

Schulinternes Curriculum – Rückert-Gymnasium Berlin

Fach: Chemie

Jahrgangsstufe: ch-1

Stand: 05.2023

Themenfeld: Natürliche und synthetische makromolekulare Stoffe

Thema der U-Einheit/Thema des U-Vorhabens: Proteine

Zeit in U-Stunden: ca. 30

Kompetenzbereiche (RLP): Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz	
Konkretisierung der Inhalte/ Fachbegriffe usw. (RLP)	Konkretisierung nach Niveaustufen (RLP) Die Lernenden ...
<p><u>Integrierte Wiederholung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ funktionelle Gruppen: Doppelbindung, Hydroxy-, Carbonyl-, Carboxy-, Estergruppe ▪ Elektronenpaarbindung ▪ EPA-Modell ▪ intermolekulare Wechselwirkungen <p><u>Aminosäuren – Bausteine der Proteine</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Struktur von α-Aminosäuren ▪ Eigenschaften (Aggregatzustand, Löslichkeitsverhalten, Säure-Base-Verhalten) ▪ Aminosäuren nach den Eigenschaften der Aminosäurereste einteilen <p>Exp.: Ninhydrin-Reaktion</p> <p><u>Proteine</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedeutung / Funktion der Proteine ▪ Proteine nach den biologischen Funktionen (Sklero- und Sphäroproteine) einteilen ▪ Peptidbildung und -spaltung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ beschreiben die Vielfalt der Stoffe auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen der Teilchen und ihrer Wechselwirkung. ▪ beschreiben den Bau ausgewählter Stoffe unter Verwendung geeigneter Modelle (Teilchen-, Atom- und Bindungsmodelle). ▪ begründen die Zuordnung von Stoffen zu Stoffklassen auf der Grundlage von Strukturmerkmalen und diskutieren die Zusammenhänge zwischen Eigenschaften und Verwendung der Stoffe. ▪ beschreiben, begründen Ordnungsprinzipien für Aminosäuren und wenden diese an. (S1) ▪ beschreiben und begründen Ordnungsprinzipien für Aminosäuren und wenden diese an. (S 1) ▪ leiten Voraussagen über die Eigenschaften von Aminosäuren auf Basis ihrer zwitterionischen Struktur begründet ab. (S 2) ▪ bestimmen den Reaktionstyp der Bildung und der Spaltung von Peptiden. (S 4) ▪ erklären Sekundär- und Tertiärstrukturen der Proteine als Folge zwischenmolekularer Wechselwirkungen. (S 13) ▪ führen Nachweisreaktionen für Proteine durch und wenden diese zum Nachweis von Proteinen in Lebensmitteln an. (E 5) ▪ leiten den Sachverhalt der Denaturierung von Proteinen aus Alltagssituationen ab (E 1) und identifizieren und entwickeln Fragestellungen zur Denaturierung. (E 2)

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Strukturebenen von Proteinen unter Berücksichtigung der inter- und intramolekularen Wechselwirkungen (einschließlich Ionen-Dipol-Wechselwirkungen) ▪ Eigenschaften von Proteinen <p>Exp.: Biuret-Reaktion und Denaturierung von Proteinen</p> <p>Fachbegriffe: <i>Amino-Gruppe, Zwitterion, Primärstruktur, Sekundärstruktur, Tertiärstruktur, Quartärstruktur, Kondensation und Hydrolyse, Peptidbindung, essenzielle Aminosäuren</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ wählen geeignete Realmodelle aus, um Strukturebenen von Proteinen darzustellen, und nutzen diese, um chemische Fragestellungen zu beantworten. (E 7) ▪ treffen mithilfe fachlicher Kriterien begründete Entscheidungen in Alltagssituationen, z. B. zu Garmethoden von Lebensmitteln. (B 10)
<p>Bezüge zu Sprach- und Medienbildung (Teil B, RLP)</p>	<p><u>Sprachbildung - Produktion (Schreiben und Sprechen):</u> Es werden unterschiedliche Schreibgelegenheiten, z.B. Verfassen von Versuchsbeschreibungen, Formulieren von Hypothesen und Erklären von Sachverhalten dargeboten. Dabei verfassen die Lernenden inhaltlich angemessene kohärente Texte, die sie adressaten- und zielorientiert gestalten.</p> <p><u>Medienbildung - Produzieren und Präsentieren:</u> Um fachliche Inhalte aufzubereiten, zu präsentieren oder zu teilen, nutzen die Lernenden digitale Technologien. Dabei erproben sie verschiedene Gestaltungsvarianten und wählen die notwendigen Anwendungen zweckgebunden aus. Die Beachtung des Urheber- und Lizenzrechts ist dabei von hoher Relevanz.</p>
<p>Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B, RLP)</p>	<p><u>Gesundheitsförderung:</u> Die Lernenden beurteilen Gesundheitstrends oder Trends der Jugendkultur, z.B. den Konsum von Proteinshakes, Geschmacksverstärker, Fertiggerichten, auf Basis wissenschaftlicher Quellen.</p>
<p>fächerverbindende und fächerübergreifende Absprachen</p>	<p>Proteine als Bau- und Inhaltsstoffe der Zelle (3.1.2 Biologie der Zelle, RLP-Biologie 2021)</p>
<p>Bezüge zu Teil A (RLP)</p>	<p><u>Verantwortungsübernahme:</u> Die Lernenden übernehmen stetig mehr Verantwortung für den eigenen Lernprozess und -erfolg. Indem sie am Planungs- und Gestaltungsprozess von Unterricht partizipieren, üben sie eigenverantwortliches Handeln und soziale Handlungskompetenz. Partner- und Gruppenarbeit (insbesondere in experimentellen Arbeitsphasen) fördern die Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme.</p>

Schulinternes Curriculum – Rückert-Gymnasium Berlin

Fach: **Chemie**

Jahrgangsstufe: **ch-1**

Stand: **05.2023**

Themenfeld: Natürliche und synthetische makromolekulare Stoffe

Thema der U-Einheit/des U-Vorhabens: Kunststoffe – problematische Alleskönner

Zeit in U-Stunden: ca. 20

Kompetenzbereiche (RLP): Sachkompetenz, Kommunikationskompetenz, Bewertungskompetenz	
Konkretisierung der Inhalte/ Fachbegriffe usw. (RLP)	Konkretisierung nach Niveaustufen (RLP) Die Lernenden ...
<p><u>Bau, Eigenschaften und Einteilung der Kunststoffe</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ nach Struktur und Eigenschaften in Kunststoffklassen einteilen (Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere) ▪ Eigenschaften (Verhalten beim Erwärmen, Brennbarkeit, Dichte, Verhalten gegenüber Lösungsmitteln) <p>Exp.: Eigenschaften von Kunststoffen untersuchen (z.B. Thermoplaste/Duroplaste unterscheiden, Dichte, ...)</p> <p><u>Vom Monomer zum Polymer</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Addition, Substitution ▪ Vinylchlorid aus Ethin und Chlorwasserstoff bilden – Mechanismus der elektrophilen Addition ▪ Kunststoffe durch Polymerisation (z. B. PE, PVC) herstellen ▪ Polyester durch Polykondensation (z. B. PET) herstellen <p>Exp.: Polykondensation, um einen Polyester herzustellen (z.B. Polymilchsäure, Glycerin und Citronensäure)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ konstitutionelle Repetiereinheiten verschiedener Kunststoffe formulieren ▪ Möglichkeiten, Polymerketten durch Einsatz unterschiedlicher Monomere zu vernetzen <p><u>Verarbeitung und Wiederverwertung von Kunststoffen</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ beschreiben das Ordnungsprinzip der Kunststoffklassen anhand des Zusammenhangs zwischen Struktur und Eigenschaften der Kunststoffe und wenden Modelle zur Beschreibung an. (S 1) ▪ bestimmen die Reaktionstypen der Kunststoffherstellung. (S 4) ▪ recherchieren zur Umweltproblematik durch Kunststoffe und zu modernen Werkstoffen zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke die passenden Quellen aus. (K 1) ▪ beurteilen und bewerten, wie sich die Verwendung von Kunststoffen und das eigene Handeln im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökonomischer, ökologischer und sozialer Perspektive auswirkt. (B 12) ▪ tauschen sich mit anderen konstruktiv über die chemischen Sachverhalte des Recyclings aus und vertreten, reflektieren und korrigieren gegebenenfalls ihren eigenen Standpunkt. (K 13) ▪ bestimmen die Reaktionstypen Addition und Substitution an verschiedenen Beispielen. (S 4) ▪ beschreiben den Reaktionsmechanismus der elektrophilen Addition. (S 14) ▪ nutzen geeignete Darstellungsformen für Reaktionsmechanismen und überführen diese ineinander. (K 7)

<ul style="list-style-type: none"> ▪ zwei Verfahren Thermoplaste zu verarbeiten, um Alltagsgegenstände herzustellen ▪ Recycling: werkstoffliche, rohstoffliche und thermische Verwertung ▪ Umweltproblematik ▪ ein Beispiel für eine nachhaltige Alternative zu klassischen Kunststoffen <p>Fachbegriffe: <i>Monomer, Makromolekül, Polymer, Elektrophil, elektrophiler Angriff, Polarisierung, Übergangskomplex, heterolytische Spaltung, Carbenium-Ion, Veresterung, Kondensationsreaktion, Polymerisat, Polykondensat, Pyrolyse, Hydrolyse, Schwimm-Sink-Verfahren</i></p>	
<p>Bezüge zu Sprach- und Medienbildung (Teil B, RLP)</p>	<p><u>Medienbildung - Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren:</u> Die Lernenden recherchieren unter Verwendung zielführender Suchstrategien in digitalen und analogen Medien eigenständig z.B. zur Umweltproblematik durch Kunststoffe und zu modernen Werkstoffen und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus. Dabei sind insbesondere digitale Inhalte auf ihre Glaubwürdigkeit hin zu prüfen und zu beurteilen.</p>
<p>Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B, RLP)</p>	<p><u>Verbraucherbildung:</u> Die Lernenden verstehen, dass in ihre eigenen Konsumententscheidungen gleichermaßen einfließt, welche globalen Auswirkungen ihr Verbraucherhandeln auch auf künftige Generationen hat. Dabei setzen sie sich unter anderem kritisch mit der Frage auseinander, ob biobasierte Kunststoffe besser sind als erdölbasierte Kunststoffe.</p>
<p>fächerverbindende und fächerübergreifende Absprachen</p>	<p>Biologie: Nachhaltigkeit und Umweltschutz, Eingriffe des Menschen in Ökosysteme</p>
<p>Bezüge zu Teil A (RLP)</p>	<p><u>Außerschulisches Lernen:</u> Das ausgewählte Aufsuchen außerschulischer Lernorte, (z.B. Recyclinghöfe, Schülerlabore, wissenschaftliche Einrichtungen) ermöglicht es den Lernenden Erfahrungen und Zugänge zu den Lerngegenständen (z.B. Kunststoffen) im anderen Kontext.</p>

