Nachweis verschiedener An- und Kationen

Projekt oder Exkursion: Abwasser-Aufbereitung

- **Organische Verbindungen, ihre Reaktionen und Reaktionsarten**

- vom Alkan zur Alkansäure, Salzbildung, Esterbildung
- Bedeutung von Estern im Alltag

experimentelle Untersuchung: Salzbildungsarten und Veresterung

- Addition, Substitution, Eliminierung
- Übertragung der Säure-Base-Reaktion und der Redoxreaktion auf organische Reaktionen
- Einführung der Regel für die Bestimmung der Oxidationszahlen in organischen Verbindungen

Kompetenzerwerb im Themenfeld
<p>In diesem Themenfeld nutzen die Schülerinnen und Schülern vorhandene Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten über chemische Reaktionen als Stoff- und Energieumwandlungen und vertiefen diese.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler gewinnen Einsicht in den Zusammenhang zwischen der Stoff- und Energieumwandlung sowie einem Teilchenübergang und der damit verbundenen Teilchenveränderung bei einer chemischen Reaktion. Zur Erklärung werden Modelle genutzt, deren Einsatz sie kritisch bewerten lernen. Sie können das Donator-Akzeptor-Prinzip auf chemische Reaktionen anwenden.</p> <p>Dieses Konzept erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler durch problemorientiertes, experimentelles Vorgehen im Zusammenhang mit ihrer Lebenswelt. Aspekte der Nachhaltigkeit beziehen sie so ein, dass umweltgerechtes Denken und Handeln daraus resultieren.</p> <p>Schwerpunkt dieses Themenfeldes ist die Verbesserung der Methodenkompetenz, die ein selbstständiges Planen und Durchführen von Experimenten, deren Auswertung und das Lösen von Problemstellungen ermöglicht.</p>
Mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"> ● Katalysatorenforschung, Katalysator eines KFZ ● Beispiele für Neutralisationsreaktionen und deren Bedeutung: im menschlichen Organismus, im Haushalt, in der Technik ● Reaktion von unedlem Metall und Säurelösung zur Gewinnung von Wasserstoff, Energie der Zukunft (Brennstoffzelle) ● Abwasser-Aufbereitung ● Beispiele von Estern und deren Bedeutung: Fette, Fruchtaromen im Haushalt, in der Lebensmittelindustrie und in der Kosmetik

4.3 Quantitative Betrachtungen

Verbindliche Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ● Quantitative Betrachtungen <ul style="list-style-type: none"> – Gesetz von der Erhaltung der Masse <p><i>experimentelle Untersuchung der Verbrennung von Eisenwolle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Massen- und Volumenberechnungen über Größengleichungen – Berechnungen von Stoffmengen-Konzentrationen und von Prozentsätzen
Kompetenzerwerb im Themenfeld
<p>Hinweis: Diese Inhalte können je nach Ausgangsniveau jeweils an entsprechender Stelle in die vorhergehenden Themenfelder integriert werden.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler übertragen die qualitativen Aspekte einer chemischen Reaktion auf eine quantitative Ebene. Durch das Erlernen eines korrekten Umgangs mit Größen wird ihnen der Zusammenhang zwischen der qualitativen und quantitativen Interpretation einer chemischen Reaktion bewusst. Der Alltagsbezug der Gesetze wird fassbarer.</p>
Mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"> ● Einbeziehung von Beispielen aus der Lebenswelt der Schüler: Betrachtung von im Experiment hergestellten Massen und Volumen ● Haushaltschemie