**Vorbemerkung:**

Der Unterricht wird auch im Schuljahr 2020/2021 in der Regel als Präsenzunterricht erteilt. Dennoch kann es aus unterschiedlichen Gründen (s. Verordnung bzw. Handreichung) nötig sein, den Präsenzunterricht partiell durch Phasen des Distanzunterrichts zu ergänzen oder unter Umständen den Unterricht vollständig für einen begrenzten Zeitraum als Distanz­unterricht durchzuführen. Die organisatorische Ausgestaltung der lernförderlichen Ver­knüpfung von Präsenz- und Distanzunterricht obliegt der einzelnen Schule. Hinweise hierzu sind in der „Handreichung zur lernförderlichen Verknüpfung von Präsenz- und Distanz­unterricht“ zu finden. Um der Individualität dieser Ausgestaltung Rechnung zu tragen, veröffentlicht die QUA-LiS u.a. konkretisierte Unterrichtsvorhaben zum Distanzunterricht.

Ein für die Präsenz geplanter Unterricht lässt sich nicht 1:1 in die Distanz überführen. Dahin­gegen lässt sich umgekehrt der für die Distanz geplante Unterricht vollständig in den Präsenzunterricht überführen. Die Planung von Distanzunterricht mit moderaten synchronen Phasen lassen sich gut für den Präsenzunterricht anreichern, wenn nötig. Es scheint sinnvoll, die Präsenzphasen mit den Inhalten zu gestalten, die in Präsenz deutlich einfacher und somit schneller zu regeln sind (z.B. organisatorische Aspekte). Außerdem ist die Durchführung von Klassenarbeiten und Prüfungen gemäß der “Zweiten Verordnung zur befristeten Änderung der Ausbildungs- und Prüfungsordnungen gemäß § 52 SchulG” im Präsenzunterricht vorgesehen.

Das vorliegende Unterrichtsvorhaben zum Distanzunterricht soll somit bei der individuellen Ausgestaltung einer lernförderlichen Verknüpfung von Präsenz- und Distanzunterricht unterstützend sein.

|  |
| --- |
| **Jahrgangsstufe 9/10:**  *„*Säuren und Basen“  **(ca. 12 Unterrichtsstunden)** |
| In der dargestellten Form orientiert es sich am Unterricht einer fiktiven Lerngruppe einer Regelschule der Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen. Der ausgewählte fachliche Inhalt wird in allen Schulformen erarbeitet. Die hohe Komplexität des Unterrichtsvorhabens kann daher an die Kompetenzerwartungen aller Schulformen situationssensibel angepasst werden. Am Ende des Dokuments sind die curricularen Bezüge zu den Kernlehrplänen der unterschiedlichen Schulformen dargestellt (s. S. 18). Sie ermöglichen es, den einzelnen Phasen des Unterrichtsvorhabens die schulspezifischen konkretisierten Kompetenzerwartungen (siehe Spalte „Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans“) zuzuordnen. |
| **bevorzugte Inhalte für Präsenzunterricht**  Sollte vereinzelt Präsenzunterricht stattfinden können, sollten diese Stunden vorzüglich für folgende Inhalte benutzt werden:   * Klärung organisatorischer Fragen * Klärung technischer Fragen * Einführung in die Bedienung digitaler Tools, Apps * Wertschätzung der Lernprodukte * Beziehungspflege * Durchführung von Experimenten (sofern der Unterricht im Fachraum stattfinden darf) * gemeinsame problemlösende Unterrichtsgespräche * Absprachen zu Kommunikationswegen * Klassenarbeiten/Prüfungen |

|  |
| --- |
| **Vorbereitung im Präsenzunterricht für den Distanzunterricht**   * ggf. Ermittlung der inhaltlichen und technischen Lernausgangslage der Schülerinnen und Schüler, wenn dies noch nicht in einer Phase des Distanzunterrichts per Online-Umfrage geschehen ist * ggf. technische Schwierigkeiten bei Schülerinnen und Schülern ermitteln * ggf. benötigte organisatorische Hilfestellungen bei Schülerinnen und Schülern identifizieren * Treffen von Absprachen zur synchronen und asynchronen Kommunikation |
| **Voraussetzungen (inhaltlich, technisch, sozial-emotional)**   * Die Schülerinnen und Schüler brauchen eventuell eine Einführung in die Bedienung der in dem Unterrichtsvorhaben zu verwendenden digitalen Tools. Eine Vorabfrage, ob sie mit den Tools, Apps bereits gearbeitet haben, ist sinnvoll. * Zum Thema „saure und alkalische Lösungen“ fand ein Erstkontakt im Bereich „Stoff- und Stoffeigenschaften“ statt, eventuell wurden bereits verschiedene Indikatoren experimentell ausprobiert. Eine Diagnose der Vorkenntnisse ist vorteilhaft. |
| **synchrone Phasen**  z.B.   * Beziehungspflege (persönlich, Videokonferenz, Sprechstunde) * Wertschätzung der erbrachten Leistung/ erstellten Produkte * mündlicher Austausch * Reflexion des Lernens in asynchronen Phasen * Hilfen zur Selbstregulation * Vereinbarungen/ Absprachen zur Vorbereitung der asynchronen Phase * Anleitung |