Schulinternes Curriculum – Rückert-Gymnasium Berlin

Fach: **Chemie**

Jahrgangsstufe: **ch-2**

Stand: **05.2023**

Themenfeld: Verlauf chemischer Reaktionen

Thema der U-Einheit/des U-Vorhabens: Chemische Thermodynamik

Zeit in U-Stunden: ca. 20

Kompetenzbereiche (RLP): Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz, Bewertungskompetenz	
Konkretisierung der Inhalte/ Fachbegriffe usw. (RLP)	Konkretisierung nach Niveaustufen (RLP) Die Lernenden ...
<p><u>Energetische Aspekte chemischer Reaktionen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Energiediagramme chemischer Reaktionen ▪ 1. Hauptsatz der Thermodynamik (nur als Energieerhaltungssatz), Energieformen ▪ Zusammenhang zwischen Temperatur, kinetischer Energie der Teilchen und Aggregatzustand des Stoffes ▪ Kalorimetrie: $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ ▪ Satz von HESS ▪ Berechnung der molaren Standardreaktionsenthalpie: $\Delta_r H_m^0 = \sum \Delta_f H_m^0(\text{Produkte}) - \sum \Delta_f H_m^0(\text{Edukte})$ <p>Exp.: je eine endotherme und eine exotherme Reaktion kalorimetrisch untersuchen (z. B. Lösungs- oder Verbrennungsenthalpie)</p> <p><u>Struktur, chemische Bindung und Eigenschaften von Ionen- bzw. Molekülsubstanzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ionenbindung ▪ Ionengitter (keine Gittertypen) ▪ Solvation <p>Fachbegriffe: Aktivierungsenergie, offenes, geschlossenes,</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ deuten Phänomene der Energieumwandlung beim Ablauf chemischer und physikalisch-chemischer Vorgänge als exotherm oder endotherm. (S 3) ▪ entwickeln, indem sie den Aggregat- oder Lösungszustand der Reaktanden angeben, geeignete Reaktionsgleichungen für thermodynamische Betrachtungen. (S 16) ▪ wenden die Kalorimetergleichung und den Satz von HESS an, um Reaktionsenthalpien rechnerisch zu ermitteln. (S 17) ▪ nehmen kalorimetrische Untersuchungen vor, dokumentieren und werten sie aus, wobei eine detaillierte Fehlerbetrachtung besonders wichtig ist. (E 5, E 6, E 10) ▪ überführen experimentell oder rechnerisch gewonnene Daten in maßstabsgerechte und beschriftete Diagramme. (K 7) ▪ beurteilen, je nach Kontext, Chancen und Risiken ausgewählter Produkte und Verhaltensweisen fachlich und bewerten diese. (B 6) ▪ treffen mithilfe fachlicher Kriterien begründete Entscheidungen in Alltagssituationen, z. B. zu Garmethoden von Lebensmitteln. (B 10)

<i>isoliertes System, molare Standardenthalpien: Reaktions-, Bildungs-, Lösungs- und Verbrennungsenthalpie, spezifische Wärmekapazität, Kennzeichnung der Reaktanden mit (s), (l), (g) oder (aq), Ion-Dipol-Wechselwirkungen</i>	
Basiskonzepte	Energiekonzept: Energieumwandlung als Wechsel konkreter Energieformen; experimentelle Bestimmung und rechnerische Ermittlung ausgetauschter Wärmemengen mit der Umgebung in offenen Systemen
mögliche Kontexte	Diesel, Benzin & Co. – Treibstoffe der Zukunft?, Selbsterhitzende Getränke- oder Suppendosen, Linderung durch Lösungsvorgänge: Die Kälte-Sofortkompressse, Selbsterhitzende Hand- bzw. Taschenwärmer, Chemie am Bau: innovative Materialien als Latentwärmespeicher, Biokraftwerke – Eine nachhaltige Alternative?, Energiewirtschaftliche Konzepte, z. B. Power-to-Gas-Verfahren
Bezüge zu Sprach- und Medienbildung (Teil B, RLP)	<u>Sprachbildung – Sprachbewusstheit:</u> Die Lernenden erweitern ihren Fachwortschatz, indem sie fachsprachlich fokussierte Aufgabenstellungen erhalten, die dazu auffordern, Fachbegriffe zu erkennen, zu ordnen und zu definieren sowie nichtlineare Darstellungen (z.B. Gleichungen) zu verbalisieren.
Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B , RLP)	3.11 Nachhaltige Entwicklung/Lernen in globalen Zusammenhängen 3.13 Verbraucherbildung
fächerverbindende und fächerübergreifende Absprachen	Ausgehend vom Prinzip der Energieerhaltung werden unterschiedliche Prozesse hinsichtlich ihrer Energiebilanzen betrachtet. (3.1.5 Energie, RLP-Physik 2021)
Bezüge zu Teil A (RLP)	<u>Verantwortungsübernahme:</u> Die Lernenden übernehmen stetig mehr Verantwortung für den eigenen Lernprozess und -erfolg. Indem sie am Planungs- und Gestaltungsprozess von Unterricht partizipieren, üben sie eigenverantwortliches Handeln und soziale Handlungskompetenz. Partner- und Gruppenarbeit (insbesondere in experimentellen Arbeitsphasen) fördern die Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme.

Schulinternes Curriculum – Rückert-Gymnasium Berlin

Fach: **Chemie**

Jahrgangsstufe: **ch-2**

Stand: **05.2023**

Themenfeld: Verlauf chemischer Reaktionen

Thema der U-Einheit/des U-Vorhabens: Reaktionsgeschwindigkeit und Katalyse

Zeit in U-Stunden: ca. 15

Kompetenzbereiche (RLP): Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz	
Konkretisierung der Inhalte/ Fachbegriffe usw. (RLP)	Konkretisierung nach Niveaustufen (RLP) Die Lernenden ...
<p><u>Reaktionsgeschwindigkeit</u></p> <ul style="list-style-type: none">▪ Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von Temperatur, Konzentration und Zerteilungsgrad▪ Stoßtheorie▪ RGT-Regel▪ Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit vom Licht oder von Wärme bei der Reaktion von Alkanen mit Halogenen – Mechanismus der radikalischen Substitution▪ die Veränderung der Reaktionsgeschwindigkeit während einer Reaktion qualitativ betrachten <p>Exp: Untersuchung der Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von Temperatur, Konzentration und Zerteilungsgrad (z.B. Magnesium mit Salzsäure)</p> <p>Exp: ein Experiment zur Aufnahme des zeitlichen Verlaufs einer chemischen Reaktion (s.o.)</p> <p><u>Katalyse</u></p> <ul style="list-style-type: none">▪ Eigenschaften von Katalysatoren (Reaktionsweg, Übergangszustand)	<ul style="list-style-type: none">▪ beschreiben Einflussfaktoren auf chemische Reaktionen und Möglichkeiten der Steuerung durch Variation von Reaktionsbedingungen sowie durch den Einsatz von Katalysatoren. (S 8)▪ formulieren Fragestellungen zur Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit (E 2) und planen das experimentelle Vorgehen zur Überprüfung. (E 4)▪ stellen eine quantitative Untersuchung zum zeitlichen Verlauf einer Reaktion an, protokollieren und werten mit Diagrammen aus. (E 5)▪ erklären unterschiedliche Reaktionsverläufe. (S 9)▪ beschreiben den Reaktionsmechanismus der radikalischen Substitution. (S 14)

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wirkungsweise von Katalysatoren ▪ Biokatalysatoren (Enzyme) ▪ homogene und heterogene Katalyse ▪ energetischer Verlauf katalysierter und nichtkatalysierter Reaktionen <p style="color: green; margin-top: 10px;">Exp: ein Experiment, bei dem die Reaktionsgeschwindigkeit durch einen Katalysator beeinflusst wird (z.B. Katalase aus der Kartoffel mit Wasserstoffperoxid)</p> <p>Fachbegriffe: <i>Aktivierungsenergie, wirksamer Zusammenstoß, Mindestenergie, kinetische Energie, mittlere Reaktionsgeschwindigkeit, Inhibitor, Radikal, Radikalbildung, homolytische Spaltung, Kettenstart, Alkylradikal, Kettenfortpflanzung, Kettenabbruch (Rekombination)</i></p>	
<p>Basiskonzepte</p>	<p>Konzept der chemischen Reaktion: Steuerungsmöglichkeiten der Reaktionsgeschwindigkeit Energiekonzept: Einfluss eines Katalysators auf die Aktivierungsenergie</p>
<p>mögliche Kontexte</p>	<p>Kinetik in der Küche: Kühlschrank, Dampfdrucktopf und ..., Explosionen – Superschnelle Reaktionen, Autoabgaskatalysatoren – Saubere Luft aus dem Auspuff?, Ad Blue und SCR Katalysator – Eine Lösung für saubere Abgase von Dieselmotoren?, Biokatalysatoren: Die Katalase in Kartoffeln, Katalyse bei Kontaktlinsenreinigern</p>
<p>Bezüge zu Sprach- und Medienbildung (Teil B, RLP)</p>	<p><u>Sprachbildung – Sprachbewusstheit:</u> Die Lernenden erweitern ihren Fachwortschatz, indem sie fachsprachlich fokussierte Aufgabenstellungen erhalten, die dazu auffordern, Fachbegriffe zu erkennen, zu ordnen und zu definieren sowie nichtlineare Darstellungen (z.B. Gleichungen) zu verbalisieren.</p>
<p>Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B, RLP)</p>	<p>3.11 Nachhaltige Entwicklung/Lernen in globalen Zusammenhängen 3.13 Verbraucherbildung</p>
<p>fächerverbindende und fächerübergreifende Absprachen</p>	<p>Enzyme (RLP Biologie)</p>

Bezüge zu Teil A (RLP)	<u>Verantwortungsübernahme:</u> Die Lernenden übernehmen stetig mehr Verantwortung für den eigenen Lernprozess und -erfolg. Indem sie am Planungs- und Gestaltungsprozess von Unterricht partizipieren, üben sie eigenverantwortliches Handeln und soziale Handlungskompetenz. Partner- und Gruppenarbeit (insbesondere in experimentellen Arbeitsphasen) fördern die Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme.
------------------------	--

©Dr. Moltmann, modifiziert für das Rückert-Gymnasium

Schulinternes Curriculum – Rückert-Gymnasium Berlin

Fach: **Chemie**

Jahrgangsstufe: **ch-2**

Stand: **05.2023**

Themenfeld: Verlauf chemischer Reaktionen

Thema der U-Einheit/des U-Vorhabens: Chemisches Gleichgewicht

Zeit in U-Stunden: ca. 15

Kompetenzbereiche (RLP): Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz	
Konkretisierung der Inhalte/ Fachbegriffe usw. (RLP)	Konkretisierung nach Niveaustufen (RLP) Die Lernenden ...
<p><u>Beschreibung des chemischen Gleichgewichts</u></p> <ul style="list-style-type: none">▪ Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen als Voraussetzung für das chemische Gleichgewicht▪ Merkmale des chemischen Gleichgewichts▪ Massenwirkungsgesetz (MWG)▪ Berechnung und Interpretation der Gleichgewichtskonstante▪ Berechnungen von Gleichgewichtskonzentrationen mit dem MWG nur für Fälle mit $\Delta v = 0$ (Differenz der Stöchiometriefaktoren nach und vor der Reaktion) auch am Beispiel der Estersynthese <p>Exp: Modellversuch zum chemischen Gleichgewicht</p> <p><u>Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts</u></p> <ul style="list-style-type: none">▪ Abhängigkeit der Gleichgewichtskonstante von der Temperatur▪ Beeinflussung der Gleichgewichtslage durch Temperatur-, Druck und Konzentrationsänderung, Prinzip von LE CHATELIER	<ul style="list-style-type: none">▪ beschreiben die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen. (S 7)▪ beschreiben, auch mithilfe von Modellen, das dynamische Gleichgewicht und wenden es auf verschiedene Beispiele an. (S 7)▪ beschreiben die Einflussfaktoren auf die Gleichgewichtslage und wenden das Prinzip von LE CHATELIER auf verschiedene Reaktionen an. (S 8)▪ wenden mathematische Verfahren auf chemische Sachverhalte an. (S 17)▪ wählen geeignete Real- oder Denkmodelle, um das dynamische Gleichgewicht zu illustrieren (E 7) und diskutieren Möglichkeiten der Grenzen von Modellen. (E 9)▪ grenzen mithilfe von Modellen beim chemischen Gleichgewicht den statischen Zustand auf Stoffebene vom dynamischen Zustand auf Teilchenebene ab. (S 15)

<p>Exp: mindestens ein Versuch zur Veranschaulichung einer Verschiebung des Gleichgewichts (z.B. durch Konzentrationsänderung eines Eduktes, Eisenhexacyanoferrat)</p> <p>Fachbegriffe: Gleichgewichtspfeil, Prinzip des kleinsten Zwangs</p>	
Basiskonzepte	Konzept der chemischen Reaktion: Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen, Gleichgewichtsreaktionen und deren Beeinflussung
mögliche Kontexte	Düngemittel und Sprengstoffe: Das OSTWALD- und HABER-BOSCH-Verfahren, Vom Schwefel zur Schwefelsäure: Das Doppelkontaktverfahren, Lebensmittelaromen: Die Estersynthese, Wasserkocher und Tropfsteine: Das Carbonat-Hydrogencarbonat-Gleichgewicht, Oxalsäure-Gehalt von Rhabarber und Co., 12 Kriterien von Green Chemistry
Bezüge zu Sprach- und Medienbildung (Teil B, RLP)	<u>Sprachbildung – Sprachbewusstheit:</u> Die Lernenden erweitern ihren Fachwortschatz, indem sie fachsprachlich fokussierte Aufgabenstellungen erhalten, die dazu auffordern, Fachbegriffe zu erkennen, zu ordnen und zu definieren sowie nichtlineare Darstellungen (z.B. Gleichungen) zu verbalisieren.
Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B , RLP)	3.11 Nachhaltige Entwicklung/Lernen in globalen Zusammenhängen 3.13 Verbraucherbildung
fächerverbindende und fächerübergreifende Absprachen	In der Physik lassen sich zahlreiche Vorgänge und Sachverhalte durch ein Denken in Bilanzen oder Gleichgewichten beschreiben und erklären. Relevant sind neben statistischen und dynamischen Gleichgewichtsbedingungen hier auch Erhaltungssätze, wie der Energieerhaltungssatz. (Basiskonzept „Erhaltung und Gleichgewicht“, RLP-Physik 2021)
Bezüge zu Teil A (RLP)	<u>Verantwortungsübernahme:</u> Die Lernenden übernehmen stetig mehr Verantwortung für den eigenen Lernprozess und -erfolg. Indem sie am Planungs- und Gestaltungsprozess von Unterricht partizipieren, üben sie eigenverantwortliches Handeln und soziale Handlungskompetenz. Partner- und Gruppenarbeit (insbesondere in experimentellen Arbeitsphasen) fördern die Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme.

