



Qualifikationsphase 1

Inhaltsfeld	Ausgewählte Beiträge zu den Basiskonzepten	- Kompetenzen - Die SuS...	Mögliche Unterrichtsvorhanden und Methoden
Säuren, Basen und analytische Verfahren <i>Inhaltliche Schwerpunkte:</i> - <i>Protolysereaktionen: Säure-Base-Konzept nach Brønsted, Säure-/Base-Konstanten (KS, pKS, KB, pKB), Reaktionsgeschwindigkeit, chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz (Kc), pH-Wert-Berechnungen wässriger Lösungen von starken Säuren und starken Basen</i> - <i>energetische analytische Verfahren: Nachweisreaktionen (Fällungsreaktion, Farbreaktion, Gasentwicklung), Nachweise von Ionen, Säure-Base-Titrations von starken Säuren und starken Basen (mit Umschlagpunkt)</i> - <i>energetische Aspekte: Erster Hauptsatz der Thermodynamik, Neutralisationsenthalpie, Kalorimetrie</i> - <i>Ionengitter, Ionenbindung</i>	<u>Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen:</u> Säuren und Basen werden nach Brønsted auf der submikroskopischen Ebene als Protonendonatoren und Protonenakzeptoren definiert. Sie werden anhand der pH-Werte ihrer Lösungen identifiziert sowie mithilfe entsprechender Säure- bzw. Basenkonstanten eingeordnet. <u>Chemische Reaktion:</u> Sowohl das Donator-Akzeptor-Prinzip als auch das Konzept des chemischen Gleichgewichts werden durch Protolysereaktionen nach Brønsted vertieft und über das Massenwirkungsgesetz quantifiziert. Neutralisationsreaktionen werden unter Anwendung eines Titrationsverfahrens zur quantitativen Bestimmung von Säuren und Basen sowie charakteristische Nachweisreaktionen für die Identifizierung ausgewählter Ionen genutzt. Energie:	• klassifizieren die auch in Alltagsprodukten identifizierten Säuren und Basen mithilfe des Säure-Base-Konzepts von Brønsted und erläutern ihr Reaktionsverhalten unter Berücksichtigung von Protolysegleichungen (S1, S6, S7, S16, K6) • erklären die unterschiedlichen Reaktionsgeschwindigkeiten von starken und schwachen Säuren mit unedlen Metallen oder Salzen anhand der Protolysereaktionen (S3, S7, S16), • interpretieren die Gleichgewichtslage von Protolysereaktionen mithilfe des Massenwirkungsgesetzes und die daraus resultierenden Säure-/Base-Konstanten (S2, S7), • berechnen pH-Werte wässriger Lösungen von Säuren und Basen bei vollständiger Protolyse (S17), • definieren den Begriff der Reaktionsenthalpie und grenzen diesen von der inneren Energie ab (S3), • erklären im Zusammenhang mit der Neutralisationsreaktion den ersten Hauptsatz der Thermodynamik (Prinzip der Energieerhaltung) (S3, S10), • erläutern die Neutralisationsreaktion unter Berücksichtigung der Neutralisationsenthalpie (S3, S12), • deuten endotherme und exotherme Lösungsvorgänge bei Salzen unter Berücksichtigung der Gitter- und Solvatationsenergie (S12, K8). • weisen ausgewählte Ionensorten (Halogenid-Ionen, Ammonium-Ionen, Carbonat-Ionen) salzartiger Verbindungen qualitativ nach (E5),	EA, PA, GA, LP, SP, SV, LV, Filme, Animationen Siehe: Saure und basische Reiniger Salze: Hilfreich und lebensnotwendig



