

[A] Aufgaben

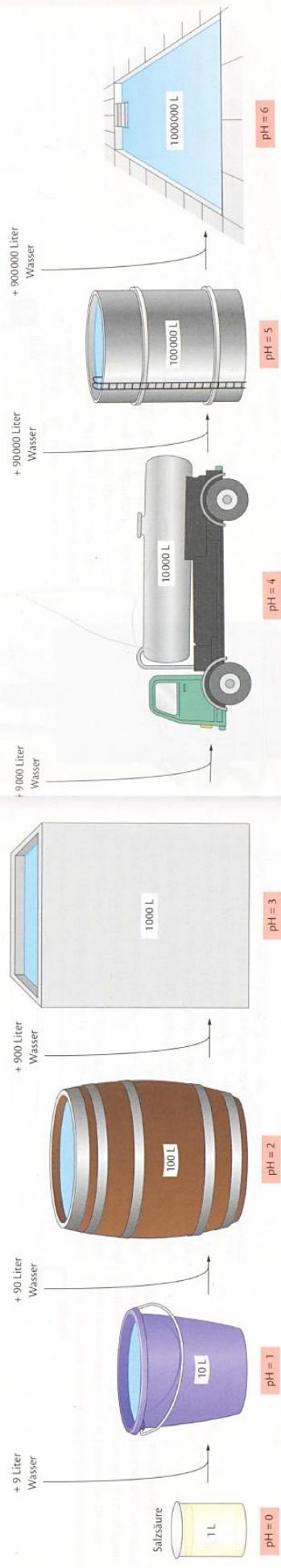
1. Führe eigenständig ein Experiment zur Verdünnung von Natronlauge der Konzentration $c(\text{NaOH}) = 1 \text{ mol/l}$ analog. Experiment 1 durch.
2. Wie ändert sich die Konzentration der Hydroxid-Ionen mit abnehmendem pH-Wert? Wie verhält es sich mit der alkalischen Wirkung der Lauge?
3. Formuliere schriftlich eine Erläuterung der unten stehenden Abbildung zur Verdünnungsreihe der Salzsäure.

i Info

Regenwasser ist nicht neutral, da in ihm immer Säuren aus der Luft, vor allem aber Kohlenstoffdioxid gelöst sind. Der pH-Wert von Regenwasser liegt daher meist zwischen 5.5 und 5.8.



Beim Verdünnen einer Säure oder Lauge auf das Zehnfache ihres Volumens verändert sich der pH-Wert nur um eine Einheit, d. h., er steigt bei der Säure und sinkt bei der Lauge.



Neues lernen

Säuren und Laugen durch Verdünnen unschädlich machen



Meldungen | 35

Achtung:
Explosionsgefahr!

Bei dem Unfall eines Lkws liefen etwa 100 Liter Milchsäure aus. Ein Teil davon gelangte in einen kleinen Bach.

1 Was kann und was sollte die Feuerwehr unternehmen, um die Gefahr zu beseitigen?



Wann ist eine Lösung stark oder schwach sauer?

Experiment 1
Materialien: 8 Reagenzgläser, Reagenzglasständer, 1-mL-Pipette, Peleusball Salzsäure ($c = 1 \text{ mol/l}$), destilliertes Wasser, Universalindikatorlösung, Messzylinder, Tropfpipette, Textmarker.
Gib in das erste Reagenzglas 5 mL Salzsäure und 5 Tropfen Universalindikatorlösung. Füllst dann 1 mL Salzsäure aus dem Reagenzglas 1 in das Reagenzglas 2 und füge 9 mL destilliertes Wasser zu. Gib dann 1 mL aus dem Reagenzglas 2 und 9 mL destilliertes Wasser in das Reagenzglas 3 und verdünnst in derselben Weise bis zum Reagenzglas 8. Beschrifte alle Reagenzgläser mit dem ermittelten pH-Wert. Wie ändert sich die Konzentration der Hydronium-Ionen mit zunehmendem pH-Wert? Welchen Schluss kann man daraus für die ätzende Wirkung der sauren Lösung ziehen? Formuliere dazu einen vollständigen Satz.

[A] Aufgaben

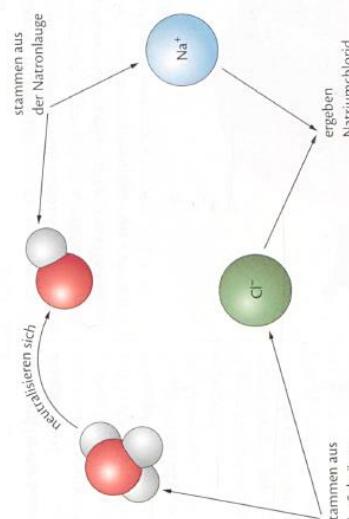
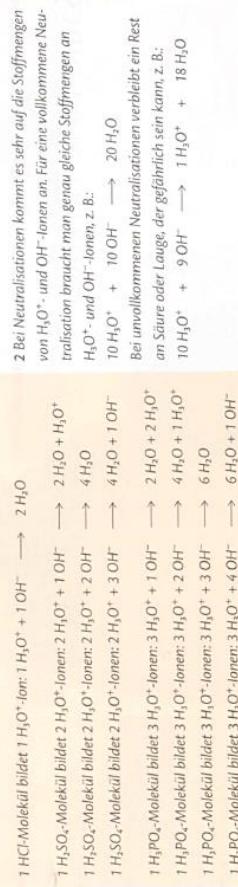
1. Formuliere einen Steckbrief für Milchsäure. Informiere dorthin, wofür sie industriell verwendet wird.
2. Auf welche mögliche Reaktion der Milchsäure könnte sich der Hinweis „Achtung: Explosionsgefahr!“ beziehen? ▶ 1