Schulinternes Curriculum – Rückert-Gymnasium Berlin

Fach: **Chemie**

Jahrgangsstufe: **ch-3**

Stand: **05.2023**

Themenfeld: Das Donator-Akzeptor-Prinzip

Thema der U-Einheit/des U-Vorhabens: Säure-Base-Reaktionen

Zeit in U-Stunden: ca. 25

Kompetenzbereiche (RLP): Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz, Bewertungskompetenz	
Konkretisierung der Inhalte/ Fachbegriffe usw. (RLP)	Konkretisierung nach Niveaustufen (RLP) Die Lernenden ...
<p><u>Säure-Base-Theorie von BRÖNSTED</u></p> <ul style="list-style-type: none">▪ Donator-Akzeptor-Prinzip von Protolysereaktionen▪ Definition und typische Strukturmerkmale von Säure- und Base-Teilchen nach BRÖNSTED▪ Umkehrbarkeit von Protolysereaktionen▪ Nachweisreaktionen <p>Exp.: Nachweis von Chlorid-, Bromid-, Carbonat-, Hydroxid-, Oxonium-, Ammonium-Ionen</p> <p><u>Säure-Base-Reaktionen im wässrigen Milieu</u></p> <ul style="list-style-type: none">▪ das MWG auf Protolysereaktionen anwenden▪ Interpretation von Säure-Base-Konstanten und pK_S- und pK_B-Werten▪ Autoprotolyse des Wassers▪ das Ionenprodukt des Wassers herleiten▪ pH-Wert▪ pH-Wert bei vollständiger Protolyse berechnen: $pH = -\lg c(H_3O^+)$ <p><u>Quantitative Analyse auf Grundlage von Säure-Base-Reaktionen</u></p> <ul style="list-style-type: none">▪ Säure-Base-Titration zur Konzentrationsbestimmung unter Verwendung von Indikatoren mit Äquivalenzpunkt im neutralen Milieu	<ul style="list-style-type: none">▪ beschreiben die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen und das Donator-Akzeptor-Prinzip und wenden es exemplarisch auf Säure-Base-Reaktionen aus Natur, Technik und Alltag an. (S 7)▪ führen, den chemischen Arbeitsweisen und Sicherheitsregeln entsprechend, Säure-Base-Titrationen als quantitative experimentelle Untersuchungen durch, protokollieren sie und werten sie rechnerisch und grafisch aus. (E 5)▪ wenden bekannte mathematische Verfahren auf Säure-Base-Titrationen und pH-Wertberechnungen an. (S 17)▪ nutzen ggf. digitale Werkzeuge und Medien, um Messwerte aufzunehmen, darzustellen und auszuwerten oder für Berechnungen bei Säure-Base-Titrationen. (E 6)▪ treffen mithilfe fachlicher Kriterien begründete Entscheidungen in Alltagssituationen, denen Säure-Base-Reaktionen zugrunde liegen. (B 7)

<p>Exp.: eine Säure-Base-Titration bei vollständiger Protolyse (z. B. Salzsäure / Natronlauge)</p> <p>Fachbegriffe: BRÖNSTED-Säure, BRÖNSTED-Base, Protonendonator, -akzeptor, korrespondierende Säure-Base-Paare, Oxonium-Ion, amphoter, Ampholyt, Neutralisationstiteration, Umschlagpunkt, Äquivalenzpunkt</p>	
<p>Basiskonzepte</p>	<p>Konzept vom Aufbau und von den Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen: Zusammenhang zwischen Strukturmerkmalen von Teilchen und deren Funktion als BRÖNSTED-Säure oder BRÖNSTED-Base</p> <p>Konzept der chemischen Reaktion: Säure-Base-Reaktionen als Protonenübergänge im Sinne des Donator-Akzeptor-Prinzips, Säure-Base-Reaktionen als umkehrbare chemische Reaktionen</p>
<p>mögliche Kontexte</p>	<p><i>Traditionelle Hausmittel oder moderne Haushaltsreiniger?, Cola – Starke Erfrischung mit schwachen Säuren, Äpfel, Weintrauben & Co – Saure Früchtchen?, Wenn sauer sauber macht – Reinigung des Swimmingpools, Antazida – Wenn der Magen sauer wird, Genialer Trick der Natur: Blutpuffer, Die Chemie der Zahnpflegekaugummis, Der Salzkristall-Deostick</i></p>
<p>Bezüge zu Sprach- und Medienbildung (Teil B, RLP)</p>	<p><u>Sprachbildung – Sprachbewusstheit:</u> Sprachbildung als Aufgabe aller Fächer wird in systematischer Weise fortgeführt, um die Lernenden zu befähigen erfolgreich fachbezogen und fächerübergreifend zu lernen und zu kommunizieren.</p>
<p>Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B , RLP)</p>	<p>3.13 Verbraucherbildung</p>
<p>fächerverbindende und fächerübergreifende Absprachen</p>	<p>Wasserqualität, Bodenuntersuchungen (RLP Biologie Q2)</p>
<p>Bezüge zu Teil A (RLP)</p>	<p><u>Verantwortungsübernahme:</u> Die Lernenden übernehmen stetig mehr Verantwortung für den eigenen Lernprozess und -erfolg. Indem sie am Planungs- und Gestaltungsprozess von Unterricht partizipieren, üben sie eigenverantwortliches Handeln und soziale Handlungskompetenz. Partner- und Gruppenarbeit (insbesondere in experimentellen Arbeitsphasen) fördern die Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme.</p>

Schulinternes Curriculum – Rückert-Gymnasium Berlin

Fach: **Chemie**

Jahrgangsstufe: **ch-3**

Stand: **05.2023**

Themenfeld: Das Donator-Akzeptor-Prinzip

Thema der U-Einheit/des U-Vorhabens: Redoxreaktionen

Zeit in U-Stunden: ca. 25

Kompetenzbereiche (RLP): Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz, Kommunikationskompetenz, Bewertungskompetenz	
Konkretisierung der Inhalte/ Fachbegriffe usw. (RLP)	Konkretisierung nach Niveaustufen (RLP) Die Lernenden ...
<p><u>Grundlagen von Redoxreaktionen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bau, Eigenschaften und Verwendung von Metallen ▪ Metallbindung, Metallgitter ▪ Rohstoffgewinnung durch Redoxreaktion am Beispiel eines Metalls ▪ Redoxreihe der Metalle ▪ Regeln, um die Oxidationszahlen der Elemente in anorganischen und organischen Verbindungen zu bestimmen ▪ Oxidationsreihe vom Alkanol zur Alkansäure ▪ Gleichungen für Redoxreaktionen unter Angabe der Teilgleichungen aufstellen <p>Exp.: Metalle aus Metallsalzlösungen abscheiden (z.B.: Eisennagel mit Silbernitratlösung)</p> <p>Exp.: Nachweis der reduzierenden Wirkung der Aldehyd-Gruppe durch FEHLING- oder TOLLENS-Probe</p> <p>Fachbegriffe: <i>Elektronengas, Valenzelektronen, Oxidation, Reduktion, korrespondierende Redoxpaare, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel, Elektronen-Donator, Elektronen-Akzeptor, Oxidationszahl</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ interpretieren Phänomene der Stoffumwandlung bei Redoxreaktionen. (S 3) ▪ bestimmen den Reaktionstyp Redoxreaktion. (S 4) ▪ unterscheiden konsequent zwischen Stoff- und Teilchenebene bei der Betrachtung von Redoxreaktionen. (S 6) ▪ beschreiben das Donator-Akzeptor-Prinzip und wenden dieses an. (S 7) ▪ nehmen qualitative experimentelle Untersuchungen ausgewählter Redoxreaktionen vor, beachten dabei die chemischen Arbeitsweisen und Sicherheitsregeln, protokollieren und werten aus. (E 5) ▪ nutzen das Modell der Oxidationszahlen, um Redoxreaktionen zu erkennen und zu beschreiben. (E 7) ▪ strukturieren die Informationen zum Redoxverhalten von Metall-Atomen und Metall-Ionen und leiten Schlussfolgerungen ab. (K 8) ▪ verwenden Fachbegriffe und -sprache korrekt. (K 9) ▪ treffen mithilfe fachlicher Kriterien begründete Entscheidungen in Alltagssituationen. (B 7) ▪ beurteilen grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit im Labor, z. B. bei der Durchführung stark exothermer Redoxreaktionen zur Metallgewinnung. (B 11)

Basiskonzepte	<p>Konzept vom Aufbau und von den Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen: Zusammenhänge zwischen Bau, Eigenschaften und Verwendung von Metallen</p> <p>Konzept der chemischen Reaktion: Redoxreaktionen als Elektronenübergänge nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip</p>
mögliche Kontexte	<i>Vom Eisenerz zum Roheisen, Kupfergewinnung in der Frühzeit – Ötzi's Kupferbeil, Vom Quarzsand zum Mikrochip, Rost und Wärmepflaster, Farbenspiel der Redoxreaktionen, Bleich- und Desinfektionsmittel – Oxidationsmittel im Alltag, OLED-Display – Phänomenale Farben mit Metall-Ionen</i>
Bezüge zu Sprach- und Medienbildung (Teil B, RLP)	<u>Sprachbildung – Sprachbewusstheit:</u> Sprachbildung als Aufgabe aller Fächer wird in systematischer Weise fortgeführt, um die Lernenden zu befähigen erfolgreich fachbezogen und fächerübergreifend zu lernen und zu kommunizieren.
Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B , RLP)	3.11 Nachhaltige Entwicklung/Lernen in globalen Zusammenhängen 3.13 Verbraucherbildung
fächerverbindende und fächerübergreifende Absprachen	Physik, Biologie, Geografie (je nach gewähltem Kontext)
Bezüge zu Teil A (RLP)	<u>Verantwortungsübernahme:</u> Die Lernenden übernehmen stetig mehr Verantwortung für den eigenen Lernprozess und -erfolg. Indem sie am Planungs- und Gestaltungsprozess von Unterricht partizipieren, üben sie eigenverantwortliches Handeln und soziale Handlungskompetenz. Partner- und Gruppenarbeit (insbesondere in experimentellen Arbeitsphasen) fördern die Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme.