Schulinternes Curriculum Chemie Sek II Gebrüder Humboldt-Gymnasium-Lage

	Das Energiekonzept wird im Zusammenhang mit energetischen Betrachtungen der Neutralisationsreaktion durch den ersten Hauptsatz der Thermodynamik und den Enthalpiebegriff erweitert.	• planen hypothesengeleitet Experimente zur Konzentrationsbestimmung von Säuren und Basen auch in Alltagsprodukten (E1, E2, E3, E4), • führen das Verfahren einer Säure-Base-Titration mit Endpunktbestimmung mittels Indikator am Beispiel starker Säuren und Basen durch und werten die Ergebnisse auch unter Berücksichtigung einer Fehleranalyse aus (E5, E10, K10), • bestimmen die Reaktionsenthalpie der Neutralisationsreaktion von starken Säuren mit starken Basen kalorimetrisch und vergleichen das Ergebnis mit Literaturdaten (E5, K1). • beurteilen den Einsatz, die Wirksamkeit und das Gefahrenpotenzial von Säuren, Basen und Salzen als Inhaltsstoffe in Alltagsprodukten und leiten daraus begründet Handlungsoptionen ab (B8, B11, K8), • bewerten die Qualität von Produkten des Alltags oder Umweltparameter auf der Grundlage von qualitativen und quantitativen Analyseergebnissen und beurteilen die Daten hinsichtlich ihrer Aussagekraft (B3, B8, K8).	
Elektrochemische Prozesse und Energetik <i>Q1.2</i> <i>Inhaltliche Schwerpunkte:</i> – Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen – Galvanische Zellen: Metallbindung (Metallgitter, Elektronengasmodell), Ionen-bindung, elektrochemische Spannungsreihe, elektrochemische Spannungsquellen, Berechnung der Zellspannung – Elektrolyse – alternative Energieträger – Korrosion: Sauerstoff- und Säurekorrosion, Korrosionsschutz	<u>Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen:</u> Grundlage für elektrochemische Prozesse sind unter anderem die metallische Bindung sowie die Beweglichkeit hydratisierter Ionen. <u>Chemische Reaktion:</u> Das Konzept des chemischen Gleichgewichts wird durch die Betrachtung von Redoxgleichgewichten vertieft. Das Donator-Akzeptor-Prinzip wird anhand von Elektronenübertragungsreaktionen	• erläutern Redoxreaktionen als dynamische Gleichgewichtsreaktionen unter Berücksichtigung des Donator-Akzeptor-Konzepts (S7, S12, K7), • nennen die metallische Bindung und die Beweglichkeit hydratisierter Ionen als Voraussetzungen für einen geschlossenen Stromkreislauf der galvanischen Zelle und der Elektrolyse (S12, S15, K10), • erläutern den Aufbau und die Funktionsweise einer galvanischen Zelle hinsichtlich der chemischen Prozesse auch mit digitalen Werkzeugen und berechnen die jeweilige Zellspannung (S3, S17, E6, K11), • erläutern den Aufbau und die Funktion ausgewählter elektrochemischer Spannungsquellen aus Alltag und Technik (Batterie, Akkumulator, Brennstoffzelle) unter Berücksichtigung der Teilreaktionen und möglicher Zellspannungen (S10, S12, K9),	Siehe: Wasserstoff-Brennstoff der Zukunft?