|  |
| --- |
| **asynchrone Phasen**  z.B.   * selbstständige Wiederholung/ Festigung von Lerninhalten * selbstständige Erarbeitung von Lerninhalten (Flipped classroom) * selbstständige Erstellung von Produkten |
| **Leistungsbeurteilung**  Die Leistungsüberprüfung wird in dem vorliegenden Unterrichtsvorhaben in verschiedenen Formen möglich sein:   * kolloborative Schreibaufträge (z.B. Arbeit an einem Etherpad, Oncoo [1], Online-Pinnwand) * Projektarbeit (z.B. Wochenplanarbeit) * Präsentation von Arbeitsergebnissen (z.B. in Videokonferenzen, in Form von Videos oder Audios) * Erstellung von digitalen Lernprodukten (z.B. Präsentationen, Plakate, Poster) |
| **Lernerfolgsüberprüfung**  Zum Abschluss der Unterrichtsreihe erfolgt eine schriftliche Überprüfung bzw. ein digital gestützter Test.  Folgende Apps wären dafür denkbar:   * Moodle * Google Classroom * Quizizz [2] * Quizlet [3] |

| **Sequenzierung:**  ***Fragestellungen*** | **Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**  Die Schülerinnen und Schüler können | **Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen** | **Hinweise zur Gestaltung des Distanzunterrichts** |
| --- | --- | --- | --- |
| *Welche Gemein­samkeiten haben saure Lösungen?*  (ca. 4 Ustd.) |  | Kontext: Saure Lösungen in Alltag und Umwelt | **synchron:**  Videokonferenzen (VK): Konfrontation mit einem neuen Phänomen: Säuren im Alltag, z.B. durch   * Bild * Video * Zeitungsartikel |
|  |  | Sammlung bekannter saurer Lösungen in Alltag und Umwelt, z. B.   * Salzsäure im Magen * Schwefelsäure in der Autobatterie * Milchsäure in Joghurt * Zitronensäure in Zitronen, * … | **asynchron:**  Die Schülerinnen und Schüler erhalten über eine digitale Lernplattform, z.B. LOGINEO NRW LMS, den Arbeitsauftrag, nach sauren Lösungen in Alltag und Umwelt zu suchen. Die Schülerinnen und Schüler werden über die Lernplattform in Kleingruppen eingeteilt. Jede Gruppe trägt ihre Ergebnisse in einer Placemat zusammen (z.B. mit Oncoo Placemat [3) oder auf einem gemeinsam genutzten Etherpad zusammen.  Die Gruppenergebnisse werden durch die Lehrkraft auf einer Online-Pinnwand zusammengefasst, die im weiteren Unterricht fortlaufend ergänzt wird.  **synchron**:  in der wöchentlichen **Videosprechstunde**, die zu einer festen Zeit stattfindet: Beantwortung inhaltlicher Fragen oder Lösen technischer Probleme  **Hinweis zur Videosprechstunde:**   * Die Kommunikation kann zwischen der Lehrkraft und einzelnen Schülerinnen und Schülern erfolgen. * Die Kommunikation kann zwischen der Lehrkraft und einer Schülergruppe erfolgen. * Die Kommunikation kann zwischen den Schülerinnen und Schülern erfolgen.   **synchron:**  Vorstellen und Besprechen von ausgewählten Arbeitsergebnissen in einer Videokonferenz (VK) – Visualisierung über die Online-Pinnwand möglich  **Hinweis zur Vertiefung / Binnendifferenzierung / Interessenförderung / Motivation:**  Untersuchung der Anwendung von Säuren im Alltag, z.B. beim Konservieren von Ketchup [4] |
|  |  | Fragestellung: „Welche Gemeinsamkeiten haben die sauren Lösungen?“  Stationen mit Schülerexperimenten zur Untersuchung der Eigenschaften von sauren Lösungen:   * Versetzung verschiedener saurer Lösungen (z. B. verdünnte Salzsäure, verdünnte Schwefelsäure-Lösung, Zitronensäure-Lösung, Milchsäure-Lösung) mit Indikator-Lösung (Bromthymolblau) | **synchron:**  Im Anschluss an die Vorstellung sollen Gemeinsamkeiten der sauren Lösungen ermittelt werden. Hier könnten in einer VK erste Hypothesen zur Beantwortung der Fragestellung in einer Mindmap [5] gesammelt werden.  Klärung des weiteren Vorgehens:  Arbeitsauftrag:  Erarbeitung der Eigenschaften von sauren Lösungen mittels Wochenplanarbeit mit Hilfe von Lehrbuchtexten/Videos/ videografierten Demonstrationsexperimenten  Vereinbarungen zur Kommunikation:   * Kommunikation mit Mitschülerinnen und Mitschülern möglich, im Rahmen des Peerfeedbacks zwingend erforderlich * Kommunikation mit der Lehrkraft per E-Mail, Telefon oder im Rahmen der wöchentlichen Videosprechstunde möglich.   **asynchron:**  Die Stationen werden in Form einer **Wochenplanarbeit** bearbeitet. Die Schülerinnen und Schüler können ihre Zeit und die Reihenfolge der Bearbeitung selber einteilen.  Sofern die Sorgeberechtigten einverstanden und anwesend sind, kann alternativ die Untersuchung verschiedener im Alltag gefundener sauren Lösungen mit einem Indikator (hier: Rotkohl) experimentell Zuhause erfolgen. [6]  Als Lernprodukt erstellen die Schülerinnen und Schüler Videos, um ihre Experimente auf der digitalen Lernplattform vorzustellen.  **Peerfeedback**  Für alle Schülerinnen und Schüler werden Fotos / Videos zum Testen saurer Lösungen mit Bromthymolblau im Wochenplan hinterlegt. Die Beschreibung bzw. Beobachtung kann von den Lernenden vertont und auf der Lernpattform eingestellt werden. |