Schulinternes Curriculum – Rückert-Gymnasium Berlin

Fach: **Chemie**

Jahrgangsstufe: **ch-4**

Stand: **05.2023**

Themenfeld: Energie aus chemischen Reaktionen

Thema der U-Einheit/des U-Vorhabens: Elektrochemie

Zeit in U-Stunden: ca. 25

Kompetenzbereiche (RLP): Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz	
Konkretisierung der Inhalte/ Fachbegriffe usw. (RLP)	Konkretisierung nach Niveaustufen (RLP) Die Lernenden ...
<p><u>Elektrochemische Spannungsquellen</u></p> <ul style="list-style-type: none">▪ Bau und Arbeitsweise einer galvanischen Zelle am Beispiel des DANIELL-Elements▪ Standardwasserstoff-Zelle, um Standardelektrodenpotenziale zu ermitteln▪ elektrochemische Spannungsreihe▪ Zellspannung unter Standardbedingungen berechnen: $U = E_0(\text{Akzeptor}) - E_0(\text{Donator})$▪ Arten elektrochemischer Spannungsquellen (Primär-, Sekundärelement und Brennstoffzelle) <p>Exp.: ein galvanisches Element bauen und die Zellspannung messen (z.B. Daniell-Element)</p> <p><u>Elektrochemische Korrosion</u></p> <ul style="list-style-type: none">▪ Lokalelement▪ Vorgänge bei der Sauerstoff- und Säure-Korrosion von Metallen▪ Korrosionsschutz mit Opferanoden <p>Exp.: Vorgänge bei Korrosion untersuchen (z.B. Eisendraht in Salzsäure, Kupferdraht in Essigsäure)</p> <p><u>Elektrolyse</u></p> <ul style="list-style-type: none">▪ theoretische Grundlagen der Elektrolyse	<ul style="list-style-type: none">▪ interpretieren Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei elektrochemischen Reaktionen. (S 3)▪ unterscheiden konsequent zwischen Stoff- und Teilchenebene bei Betrachtung der elektrochemischen Reaktionen. (S 6)▪ beschreiben Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen. (S 7)▪ entwickeln Reaktionsgleichungen für elektrochemische Reaktionen. (S 16)▪ leiten chemische Sachverhalte aus Alltagssituationen ab (z. B. eine Batterie entladen, einen Akku laden). (E 1)▪ identifizieren und entwickeln Fragestellungen zu chemischen Sachverhalten (z. B. Korrosion von Metallgegenständen). (E 2)▪ nehmen qualitative experimentelle Untersuchungen ausgewählter elektrochemischer Reaktionen vor, beachten dabei die chemischen Arbeitsweisen und Sicherheitsregeln, protokollieren und werten aus. (E 5)

<ul style="list-style-type: none"> ▪ technische Elektrolyse an einem Beispiel <p>Fachbegriffe: <i>elektrochemische Doppelschicht, elektrochemische Elektrode, Donator- und Akzeptor-Halbzelle, Kathode, Anode, Elektrolysezelle</i></p>	
Basiskonzepte	<p>Konzept der chemischen Reaktion: Elektronenübergänge und Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen bei Vorgängen in einer galvanischen Zelle und einer Elektrolysezelle</p> <p>Energiekonzept: Energieumwandlungen in galvanischen Zellen und bei Elektrolysen</p>
mögliche Kontexte	Von der Wasserelektrolyse zur Brennstoffzelle, Von der VOLTA-Säule zum Lithium-Ionen-Akkumulator, Damit der Rost nicht alles frisst ..., Elektromobil durch die Zukunft?, Reinigung von Silberbesteck – Eine elektrochemische Reaktion im Haushalt, Autarke Energieversorgung für Herzschrittmacher durch Glucose-Brennstoffzelle, Aluminium: Leichtes Metall, leicht zu gewinnen?, Die Feststoffbatterie – Eine nachhaltige Alternative?
Bezüge zu Sprach- und Medienbildung (Teil B, RLP)	<u>Sprachbildung – Sprachbewusstheit:</u> Die Lernenden erweitern ihren Fachwortschatz, indem sie fachsprachlich fokussierte Aufgabenstellungen erhalten, die dazu auffordern, Fachbegriffe zu erkennen, zu ordnen und zu definieren sowie nichtlineare Darstellungen (z.B. Gleichungen) zu verbalisieren.
Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B , RLP)	3.11 Nachhaltige Entwicklung/Lernen in globalen Zusammenhängen 3.13 Verbraucherbildung
fächerverbindende und fächerübergreifende Absprachen	Physik
Bezüge zu Teil A (RLP)	<u>Verantwortungsübernahme:</u> Die Lernenden übernehmen stetig mehr Verantwortung für den eigenen Lernprozess und -erfolg. Indem sie am Planungs- und Gestaltungsprozess von Unterricht partizipieren, üben sie eigenverantwortliches Handeln und soziale Handlungskompetenz. Partner- und Gruppenarbeit (insbesondere in experimentellen Arbeitsphasen) fördern die Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme.

Schulinternes Curriculum – Rückert-Gymnasium Berlin

Fach: **Chemie**

Jahrgangsstufe: **CH-1**

Stand: **05.2023**

Themenfeld: Natürliche und synthetische makromolekulare Stoffe

Thema der U-Einheit/des U-Vorhabens: Proteine

Zeit in U-Stunden: ca. 50

Kompetenzbereiche (RLP): Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz	
Konkretisierung der Inhalte/ Fachbegriffe usw. (RLP)	Konkretisierung nach Niveaustufen (RLP) Die Lernenden ...
<p><u>Integrierte Wiederholung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ funktionelle Gruppen: Doppelbindung, Hydroxy-, Carbonyl-, Carboxy-, Estergruppe ▪ Elektronenpaarbindung ▪ EPA-Modell ▪ intermolekulare Wechselwirkungen <p><u>Aminosäuren – Bausteine der Proteine</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Struktur von α-Aminosäuren ▪ Eigenschaften (Aggregatzustand, Löslichkeitsverhalten, Säure-Base-Verhalten) ▪ Aminosäuren nach den Eigenschaften der Aminosäurereste einteilen <p>Exp.: Ninhydrin-Reaktion</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aminosäuren als chirale Verbindungen ▪ in Form der FISCHER-Projektion darstellen <p><u>Proteine</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedeutung / Funktion der Proteine ▪ Proteine nach den biologischen Funktionen (Sklero- und Sphäroproteine) einteilen ▪ Peptidbildung und -spaltung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ beschreiben die Vielfalt der Stoffe auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen der Teilchen und ihrer Wechselwirkung. ▪ beschreiben den Bau ausgewählter Stoffe unter Verwendung geeigneter Modelle (Teilchen-, Atom- und Bindungsmodelle). ▪ begründen die Zuordnung von Stoffen zu Stoffklassen auf der Grundlage von Strukturmerkmalen und diskutieren die Zusammenhänge zwischen Eigenschaften und Verwendung der Stoffe. ▪ beschreiben, begründen Ordnungsprinzipien für Aminosäuren und wenden diese an. (S1) ▪ beschreiben und begründen Ordnungsprinzipien für Aminosäuren und wenden diese an. (S 1) ▪ leiten Voraussagen über die Eigenschaften von Aminosäuren auf Basis ihrer zwitterionischen Struktur begründet ab. (S 2) ▪ bestimmen den Reaktionstyp der Bildung und der Spaltung von Peptiden. (S 4) ▪ erklären Sekundär- und Tertiärstrukturen der Proteine als Folge zwischenmolekularer Wechselwirkungen. (S 13) ▪ führen Nachweisreaktionen für Proteine durch und wenden diese zum Nachweis von Proteinen in Lebensmitteln an. (E 5) ▪ leiten den Sachverhalt der Denaturierung von Proteinen aus Alltagssituationen ab (E 1) und identifizieren und entwickeln Fragestellungen zur Denaturierung. (E 2)

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Strukturebenen von Proteinen unter Berücksichtigung der inter- und intramolekularen Wechselwirkungen (einschließlich Ionen-Dipol-Wechselwirkungen) ▪ Eigenschaften von Proteinen <p>Exp.: Biuret-Reaktion und Denaturierung von Proteinen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ das EPA-Modell anwenden: planare Peptidbindung und tetraedrische Struktur am α-Kohlenstoff-Atom <p>Fachbegriffe: <i>Amino-Gruppe, Zwitterion, Primärstruktur, Sekundärstruktur, Tertiärstruktur, Quartärstruktur, Kondensation und Hydrolyse, Peptidbindung, essenzielle Aminosäuren, asymmetrisch substituiertes Kohlenstoffatom, Enantiomer, α-L- und α-D-Aminosäure</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ wählen geeignete Realmodelle aus, um Strukturebenen von Proteinen darzustellen, und nutzen diese, um chemische Fragestellungen zu beantworten. (E 7) ▪ treffen mithilfe fachlicher Kriterien begründete Entscheidungen in Alltagssituationen, z. B. zu Garmethoden von Lebensmitteln. (B 10) ▪ beschreiben in Molekülen asymmetrisch substituierte Kohlenstoffatome, um chirale Verbindungen zu erkennen. (S 2) ▪ formulieren, ableitend aus den IUPAC-Regeln, FISCHER-Projektionsformeln für Aminosäure-Moleküle. (S 11) ▪ erklären die Denaturierung und argumentieren fachlich schlüssig. (K 10) ▪ wählen chemische Sachverhalte und Informationen zum betrachteten Kontext adressaten- und situationsgerecht aus. (K 5) ▪ beurteilen bei Recherchen ausgewählter Kontexte die Inhalte verwendeter Quellen und Medien, z. B. hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit. (B 2)
<p>Bezüge zu Sprach- und Medienbildung (Teil B, RLP)</p>	<p><u>Produktion (Schreiben und Sprechen):</u> Es werden unterschiedliche Schreibgelegenheiten, z.B. Verfassen von Versuchsbeschreibungen, Formulieren von Hypothesen und Erklären von Sachverhalten dargeboten. Dabei verfassen die Lernenden inhaltlich angemessene kohärente Texte, die sie adressaten- und zielorientiert gestalten.</p> <p><u>Produzieren und Präsentieren:</u> Um fachliche Inhalte aufzubereiten, zu präsentieren oder zu teilen, nutzen die Lernenden digitale Technologien. Dabei erproben sie verschiedene Gestaltungsvarianten und wählen die notwendigen Anwendungen zweckgebunden aus. Die Beachtung des Urheber- und Lizenzrechts ist dabei von hoher Relevanz.</p>
<p>Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B, RLP)</p>	<p><u>Gesundheitsförderung:</u> Die Lernenden beurteilen Gesundheitstrends oder Trends der Jugendkultur, z.B. den Konsum von Proteinshakes, Geschmacksverstärker, Fertiggerichten, auf Basis wissenschaftlicher Quellen.</p>
<p>fächerverbindende und fächerübergreifende Absprachen</p>	<p>Proteine als Bau- und Inhaltsstoffe der Zelle (3.1.2 Biologie der Zelle, RLP-Biologie 2021)</p>
<p>Bezüge zu Teil A (RLP)</p>	<p><u>Verantwortungsübernahme:</u> Die Lernenden übernehmen stetig mehr Verantwortung für den eigenen Lernprozess und -erfolg. Indem sie am Planungs- und Gestaltungsprozess von Unterricht partizipieren, üben sie eigenverantwortliches Handeln und soziale Handlungskompetenz. Partner- und Gruppenarbeit (insbesondere in experimentellen Arbeitsphasen) fördern die Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme.</p>

Schulinternes Curriculum – Rückert-Gymnasium Berlin

Fach: **Chemie**

Jahrgangsstufe: **CH-1**

Stand: **05.2023**

Themenfeld: Natürliche und synthetische makromolekulare Stoffe

Thema der U-Einheit/des U-Vorhabens: Kunststoffe – problematische Alleskönner

Zeit in U-Stunden: ca. 40

Kompetenzbereiche (RLP): Sachkompetenz, Kommunikationskompetenz, Bewertungskompetenz	
Konkretisierung der Inhalte/ Fachbegriffe usw. (RLP)	Konkretisierung nach Niveaustufen (RLP) Die Lernenden ...
<p><u>Bau, Eigenschaften und Einteilung der Kunststoffe</u></p> <ul style="list-style-type: none">▪ nach Struktur und Eigenschaften in Kunststoffklassen einteilen (Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere)▪ Eigenschaften (Verhalten beim Erwärmen, Brennbarkeit, Dichte, Verhalten gegenüber Lösungsmitteln) <p>Exp.: Eigenschaften von Kunststoffen untersuchen (z.B. Thermoplaste/Duroplaste unterscheiden, Dichte, ...)</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Kunststoffe nach Rohstoffquelle und Abbaubarkeit einteilen <p><u>Vom Monomer zum Polymer</u></p> <ul style="list-style-type: none">▪ Addition, Substitution▪ Vinylchlorid aus Ethin und Chlorwasserstoff bilden – Mechanismus der elektrophilen Addition▪ Kunststoffe durch Polymerisation (z. B. PE, PVC) herstellen▪ Polyester durch Polykondensation (z. B. PET) herstellen <p>Exp.: Polykondensation, um einen Polyester herzustellen (z.B. Polymilchsäure, Glycerin und Citronensäure)</p> <ul style="list-style-type: none">▪ konstitutionelle Repetiereinheiten verschiedener Kunststoffe formulieren▪ Möglichkeiten, Polymerketten durch Einsatz unterschiedlicher Monomere zu vernetzen	<ul style="list-style-type: none">▪ beschreiben das Ordnungsprinzip der Kunststoffklassen anhand des Zusammenhangs zwischen Struktur und Eigenschaften der Kunststoffe und wenden Modelle zur Beschreibung an. (S 1)▪ bestimmen die Reaktionstypen der Kunststoffherstellung. (S 4)▪ recherchieren zur Umweltproblematik durch Kunststoffe und zu modernen Werkstoffen zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke die passenden Quellen aus. (K 1)▪ beurteilen und bewerten, wie sich die Verwendung von Kunststoffen und das eigene Handeln im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökonomischer, ökologischer und sozialer Perspektive auswirkt. (B 12)▪ tauschen sich mit anderen konstruktiv über die chemischen Sachverhalte des Recyclings aus und vertreten, reflektieren und korrigieren gegebenenfalls ihren eigenen Standpunkt. (K 13)▪ bestimmen die Reaktionstypen Addition und Substitution an verschiedenen Beispielen. (S 4)▪ beschreiben den Reaktionsmechanismus der elektrophilen Addition. (S 14)▪ nutzen geeignete Darstellungsformen für Reaktionsmechanismen und überführen diese ineinander. (K 7)

