

6 Säuren und Laugen

Durchblick – Zusammenfassung und Übung (S. 255/256)

Zu den Aufgaben

A1

Die elektrische Leitfähigkeit von sauren und alkalischen Lösungen und von Salzlösungen beruht auf dem Vorhandensein von Ionen, Kationen und Anionen, die als Ladungsträger wirken.

A2 Individuelle Lösungen, der Text könnte so lauten (Lösungs-/Fachbegriffe sind markiert):
Salzsäure und Natronlauge reagieren in einer exothermen Reaktion zu Natriumchlorid und Wasser.
Eine solche Reaktion bezeichnet man als Neutralisation. Das allgemeine Reaktionsschema lautet:



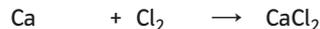
Bei einer Neutralisation reagieren Oxonium-Ionen mit Hydroxid-Ionen exotherm zu Wasser-Molekülen.

Dabei findet ein Protonenübergang statt: Säuren sind Protonendonatoren und Basen Protonenakzeptoren. Jede Neutralisation ist eine Säure-Base-Reaktion.

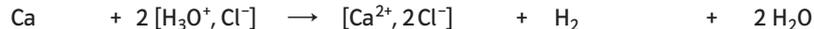
Zu den Aufgaben

A3

a) Bildung aus den Elementen



b) Bildung durch Reaktion eines unedlen Metalls mit einer sauren Lösung



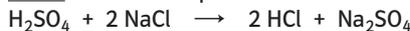
c) Bildung durch Reaktion eines Metalloxids mit einer sauren Lösung



d) Bildung durch Neutralisation



A4 Beim Auftropfen von Schwefelsäure auf Natriumchlorid entsteht das Gas Chlorwasserstoff.



Leitet man Chlorwasserstoff über Natrium entsteht das Gas Wasserstoff, das mit der Knallgasprobe nachgewiesen werden kann.



A5

a) $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{HCl}$

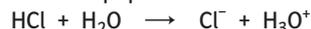
Das Ammonium-Ion (NH_4^+) ist der Protonendonator, die Säure.

Das Chlorid-Ion (Cl^-) ist der Protonenakzeptor, die Base.

b) Die bei der Zerlegung des Ammoniumchlorids gebildeten Gase Chlorwasserstoff und Ammoniak steigen im Reagenzglas auf und erreichen das Universalindikator-Papier. Ammoniak bildet mit der Feuchtigkeit eine alkalische Lösung, die das Indikatorpapier blau färbt:



Das Ammoniak steigt offensichtlich ein wenig schneller hoch als Chlorwasserstoff. Dieser bildet am unteren Ende des Universalindikator-Papiers mit der Feuchtigkeit eine saure Lösung, die das Indikatorpapier rot färbt:

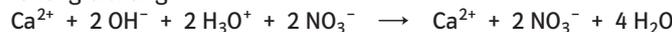


A6

a) Stoffgleichung:



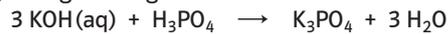
Ionengleichung:



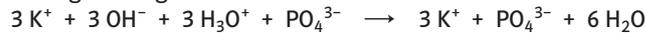
Vereinfachte Ionengleichung:



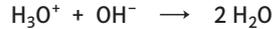
b) Stoffgleichung:



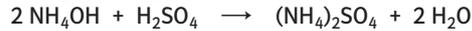
Ionengleichung:



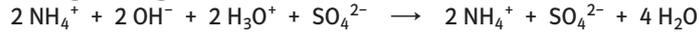
Vereinfachte Ionengleichung:



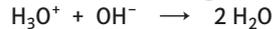
c) Stoffgleichung:



Ionengleichung:



Vereinfachte Ionengleichung:

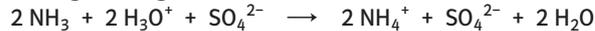


Die Lösung der Aufgabe (c) kann auch mit dem Ammoniak-Molekül formuliert werden.

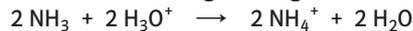
Stoffgleichung:



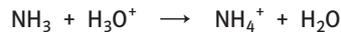
Ionengleichung:



Vereinfachte Ionengleichung:



oder



d) Stoffgleichung:



Ionengleichung:



Vereinfachte Ionengleichung:



Die Übereinstimmung der vereinfachten Ionengleichungen verdeutlicht, dass bei Neutralisationsreaktionen immer die gleichen Ionen miteinander reagieren. Dies erklärt auch die, bezogen auf gleiche Stoffmengen an Oxonium-Ionen, immer annähernd gleiche Neutralisationsenergie.

A7 Nach dem Verdünnen der 10 ml Salzsäure (pH = 2) mit dest. Wasser auf 1000 ml ist die Konzentration der Oxonium-Ionen (H_3O^+ -Ionen) auf ein Hundertstel der Ausgangskonzentration gesunken, damit steigt der pH-Wert um 2 Einheiten. Der pH-Wert ist nach dem Verdünnen pH = 4.

A8 Wenn 100 ml Natronlauge mit dem pH-Wert pH = 13 mit dest. Wasser auf 10 l (10 000 ml) verdünnt werden, sinkt die Konzentration der Hydroxid-Ionen (OH^- -Ionen) auf ein Hundertstel der Ausgangskonzentration, damit sinkt der pH-Wert um 2 Einheiten. Der pH-Wert beträgt nach dem Verdünnen pH = 11.

A9 Die Haut bzw. die Hydrolipidschicht der Haut weist einen pH-Wert von etwa 5,5 auf. Seifen bilden mit Wasser eine alkalische Lösung. Diese reagiert mit der sauren Lösung der Hydrolipidschicht. Das kann zum Austrocknen der Haut führen. Alkalische Lösungen „weichen“ die Haut auch auf. „pH-neutrale“ Duschgels und Haarshampoos weisen einen pH-Wert auf, der dem pH-Wert der Hydrolipidschicht gleicht und damit nicht mit der sauren Lösung der Hydrolipidschicht reagiert. „pH-neutrale“ Duschgels und Haarshampoos weisen nicht den pH-Wert 7 auf.

© Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart 2021 | www.klett.de | Alle Rechte vorbehalten
Von dieser Druckvorlage ist die Vervielfältigung für den eigenen Unterrichtsgebrauch gestattet. Die Kopiergebühren sind abgegolten.

Autorinnen und Autoren: Paul Gietz, Oliver Blauth

Bei der Erstellung dieses Unterrichtswerkes wurde auch auf andere Titel des Ernst Klett Verlags zurückgegriffen. Deren Autorinnen und Autoren sind: Prof. Ulrich Bee, Oliver Blauth, Edgar Brückl, Prof. Werner Eisner, Paul Gietz, Heike Große, Edda Habekost (†), Dr. Erhard Irmer, Axel Justus, Prof. Matthias Kremer, Prof. Dr. Klaus Laitenberger, Prof. Heike Maier, Dr. Martina Mihlan, Hildegard Nickolay, Peter Nelle, Dr. Carsten Penz, Horst Schaschke, Prof. Dr. Werner Schierle (†), Bärbel Schmidt, Andrea Schuck, Dr. h.c. Elke Schumacher, Michael Sternberg, Dr. Jutta Töhl-Borsdorf, Prof. Karsten Wiese, Peter Zehentmeier, Dr. Thorsten Zippel.