|  |  | Stationen mit Schülerexperimenten zur Untersuchung der Eigenschaften von sauren Lösungen [Fortsetzung]:   * Prüfung der sauren Lösungen auf elektrische Leitfähigkeit * Hinzugabe von etwas Magnesium zu sauren Lösungen (mit Knallgasprobe) * Hinzugabe von etwas Aluminium zu sauren Lösungen | **asynchron:**  Zur Untersuchung der weiteren Eigenschaften erhalten die Schülerinnen und Schüler Lehrbuchmaterial / Videos:   * Elektrische Leitfähigkeit [7] * Zugabe von Magnesium zu sauren Lösungen [8]   oder von der Lehrkraft zur Verfügung gestellte live/online Aufnahmen der Experimente zur Anschauung.  Die Lernenden erhalten den Auftrag die Videos zu vertonen. Die Ergebnisse werden auf der Lernplattform hochgeladen, so dass die Lehrkraft diese auch zur Diagnostik des Lernerfolgs einsetzen kann.  Die Schülerinnen und Schüler erhalten zur Protokollierung der Beobachtung und der anschließenden Auswertung ein Arbeitsblatt mit einer Tabelle.  Eine Vervollständigung der Online-Pinnwand um die Eigenschaften der sauren Lösungen (Ergänzungen aus Lehrbucharbeit und der Wochenplanarbeit) sollte ebenfalls erfolgen. |
|  |  | Auswertung führt zu Gemeinsamkeiten von sauren Lösungen:  Verfärbung Indikator-Lösung, elektrische Leitfähigkeit, Reaktion mit Magnesium u.a. zu Wasserstoff, Vorhandensein von Ionen,  Information: Vorhandensein hydratisierter Wasserstoff-Ionen (Oxonium-Ionen) in sauren Lösungen als gemeinsames Merkmal | **synchron:**  Videokonferenz:   * Ergebnispräsentation und Einholen eines kriteriengeleiteten Feedbacks bei den Mitschülerinnen und Mitschülern oder der Lehrkraft, z.B. auf der Lernplattform LOGINEO NRW LMS * Wertschätzung der Lernprodukte * gemeinsame Erarbeitung der vorliegenden Ionen auf Reaktionsgleichungsebene (z.B. präsentations­gestützt) und damit dem gemeinsamen Merkmal saurer Lösungen   **asynchron:**  Vertiefung mittels einer LearningApp, z.B. von LearningApps.org [9], in der Säuren bzw. Säurerest-Ionen Namen und Formeln zugeordnet werden müssen oder wo die Formel und der Name des Säurerest-Ions ergänzt werden müssen [10].  **synchron:**  Evaluation in einer VK zum Distanzunterricht, Zeitmanagement, Aufgabenstellung, technischen Umsetzung unter Nutzung eines digitalen Tools für Feedback [11, 12]  **Hinweis zur Vertiefung / Binnendifferenzierung / Interessenförderung / Motivation:**  Schülerinnen und Schüler, die Freude am Experimentieren unter Zustimmung und Augenschein der Sorgeberechtigten gefunden haben, können weitere Experimente mit Aroniasaft durchführen. [13] |
| *Wie lässt sich Salzsäure herstellen?*  (ca. 2 Ustd.) |  | L-Experiment: Einleiten von Chlorwasserstoffgas in Wasser (Indikator-Zugabe, Messung elektr. Leitfähigkeit)  Auswertung, Identifikation der Chlorwasserstoff-Moleküle als Protonendonatoren und Zuordnung der Salzsäure als saure Lösung und des Chlorwasserstoff-Moleküls als Säure  Übung mittels Scaffolding-Techniken zur Unterscheidung: Alltagsbegriff (Säure) – Fachbegriff (saure Lösung) – Fachbegriff (Säure als Protonendonator) an verschiedenen Beispielen (Chlorwasserstoff/Salzsäure, Essigsäure, Bromwasserstoff, Schwefelsäure, Citronensäure, Milchsäure) | **synchron:**  Videokonferenz:   * Klärung von Fragen * Wertschätzung der bisher geleisteten Arbeit * Zeit für Rückmeldungen * Problemorientierter Einstieg zur Herstellung einer Salzsäure   **asynchron:**  Die Schülerinnen und Schüler erhalten per LMS den Arbeitsauftrag, sich Videos / Animationen / Lehrbuchtexte anzusehen sowie einen Beobachtungs- / Dokumentationsauftrag per Arbeitsblatt auszuführen. [14 / 15]  **synchron**:  Nutzung der wöchentlichen Videosprechstunde bei Schwierigkeiten und zur individuellen Beratung  **synchron:**  VK in Kleingruppen zur Besprechung der Beobachtung und Klärung der Vorgänge zur Protonenabgabe und –aufnahme [16]  **asynchron:**  Vertiefung an weiteren Beispielen in kooperativen Gruppen per Etherpads [17] oder gezielten LearningApps  **asynchron:**  Feedback über bisher Gelerntes mit Hilfe eines bekannten digitalen Tools |
| *Welche Gemein­samkeiten haben alkalische Lösungen?*  (ca. 3 Ustd.) |  | Alkalische Lösungen in Alltag und Umwelt, z. B.   * Rohrreiniger [18] * Geschirrspülmittel * Kernseifenlauge | **asynchron:**  Interesseweckender Einstieg über ein Rätsel / Quizz zu den Verwendungsmöglichkeiten von alkalischen Lösungen im Alltag  Die Lernenden erhalten per Lernplattform den Arbeitsauftrag, nach alkalischen Lösungen im Alltag und Umwelt zu suchen. In Kleingruppen ergänzen sie eine digitale Placemat oder ein gemeinsam genutztes Etherpad. Die Lehrkraft sammelt die Gruppen­ergebnisse ergänzend auf der Online-Pinnwand.  **synchron:**  Angebot Videosprechstunde bei Schwierigkeiten  **synchron:**  Vorstellen und Besprechung von Arbeitsergebnissen in einer VK – Visualisierung über die begleitende Online-Pinnwand. |