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mechanismus der radikalischen Polymerisation ▪ Beispiel für eine Copolymerisation ▪ Monomere für Polyester – Synthese von Alkoholen aus Halogenalkanen: Mechanismus der nucleophilen Substitution (S_N) ▪ Polyamide durch Polykondensation herstellen <p>Exp.: ein Polyamid (z. B. Nylon) oder ein Polymerisat (z. B. PS, PMMA) herstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gesamtreaktionsgleichungen von Synthesen mit Strukturformeln unter Berücksichtigung stöchiometrischer Verhältnisse <p><u>Verarbeitung und Wiederverwertung von Kunststoffen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ zwei Verfahren Thermoplaste zu verarbeiten, um Alltagsgegenstände herzustellen ▪ Recycling: werkstoffliche, rohstoffliche und thermische Verwertung ▪ Umweltproblematik ▪ ein Beispiel für eine nachhaltige Alternative zu klassischen Kunststoffen ▪ ein Wertstoffkreislauf (z. B. PET) <p>Fachbegriffe: <i>Monomer, Makromolekül, Polymer, Elektrophil, elektrophiler Angriff, Polarisierung, Übergangskomplex, heterolytische Spaltung, Carbenium-Ion, Veresterung, Kondensationsreaktion, Polymerisat, Polykondensat, Pyrolyse, Hydrolyse, Schwimm-Sink-Verfahren, Startradikal, homolytische Spaltung, Initiation, Kettenstart, Monomer-Radikal, Kettenwachstum, Kettenabbruch, Copolymer, Nucleophil, nucleophiler Angriff, Amid-Gruppe</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ stellen Reaktionsmechanismen der radikalischen Polymerisation und der nucleophilen Substitution mit Strukturformeln dar und verwenden die Fachsprache, um sie zu beschreiben. (S 14) ▪ erfassen die Vielfalt von Kunststoffen und deren Eigenschaften auf Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Monomeren. (S 11) ▪ beschreiben den Stoffkreislauf am Beispiel eines rohstofflich recyclebaren Kunststoffes von der Herstellung bis zur Wiederverwertung. (S 5)
<p>Bezüge zu Sprach- und Medienbildung (Teil B, RLP)</p>	<p><u>Medienbildung - Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren:</u> Die Lernenden recherchieren unter Verwendung zielführender Suchstrategien in digitalen und analogen Medien eigenständig z.B. zur Umweltproblematik durch Kunststoffe und zu modernen Werkstoffen und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus. Dabei sind insbesondere digitale Inhalte auf ihre Glaubwürdigkeit hin zu prüfen und zu beurteilen.</p>
<p>Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B , RLP)</p>	<p><u>Verbraucherbildung:</u> Die Lernenden verstehen, dass in ihre eigenen Konsumententscheidungen gleichermaßen einfließt, welche globalen Auswirkungen</p>

	ihr Verbraucherhandeln auch auf künftige Generationen hat. Dabei setzen sie sich unter anderem kritisch mit der Frage auseinander, ob biobasierte Kunststoffe besser sind als erdölbasierte Kunststoffe.
fächerverbindende und fächerübergreifende Absprachen	Biologie: Nachhaltigkeit und Umweltschutz, Eingriffe des Menschen in Ökosysteme
Bezüge zu Teil A (RLP)	<u>Außerschulisches Lernen</u> : Das ausgewählte Aufsuchen außerschulischer Lernorte, (z.B. Recyclinghöfe, Schülerlabore, wissenschaftliche Einrichtungen) ermöglicht es den Lernenden Erfahrungen und Zugänge zu den Lerngegenständen (z.B. Kunststoffen) im anderen Kontext.

©Dr. Moltmann, modifiziert für das Rückert-Gymnasium

Schulinternes Curriculum – Rückert-Gymnasium Berlin

Fach: **Chemie**

Jahrgangsstufe: **CH-2**

Stand: **05.2023**

Themenfeld: Verlauf chemischer Reaktionen

Thema der U-Einheit/des U-Vorhabens: Chemische Thermodynamik

Zeit in U-Stunden: ca. 40

Kompetenzbereiche (RLP): Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz, Bewertungskompetenz	
Konkretisierung der Inhalte/ Fachbegriffe usw. (RLP)	Konkretisierung nach Niveaustufen (RLP) Die Lernenden ...
<u>Energetische Aspekte chemischer Reaktionen</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Energiediagramme chemischer Reaktionen ▪ 1. Hauptsatz der Thermodynamik (nur als Energieerhaltungssatz), Energieformen ▪ Zusammenhang zwischen Temperatur, kinetischer Energie der Teilchen und Aggregatzustand des Stoffes ▪ Kalorimetrie: $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ ▪ Satz von HESS ▪ Berechnung der molaren Standardreaktionsenthalpie: $\Delta_r H_m^0 = \sum \Delta_f H_m^0(\text{Produkte}) - \sum \Delta_f H_m^0(\text{Edukte})$ <p>Exp.: je eine endotherme und eine exotherme Reaktion kalorimetrisch untersuchen (z. B. Lösungs- oder Verbrennungsenthalpie)</p> <u>Struktur, chemische Bindung und Eigenschaften von Ionen- bzw. Molekülsubstanzen</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ionenbindung ▪ Ionengitter (keine Gittertypen) ▪ Solvatation ▪ Zusammenhang von Gitterenthalpie und Hydratationsenthalpie beim Lösen salzartiger Stoffe 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ deuten Phänomene der Energieumwandlung beim Ablauf chemischer und physikalisch-chemischer Vorgänge als exotherm oder endotherm. (S 3) ▪ entwickeln, indem sie den Aggregat- oder Lösungszustand der Reaktanden angeben, geeignete Reaktionsgleichungen für thermodynamische Betrachtungen. (S 16) ▪ wenden die Kalorimetergleichung und den Satz von HESS an, um Reaktionsenthalpien rechnerisch zu ermitteln. (S 17) ▪ nehmen kalorimetrische Untersuchungen vor, dokumentieren und werten sie aus, wobei eine detaillierte Fehlerbetrachtung besonders wichtig ist. (E 5, E 6, E 10) ▪ überführen experimentell oder rechnerisch gewonnene Daten in maßstabsgerechte und beschriftete Diagramme. (K 7) ▪ beurteilen, je nach Kontext, Chancen und Risiken ausgewählter Produkte und Verhaltensweisen fachlich und bewerten diese. (B 6) ▪ treffen mithilfe fachlicher Kriterien begründete Entscheidungen in Alltagssituationen, z. B. zu Garmethoden von Lebensmitteln. (B 10) ▪ erklären, mit Blick auf die Veränderung von Teilchen, Phänomene der Stoff- und Energieumwandlungen sowie des Umbaus chemischer Bindungen und unterscheiden dabei konsequent zwischen Stoff- und Teilchenebene. (S 6, S 12) beurteilen am Beispiel des Lösevorgangs von Ionen- bzw. Molekülsubstanzen Möglichkeiten und Grenzen chemischer Sichtweisen. (B 9)

<p><u>Triebkräfte chemischer Reaktionen/ Spontaneität chemischer Reaktionen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entropiebegriff und Berechnung der Entropieänderung: ▪ $\Delta_r S_m^0 = \sum S_m^0(\text{Produkte}) - \sum S_m^0(\text{Edukte})$ ▪ 2. Hauptsatz der Thermodynamik ▪ Einfluss von Enthalpie und Entropie ▪ GIBBS-HELMHOLTZ-Gleichung: ▪ $\Delta_r G_m^0 = \Delta_r H_m^0 - T \cdot \Delta_r S_m^0$ ▪ freie Reaktionsenthalpie bei verschiedenen Temperaturen und von Grenztemperaturen berechnen ▪ die freie molare Standardreaktionsenthalpie berechnen: $\Delta_r G_m^0 = \sum G_m^0(\text{Produkte}) - \sum G_m^0(\text{Edukte})$ <p>Exp: mindestens ein Experiment zur Veranschaulichung des Einflusses der Entropie bei chemischen Reaktionen (z. B. Reaktion von Natriumcarbonat-Decahydrat mit Citronensäure)</p> <p>Exp.: mindestens ein Experiment zur qualitativen Bestimmung der Bildungsenthalpie (z.B. Eisensulfat)</p> <p>Fachbegriffe: Aktivierungsenergie, offenes, geschlossenes, isoliertes System, molare Standardenthalpien: Reaktions-, Bildungs-, Lösungs- und Verbrennungsenthalpie, spezifische Wärmekapazität, Kennzeichnung der Reaktanden mit (s), (l), (g) oder (aq), Ion-Dipol-Wechselwirkungen, Gitter- und Hydratationsenthalpie, Kristallwasser, exergonisch, endergonisch, freie molare Standardreaktionsenthalpie, freie molare Standardbildungsenthalpie</p>	
<p>Basiskonzepte</p>	<p>Energiekonzept: Energieumwandlung als Wechsel konkreter Energieformen; experimentelle Bestimmung und rechnerische Ermittlung ausgetauschter Wärmemengen mit der Umgebung in offenen Systemen</p> <p>Konzept vom Aufbau und von den Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen: Zusammenhang intermolekularer Wechselwirkungen und Phänomene der Energieumwandlung</p>

	Energiekonzept: Prinzip von BERTHELOT und THOMSON (freie Enthalpie) als eine Triebkraft; Aussagen über die Spontaneität chemischer Reaktionen anhand thermodynamischer Prinzipien
mögliche Kontexte	Diesel, Benzin & Co. – Treibstoffe der Zukunft?, Selbsterhitzende Getränke- oder Suppendosen, Linderung durch Lösungsvorgänge: Die Kälte-Sofortkomresse, Selbsterhitzende Hand- bzw. Taschenwärmer, Chemie am Bau: innovative Materialien als Latentwärmespeicher, Biokraftwerke – Eine nachhaltige Alternative?, Energiewirtschaftliche Konzepte, z. B. Power-to-Gas-Verfahren
Bezüge zu Sprach- und Medienbildung (Teil B, RLP)	<u>Sprachbildung – Sprachbewusstheit:</u> Die Lernenden erweitern ihren Fachwortschatz, indem sie fachsprachlich fokussierte Aufgabenstellungen erhalten, die dazu auffordern, Fachbegriffe zu erkennen, zu ordnen und zu definieren sowie nichtlineare Darstellungen (z.B. Gleichungen) zu verbalisieren.
Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B , RLP)	3.11 Nachhaltige Entwicklung/Lernen in globalen Zusammenhängen 3.13 Verbraucherbildung
fächerverbindende und fächerübergreifende Absprachen	Ausgehend vom Prinzip der Energieerhaltung werden unterschiedliche Prozesse hinsichtlich ihrer Energiebilanzen betrachtet. (3.1.5 Energie, RLP-Physik 2021)
Bezüge zu Teil A (RLP)	<u>Verantwortungsübernahme:</u> Die Lernenden übernehmen stetig mehr Verantwortung für den eigenen Lernprozess und -erfolg. Indem sie am Planungs- und Gestaltungsprozess von Unterricht partizipieren, üben sie eigenverantwortliches Handeln und soziale Handlungskompetenz. Partner- und Gruppenarbeit (insbesondere in experimentellen Arbeitsphasen) fördern die Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme.