Schulinternes Curriculum Chemie Sek II Gebrüder Humboldt-Gymnasium-Lage

– <i>energetische Aspekte: Erster Hauptsatz der Thermodynamik, Standardreaktionsenthalpien, Satz von Hess, heterogene Katalyse</i>	konkretisiert und für die Erklärung elektrochemischer Prozesse herangezogen. <u>Energie:</u> Durch die energetische Betrachtung von Redoxreaktionen wird der Energieerhaltungssatz konkretisiert. Das Energiekonzept wird durch den Begriff der Standardbildungsenthalpie unter Beachtung des Satzes von Hess erweitert. Die Katalyse wird im Zusammenhang mit der Brennstoffzelle als heterogene Katalyse erweitert	• erklären am Beispiel einer Brennstoffzelle die Funktion der heterogenen Katalyse unter Verwendung geeigneter Medien (S8, S12, K11), • erläutern die Reaktionen einer Elektrolyse auf stofflicher und energetischer Ebene als Umkehr der Reaktionen eines galvanischen Elements (S7, S12, K8), • erläutern die Bildung eines Lokalelements bei Korrosionsvorgängen auch mithilfe von Reaktionsgleichungen (S3, S16, E1), • interpretieren energetische Erscheinungen bei Redoxreaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in Wärme und Arbeit (S3, E11). • entwickeln Hypothesen zum Auftreten von Redoxreaktionen zwischen Metallatomen und -ionen und überprüfen diese experimentell (E3, E4, E5, E10), • entwickeln eigenständig ausgewählte Experimente zum Korrosionsschutz (Galvanik, Opferanode) und führen sie durch (E1, E4, E5), • ermitteln Messdaten ausgewählter galvanischer Zellen zur Einordnung in die elektrochemische Spannungsreihe (E6, E8), • ermitteln auch rechnerisch die Standardreaktionsenthalpien ausgewählter Redoxreaktionen unter Anwendung des Satzes von Hess (E4, E7, S17, K2). • bewerten die Verbrennung fossiler Energieträger und elektrochemische Energiewandler hinsichtlich Effizienz und Nachhaltigkeit auch mithilfe von recherchierten thermodynamischen Daten (B2, B4, E8, K3, K12), • diskutieren Möglichkeiten und Grenzen bei der Umwandlung, Speicherung und Nutzung elektrischer Energie auf Grundlage der relevanten chemischen und thermodynamischen Aspekte im Hinblick auf nachhaltiges Handeln (B3, B10, B13, E12, K8),	
---	--	---	--



		• beurteilen Folgen von Korrosionsvorgängen und adäquate Korrosionsschutzmaßnahmen unter ökologischen und ökonomischen Aspekten (B12, B14, E1).	
--	--	--	--

Qualifikationsphase 2

Inhaltsfeld	Ausgewählte Beiträge zu den Basiskonzepten	Kompetenzen Die SuS...	Mögliche Unterrichtsvorhaben und Methoden
Reaktionswege in der organischen Chemie <i>Inhaltliche Schwerpunkte:</i> – funktionelle Gruppen verschiedener Stoffklassen und ihre Nachweise: Hydroxygruppe, Carbonylgruppe, Carboxygruppe, Estergruppe, Aminogruppe – Alkene, Alkine, Halogenalkane – Elektronenpaarbindung: Einfach- und Mehrfachbindungen, Oxidationszahlen, – Molekülgeometrie (EPA-Modell) – Konstitutionsisomerie und Stereoisomerie (cis-trans-Isomerie) – inter- und intramolekulare Wechselwirkungen – Naturstoffe: Fette – Reaktionsmechanismen: Radikalische Substitution, elektrophile Addition – Estersynthese: Homogene Katalyse, Prinzip von Le Chatelier	<u>Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen:</u> Die organischen Stoffklassen werden um Amine und Halogenalkane erweitert sowie der Aufbau und die Eigenschaften verschiedener Stoffklassen vertieft. Die Vielfalt organischer Verbindungen wird durch Naturstoffe am Beispiel der Fette erweitert. <u>Chemische Reaktion:</u> Die Schrittmöglichkeit chemischer Reaktionen wird fokussiert und ermöglicht eine Klassifizierung nach Reaktionstypen. Nachweise von Produkten und möglichen Zwischenstufen sind Grundlage für die Analyse von Reaktionsmechanismen. <u>Energie:</u>	• stellen den Aufbau von Vertretern der Stoffklassen der Alkane, Halogenalkane, Alkene, Alkine, Alkanole, Alkanale, Alkanone, Carbonsäuren, Ester und Amine auch mit digitalen Werkzeugen dar und berücksichtigen dabei auch ausgewählte Isomere (S1, E7, K11), • erläutern den Aufbau und die Eigenschaften von gesättigten und ungesättigten Fetten (S1, S11, S13), • erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen unter Berücksichtigung von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen (S2, S13), • erklären Redoxreaktionen in organischen Synthesewegen unter Berücksichtigung der Oxidationszahlen (S3, S11, S16), • erklären die Estersynthese aus Alkanolen und Carbonsäuren unter Berücksichtigung der Katalyse (S4, S8, S9, K7), • erläutern die Reaktionsmechanismen der radikalischen Substitutions- und elektrophilen Additionsreaktion unter Berücksichtigung der	EA, PA, GA, LP, SP SV, LV, Filme, Animationen Siehe: Vom Erdöl zur Plastiktüte