|  |  | Welche Gemeinsamkeiten haben die alkalischen Lösungen?  Experimente zur genaueren Untersuchung alkalischer Lösungen   * Versetzen von Natriumhydroxid-Lösung (Natronlauge), Calciumhydroxid-Lösung (Kalkwasser) mit Indikator-Lösung * elektr. Leitfähigkeit einer Natriumhydroxid-Schmelze [19]   Auswertung führt zu Gemeinsamkeiten von alkalischen Lösungen:  Verfärbung Indikator-Lösung, elektrische Leitfähigkeit,  Information: Vorhandensein von hydratisierten Hydroxid-Ionen als Gemeinsamkeit der alkalischen Lösungen | **synchron:**  Im Anschluss an die Vorstellung geht es um die Gemeinsamkeiten der alkalischen Lösungen. Hier könnten in einer VK erste Ideen/Hypothesen in einer Mindmap [5] gesammelt werden. Klärung des weiteren Vorgehens (Erarbeitung der Eigenschaften mittels **Wochenplanarbeit** mit Hilfe von Videos/Lehrbuchtexten/Demo-Versuchen…)  **asynchron:**  Die Stationen werden in Form einer Wochenplanarbeit bearbeitet. Die Schülerinnen und Schüler können ihre Zeit und Reihenfolge selber einteilen.  Fotos und Videos vom Versetzen von Natronlauge und Kalkwasser mit Indikator-Lösung werden im Wochenplan für alle hinterlegt.  Es bietet sich auch hier an, die Alltagsprodukte im Heimexperiment mit Rotkohlsaft untersuchen zu lassen, sofern Sorgeberechtigte einverstanden und anwesend sind. Die Versuchsergebnisse werden parallel zu den sauren Lösungen erfasst, so dass eine fast vollständige Farbskala des Rotkohlindikators entsteht. [6]  Als Lernprodukt erstellen die Lernenden Videos, um ihre Experimente auf der LMS vorzustellen.  Die Schülerinnen und Schüler, die kein Experiment Zuhause durchgeführt haben, vertonen die Fotos/Videos von Natronlauge und Kalkwasser.  **Peerfeedback**  **asynchron:**  Die Schülerinnen und Schüler erhalten zur Untersuchung der elektrischen Leitfähigkeit Lehrbuchmaterial / Videos.  Vervollständigung der Online-Pinnwand um die Eigenschaften der alkalischen Lösungen (Ergänzungen aus Lehrbucharbeit).  **synchron:**  VK Ergebnispräsentation und Einholen eines kriteriengeleiteten Feedbacks bei der Lehrkraft oder Mitschülerinnen und Mitschülern  Darüber hinaus erfolgt eine gemeinsame Erarbeitung der vorliegenden hydratisierten Hydroxidionen auf Reaktionsgleichungsebene (z.B. Präsentationsgestützt) und damit dem gemeinsamen Merkmal alkalischer Lösungen.  **asynchron**:  Vertiefung mittels einer LearningApp z.B. zur Benennung von sauren und alkalischen Lösungen. [20] |
| *Ist Ammoniak-Lösung eine saure oder alkalische Lösung?*  (ca. 3 Ustd.) |  | Problemfrage: Ist Ammoniak-Lösung eine saure oder alkalische Lösung?  Vermutungen der Schülerinnen und Schüler: saure Lösung, da im Ammoniakmolekül keine Sauerstoffatome vorhanden sind  Untersuchung einer Ammoniaklösung mit Indikatorlösung: Lösung ist alkalisch.  Auswertung mit der Identifikation des Ammoniak-Moleküls als Protonenakzeptor und Klassifizierung als Base  Übung mittels Scaffolding-Techniken zur Unterscheidung: Alltagsbegriff (Lauge) – Fachbegriff (alkalische Lösung) – Fachbegriff (Base als Protonenakzeptor) an verschiedenen Beispielen (Ammoniak, Natriumhydroxid/Natronlauge, Calciumhydroxid/Kalkwasser, Lithiumhydroxid, …) | **synchron:**  Um in die Problemfrage einzusteigen, wird die chemische Formel des Ammoniaks in einer VK gezeigt, anschließend erfolgt eine synchrone Abfrage über ein Meinungsbarometer [11] zu der Frage „Ist Ammoniak Lösung eine saure oder alkalische Lösung?“. Die Schülerinnen und Schüler sollen ebenfalls eine Begründung abgeben.  **asynchron:**  Die Lernenden werden angeleitet, nach einer Lösung im Internet zu recherchieren und ihre Ergebnisse auf der Online-Pinnwand wiederzugeben und darzustellen.  Die digitalen Lernprodukten werden zur Leistungs- und Erfolgsdiagnose herangezogen werden.  **synchron:**  Angebot Videosprechstunde für Fragen und Unklarheiten  Video als Hilfe-Angebot [21]  **synchron:**  Feedback der Lehrkraft zu den Ergebnissen und Klärung von Fragen. Präsentationsgestützte gemeinsame Erarbeitung des Konzeptes Protonendonator/Protonenakzeptor  **asynchron:**  Vertiefung mit Hilfe eines Arbeitsblattes  **asynchron / synchron**  Kommunikation per Chat für Fragen innerhalb der Lerngruppe einschließlich der Lehrkraft |
| *Schriftliche Überprüfung* |  |  | **Lernerfolgsüberprüfung**  Zum Abschluss der Unterrichtsreihe erfolgt eine schriftliche Überprüfung bzw. ein digital gestützter Test.  Folgende Apps wären dafür denkbar:   * Moodle * Google Clasroom * Quizizz [2] * Quizlet [3] |

