

Inhaltsfeld 9: Saure und alkalische Lösungen

UV 9.1: Saure und alkalische Lösungen in unserer Umwelt

Fragestellung	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	
<p><i>Welche Eigenschaften haben saure und alkalische Lösungen?</i></p> <p><i>Wie reagieren saure und alkalische Lösungen miteinander?</i></p> <p><i>Wie geht man sachgerecht mit sauren und alkalischen Lösungen um?</i></p>	<p>IF9: Saure und alkalische Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen – Ionen in sauren und alkalischen Lösungen – Neutralisation und Salzbildung – einfache stöchiometrische Berechnungen: Stoffmenge, Stoffmengenkonzentration – Protonenabgabe und -aufnahme an einfachen Beispielen 	
<p>weitere Vereinbarungen</p> <p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition des pH-Wertes über den Logarithmus nur nach Absprache mit der Fachschaft Mathematik, alternativ: Gk Q1 UV 2 • digitale Präsentation einer Neutralisationsreaktion auf Teilchenebene als Erklärvideo (vgl. Medienkonzept der Schule) <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau Ionen → Kl. 8 • Strukturmodell Ammoniak-Molekül → Kl. 8 • Wasser als Lösemittel, Wassermoleküle → WP • Säuren und Basen als Protonendonatoren und Protonenakzeptoren → Q1 • organische Säuren → Gk Q1 <p>... zu Synergien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ggfs. Anwendung Logarithmus ← Mathematik 		

UV 9.1: Saure und alkalische Lösungen in unserer Umwelt

Inhalt/Fragestellung	Hinweise zur Umsetzung. Medienkonzept, Versuche	Kompetenzen
<p>1. Säuren und saure Lösungen</p> <p>1.1. Indikatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Säure vs. saure Lsg. <p>1.2. Eigenschaften saurer Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entfernen von Kalk • technisch wichtige Säuren <p>1.3. Ionen in sauren Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ionen in sauren Lösungen (H⁺, Säurerest...) • Benennung der Säurerestionen <p>1.4. Reaktion von sauren Lösungen mit Metallen</p> <ul style="list-style-type: none"> • edle und unedle Metalle • Salzbildung/-benennung • Nachweis von Säurerestionen <p>Mögliche Fragestellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Welche Gemeinsamkeiten haben saure Lösungen?</i> • <i>Wie lässt sich Salzsäure herstellen?</i> 	<p>Kontext: Saure Lösungen in Alltag und Umwelt</p> <p><u>Möglicher Einstieg:</u> Sammlung bekannter saurer Lösungen in Alltag und Umwelt</p> <p><u>Fragestellung:</u> „Welche Gemeinsamkeiten haben die sauren Lösungen?“</p> <p>Stationen mit Schülerexperimenten zur Untersuchung der Eigenschaften von sauren Lösungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Versetzung verschiedener saurer Lösungen (z. B. verdünnte Salzsäure, verdünnte Schwefelsäure-Lösung, Zitronensäure-Lösung, Milchsäure-Lösung) mit Indikator-Lösung (Bromthymolblau) - Prüfung der sauren Lösungen auf elektrische Leitfähigkeit - Hinzugabe von etwas Magnesium zu sauren Lösungen (mit Knallgasprobe) - Hinzugabe von etwas Aluminium zu sauren Lösungen <p>Auswertung führt zu Gemeinsamkeiten von sauren Lösungen: Verfärbung Indikator-Lösung, elektrische Leitfähigkeit, Reaktion mit Magnesium u.a. zu Wasserstoff, Vorhandensein von Ionen</p> <p>Information: Vorhandensein hydratisierter Wasserstoff-Ionen (Oxonium-Ionen) in sauren Lösungen als gemeinsames Merkmal</p>	<p>... an einfachen Beispielen die Vorgänge der Protonenabgabe und -aufnahme beschreiben (UF1),</p> <p>... ausgehend von einfachen stöchiometrischen Berechnungen Hypothesen und Reaktionsgleichungen zur Neutralisation von sauren bzw. alkalischen Lösungen aufstellen und experimentell überprüfen (E3, E4),</p> <p>... Aussagen zu sauren, alkalischen und neutralen Lösungen in analogen und digitalen Medien kritisch hinterfragen (B1, K2),</p> <p>... beim Umgang mit sauren und alkalischen Lösungen Risiken und Nutzen abwägen und angemessene Sicherheitsmaßnahmen begründet auswählen (B3),</p> <p>... 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),</p> <p>... den pH-Wert einer Lösung bestimmen und die pH-Skala mithilfe von Verdünnungen ableiten (E4, E5, K1).</p>