Schulinternes Curriculum Chemie Sek II Gebrüder Humboldt-Gymnasium-Lage

	Das Spektrum bekannter Energieformen wird um die Bedeutung des Lichts als Auslöser chemischer Reaktionen erweitert. Die Katalyse wird im Zusammenhang mit der Estersynthese als homogene Katalyse spezifiziert.	spezifischen Reaktionsbedingungen auch mit digitalen Werkzeugen (S8, S9, S14, E9, K11). • schließen mithilfe von spezifischen Nachweisen der Reaktionsprodukte (Doppelbindung zwischen Kohlenstoff-Atomen, Carbonyl- und Carboxy-Gruppe) auf den Reaktionsverlauf und bestimmen den Reaktionstyp (E5, E7, S4, K10), • erläutern die Planung und Durchführung einer Estersynthese in Bezug auf die Optimierung der Ausbeute auf der Grundlage des Prinzips von Le Chatelier (E4, E5, K13), • unterscheiden experimentell zwischen gesättigten und ungesättigten Fettsäuren (E5, E11). • recherchieren und bewerten Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter vorgegebenen Fragestellungen (B1, B11, K2, K4), • beurteilen die Qualität von Fetten hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und Verarbeitung im Bereich der Lebensmitteltechnik und der eigenen Ernährung	
Moderne Werkstoffe – Kunststoffe: Struktur und Eigenschaften, Kunststoffklassen (Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere) – Kunststoffsynthese: Verknüpfung von Monomeren zu Makromolekülen, Polymerisation – Rohstoffgewinnung und -verarbeitung – Recycling: Kunststoffverwertung	<u>Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen:</u> Die Eigenschaften von Kunststoffen werden auf die Struktur der Makromoleküle, ihre Verknüpfungen und Wechselwirkungen untereinander zurückgeführt. <u>Chemische Reaktion:</u> Die Polymerisation im Sinne der Verknüpfung von Monomeren zu Makromolekülen ermöglicht die Herstellung vielfältiger Kunststoffe. <u>Energie:</u>	• erklären die Eigenschaften von Kunststoffen aufgrund ihrer molekularen Strukturen (Kettenlänge, Vernetzungsgrad) (S11, S13), • klassifizieren Kunststoffe anhand ihrer Eigenschaften begründet nach Thermoplasten, Duroplasten und Elastomeren (S1, S2), • erläutern die Verknüpfung von Monomermolekülen zu Makromolekülen mithilfe von Reaktionsgleichungen an einem Beispiel (S4, S12, S16), • beschreiben den Weg eines Anwendungsproduktes von der Rohstoffgewinnung über die Produktion bis zur Verwertung (S5, S10, K1, K2), • führen eigenständig geplante Experimente zur Untersuchung von Eigenschaften organischer Werkstoffe durch und werten diese aus (E4, E5),	EA, PA, GA, LP, SP SV, LV, Filme, Animationen



Schulinternes Curriculum Chemie Sek II Gebrüder Humboldt-Gymnasium-Lage

	Energetische Prozesse werden im Rahmen von Verwertungsprozessen konkretisiert	• planen zielgerichtet anhand der Eigenschaften verschiedener Kunststoffe Experimente zur Trennung und Verwertung von Verpackungsabfällen (E4, S2), • erklären ermittelte Stoffeigenschaften am Beispiel eines Funktionspolymers mit geeigneten Modellen (E1, E5, E7, S2), • bewerten den Einsatz von Erdöl und nachwachsenden Rohstoffen für die Herstellung und die Verwendung von Produkten aus Kunststoffen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Perspektive (B9, B12, B13), • vergleichen anhand von Bewertungskriterien Produkte aus unterschiedlichen Kunststoffen und leiten daraus Handlungsoptionen für die alltägliche Nutzung ab (B5, B14, K2, K8, K13), • bewerten stoffliche und energetische Verfahren der Kunststoffverwertung unter Berücksichtigung ausgewählter Nachhaltigkeitsziele (B6, B13, S3, K5, K8)	
--	--	---	--

