

1 Arbeitsblatt – V2: Säure-Base-Titration

- 1) Was beschreibt der „pH-Wert“ in wässriger Lösung? Definiere in diesem Zusammenhang, was eine saure und was eine alkalische Lösung ist. Gib eine Beispiel-Reaktionsgleichung für beides an.
- 2) Was passiert bei diesem Versuch in der Probelösung? Gib die Gleichungen zu den Reaktionen an.
- 3) Erkläre die Begriffe Äquivalenzpunkt und Neutralpunkt. Warum fallen sie bei diesem Versuch nicht zusammen (nutze, wenn nötig, Brönstedts Definition für Säuren und Basen)?
- 4) Begründe, dass bei diesem Versuch ein Mol zugegebener Natronlauge nicht einem Mol umgesetzter Zitronensäure entspricht.

2 Reflexion des Arbeitsblattes

Dieses Arbeitsblatt ist begleitend zu bzw, nach der Durchführung von V2 auszuteilen und von den SuS zu bearbeiten. Es soll dazu dienen, das Verständnis der SuS für den Versuch zu fördern und sie dazu auffordern, über ihre Beobachtungen und besonders die Auswertung nachzudenken. Vor allem aber soll erworbenes Wissen gefestigt werden.

2.1 Erwartungshorizont (Kerncurriculum)

Frage 1) ist dem Afb I zuzuordnen, da es eine Abfrage des Wissens über die Definition des pH-Wertes ist. Auch der zweite Teil der Aufgabe mit dem Beispiel verlangt nur Wiedergabe.

Die SuS können die pH-Skala erklären. Sie können Reaktionsgleichungen wiedergeben. Sie können Reaktionen nach bestimmten Prinzipien einteilen. Sie verwenden die Begriffe Säure und Base bzw. saure und alkalische Lösung fachgerecht.

Die zweite Frage entspricht dem Afb II, da die Anwendung des erworbenen Wissens (wie Säure-Base-Reaktionen funktionieren) und eine Erklärung davon verlangt werden. Auch sollen Reaktionsgleichungen angewandt werden.

Die SuS wenden die Fachsprache systematisch auf chemische Reaktionen an. Sie beschreiben chemische Vorgänge in Lösungen (hier die Neutralisationsreaktion). Sie kennzeichnen die Übertragung von Protonen im Sinne des Donator-Akzeptor-Konzepts. Sie wenden die chemische Symbolsprache sicher an. Sie deuten Reaktionen durch die Anwendung von geeigneten Modellen (hier durch das Säure-Base-Modell von Arrhenius oder Brönsted).

Frage 3) ist ebenfalls dem Afb II zuzuordnen. Während der erste Teil zwar nur eine Wiedergabe von Wissen fordert, verlangt der zweite Teil die Anwendung des Gelernten auf diesen bestimmten Fall.

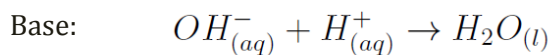
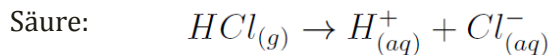
Die SuS beschreiben, veranschaulichen und erklären chemische Sachverhalte mit den passenden Modellen unter Anwendung der Fachsprache. Sie argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. Sie verwenden Brönsteds Theorie zur Erklärung der sauren/alkalischen Eigenschaften von Säure-/Basenresten.

Bei Frage 4) ist ein Transfer von bekanntem Wissen (über die Stöchiometrie von einfachen Säure-Base-Reaktionen) auf eine neue, unbekannte Säure (Zitronensäure) nötig. Die SuS sollen von der Strukturformel der unbekanntenen Säure auf ihr Verhalten in Lösungen schließen.

Die SuS stellen einen Bezug zwischen der Struktur und den Eigenschaften von Stoffen her. Sie argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.

2.2 Erwartungshorizont (Inhaltlich)

Zu 1): Der pH-Wert ist der negative dekadische Logarithmus der Hydroxonium-Ionen Konzentration einer Lösung. Ein Wert von 0 beschreibt eine sehr saure Lösung, ein Wert von ca. 7 eine neutrale Lösung und ein Wert von 14 eine sehr alkalische Lösung.



Zu 2): Die Hydroxid-Ionen aus der Natronlauge reagieren mit den Hydronium-Ionen der Zitronensäure zu $H_{(aq)}^+ + OH_{(aq)}^- \rightarrow H_2O_{(l)}$ Wasser.

Zu 3): Bei dem Neutralpunkt hat die Lösung einen pH-Wert von 7. Bei dem ÄP ist die Konzentration der Säure gleich der Konzentration der Base. Da allerdings das Citrat-Ion der Zitronensäure eine stärkere Base als das Natrium-Ion eine Säure ist, ist die Lösung dennoch alkalisch.

Zu 4): Da Zitronensäure dreifach deprotoniert werden kann (und bei einem hohen pH-Wert auch ist), werden 3 Mol Hydroxid-Ionen zum Neutralisieren eines Mols Zitronensäure benötigt. Und da Natronlauge eine einfache Base ist, entspricht dies auch drei Mol Natronlauge.