Inhalt/Fragestellung	Hinweise zur Umsetzung. Medienkonzept, Versuche	Kompetenzen
<p>2. Basen und alkalische Lösungen, Laugen</p> <p>2.1. Laugen in Reinigungsmitteln</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indikatorfärbung • Hydroxide und alkalische Lösungen <p>2.2. Eigenschaften alkalischer Lösungen</p> <p>2.3. Kennzeichen alkalischer Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metalloxide, Metallhydroxide, Ionen (OH⁻) <p>Mögliche Fragestellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welche Gemeinsamkeiten haben alkalische Lösungen? • Ist Ammoniak-Lösung eine saure oder alkalische Lösung? 	<p>Kontext: Alkalische Lösungen in Alltag und Umwelt</p> <p><u>Möglicher Einstieg:</u> Alkalische Lösungen in Alltag und Umwelt, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rohrreiniger - Geschirrspülmittel - Kernseifenlauge <p>Welche Gemeinsamkeiten haben die alkalischen Lösungen? Experimente zur genaueren Untersuchung alkalischer Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Versetzen von Natriumhydroxid-Lösung (Natronlauge), Calciumhydroxid-Lösung (Kalkwasser) mit Indikator-Lösung - elektr. Leitfähigkeit einer Natriumhydroxid-Schmelze [2] <p>Auswertung führt zu Gemeinsamkeiten von alkalischen Lösungen: Verfärbung Indikator-Lösung, elektrische Leitfähigkeit</p> <p>Information: Vorhandensein von hydratisierten Hydroxid-Ionen als Gemeinsamkeit der alkalischen Lösungen</p>	<p>... die Eigenschaften von sauren und alkalischen Lösungen mit dem Vorhandensein charakteristischer hydratisierter Ionen erklären (UF1),</p> <p>... eine ausgewählte Neutralisation auf Teilchenebene als digitale Präsentation gestalten (E6, K3).</p> <p>... Neutralisationsreaktionen und Salzbildungen erläutern (UF1),</p> <p>... Protonendonatoren als Säuren und Protonenakzeptoren als Basen klassifizieren (UF3).</p>
<p>3. Säure-Base-Konzepte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arrhenius, Brønstedt • Protonenübertragungsreaktionen 	<p><u>Problemfrage:</u> Ist Ammoniak-Lösung eine saure oder alkalische Lösung? Vermutungen der SuS: saure Lösung, da im Ammoniakmolekül keine Sauerstoffatome vorhanden sind</p>	
<p>4. pH-Wert</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verdünnungsreihe erstellen • pH im Alltag • Definition, Berechnung • Skala, Aussage 	<p><u>möglicher Kontext:</u> Was sind pH-neutrale Körperpflegemittel? Recherche zum pH-Wert der Haut und Ermittlung des pH-Wertes geeigneter pH-neutraler Pflegeprodukte</p> <p>Lernstraße:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche in Medien zu „pH-neutral“ – Wann ist der pH-Wert neutral und welcher pH-Wert ist für meine Haut gut? 	