**weiterführendes Material:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **URL / Quellenangabe** | **Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle** |
| 1 | <https://oncoo.de/> | Hier werden Werkzeuge angeboten, die bekannte Unterrichtsmethoden aus dem Bereich des kooperativen Lernens mit Hilfe des Rechners abbilden. Auf diese Weise können die räumlichen Beschränkungen umgangen werden, bzw. Distanz bewahrt werden |
| 2 | <https://quizizz.com/> | * Tool zu Erstellung von Quiz, Überprüfungen, etc. Kostenlose Anmeldung * Erstellung und Verwendung vorhandener Quiz * jeder spielt auf seinem mobilen Endgerät in seinem Tempo * kann zur Überprüfung oder auch als Hausaufgabe verwendet werden * Ergebnisse können per Email versendet werden * es können Bilder in die Antwortoptionen eingefügt werden |
| 3 | <https://quizlet.com/> | * Kostenlose Anmeldung * dient zur Vokabel- Begriffs- oder Definitionsabfrage * in der kostenlosen Version lassen sich keine eigenen Bilder einfügen, es sind aber zahlreiche Abbildungen, Fotos und Definitionen bereits vorhanden |
| 4 | <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5703> | Materialpaket A5 wurde für den inklusiven Fachunterricht erstellt und umfasst die Beschäftigung mit einem Anwendungsbereich von Säuren im Alltag, hier z.B. beim Konservieren von Ketchup |
| 5 | <https://mind-map-online.de/> | Es gibt verschiedene Mindmap-Tools, hier eine online Version – Alternativ: Mindmanager |
| 6 | <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5704> | Zaubern mit Rotkohl: Hierzu finden Sie ein umfangreiches Materialpaket C2, welches auch für den inklusiven Fachunterricht geeignet ist und an die jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden kann. |
| 7 | <https://chemiedidaktik.uni-wuppertal.de/index.php?id=5157&L=0>) | Video zur elektrischen Leitfähigkeit saurer Lösungen der Bergischen Universität Wuppertal |
| 8 | <https://chemiedidaktik.uni-wuppertal.de/index.php?id=5193&L=0> | Video zur Reaktion von Magnesium mit verschiedenen Säuren der Bergischen Universität Wuppertal |
| 9 | <https://learningapps.org/view9481019> | LearningApps.org: App in der Säure/Säurerest-Ionen Namen und Formeln zugeordnet werden müssen |
| 10 | <https://learningapps.org/view1263697> | LearningApps.org: App in der die Formel und der Name des Säurerest-Ions ergänzt werden müssen. |
| 11 | [www.mentimeter.com](http://www.mentimeter.com) | Abstimmungstool: Die Schülerinnen und Schüler können live per Code u.a. Ergebnisse eintragen in Wortwolken oder Auswahlen treffen. |
| 12 | <https://edkimo.com/de/> | Edkimo ist eine digitale Kommunikationsplattform, die Feedback, Partizipation und Evaluation im Lernprozess ermöglicht. Mit Edkimo können Lehrkräfte, Schulen und Bildungseinrichtungen mühelos ein konstruktives und anonymes Feedback der Lerngruppe und des Kollegiums einholen, auswerten und besprechen. Diese Rückmeldungen fließen unmittelbar in Partizipations- und Evaluationsprozesse ein und können direkt für die Schul- und Unterrichtsentwicklung genutzt werden. |
| 13 | <https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/5705> | Chemie – Säuren und Laugen – Aroniasaft als Indikator: Hierzu finden Sie ein umfangreiches Materialpaket C3, welches auch für den inklusiven Fachunterricht geeignet ist und an die jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden kann. |
| 14 | <https://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/chemie/neuer-index.html/experimente/filme-zur-wiederholung-von-demonstrationsversuchen/herstellung_salzsaure> | Videos / Animationen zur Herstellung von Salzsäure vom Landesbildungsserver Baden-Württemberg: |
| 15 | <https://www.youtube.com/watch?v=2hKO6ExPs0k> | Videos / Animationen zur Herstellung von Salzsäure von Duden Learnattack |
| 16 | <https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/chemie/gym/bp2004/fb2/modul3/3/33_ab/> | AB zur Protolyse am Beispiel von Salzsäure in einzelnen Schritten sortieren. Wdh von Bindungsverhältnissen. |
| 17 | <https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/chemie/gym/bp2004/fb2/modul3/4/42_ab/> | AB zu Protonenübertragungsreaktionen |
| 18 | <http://www.chemieunterricht.de/dc2/haus/v190.htm> | hier: Projekt zur Untersuchung Rohrreiniger mit Zuordnung der Funktionen der verschiedenen Inhaltsstoffe  Prof. Blumes Bildungsserver zeigt zahlreiche Experimente zu verschiedenen Themen aus Alltag, Technik und Umwelt |
| 19 | <https://www.experimentas.de/experiments/view/2503> | Untersuchung einer Natriumhydroxid-Schmelze auf elektr. Leitfähigkeit, auch als Schülerexperimente möglich |
| 20 | <https://learningapps.org/3795068> | LearningApps.org: App zu Benennung von Säuren und Basen |
| 21 | <https://www.youtube.com/watch?v=6vZMCNNI-5w> | Video: Ammoniak, die besondere Base: Das musst du wissen! - Chemie | Duden Learnattack |

