

Qualifikationsphase – Inhaltsfeld Säuren, Basen und analytische Verfahren

Unterrichtsvorhaben:

Kontext: Säuren und Basen in Alltagsprodukten

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

- UF1-4 Wiedergabe, Auswahl, Systematisierung, Vernetzung
- E1-7 Probleme und Fragestellungen, Wahrnehmung und Messung, Hypothesen, Untersuchungen und Experimente, Auswertung, Modelle, Arbeits- und Denkweisen
- K 1-4 Dokumentation, Recherche, Präsentation und Argumentation
B 1-4 Kriterien, Entscheidungen, Werte und Normen, Möglichkeiten und Grenzen

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen
- Konzentrationsbestimmung von Säuren und Basen durch Titration (pH-metrische Titration LK)
- Titrationsmethoden im Vergleich (LK)

Zeitbedarf: 60 Std. à 45min

•

Basiskonzepte

Basiskonzept Struktur - Eigenschaft

- Merkmale von Säuren bzw. Basen
- Leitfähigkeit

Basiskonzept Chemisches Gleichgewicht

- Autoprotolyse des Wassers
- pH-Wert
- Stärke von Säuren und Basen (LK)

Basiskonzept Donator-Akzeptor

- Säure-Base-Konzept von Brønsted
- Protonenübergänge bei Säure-Base-Reaktionen

Summe Qualifikationsphase – Inhaltsfeld Säuren, Basen und analytische Verfahren : 60 Stunden

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Qualifikationsphase

Grün markierte Kompetenzerwartungen beziehen sich auf Inhalte des Leistungskurses

Kursiv geschriebene Lehrmittel, Materialien oder Methoden sind als Anregungen gedacht

Inhaltsfeld: Säuren, Basen und analytische Verfahren		
Kontext: Säuren und Basen in Alltagsprodukten		
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden
	Die Schülerinnen und Schüler ...	
Eigenschaften, Merkmale und Bedeutung von Säuren und Basen Historische Entwicklung Säure Begriff	identifizieren Säuren und Basen in Produkten des Alltags und beschreiben diese mithilfe des Säure-Base-Konzepts von Brønsted (UF1, UF3), zeigen an Protolysereaktionen auf, wie sich der Säure-Base-Begriff durch das Konzept von Brønsted verändert hat (E6, E7), stellen eine Säure-Base-Reaktion in einem Funktionsschema dar und erklären daran das Donator-Akzeptor-Prinzip (K1, K3), erklären die Reaktionswärme bei Neutralisationen mit der zugrundeliegenden Protolyse (LK) (E3, E6).	Conceptmap Restrukturierung des Vorwissens Grundlagen: Namen, Formeln, Säurereste Problemgrund: HCl zeigt in Heptan nicht das Verhalten einer sauren Lösung und Ammoniak reagiert in Wasser basisch <i>Recherche, Referat: Entwicklung des Säure-Base-Begriffs (Boyle, Lavoisier, Liebig, Arrhenius)</i>
Säuren und Basen in Alltag und Labor Untersuchung verschiedener natürlicher Indikatoren	recherchieren zu Alltagsprodukten, in denen Säuren und Basen enthalten sind, und diskutieren unterschiedliche Aussagen zu deren Verwendung adressatengerecht (K2, K4).	Brainstorming / Recherche "Stelle eine Übersicht über mögliche pflanzliche Indikatoren zusammen" z.B. Rotkohl, Rosen, Radieschen, Heidelbeeren Auswahl an Alltagsprodukten (Soda, Zucker, Joghurt, Milch ...) Qualitative Bestimmung pH-Wert
Konzentrationsbestimmung durch Titration Korrespondierende Säure-Base Paare Ampholyte	planen Experimente zur Bestimmung der Konzentration von Säuren und Basen in Alltagsprodukten bzw. Proben aus der	Titration starker Säure und starker Base Titration von Säuren und Laugen aus Alltagsprodukten (Bsp: Zitrone, Cola,