Inhalt/Fragestellung	Hinweise zur Umsetzung. Medienkonzept, Versuche	Kompetenzen
<p>5. Neutralisationen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilchenverhältnis • Anwendungen in der Technik/Haushalt • Stoffmengenkonzentration • Titration <p>Mögliche Fragestellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Was ist eine Neutralisation?</i> • <i>Wird die Lösung immer grün?</i> 	<p>möglicher Kontext: Säureunfall auf der Autobahn – Feuerwehr neutralisiert die ausgelaufene Säure</p> <p>Erörterung: sicherheitsbewusster Umgang mit sauren und alkalischen Lösungen</p> <p><u>Fragestellung:</u> Was geschieht bei einer Neutralisation?</p> <p>Vermutung: Wenn alkalische Lösung zu saurer Lösung hinzugegeben wird, wird die Wirkung der Säure vermindert oder beseitigt.</p> <p>experimentelle Überprüfung:</p> <p>gleiche Portionen gleichkonzentrierter Salzsäure und Natronlauge mit Indikator Bromthymolblau werden zusammengegeben, die neue Lösung färbt den Indikator grün.</p> <p>Auswertung des Versuchs und Identifikation einer chemischen Reaktion zu Natriumchlorid und Wasser</p> <p>Darstellung der Vorgänge in einer Reaktionsgleichung und Interpretation nach der Säure-Base-Theorie nach Brønsted</p> <p>Anfertigen eines Erklärvideos zur Neutralisation auf Teilchenebene:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertrautmachen mit der App • Erstellen eines Drehbuchs • Erstellen des Erklärvideos <p>Entwicklung der Begriffe Stoffmenge und Stoffmengenkonzentration</p> <p>Durchführung einfacher stöchiometrischer Berechnungen:</p> <p>z.B. Wieviel Gramm Natriumhydroxid benötigt man zur Neutralisation einer Schwefelsäure-Lösung, die 98 g (1 mol) Schwefelsäure enthält? Entwicklung von Reaktionsgleichungen zur Neutralisation und, wenn möglich, experimentelle Überprüfung</p>	

Inhaltsfeld 7: Chemische Reaktion durch Elektronenübertragung

UV 9.2: Korrosion und chemische Energie

Fragestellung	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	
<p><i>Wie lässt sich die Übertragung von Elektronen nutzbar machen?</i></p>	<p>IF7: Chemische Reaktionen durch Elektronenübertragung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen – Oxidation, Reduktion – Energiequellen: Galvanisches Element, Akkumulator, Batterie, Brennstoffzelle – Elektrolyse 	
<p>weitere Vereinbarungen</p> <p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Symbolschreibweise wird mittels Formulierungshilfen zu den Vorgängen auf der submikroskopischen Ebene sprachsensibel gestaltet. <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung und Transfer der Kenntnisse zur Ionenbildung auf die Elektronenübertragung → Kl. 8 • Übungen zum Aufstellen von Reaktionsgleichungen → Kl. 8 • Thematisierung des Aufbaus und der Funktionsweise komplexerer Batterien und anderer Energiequellen → GK Q1 <p>... zu Synergien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • funktionales Thematisieren der Metallbindung → Physik 		

UV 9.2.1: Dem Rost auf der Spur

Inhalt/Fragestellung	Hinweise zur Umsetzung. Medienkonzept, Versuche	Kompetenzen
<p>1. Dem Rost auf der Spur - Korrosion</p> <p>1.1. Rosten als Reaktion von Eisen und Sauerstoff</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrosion - Definition und Phänomen • Luft, Wasser, beschleunigt durch Salz <p>1.2. Oxidationen ohne Sauerstoff</p> <p>1.3. Redoxreaktionen als Elektronenübertragung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oxidationen als Elektronenübertragungs-Reaktionen • Donator, Akzeptor, Reduktion, Oxidation, Oxidations- & Reduktionsmittel • Oxidationszahlen <p>1.4. Unedel – dennoch stabil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edle und unedle Metalle • Versuche zur Fällungsreihe • Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen <p>2. Metallüberzüge: nicht nur zum Schutz vor Korrosion</p> <p>2.1 Formen der Korrosion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Säurekorrosion oder Sauerstoffkorrosion <p>2.2 Korrosionsschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Passiver Korrosionsschutz • Schutz durch andere Metalle, Opferanoden, Passivierung • Vorgänge an der Oberfläche/Lokalelement (nicht im Detail). <p>2.3 Elektrolyse – Elektrischer Anstrich</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beispiel einer einfachen Elektrolyse • Galvanik 	<p>Möglicher Kontext: Chemie macht mobil – die Entwicklung mobiler Energieträger Herstellung von Wasserhähnen</p> <p><u>Einstieg über handelsübliche Batterien</u> → Entwicklung der Fragestellungen: Wie ist eine Batterie aufgebaut und wie funktioniert sie?</p> <p><u>Einführung Redox-Reaktionen:</u> Vgl. Reaktion von Magnesium mit Sauerstoff und Magnesium mit Chlor</p> <p><u>(Demonstrations-) Experiment: Eisennagel in Kupfersulfatlösung</u> Auswertung des Versuchs auf makroskopischer und submikroskopischer und symbolischer Ebene</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deuten des Experiments - Aufstellen der Teilgleichungen und Einführung der Oxidation als Abgabe von Elektronen und Reduktion als Aufnahme von Elektronen <p>„Wer gibt ab, wer nimmt auf?“ - Durchführung von Experimenten zur Einordnung von Metallionen hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Elektronenaufnahme (Oxidationsreihe)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erklärung der Beobachtungen mithilfe des Donator-Akzeptor-Prinzips als Aufnahme und Abgabe von Elektronen - Ggf. Veranschaulichung der Elektronenübergänge mit Hilfe digitaler Animationen - Übung: Aufstellen der entsprechenden Teilgleichungen und der jeweiligen Redoxreaktion <p>Umkehrung der Elektrolyse der Zinkiodidlösung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Messung der Stromstärke - Betreiben eines kleinen Motors <p><u>Demonstrationsexperiment:</u> Elektrolyse einer Zinkiodidlösung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deutung der Beobachtungen auf makroskopischer Ebene - Erläuterung der Vorgänge bei der Elektrolyse durch Anwendung und Transfer der Kenntnisse zur Ionenbildung auf die Elektronenübertragungsreaktion 	<p>... die Abgabe von Elektronen als Oxidation einordnen (UF3),</p> <p>... die Aufnahme von Elektronen als Reduktion einordnen (UF3),</p> <p>... Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen als Elektronenübertragungsreaktionen deuten und diese auch mithilfe digitaler Animationen und Teilgleichungen erläutern (UF1),</p> <p>... Experimente planen, die eine Einordnung von Metallionen hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Elektronenaufnahme erlauben und diese sachgerecht durchführen (E3, E4),</p> <p>... Elektronenübertragungsreaktionen im Sinne des Donator-Akzeptor-Prinzips modellhaft erklären (E6),</p> <p>... die chemischen Prozesse eines galvanischen Elements und einer Elektrolyse unter dem Aspekt der Umwandlung in Stoffen gespeicherter Energie in elektrische Energie und umgekehrt erläutern (UF2, UF4).</p>