3 Verdünnungsreihe der Salzsäure

1. Formuliere einen Steckbrief für Milchsäure. Informiere dorthin, wofür sie industriell verwendet wird.
2. Auf welche mögliche Reaktion der Milchsäure könnte sich der Hinweis „Achtung: Explosionsgefahr!“ beziehen? ▶ 1

[A] Aufgaben

1. Formuliere einen Steckbrief für Milchsäure. Informiere dorthin, wofür sie industriell verwendet wird.
2. Auf welche mögliche Reaktion der Milchsäure könnte sich der Hinweis „Achtung: Explosionsgefahr!“ beziehen? ▶ 1



4 Bei Neutralisationen entstehen Lösungen von Salzen. Wenn z.B. Salzsäure mit Natronlauge neutralisiert wird, entsteht Kochsalz und Wasser, also schlicht und einfach Salzwasser:

$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

[A] Aufgaben

1. Im Chemielabor deiner Schule gelangt etwas Schweißsäure auf den Arm einer Mischschülerin. Informiere dich gründlich, was zu tun ist und welche Maßnahmen zu unterlassen sind.
2. Informiere dich darüber, weshalb Verätzungen durch Laugen meist gefährlicher sind als die durch Säuren.

Bei einem Rangierunfall im Güterbahnhof Linden sind am 16.7.2010 rund 124.000 Liter stark ätzende Natronlauge ausgelaufen und im Erdreich versickert. Bekleidet mit Chemikalienschutzausrüstung und ausgerüstet mit Spezialbelästern fingen die Feuerwehrleute die in dem Kesselwagen verbliebenen 11.000 Liter nach und nach auf. Am Nachmittag verdünnten die Einsatzkräfte die im Boden versickerte Natronlauge, die sich in der Zwischenzeit in den künstlich verstopften Regenwasserkästen gesammelt hatte, mit viel Wasser und ließen die Flüssigkeit über die Schmutzwasserkanäle in die Kläranlage. „Die Anlage kann Wasser bis zu einem pH-Wert von 9 ohne Probleme neutralisieren. Dieser Wert wird standig automatisch überprüft“, so die Feuerwehr.

1 Hier wurde eine Lauge teilweise durch Verdünnen, teilweise durch Neutralisieren unschädlich gemacht.



Neutralisation – wie geht das?

Experiment 1

Die Neutralisation

Materialien: 2 Erlenmeyerkolben (100 mL), 1-mL-Pipette, Peleusball, Speiseessig (GH507), Maaloxan®-Tabletten, Universalindikatorlösung, 2 Tabletten Maaloxan® werden in einem Erlenmeyerkolben in ca. 10 mL Wasser aufgelöst. In den zweiten Erlenmeyerkolben werden 2 mL Essigsäure und einige Tropfen Indikatorlösung gegeben. Danach wird zur Essigsäurelösung in 1-mL-Portionen die Maaloxanlösung zugefügt, jeweils der pH-Wert bestimmt und in einer Tabelle notiert. Es wird so lange Maaloxanlösung zugefügt, bis pH 7 erreicht ist. Ein Teil der Klasse ermittelt den pH-Wert mithilfe eines pH-Messgeräts. Vergleicht und diskutiert die Ergebnisse.

Wir haben gesehen, dass man Säuren und Laugen durch Verdünnen mit viel Wasser in ihrer ätzenden Wirkung herabsetzen kann, sie unschädlich machen kann. In vielen Fällen geht dies aber nicht: Säure Böden in der Landwirtschaft muss man anders behandeln und auch beim Soddbrennen hilft viel Trinken nicht. Säuren kann man immer dadurch unschädlich machen, dass man genauso viel einer Lauge zugibt, dass eine neutrale Lösung mit einem pH-Wert = 7 resultiert; bei einer Lauge muss man entsprechend viel Säure zusetzen. Doch wie ermittelt man die genaue Menge?

i Info

Um die Stärke einer sauren oder alkalischen Lösung so genau wie möglich zu bestimmen, verwendet man im Labor ein **pH-Meter**. Das elektronische Messgerät misst die Konzentration an Hydronium-Ionen in einer Lösung und rechnet sie in den pH-Wert um, der dann auf der Anzeige erscheint.



3 pH-Meter



Merke

Unter einer Neutralisation versteht man die Reaktion einer Säure mit einer Base unter Bildung von H_2O -Ionen mit OH^- -Ionen unter Bildung von H_2O -Molekülen. Die Rest-Ionen der Säure bzw. der Base bilden ein Wasser gelöstes Salz. Ist die Neutralisation vollständig abgelaufen, gibt es keine Überschüsse an H_3O^+ - oder OH^- -Ionen mehr. Die Lösung ist neutral und der pH-Wert beträgt 7.