Schulinternes Curriculum – Rückert-Gymnasium Berlin

Fach: **Chemie**

Jahrgangsstufe: **CH-2**

Stand: **05.2023**

Themenfeld: Verlauf chemischer Reaktionen

Thema der U-Einheit/des U-Vorhabens: Reaktionsgeschwindigkeit und Katalyse

Zeit in U-Stunden: ca. 25

Kompetenzbereiche (RLP): Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz	
Konkretisierung der Inhalte/ Fachbegriffe usw. (RLP)	Konkretisierung nach Niveaustufen (RLP) Die Lernenden ...
<p><u>Reaktionsgeschwindigkeit</u></p> <ul style="list-style-type: none">▪ Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von Temperatur, Konzentration und Zerteilungsgrad▪ Stoßtheorie▪ RGT-Regel▪ Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit vom Licht oder von Wärme bei der Reaktion von Alkanen mit Halogenen – Mechanismus der radikalischen Substitution▪ die Veränderung der Reaktionsgeschwindigkeit während einer Reaktion qualitativ betrachten▪ die Veränderung der Reaktionsgeschwindigkeit während einer Reaktion in Bezug auf Edukte und Produkte qualitativ auswerten: $v = \frac{\Delta c}{\Delta t}$ und $v = k \cdot c$ <p>Exp: Untersuchung der Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von Temperatur, Konzentration und Zerteilungsgrad (z.B. Magnesium und Salzsäure)</p> <p>Exp: ein Experiment zur Aufnahme des zeitlichen Verlaufs einer chemischen Reaktion (s.o.)</p>	<ul style="list-style-type: none">▪ beschreiben Einflussfaktoren auf chemische Reaktionen und Möglichkeiten der Steuerung durch Variation von Reaktionsbedingungen sowie durch den Einsatz von Katalysatoren. (S 8)▪ formulieren Fragestellungen zur Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit (E 2) und planen das experimentelle Vorgehen zur Überprüfung. (E 4)▪ stellen eine quantitative Untersuchung zum zeitlichen Verlauf einer Reaktion an, protokollieren und werten mit Diagrammen aus. (E 5)▪ erklären unterschiedliche Reaktionsverläufe. (S 9)▪ beschreiben den Reaktionsmechanismus der radikalischen Substitution. (S 14)▪ nutzen Modelle, um chemische Abläufe auf der Katalysatoroberfläche zu veranschaulichen. (E 7)▪ nutzen das Konzept vom Aufbau und von den Eigenschaften der Stoffe zur Vernetzung vielfältiger Sachverhalte innerhalb der Chemie (z. B. katalytische Prozesse) sowie mit anderen Unterrichtsfächern (z. B. Physik oder Biologie). (S 10)

Katalyse

- Eigenschaften von Katalysatoren (Reaktionsweg, Übergangszustand)
- Wirkungsweise von Katalysatoren
- Biokatalysatoren (Enzyme)
- homogene und heterogene Katalyse
- energetischer Verlauf katalysierter und nichtkatalysierter Reaktionen
- Autokatalyse
- [Modelldarstellung einer Oberflächenkatalyse](#)

Exp: ein Experiment, bei dem die Reaktionsgeschwindigkeit durch einen Katalysator beeinflusst wird (z.B. Katalase aus der Kartoffel mit Wasserstoffperoxid)

Exp: eine Autokatalyse

Fachbegriffe: *Aktivierungsenergie, wirksamer Zusammenstoß, Mindestenergie, kinetische Energie, mittlere Reaktionsgeschwindigkeit, Inhibitor, Radikal, Radikalbildung, homolytische Spaltung, Kettenstart, Alkylradikal, Kettenfortpflanzung, Kettenabbruch (Rekombination), [Diffusion](#), [Adsorption](#), [Dissoziation](#), [Desorption](#)*

Basiskonzepte

Konzept der chemischen Reaktion: Steuerungsmöglichkeiten der Reaktionsgeschwindigkeit

Energiekonzept: Einfluss eines Katalysators auf die Aktivierungsenergie

Konzept vom Aufbau und von den Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen: [Wechselwirkungen zwischen Teilchen bei der Oberflächenkatalyse](#)

mögliche Kontexte	Kinetik in der Küche: Kühlschrank, Dampfdrucktopf und ..., Explosionen – Superschnelle Reaktionen, Autoabgaskatalysatoren – Saubere Luft aus dem Auspuff?, Ad Blue und SCR Katalysator – Eine Lösung für saubere Abgase von Dieselmotoren?, Biokatalysatoren: Die Katalase in Kartoffeln, Katalyse bei Kontaktlinsenreinigern
Bezüge zu Sprach- und Medienbildung (Teil B, RLP)	<u>Sprachbildung – Sprachbewusstheit</u> : Die Lernenden erweitern ihren Fachwortschatz, indem sie fachsprachlich fokussierte Aufgabenstellungen erhalten, die dazu auffordern, Fachbegriffe zu erkennen, zu ordnen und zu definieren sowie nichtlineare Darstellungen (z.B. Gleichungen) zu verbalisieren.
Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B , RLP)	3.11 Nachhaltige Entwicklung/Lernen in globalen Zusammenhängen 3.13 Verbraucherbildung
fächerverbindende und fächerübergreifende Absprachen	Enzyme (RLP Biologie)
Bezüge zu Teil A (RLP)	<u>Verantwortungsübernahme</u> : Die Lernenden übernehmen stetig mehr Verantwortung für den eigenen Lernprozess und -erfolg. Indem sie am Planungs- und Gestaltungsprozess von Unterricht partizipieren, üben sie eigenverantwortliches Handeln und soziale Handlungskompetenz. Partner- und Gruppenarbeit (insbesondere in experimentellen Arbeitsphasen) fördern die Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme.

©Dr. Moltmann, modifiziert für das Rückert-Gymnasium

Schulinternes Curriculum – Rückert-Gymnasium Berlin

Fach: **Chemie**

Jahrgangsstufe: **CH-2**

Stand: **05.2023**

Themenfeld: Verlauf chemischer Reaktionen

Thema der U-Einheit/des U-Vorhabens: Chemisches Gleichgewicht

Zeit in U-Stunden: ca. 25

Kompetenzbereiche (RLP): Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz, Bewertungskompetenz	
Konkretisierung der Inhalte/ Fachbegriffe usw. (RLP)	Konkretisierung nach Niveaustufen (RLP) Die Lernenden ...
<p><u>Beschreibung des chemischen Gleichgewichts</u></p> <ul style="list-style-type: none">▪ Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen als Voraussetzung für das chemische Gleichgewicht▪ Merkmale des chemischen Gleichgewichts▪ Massenwirkungsgesetz (MWG)▪ Berechnung und Interpretation der Gleichgewichtskonstante▪ Berechnungen von Gleichgewichtskonzentrationen mit dem MWG nur für Fälle mit $\Delta v = 0$ (Differenz der Stöchiometriefaktoren nach und vor der Reaktion) auch am Beispiel der Estersynthese▪ das MWG aus den Reaktionsgeschwindigkeiten der Hin- und Rückreaktion herleiten <p>Exp: Modellversuch zum chemischen Gleichgewicht</p> <p><u>Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts</u></p> <ul style="list-style-type: none">▪ Abhängigkeit der Gleichgewichtskonstante von der Temperatur▪ Beeinflussung der Gleichgewichtslage durch Temperatur-, Druck und Konzentrationsänderung, Prinzip von LE CHATELIER	<ul style="list-style-type: none">▪ beschreiben die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen. (S 7)▪ beschreiben, auch mithilfe von Modellen, das dynamische Gleichgewicht und wenden es auf verschiedene Beispiele an. (S 7)▪ beschreiben die Einflussfaktoren auf die Gleichgewichtslage und wenden das Prinzip von LE CHATELIER auf verschiedene Reaktionen an. (S 8)▪ wenden mathematische Verfahren auf chemische Sachverhalte an. (S 17)▪ wählen geeignete Real- oder Denkmodelle, um das dynamische Gleichgewicht zu illustrieren (E 7) und diskutieren Möglichkeiten der Grenzen von Modellen. (E 9)▪ grenzen mithilfe von Modellen beim chemischen Gleichgewicht den statischen Zustand auf Stoffebene vom dynamischen Zustand auf Teilchenebene ab. (S 15)▪ beurteilen und bewerten, wie sich chemische Verfahren und Erkenntnisse sowie das eigene Handeln im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Perspektive auswirken. (B 13)▪ nehmen eine quantitative Untersuchung (Konduktometrie) vor, protokollieren und werten mit Diagrammen aus. (E 5)▪ beurteilen fachlich, je nach Kontext, Chancen und Risiken ausgewählter Produkte und Verhaltensweisen und bewerten diese. (B 6)

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einfluss des Katalysators bei Gleichgewichtsreaktionen: mechanistische Betrachtung der säurekatalysierten Estersynthese (S_N) ▪ das MWG an einem technischen Syntheseverfahren (z. B. HABER-BOSCH -Verfahren) anwenden <p>Exp: mindestens ein Versuch zur Veranschaulichung einer Verschiebung des Gleichgewichts (z.B. durch Konzentrationsänderung eines Eduktes; z.B. Eisenhexacyanoferrat)</p> <p><u>Löslichkeitsgleichgewicht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fällungsreaktionen ▪ Löslichkeitsprodukt und Interpretation von K_L-Werten ▪ Grundlagen der Konduktometrie <p>Exp: eine konduktometrische Fällungstitration</p> <p>Fachbegriffe: Gleichgewichtspfeil, Prinzip des kleinsten Zwangs, Protonierung, nucleophiler Angriff, Zwischenprodukt, Rückgewinnung des Katalysators, Kondensationsreaktion, gesättigte Lösung, Bodenkörper, Kristallisation</p>	
Basiskonzepte	Konzept der chemischen Reaktion: Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen, Gleichgewichtsreaktionen und deren Beeinflussung, Steuerung technischer Prozesse
mögliche Kontexte	Düngemittel und Sprengstoffe: Das OSTWALD- und HABER-BOSCH-Verfahren, Vom Schwefel zur Schwefelsäure: Das Doppelkontaktverfahren, Lebensmittelaromen: Die Estersynthese, Wasserkocher und Tropfsteine: Das Carbonat-Hydrogencarbonat-Gleichgewicht, Oxalsäure-Gehalt von Rhabarber und Co., 12 Kriterien von Green Chemistry
Bezüge zu Sprach- und Medienbildung (Teil B, RLP)	<u>Sprachbildung – Sprachbewusstheit:</u> Die Lernenden erweitern ihren Fachwortschatz, indem sie fachsprachlich fokussierte Aufgabenstellungen erhalten, die dazu auffordern, Fachbegriffe zu erkennen, zu ordnen und zu definieren sowie nichtlineare Darstellungen (z.B. Gleichungen) zu verbalisieren.
Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B , RLP)	3.11 Nachhaltige Entwicklung/Lernen in globalen Zusammenhängen

	3.13 Verbraucherbildung
fächerverbindende und fächerübergreifende Absprachen	In der Physik lassen sich zahlreiche Vorgänge und Sachverhalte durch ein Denken in Bilanzen oder Gleichgewichten beschreiben und erklären. Relevant sind neben statistischen und dynamischen Gleichgewichtsbedingungen hier auch Erhaltungssätze, wie der Energieerhaltungssatz. (Basiskonzept „Erhaltung und Gleichgewicht“, RLP-Physik 2021)
Bezüge zu Teil A (RLP)	<u>Verantwortungsübernahme</u> : Die Lernenden übernehmen stetig mehr Verantwortung für den eigenen Lernprozess und -erfolg. Indem sie am Planungs- und Gestaltungsprozess von Unterricht partizipieren, üben sie eigenverantwortliches Handeln und soziale Handlungskompetenz. Partner- und Gruppenarbeit (insbesondere in experimentellen Arbeitsphasen) fördern die Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme.