UV 9.1.2: Strom ohne Steckdose – Energie für die Galvanik

Inhalt/Fragestellung	Hinweise zur Umsetzung, Medienkonzept, Versuche	Kompetenzen
<p>3.1 Beispiel einer einfachen Batterie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktion von Alkali-Mangan-Batterien <p>3.2 Akkumulatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blei-Akku • Akkus in Smartphones etc. (evtl. als Gruppenarbeit erarbeiten) <p>3.3 Brennstoffzelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktion und Anwendung 	<p><u>Entwicklung der Fragestellung:</u> Wie lässt sich die Elektronenübertragung nutzbar machen?</p> <p>Hinführung zum Daniell-Element (ggf. historische Betrachtung der ersten einsatzfähigen Batterien)</p> <p><u>Energie aus der Luft?</u> – Erarbeitung der Funktionsweise einer Zink-Luft-Knopfzelle hinsichtlich der Elektronenübergänge</p> <p><u>Entwicklung der Fragestellung:</u> Welche chemischen Vorgänge laufen im Akkumulator ab?</p> <p>Vergleich der Verwendung von Batterien und Akkumulatoren unter Aspekten der nachhaltigen Nutzung mobiler Energieträger</p> <p>Aufstellen der Teilgleichungen und der gesamten Redoxreaktionen und Erklärung der Funktionsweise eines Akkumulators</p> <p>Abgrenzung der Begriffe Batterie und Akkumulator, z. B. „Autobatterie“ unter Rückgriff auf Alltagssprachliche Texte oder Werbung</p> <p><u>mögliche Vertiefung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Galvanisieren - „Autobatterie“ <p>„Saubere Autos?“ – <u>Brennstoffzelle</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Einstieg z.B. mit einer Sachgeschichte der Sendung mit der Maus https://www.wdrmaus.de/filme/sachgeschichten/brennstoffzelle.php5 - Ggf. Demonstrationsversuch mit einem Brennstoffzellenmodellauto (Hydrocar) - Erarbeitung der Vorgänge auf der submikroskopischen Ebene 	<p>... den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise einer Batterie, eines Akkumulators und einer Brennstoffzelle beschreiben (UF1),</p> <p>... Kriterien für den Gebrauch unterschiedlicher elektrochemischer Energiequellen im Alltag reflektieren (B2, B3, K2).</p>