letzter Zugriff 09.07.2020

Gymnasium (aufsteigend ab Schuljahr 2019/2020) – Jahrgang 10

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellung** | **Inhaltsfeld**  **Inhaltliche Schwerpunkte** | **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** |
| Welche Eigenschaften haben saure und alkalische Lösungen? | IF9: Saure und alkalische Lösungen   * Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen * Ionen in sauren und alkalischen Lösungen | UF3 Ordnung und Systematisierung   * Systematisieren chemischer Sachverhalte   E1 Problem und Fragestellung   * Identifizieren und Formulieren chemischer Fragestellungen   E4 Untersuchung und Experiment   * zielorientiertes Durchführen von Experimenten   E5 Auswertung und Schlussfolgerung   * Erklären von Beobachtungen und Ziehen von Schluss­folgerungen |
| **weitere Vereinbarungen**  **… zur Schwerpunktsetzung:**   * Scaffolding-Techniken zum Sprachgebrauch „Säure und Lauge“ (Alltagssprache) vs. saure und alkalische Lösung (Fachsprache)  (vgl. Verein­barungen zum sprachsen­siblen Fach­unterricht)   **… zur Vernetzung:**   * Aufbau Ionen ← UV 9.1 * Strukturmodell Ammoniak-Molekül ← UV 9.3 * Wasser als Lösemittel, Wassermoleküle ← UV 10.1 * Säuren und Basen als Protonendonatoren und Protonenakzeptoren → UV 10.3 | | |
| **konkretisierte Kompetenzerwartungen:**  Die Schülerinnen und Schüler können   * die Eigenschaften von sauren und alkalischen Lösungen mit dem Vorhandensein charak­teristischer hydratisierter Ionen erklären (UF1), * an einfachen Beispielen die Vorgänge der Protonenabgabe und -aufnahme beschreiben (UF1), * Protonendonatoren als Säuren und Protonenakzeptoren als Basen klassifizieren (UF3), * charakteristische Eigenschaften von sauren Lösungen (elektrische Leitfähigkeit, Reaktionen mit Metallen, Reaktionen mit Kalk) und alkalischen Lösungen ermitteln und auch unter Angabe von Reaktionsgleichungen erläutern (E4, E5, E6). | | |