©Dr. Moltmann, modifiziert für das Rückert-Gymnasium

Schulinternes Curriculum – Rückert-Gymnasium Berlin

Fach: **Chemie**

Jahrgangsstufe: **CH-3**

Stand: **05.2023**

Themenfeld: Das Donator-Akzeptor-Prinzip

Thema der U-Einheit/des U-Vorhabens: Säure-Base-Reaktionen

Zeit in U-Stunden: ca. 35

Kompetenzbereiche (RLP): Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz, Kommunikationskompetenz, Bewertungskompetenz	
Konkretisierung der Inhalte/ Fachbegriffe usw. (RLP)	Konkretisierung nach Niveaustufen (RLP) Die Lernenden ...
<p><u>Säure-Base-Theorie von BRÖNSTED</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Donator-Akzeptor-Prinzip von Protolysereaktionen ▪ Definition und typische Strukturmerkmale von Säure- und Base-Teilchen nach BRÖNSTED ▪ Umkehrbarkeit von Protolysereaktionen ▪ Nachweisreaktionen ▪ mehrstufige Protolysereaktionen ▪ induktiver Effekt: Einfluss auf die Acidität organischer Säure <p>Exp.: Nachweis von Chlorid-, Bromid-, Carbonat-, Hydroxid-, Oxonium-, Ammonium-Ionen</p> <p><u>Säure-Base-Reaktionen im wässrigen Milieu</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ das MWG auf Protolysereaktionen anwenden ▪ Interpretation von Säure-Base-Konstanten und pK_S- und pK_B-Werten ▪ Autoprotolyse des Wassers ▪ das Ionenprodukt des Wassers herleiten ▪ pH-Wert ▪ pH-Wert bei vollständiger Protolyse berechnen: $pH = -\lg c(H_3O^+)$ ▪ Säure-Base-Konstanten herleiten ▪ pOH-Wert, $pK_w = pH + pOH$ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ beschreiben die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen und das Donator-Akzeptor-Prinzip und wenden es exemplarisch auf Säure-Base-Reaktionen aus Natur, Technik und Alltag an. (S 7) ▪ führen, den chemischen Arbeitsweisen und Sicherheitsregeln entsprechend, Säure-Base-Titrations als quantitative experimentelle Untersuchungen durch, protokollieren sie und werten sie rechnerisch und grafisch aus. (E 5) ▪ wenden bekannte mathematische Verfahren auf Säure-Base-Titrations und pH-Wertberechnungen an. (S 17) ▪ nutzen ggf. digitale Werkzeuge und Medien, um Messwerte aufzunehmen, darzustellen und auszuwerten oder für Berechnungen bei Säure-Base-Titrations. (E 6) ▪ treffen mithilfe fachlicher Kriterien begründete Entscheidungen in Alltagssituationen, denen Säure-Base-Reaktionen zugrunde liegen. (B 7) ▪ leiten aus typischen Strukturmerkmalen von Teilchen deren Funktion als Protonendonator bzw. -akzeptor begründet ab. (S 2) ▪ nutzen Modelle zur chemischen Bindung und zu intermolekularen Wechselwirkungen, um Protolysereaktionen zu erklären. (S 13) ▪ wählen aussagekräftige Informationen zu chemischen Sachverhalten (z. B. pK_S-/pK_B-Werte) aus. (K 2)

- pH-Wert bei unvollständiger Protolyse für starke bzw. mittelstarke bis schwache Säuren berechnen mittels:

$$c(H_3O^+) = -\frac{K_s}{2} + \sqrt{\left(\frac{K_s}{2}\right)^2 + K_s \cdot c_0(HA)} \text{ bzw.}$$

$$pH = \frac{1}{2}(pK_s - \lg c_0(HA))$$

- pH-Werte von Salzlösungen
- koordinative Bindung am Beispiel von hydratisierten Metall-Ionen

Exp.: pH-Werte von Salzlösungen bestimmen

Quantitative Analyse auf Grundlage von Säure-Base-Reaktionen

- Säure-Base-Titration zur Konzentrationsbestimmung unter Verwendung von Indikatoren mit Äquivalenzpunkt im neutralen Milieu
- Verlauf und Interpretation verschiedener Titrationskurven (einprotoniger und mehrprotoniger Säuren bzw. starker Säuren mit schwachen Basen oder umgekehrt)
- charakteristische Punkte einer Titrationskurve ermitteln

Exp.: eine Säure-Base-Titration bei vollständiger Protolyse (z. B. Salzsäure / Natronlauge)

Puffersysteme

- Definition, Zusammensetzung, Beispiele
- Bedeutung in Natur und Technik
- Pufferwirkung

Exp: Pufferwirkung veranschaulichen

Fachbegriffe: BRÖNSTED-Säure, BRÖNSTED-Base, Protonendonator, -akzeptor, korrespondierende Säure-Base-Paare, Oxonium-Ion, amphoter, Ampholyt, Neutralisationstitration, Umschlagpunkt, Äquivalenzpunkt, Neutralpunkt Halbäquivalenzpunkt, Ligand, Zentralteilchen, koordinative Bindung

Basiskonzepte	<p>Konzept vom Aufbau und von den Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen: Zusammenhang zwischen Strukturmerkmalen von Teilchen und deren Funktion als BRÖNSTED-Säure oder BRÖNSTED-Base Wesen einer koordinativen Bindung am Beispiel hydratisierter Metall-Ionen</p> <p>Konzept der chemischen Reaktion: Säure-Base-Reaktionen als Protonenübergänge im Sinne des Donator-Akzeptor-Prinzips, Säure-Base-Reaktionen als umkehrbare chemische Reaktionen, Steuerungsmöglichkeiten von Säure-Base-Reaktionen nach dem Prinzip von LE CHATELIER (Konzentrationsänderung)</p>
mögliche Kontexte	<i>Traditionelle Hausmittel oder moderne Haushaltsreiniger?, Cola – Starke Erfrischung mit schwachen Säuren, Äpfel, Weintrauben & Co – Saure Früchtchen?, Wenn sauer sauber macht – Reinigung des Swimmingpools, Antazida – Wenn der Magen sauer wird, Genialer Trick der Natur: Blutpuffer, Die Chemie der Zahnpflegekaugummi, Der Salzkristall-Deostick</i>
Bezüge zu Sprach- und Medienbildung (Teil B, RLP)	<u>Sprachbildung – Sprachbewusstheit:</u> Sprachbildung als Aufgabe aller Fächer wird in systematischer Weise fortgeführt, um die Lernenden zu befähigen erfolgreich fachbezogen und fächerübergreifend zu lernen und zu kommunizieren.
Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B , RLP)	3.13 Verbraucherbildung
fächerverbindende und fächerübergreifende Absprachen	Wasserqualität, Bodenuntersuchungen (RLP Biologie Q2)
Bezüge zu Teil A (RLP)	<u>Verantwortungsübernahme:</u> Die Lernenden übernehmen stetig mehr Verantwortung für den eigenen Lernprozess und -erfolg. Indem sie am Planungs- und Gestaltungsprozess von Unterricht partizipieren, üben sie eigenverantwortliches Handeln und soziale Handlungskompetenz. Partner- und Gruppenarbeit (insbesondere in experimentellen Arbeitsphasen) fördern die Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme.

Schulinternes Curriculum – Rückert-Gymnasium Berlin

Fach: **Chemie**

Jahrgangsstufe: **CH-3**

Stand: **05.2023**

Themenfeld: Das Donator-Akzeptor-Prinzip

Thema der U-Einheit/des U-Vorhabens: [Indikatorfarbstoffe](#)

Zeit in U-Stunden: ca. 35

Kompetenzbereiche (RLP): Sachkompetenz, Bewertungskompetenz, Kommunikationskompetenz	
Konkretisierung der Inhalte/ Fachbegriffe usw. (RLP)	Konkretisierung nach Niveaustufen (RLP) Die Lernenden ...
<p><u>Zusammenhang zwischen Licht und Farbe</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Licht als elektromagnetische Strahlung ▪ Wechselwirkung von Licht und Materie ▪ Energiestufenmodell <p><u>Zusammenhang zwischen Struktur und Farbigkeit</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedeutung und Verwendung von Farbstoffen ▪ aromatisches System ▪ elektrophile Erstsabstitution am Aromaten ▪ Mesomeriemodell ▪ Zusammenhang zwischen Molekülstruktur und Farbigkeit bei Farbstoffen ▪ Bedeutung / Verwendung von Indikatorfarbstoffen ▪ Struktur ausgewählter Moleküle von Indikatorfarbstoffen am Beispiel je eines Triphenylmethanfarbstoffs und Azofarbstoffs ▪ Säure-Base-Theorie nach BRÖNSTED auf Indikatorfarbstoffe anwenden <p>Exp: Indikatorfarbstoffreaktionen mit Säuren und Basen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ leiten Voraussagen über die Farbigkeit von Stoffen auf Basis chemischer Strukturen begründet ab. (S 2) ▪ unterscheiden konsequent zwischen Stoff- und Teilchenebene bei der Erklärung der Farbigkeit mithilfe des Energiestufenmodells. (S 15) ▪ wenden das Donator-Akzeptor-Prinzip chemischer Reaktionen auf Indikatorfarbstoffe an. (S 7) ▪ beschreiben, wie sich Veränderungen eines delokalisierten Elektronensystems durch eine Säure-Base-Reaktion auswirken, um die Funktionsweise von Indikatorfarbstoffen zu erklären. (S 8) ▪ beschreiben die Reaktionen der Indikatorfarbstoffe mithilfe des Donator-Akzeptor-Prinzips. (S 7) ▪ diskutieren Möglichkeiten und Grenzen des Mesomeriemodells. (B 1) ▪ unterscheiden zwischen Alltags- und Fachsprache bei Begriffen zum Thema Farbe. (K 6) ▪ beurteilen grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit beim Einsatz von Azofarbstoffen im Alltag. (B 11) ▪ wählen aussagekräftige Informationen und Daten zu chemischen Sachverhalten eines betrachteten Kontextes aus und erschließen Informationen aus Quellen mit unterschiedlichen, auch komplexen Darstellungsformen. (K 2)

<ul style="list-style-type: none"> Chromatografie, R_f-Werte anhand von Indikatorfarbstoffgemischen ermitteln und interpretieren (z. B. Unitest) <p>Exp: chromatografische Untersuchung von Farbstoffgemischen</p> <p>Fachbegriffe: <i>elektromagnetisches Spektrum, Absorption und Reflexion, Absorptionsspektrum, Absorptionsmaximum. Anregungsenergie, konjugiertes Doppelbindungssystem, Chromophor, auxochrome und antiauxochrome Gruppen, mesomere Effekte, delokalisierte π-Elektronen, bathochromer und hypsochromer Effekt, Indikatorsäure und -base</i></p>	
<p>Basiskonzepte</p>	<p>Konzept vom Aufbau und von den Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen: Zusammenhänge zwischen der Molekülstruktur und der Farbigkeit, Beeinflussung der Farbigkeit durch Strukturveränderungen</p> <p>Konzept der chemischen Reaktion: das Donator-Akzeptor-Prinzip auf Reaktionen von Farbstoffen anwenden</p>
<p>mögliche Kontexte</p>	<p>Tinte weg mit Tintenschreck – Chemie der Tinte und des Tintenkillers, Farbe mit Durchschlagskraft – kohlefreies Durchschreibpapier, Wandelbare Blütenfarbstoffe, Bunt – bunter – Universalindikator, Alizarin – geeignet als Färbemittel für Textilien?, Thermochrome Farbstoffe, Farbwechselphänomene im Allgemeinen (z.B. UHU® Magic Stick), Cyanotypie</p>
<p>Bezüge zu Sprach- und Medienbildung (Teil B, RLP)</p>	<p><u>Sprachbildung – Sprachbewusstheit:</u> Sprachbildung als Aufgabe aller Fächer wird in systematischer Weise fortgeführt, um die Lernenden zu befähigen erfolgreich fachbezogen und fächerübergreifend zu lernen und zu kommunizieren.</p>
<p>Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B , RLP)</p>	<p>3.11 Nachhaltige Entwicklung/Lernen in globalen Zusammenhängen 3.13 Verbraucherbildung</p>
<p>fächerverbindende und fächerübergreifende Absprachen</p>	<p>Biologie (pH-Wert-Messung)</p>
<p>Bezüge zu Teil A (RLP)</p>	<p><u>Verantwortungsübernahme:</u> Die Lernenden übernehmen stetig mehr Verantwortung für den eigenen Lernprozess und -erfolg. Indem sie am Planungs- und Gestaltungsprozess von Unterricht partizipieren, üben sie eigenverantwortliches Handeln und soziale Handlungskompetenz. Partner- und Gruppenarbeit (insbesondere in experimentellen Arbeitsphasen) fördern die Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme.</p>