Erklärung Abkürzungen EA= Einzelarbeit PA= Partnerarbeit GA= Gruppenarbeit LP = Lehrerpräsentation SP= Schülerpräsentation LV = Lehrerversuch/Demoversuch SV= Schülerversuch	S = Sachkompetenz E=Erkenntnisgewinnungskompetenz B = Bewertungskompetenz
--	--



Schulinternes Curriculum Chemie Sek II Gebrüder Humboldt-Gymnasium-Lage



Beurteilungsbereich „Schriftliche Arbeiten/Klausuren“

Überprüfungsformen schriftlicher, mündlicher und ggf. praktischer Art sollen immer darauf ausgerichtet sein, die Erreichung der oben aufgeführten Kompetenzerwartungen zu überprüfen. Ein isoliertes, lediglich auf Reproduktion angelegtes Abfragen einzelner Daten und Sachverhalte allein kann dabei den zuvor formulierten Ansprüchen nicht gerecht werden.

Für den Einsatz in Klausuren kommen im Wesentlichen Überprüfungsformen -ggf. auch in Kombination – in Betracht, die unter „Überprüfungsformen“ aufgeführt werden. Die Schülerinnen und Schüler müssen mit den Überprüfungsformen, die im Rahmen von Klausuren eingesetzt werden, vertraut sein und rechtzeitig sowie hinreichend Gelegenheit zur Anwendung haben. Im Vorabitur wird die Klausur unter abiturähnlichen Bedingungen geschrieben.

Über ihre unmittelbare Funktion als Instrument der Leistungsbewertung hinaus sollen Klausuren im Laufe der gymnasialen Oberstufe auch zunehmend auf die inhaltlichen und formalen Anforderungen des schriftlichen Teils der Abiturprüfung vorbereiten. Eine Übersicht der Operatoren befindet sich im Anhang. Die Operatoren sind nicht mehr klar den Anforderungsbereichen zugeordnet. Es sollte bei der Erstellung von Klausuren in der gymnasialen Oberstufe darauf geachtet werden, dass alle drei Anforderungsbereiche abgedeckt sind.

Anforderungsbereich I umfasst das Wiedergeben von Sachverhalten und Kenntnissen im gelernten Zusammenhang, die Verständnissicherung sowie das Anwenden und Beschreiben geübter Arbeitstechniken und Verfahren.

Anforderungsbereich II umfasst das selbstständige Auswählen, Anordnen, Verarbeiten, Erklären und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und das selbstständige Übertragen und Anwenden des Gelernten auf vergleichbare neue Zusammenhänge und Sachverhalte.

Anforderungsbereich III umfasst das Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit dem Ziel, zu selbstständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Verallgemeinerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen. Dabei wählen die Schülerinnen und Schüler selbstständig geeignete Arbeitstechniken und Verfahren zur Bewältigung der Aufgabe, wenden sie auf eine neue Problemstellung an und reflektieren das eigene Vorgehen.

Für die Abiturklausuren gelten folgende Schwerpunktsetzungen in den Aufgabenbereichen:
AFB II sollte den Schwerpunkt bilden, AFB I ist stärker als AFB III zu gewichten. Eine mögliche Verteilung wäre: 30-40% AFB I – 50-60% AFB II, 10-20 % AFB III.

Im Abitur werden aus vier Klausuren (Aufgaben) drei vom Prüfling selbstständig ausgewählt.

Da die Abiturklausuren zwei Aufgabenbereiche übergreifen, sollten auch bei den Klausuren in der gymnasialen Oberstufe zwei Themenbereiche eines Überthemas in der Klausur bearbeitet werden.