Gymnasium (auslaufend zum Schuljahr 2021/2022) – Jahrgang 9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Fragestellung*** | **Schwerpunkte mit Bezug zu den Inhaltsfeldern und den konzeptbezogenen Kompetenzen** | **Schwerpunkte der prozessbezogenen Kompetenzentwicklung** |
| *Woran erkennt man saure und alkalische Lösungen?* | **Saure und alkalische  Lösungen**  Ionen in sauren und alkalischen Lösungen   * Wasserstoff-Ionen bzw. Hydroxid-Ionen * Protonenaufnahme und  -abgabe an einfachen Beispielen | Die Schülerinnen und Schüler können …  **PE2** erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.  **PE9** stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.  **PK4** beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. |
| **Hinweise …**  **… zur Schwerpunktsetzung:**   * Einführung in die Säure-Base-Theorie: Austausch von Protonen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip, z.B. anhand der Untersuchung einer alkalischen Ammoniak-Lösung   **… zur Vernetzung:**   * Ammoniak- und Chlorwasserstoff-Moleküle als Dipole ← 9.1 Gase in unserer Welt * Struktur Ameisensäure-Molekül, organische Säuren → 9.5.1 Säuren und Aromastoffe in der Natur * Säure-Base-Konzept von Brönsted, Titration, Definition pH-Wert → Q1 Säuren, Basen und analytische Verfahren (IF 2) | | |
| **konkretisierte Kompetenzerwartungen:**  Die Schülerinnen und Schüler   * können die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschied­licher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z.B. Ionenverbindungen, anorganische Molekülverbindungen, polare-unpolare Stoffe, Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe). (SM) * können saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen. (CR) * können Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoff-Ionen enthalten. (CR) * können die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxid-Ionen zurückführen. (CR) * können den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen. (CR) * PE2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. * PE3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. * PE4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. * PE8 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. * PE9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. * PK4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. | | |

Gesamtschule– Jahrgang 9

|  |  |
| --- | --- |
| **Bezug zum Lehrplan:** | |
| Inhaltsfeld:  Säuren und Basen | Inhaltlicher Schwerpunkt:   * Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen * Neutralisation * Eigenschaften von Salzen |
| **Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen** | |
| Die Schülerinnen und Schüler können …  … Konzepte der Naturwissenschaften an Beispielen erläutern und dabei Bezüge zu Basiskonzepten und übergeordneten Prinzipien herstellen. (UF1)  … zu chemischen Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben. (E3)  … Untersuchungen und Experimente selbstständig, zielorientiert und sachgerecht durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen benennen. (E5)  … Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage verwenden. (E8)  … naturwissenschaftliche Zusammenhänge sachlich und sachlogisch strukturiert schriftlich darstellen. (K1)  … Arbeitsergebnisse adressatengerecht und mit angemessenen Medien und Präsentationsformen fachlich korrekt und überzeugend präsentieren. (K7) | |
| **Verbindung zu den Basiskonzepten** | |
| **Basiskonzept Chemische Reaktion**  Hydration, Indikatoren  **Basiskonzept Struktur der Materie**  Protonenakzeptor und –donator | |
| **Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern** | |
| Hauswirtschaft: Hygiene  Biologie: Gesundheitsbewusstes Leben, Ernährung und Verdauung, Ökosysteme  Deutsch: Informationen aus Sachtexten entnehmen und Daten darstellen, Argumentieren  Physik: Geräte und Werkzeuge, Stromkreis, elektrische Leiter und Nichtleiter, Energie | |
| **Leistungsbewertung** | |
| neben schriftlichen Überprüfungen sollen auch in die Bewertung einfließen:  - verantwortungsvolles Experimentieren mit „Gefahrstoffen“  - eigenständige Entwicklung von Versuchsreihen, deren Durchführung und Protokollierung im Hefter  - zielgerichtete Recherchen zu Gefahrstoffen im Haushalt und Beruf, Entwicklung von Regeln im Umgang  - Steckbriefe wichtiger Säuren und Laugen, evtl. auch Lernplakate  - Versuchsprotokolle mit Beschreibung, Beobachtung, Erklärung nach vorgegebenem Aufbau | |
| **konkretisierte Kompetenzerwartungen** | |
| Die Schülerinnen und Schüler können …   * Beispiele für saure und alkalische Lösungen nennen und ihre Eigenschaften beschreiben. (UF1) * Säuren bzw. Basen als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoff-Ionen bzw. Hydroxid-Ionen enthalten. (UF3) * den Austausch von Protonen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen (UF1) * mit Indikatoren Säuren und Basen nachweisen und den pH-Wert von Lösungen bestimmen. (E3, E5, E6) * die Leitfähigkeit von wässrigen Lösungen mit einem einfachen Ionenmodell erklären. (E8) * in einer strukturierten, schriftlichen Darstellung chemische Abläufe sowie Arbeitsprozesse und Ergebnisse (u.a. einer Neutralisation) erläutern. (K1) | |