Schulinternes Curriculum – Rückert-Gymnasium Berlin

Fach: **Chemie**

Jahrgangsstufe: **CH-3**

Stand: **05.2023**

Themenfeld: Das Donator-Akzeptor-Prinzip

Thema der U-Einheit/des U-Vorhabens: Redoxreaktionen

Zeit in U-Stunden: ca. 20

Kompetenzbereiche (RLP): Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz, Kommunikationskompetenz, Bewertungskompetenz	
Konkretisierung der Inhalte/ Fachbegriffe usw. (RLP)	Konkretisierung nach Niveaustufen (RLP) Die Lernenden ...
<p><u>Grundlagen von Redoxreaktionen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bau, Eigenschaften und Verwendung von Metallen ▪ Metallbindung, Metallgitter ▪ Rohstoffgewinnung durch Redoxreaktion am Beispiel eines Metalls ▪ Redoxreihe der Metalle ▪ Regeln, um die Oxidationszahlen der Elemente in anorganischen und organischen Verbindungen zu bestimmen ▪ Oxidationsreihe vom Alkanol zur Alkansäure ▪ Gleichungen für Redoxreaktionen unter Angabe der Teilgleichungen aufstellen ▪ BOHR-SOMMERFELDSches Atommodell ▪ Elektronenkonfiguration der Haupt- und Nebengruppenelemente <p>Exp: Metalle aus Metallsalzlösungen abscheiden und Nachweis der reduzierenden Wirkung der Aldehyd Gruppe durch FEHLING- oder TOLLENS-Probe</p> <p>Exp: Oxidation von Alkanolen Exp: Redoxtitration</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ interpretieren Phänomene der Stoffumwandlung bei Redoxreaktionen. (S 3) ▪ bestimmen den Reaktionstyp Redoxreaktion. (S 4) ▪ unterscheiden konsequent zwischen Stoff- und Teilchenebene bei der Betrachtung von Redoxreaktionen. (S 6) ▪ beschreiben das Donator-Akzeptor-Prinzip und wenden dieses an. (S 7) ▪ nehmen qualitative experimentelle Untersuchungen ausgewählter Redoxreaktionen vor, beachten dabei die chemischen Arbeitsweisen und Sicherheitsregeln, protokollieren und werten aus. (E 5) ▪ nutzen das Modell der Oxidationszahlen, um Redoxreaktionen zu erkennen und zu beschreiben. (E 7) ▪ strukturieren die Informationen zum Redoxverhalten von Metall-Atomen und Metall-Ionen und leiten Schlussfolgerungen ab. (K 8) ▪ verwenden Fachbegriffe und -sprache korrekt. (K 9) ▪ treffen mithilfe fachlicher Kriterien begründete Entscheidungen in Alltagssituationen. (B 7) ▪ beurteilen grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit im Labor, z. B. bei der Durchführung stark exothermer Redoxreaktionen zur Metallgewinnung. (B 11) ▪ planen experimentbasierte Vorgehensweisen, um Hypothesen zu prüfen. (E 4) ▪ diskutieren Möglichkeiten und Grenzen des BOHR-SOMMERFELDSchen Atommodells beim Ableiten der Oxidationszahlen für Elemente. (E 9)

<p>Fachbegriffe: <i>Elektronengas, Valenzelektronen, Oxidation, Reduktion, korrespondierende Redoxpaare, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel, Elektronen-Donator, Elektronen-Akzeptor, Oxidationszahl, Disproportionierung und Synproportionierung</i></p>	
<p>Basiskonzepte</p>	<p>Konzept vom Aufbau und von den Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen: Zusammenhänge zwischen Bau, Eigenschaften und Verwendung von Metallen, <i>Oxidationsstufen der Elemente aus deren Elektronenkonfiguration ableiten</i></p> <p>Konzept der chemischen Reaktion: Redoxreaktionen als Elektronenübergänge nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip, <i>Disproportionierung und Synproportionierung als besondere Beispiele des Donator-Akzeptor-Prinzips</i></p>
<p>mögliche Kontexte</p>	<p><i>Vom Eisenerz zum Roheisen, Kupfergewinnung in der Frühzeit – Ötzi's Kupferbeil, Vom Quarzsand zum Mikrochip, Rost und Wärmepflaster, Farbenspiel der Redoxreaktionen, Bleich- und Desinfektionsmittel – Oxidationsmittel im Alltag, OLED-Display – Phänomenale Farben mit Metall-Ionen</i></p>
<p>Bezüge zu Sprach- und Medienbildung (Teil B, RLP)</p>	<p><u>Sprachbildung – Sprachbewusstheit:</u> Sprachbildung als Aufgabe aller Fächer wird in systematischer Weise fortgeführt, um die Lernenden zu befähigen erfolgreich fachbezogen und fächerübergreifend zu lernen und zu kommunizieren.</p>
<p>Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B , RLP)</p>	<p>3.11. Nachhaltige Entwicklung/Lernen in globalen Zusammenhängen 3.13 Verbraucherbildung</p>
<p>fächerverbindende und fächerübergreifende Absprachen</p>	<p>Physik, Biologie, Geografie (je nach gewähltem Kontext)</p>
<p>Bezüge zu Teil A (RLP)</p>	<p><u>Verantwortungsübernahme:</u> Die Lernenden übernehmen stetig mehr Verantwortung für den eigenen Lernprozess und -erfolg. Indem sie am Planungs- und Gestaltungsprozess von Unterricht partizipieren, üben sie eigenverantwortliches Handeln und soziale Handlungskompetenz. Partner- und Gruppenarbeit (insbesondere in experimentellen Arbeitsphasen) fördern die Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme.</p>

Schulinternes Curriculum – Rückert-Gymnasium Berlin

Fach: **Chemie**

Jahrgangsstufe: **CH-4**

Stand: **05.2023**

Themenfeld: Energie aus chemischen Reaktionen

Thema der U-Einheit/des U-Vorhabens: Elektrochemie

Zeit in U-Stunden: ca. 45

Kompetenzbereiche (RLP): Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz	
Konkretisierung der Inhalte/ Fachbegriffe usw. (RLP)	Konkretisierung nach Niveaustufen (RLP) Die Lernenden ...
<p><u>Elektrochemische Spannungsquellen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bau und Arbeitsweise einer galvanischen Zelle am Beispiel des DANIELL-Elements ▪ Standardwasserstoff-Zelle, um Standardelektrodenpotenziale zu ermitteln ▪ elektrochemische Spannungsreihe ▪ Zellspannung unter Standardbedingungen berechnen: $U = E_0(\text{Akzeptor}) - E_0(\text{Donator})$ ▪ Arten elektrochemischer Spannungsquellen (Primär-, Sekundärelement und Brennstoffzelle) ▪ Konzentrationsabhängigkeit des Elektrodenpotenzials ▪ Berechnungen mit der NERNST-Gleichung, nur für Redoxpaare Metall-Atom/Metall-Ion: $E = E^0 + \frac{R \cdot T}{z \cdot F} \cdot \ln \frac{c(\text{Ox})}{c(\text{Red})}$ <p>Exp.: ein galvanisches Element (z.B. Daniell-Element) und eine Konzentrationszelle bauen und die Zellspannung messen</p> <p><u>Elektrochemische Korrosion</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lokalelement 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ interpretieren Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei elektrochemischen Reaktionen. (S 3) ▪ unterscheiden konsequent zwischen Stoff- und Teilchenebene bei Betrachtung der elektrochemischen Reaktionen. (S 6) ▪ beschreiben Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen. (S 7) ▪ entwickeln Reaktionsgleichungen für elektrochemische Reaktionen. (S 16) ▪ leiten chemische Sachverhalte aus Alltagssituationen ab (z. B. eine Batterie entladen, einen Akku laden). (E 1) ▪ identifizieren und entwickeln Fragestellungen zu chemischen Sachverhalten (z. B. Korrosion von Metallgegenständen). (E 2) ▪ nehmen qualitative experimentelle Untersuchungen ausgewählter elektrochemischer Reaktionen vor, beachten dabei die chemischen Arbeitsweisen und Sicherheitsregeln, protokollieren und werten aus. (E 5) ▪ nehmen quantitative experimentelle Untersuchungen ausgewählter elektrochemischer Reaktionen vor, beachten dabei die chemischen Arbeitsweisen und Sicherheitsregeln, protokollieren und werten aus. (E 5) ▪ planen, indem sie die Variablenkontrolle bedenken, experimentbasierte Vorgehensweisen, um Hypothesen bei der Untersuchung der Konzentrationszellen zu prüfen. (E 4)

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorgänge bei der Sauerstoff- und Säure-Korrosion von Metallen ▪ Korrosionsschutz mit Opferanoden ▪ Definition, Beispiele für Strukturen und Oberflächeneigenschaften eines Nanomaterials <p>Exp.: Vorgänge bei Korrosion untersuchen (z.B. Eisendraht und Salzsäure, Kupfer und Essigsäure)</p> <p><u>Elektrolyse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ theoretische Grundlagen der Elektrolyse ▪ technische Elektrolyse an einem Beispiel ▪ Elektrolyse in einer wässrigen Lösung ▪ $n = \frac{I \cdot t}{z \cdot F}$ (1. FARADAY-Gesetz) ▪ $\frac{n_1}{n_2} = \frac{z_1}{z_2}$ (2. FARADAY-Gesetz) <p>Exp: Elektrolyse einer wässrigen Lösung (z. B. von Zinkiodid) Exp.: ein Experiment, um eine superhydrophobe Beschichtung herzustellen (z. B. Kupfer mit Laurinsäure beschichten)</p> <p>Fachbegriffe: elektrochemische Doppelschicht, elektrochemische Elektrode, Donator- und Akzeptor-Halbzelle, Kathode, Anode, Elektrolysezelle, Konzentrationszelle, Überspannung, Zersetzungsspannung</p>	
<p>Basiskonzepte</p>	<p>Konzept der chemischen Reaktion: Elektronenübergänge und Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen bei Vorgängen in einer galvanischen Zelle und einer Elektrolysezelle</p> <p>Energiekonzept: Energieumwandlungen in galvanischen Zellen und bei Elektrolysen, <u>freiwillige und erzwungene chemische Reaktionen</u></p>
<p>mögliche Kontexte</p>	<p>Von der Wasserelektrolyse zur Brennstoffzelle, Von der VOLTA-Säule zum Lithium-Ionen-Akkumulator, Damit der Rost nicht alles frisst ..., Elektromobil durch die Zukunft?, Reinigung von Silberbesteck – Eine elektrochemische Reaktion im Haushalt, Autarke Energieversorgung für Herzschrittmacher durch Glucose-Brennstoffzelle, Aluminium: Leichtes Metall, leicht zu gewinnen?, Die Feststoffbatterie – Eine nachhaltige Alternative?</p>
<p>Bezüge zu Sprach- und Medienbildung (Teil B, RLP)</p>	<p><u>Sprachbildung – Sprachbewusstheit:</u> Die Lernenden erweitern ihren Fachwortschatz, indem sie fachsprachlich fokussierte Aufgabenstellungen erhalten, die dazu auffordern,</p>

	Fachbegriffe zu erkennen, zu ordnen und zu definieren sowie nichtlineare Darstellungen (z.B. Gleichungen) zu verbalisieren.
Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B , RLP)	3.11 Nachhaltige Entwicklung/Lernen in globalen Zusammenhängen 3.13 Verbraucherbildung
fächerverbindende und fächerübergreifende Absprachen	Physik
Bezüge zu Teil A (RLP)	<u>Verantwortungsübernahme</u> : Die Lernenden übernehmen stetig mehr Verantwortung für den eigenen Lernprozess und -erfolg. Indem sie am Planungs- und Gestaltungsprozess von Unterricht partizipieren, üben sie eigenverantwortliches Handeln und soziale Handlungskompetenz. Partner- und Gruppenarbeit (insbesondere in experimentellen Arbeitsphasen) fördern die Fähigkeit zur Verantwortungsübernahme.

©Dr. Moltmann, modifiziert für das Rückert-Gymnasium

Quelle: Rahmenlehrplan für die gymnasale Oberstufe – Teil C – Chemie, Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin; Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg 2021

Hinweise zur Leistungsbewertung sind unter der Darstellung der Naturwissenschaften auf der Schulhomepage zu finden.