Nach den neuen Abiturvorgaben zum Abitur 2025 gibt es keine Bewertung weiterer aufgabenbezogenen Kriterien, sowie Bewertung der Darstellungsleistung. Gehäufte Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit führen zu einer Absenkung der Note gemäß § 13, Abs. 2 APO-GOST.

In der Qualifikationsphase soll die zweite Klausur im ersten Halbjahr einen fachpraktischen, also experimentellen Anteil enthalten, um auf die Abiturklausuren, in denen auch ein experimenteller Anteil vorkommen kann, vorzubereiten.

Des Weiteren kann die erste Klausur im zweiten Halbjahr des ersten Jahres (Q1.2) durch eine Facharbeit ersetzt werden. Die Facharbeit ist eine umfangreichere schriftliche Hausarbeit und selbstständig zu verfassen. Umfang und Schwierigkeitsgrad sind so zu gestalten, dass sie ihrer Wertigkeit im Rahmen des Beurteilungsbereichs „Schriftliche Arbeiten/Klausuren“ gerecht wird.

Nach Vereinbarung mit der Fachschaft werden folgende Klausuren geschrieben. Die Zahl in der Klammer bezieht sich auf den LK. (Bei praktischen Anteilen in der Klausur darf diese Bearbeitungszeit in die Länge der Durchführung, bzw Demonstration des Versuches verlängert werden). Die Themen sollten sich nach der oben aufgeführten Zuteilung der Themen des Halbjahres richten.

Einführungsphase	1. Halbjahr 1. Klausur	90‘
------------------	------------------------	-----



Schulinternes Curriculum Chemie Sek II Gebrüder Humboldt-Gymnasium-Lage

	1. Halbjahr 2. Klausur	90'
	2. Halbjahr 1. Klausur	90'
	2. Halbjahr 2. Klausur	90'
Qualifikationsphase 1	1. Halbjahr 1. Klausur	90' (135')
	1. Halbjahr 2. Klausur	90' (180') Mit FP max. 150'
	2. Halbjahr 1. Klausur	135' (180')
	2. Halbjahr 2. Klausur	135' (180')
Qualifikationsphase 2	1. Halbjahr 1. Klausur	180' (225') Evtl .mit FP max. 240'
	1. Halbjahr 2. Klausur	180' (225') Evtl .mit FP max. 240'
	2. Halbjahr (Vorabitur)	255' (300')

Zugelassene Hilfsmittel für die Klausuren

Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung

Formelsammlung

GTR (Graphikfähiger Taschenrechner) oder CAS (Computer-Algebra-System)

Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht/Sonstige Mitarbeit“

Zu den Bestandteilen der „Sonstigen Mitarbeit im Unterricht/Sonstige Mitarbeit“ zählen u.a. unterschiedliche Formen der selbstständigen und kooperativen Aufgabenerfüllung, Beiträge zum Unterricht, von der Lehrkraft abgerufene Leistungsnachweise wie z.B. die schriftliche Übung, von der Schülerin oder dem Schüler vorbereitete, in abgeschlossener Form eingebrachte Elemente zur Unterrichtarbeit, die z.B. in Form von Präsentationen, Protokollen, Referaten und Portfolios möglich werden. Dieser Bewertungsbereich erfasst die im Unterrichtsgeschehen durch mündliche, schriftliche und ggf. praktische Beiträge sichtbare Kompetenzentwicklung der SuS.

Die folgende Auflistung aller Überprüfungsformen ist nicht abschließend:

- Beiträge zum Unterrichtsgespräch (Qualität und Quantität, sowie Kontinuität; Selbstständigkeit, sowie Korrektheit der Fachsprache)
- Verhalten beim Experimentieren und bei Gruppenarbeiten (Qualität, Quantität)
- Hausaufgaben (Vollständigkeit, Korrektheit, Selbstständigkeit)
- Referate, Präsentationen, Protokolle, Portfolios
- Daltonaufgaben (Vollständigkeit, Korrektheit, Selbstständigkeit)
- Schriftliche Übungen/Klausuren
- Individuelle Entwicklung

Lage, den 26.05.2025