**Realschule – Jahrgang 9**

|  |  |
| --- | --- |
| **Bezug zum Lehrplan:** | |
| Inhaltsfeld:  Säuren, Laugen, Salze | Inhaltlicher Schwerpunkt:   * Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen |
| **Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen** | |
| Schülerinnen und Schüler können …  … zu chemischen Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben. (E3)  … Untersuchungen und Experimente selbstständig, zielorientiert und sachgerecht durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen benennen. (E5)  … Aufzeichnungen von Beobachtungen und Messdaten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten und diese formal beschreiben. (E6) | |
| **Verbindung zu den Basiskonzepten** | |
| **Basiskonzept Chemische Reaktion**  Hydration, Indikatoren  **Basiskonzept Struktur der Materie**  Protonenakzeptor und –donator | |
| **Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern** | |
| Hauswirtschaft: Hygiene  Biologie: Gesundheitsbewusstes Leben, Ernährung und Verdauung, Ökosysteme  Deutsch: Informationen aus Sachtexten entnehmen und Daten darstellen, Argumentieren  Physik: Geräte und Werkzeuge, Stromkreis, elektrische Leiter und Nichtleiter, Energie | |
| **Leistungsbewertung** | |
| neben schriftlichen Überprüfungen sollen auch in die Bewertung einfließen:  - verantwortungsvolles Experimentieren mit „Gefahrstoffen“  - eigenständige Entwicklung von Versuchsreihen, deren Durchführung und Protokollierung im Hefter  - zielgerichtete Recherchen zu Gefahrstoffen im Haushalt und Beruf, Entwicklung von Regeln im Umgang  - Steckbriefe wichtiger Säuren und Laugen, evtl. auch Lernplakate  - Versuchsprotokolle mit Beschreibung, Beobachtung, Erklärung nach vorgegebenem Aufbau | |
| **konkretisierte Kompetenzerwartungen** | |
| Die Schülerinnen und Schüler können …   * Beispiele für saure und alkalische Lösungen nennen und ihre Eigenschaften beschreiben. (UF1) * Säuren bzw. Basen als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoff-Ionen bzw. Hydroxid-Ionen enthalten. (UF3) * mit Indikatoren Säuren und Basen nachweisen und den pH-Wert von Lösungen bestimmen. (E3, E5, E6) * die Bildung von Säuren und Basen an Beispielen wie Salzsäure und Ammoniak mit Hilfe eines Modells zum Protonenaustausch erklären. (E7) * inhaltliche Nachfragen zu Beiträgen von Mitschülerinnen und Mitschülern sachlich und zielgerichtet formulieren. (K8) | |

**Hauptschule – Jahrgang 9**

|  |  |
| --- | --- |
| **Bezug zum Lehrplan** | |
| Inhaltsfeld:  Säuren, Laugen, Salze | Inhaltlicher Schwerpunkt:   * Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen |
| **Schwerpunkte der Kompetenzerwartungen** | |
| Die Schülerinnen und Schüler können …  … Konzepte der Naturwissenschaften an Beispielen erläutern und dabei Bezüge zu Basiskonzepten und übergeordneten Prinzipien herstellen. (UF1)  … Untersuchungen und Experimente selbstständig, zielorientiert und sachgerecht durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen benennen. (E5)  … naturwissenschaftliche Zusammenhänge sachlich und sachlogisch strukturiert schriftlich darstellen. (K1) | |
| **Verbindung zu den Basiskonzepten** | |
| **Basiskonzept Chemische Reaktion**  Hydration, Indikatoren  **Basiskonzept Struktur der Materie**  Protonenabgabe und Protonenaufnahme | |
| **Vernetzung im Fach und zu anderen Fächern** | |
| Hauswirtschaft: Hygiene  Biologie: Gesundheitsbewusstes Leben, Ernährung und Verdauung, Ökosysteme  Deutsch: Informationen aus Sachtexten entnehmen und Daten darstellen, Argumentieren  Physik: Geräte und Werkzeuge, Stromkreis, elektrische Leiter und Nichtleiter, Energie | |
| **Leistungsbewertung** | |
| neben kleinen Tests sollte auch in die Bewertung einfließen:  - verantwortungsvolles Experimentieren mit „Gefahrstoffen“  - eigenständige Entwicklung von Versuchsreihen, Durchführung und Protokollierung im Hefter  - zielgerichtete Recherche zu Gefahrstoffen im Haushalt und Beruf, Entwicklung von Regeln im Umgang  - Steckbriefe zu wichtigen Säuren und Laugen, evtl. auf Plakaten  - eigenständige Versuchsprotokolle mit Beschreibung, Beobachtung, Erklärung nach vorgegebenem Aufbau anfertigen | |
| **konkretisierte Kompetenzerwartungen** | |
| Die Schülerinnen und Schüler können …   * ausgewählte alltagsrelevante Säuren, Laugen und Salze mit ihren Trivialnamen benennen und ihre wesentlichen Eigenschaften beschreiben. (UF1) * Säuren bzw. Basen als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoff-Ionen bzw. Hydroxid-Ionen enthalten. (UF3) * einen kurzen, strukturierten Sachtext über chemische Vorgänge und Zusammenhänge schreiben. (K1) * inhaltliche Nachfragen zu Beiträgen von Mitschülerinnen und Mitschülern sachlich und zielgerichtet formulieren. (K8) | |