	Umwelt angeleitet und selbstständig (E1, E3), erläutern das Verfahren einer Säure-Base-Titration mit Endpunktsbestimmung über einen Indikator, führen diese zielgerichtet durch und werten sie aus (E3, E4, E5), beurteilen den Einsatz, die Wirksamkeit und das Gefahrenpotenzial von Säuren und Basen in Alltagsprodukten (B1, B2),	Abflussreiniger) Konzentrationsberechnungen
Leitfähigkeitstiteration	erklären das Phänomen der elektrischen Leitfähigkeit in wässrigen Lösungen mit dem Vorliegen frei beweglicher Ionen (E6), beschreiben das Verfahren einer Leitfähigkeitstiteration (als Messgröße genügt die Stromstärke) zur Konzentrationsbestimmung von Säuren bzw. Basen in Proben aus Alltagsprodukten oder der Umwelt und werten vorhandene Messdaten aus (E2, E4, E5), dokumentieren die Ergebnisse einer Leitfähigkeitstiteration mithilfe graphischer Darstellungen (K1), bewerten durch eigene Experimente gewonnene Analyseergebnisse zu Säure-Base-Reaktionen im Hinblick auf ihre Aussagekraft (u.a. Nennen und Gewichten von Fehlerquellen) (E4, E5). bewerten die Qualität von Produkten und Umweltparametern auf der Grundlage von Analyseergebnissen zu Säure-Base-Reaktionen (B1). erläutern die unterschiedlichen Leitfähigkeiten von sauren und alkalischen Lösungen sowie von Salzlösungen gleicher	SV Leitfähigkeitstiteration: arbeitsteilige Säurebestimmungen in verschiedenen Mineralwässern mit anschließender Präsentation der Ergebnisse

	Stoffmengenkon-zentration (LK) (E6),	
Autoprotolyse des Wassers und chemisches Gleichgewicht Ampholyte Starke und schwache Säuren	interpretieren Protolysen als Gleichgewichtsreaktionen und beschreiben das Gleichgewicht unter Nutzung des KS-Wertes (UF2, UF3), erläutern die Autoprotolyse und das Ionenprodukt des Wassers (UF1) machen Vorhersagen zu Säure-Base-Reaktionen anhand von KS- und pKS-Werten (KB- und, pKB LK) (E3) erklären fachsprachlich angemessen und mithilfe von Reaktionsgleichungen den Unterschied zwischen einer schwachen und einer starken Säure unter Einbeziehung des Gleichgewichtskonzepts (K3),	Vertiefungsphase chemisches GG und MWG Autoprotolyse des Wassers, Ionenprodukt, Ks- Wertberechnung Problemfindung: Zwei Flüssigkeiten (Essig/Salzsäure), gleicher Konzentration: In welche würde man eher den Finger stecken? Hypothese / Experiment: 1) Magnesium in unterschiedlichen Säuren gleicher Konzentration Folgeexperiment: 2) Titrieren bei gleicher Konzentration 3) Bestimmung pH-Wert Bemerkung: An dieser Stelle bietet es sich für den LK an, den inhaltlichen Aspekt der pH-metrischen Titration vorzuziehen Erstellen einer Verdünnungsreihe
pH-Wert	berechnen pH-Werte wässriger Lösungen starker Säuren und starker Basen (Hydroxide) (UF2), klassifizieren Säuren mithilfe von KS- und pKS-Werten (UF3), berechnen pH-Werte wässriger Lösungen schwacher einprotoniger Säuren (und entsprechender schwacher Basen) mithilfe des Massenwirkungsgesetzes (UF2). beurteilen den Einsatz, die Wirksamkeit und das Gefahrenpotenzial von Säuren und Basen in Alltagsprodukten (B1, B2),	Bsp: Tabletten gegen Sodbrennen, Düngung Boden gegen Übersäuerung,
pH-metrische Titration	beschreiben eine pH-metrische Titration, interpretieren charakteristische Punkte der Titrationskurve (u.a. Äquivalenzpunkt, Halbäquivalenzpunkt) und erklären den Verlauf mithilfe des Protolysekonzepts (LK) (E5)	Schülerversuch: Titration verschiedener Kombinationen starker und schwacher Säuren bzw. Basen Erstelle eine Verkaufsstrategie / Werbung für eins der Analyseverfahren und stellen es vor!

	vergleichen unterschiedliche Titrationsmethoden (u.a. Säure-Base- Titration mit einem Indikator, Leitfähigkeitstiteration, pH-metrische Titration) hinsichtlich ihrer Aussagekraft für ausgewählte Fragestellungen (LK) (E1, E4), nutzen chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Auswahl eines geeigneten Indikators für eine Titration mit Endpunktsbestimmung (LK) (K2).	"Erkläre das Verfahren, stelle Vorteile heraus"
--	---	--

Diagnose von Schülerkonzepten:

Crashkurs „Säuren und Basen - Selbstlerneinheit zur Wiederholung“ (Quelle Raabits)

Diagnose für Kompetenzen „Chemisches Rechnen“

Leistungsbewertung:

Titrationsskurven mit eigenen Daten erstellen, Protokolle

Schriftliche Übungen zu den Protolysegleichungen

Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen (Bücher, Zeitschriften, Internetadressen usw.):

Arbeitsheft Unterrichtspraxis SII Aulis Verlag