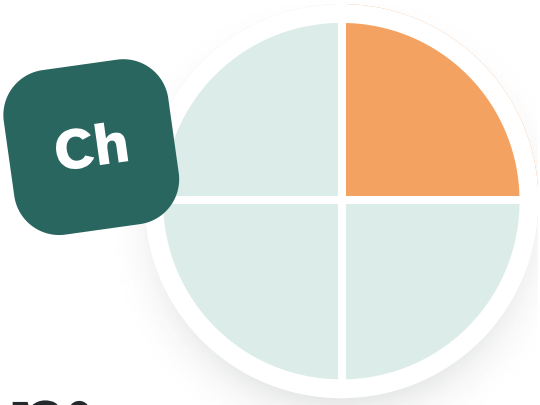
DYS+ Campus



Übungsheft · Chemie · Klasse 9

Säuren und Laugen: pH und Neutralisation

Erklärungen, 43 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____ **Datum** _____

Das lernst du

- Ich kann saure, neutrale und alkalische Lösungen mit Indikatoren und pH-Wert einordnen.
- Ich kann Neutralisationen und Reaktionen mit Metallen und Kalk mit Gleichungen beschreiben.
- Ich kann einfache Stoffmengen und Konzentrationen berechnen und sicher mit Säuren und Laugen umgehen.

So arbeitest du mit dem Heft

●○○ **Basis** zum Einstieg

●●○ **Standard** zum Üben

●●● **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen. Fang bei Basis an. Die Lösungen stehen hinten im Heft.

Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/realschule/klasse-9/chemie/saeuren-und-laugen/indikatoren-und-ph-skala

Kurz erklärt

pH-Wert und Farben

Art	pH-Wert	Rotkohlsaft
sauer	unter 7	rot
neutral	7	violett
alkalisch	über 7	blaugrün

Wichtige Stoffe

Name	Formel	Art
Salzsäure	HCl	Säure
Schwefelsäure	H_2SO_4	Säure
Natronlauge	NaOH	Lauge
Kalkwasser	$Ca(OH)_2$	Lauge
Kochsalz	NaCl	Salz
Kalk(stein)	$CaCO_3$	Salz

Neutralisationsgleichung

1. Schwefelsäure + Natronlauge → Natriumsulfat + Wasser.
2. $H_2SO_4 + 2\ NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2\ H_2O$.
3. Prüfung: links und rechts 4 H, 1 S, 6 O, 2 Na.

Rechnen

Größe	Formel
Stoffmenge n in mol	n = m : M
Konzentration c in mol/L	c = n : V

Merksatz: Säure + Lauge → Salz + Wasser. Säuren geben Protonen ab, Basen nehmen sie auf.

Sicherheit: Starke Säuren und Laugen ätzen. Versuche macht nur die Lehrkraft im Fachraum, alle tragen eine Schutzbrille. Reiniger mischt man nie.

●○○ Basis

Wissen sichern

1 Kreuze an.

a) Eine Lösung mit pH 3 ist _____. ☐ **sauer** ☐ **neutral** ☐ **alkalisch**

b) Eine neutrale Lösung hat den pH-Wert _____. ☐ **0** ☐ **14** ☐ **7**

c) Rotkohlsaft wird in Essig _____. ☐ **rot** ☐ **blaugrün** ☐ **violett**

d) Saure Lösungen enthalten überschüssige _____. ☐ **Na^+-Ionen** ☐ **H_3O^+-Ionen** ☐ **OH^--Ionen**

e) Alkalische Lösungen enthalten überschüssige _____. ☐ **Cl^--Ionen** ☐ **OH^--Ionen** ☐ **H_3O^+-Ionen**

f) Eine Säure ist ein _____. ☐ **Protonendonator** ☐ **Protonenakzeptor**

2 Setze ein: Indikator, Wasser, Neutralisation, Salz.

a) Ein Farbstoff, der je nach Lösung seine Farbe ändert, heißt _____.

b) Säure + Lauge → Salz + _____.

c) Die Reaktion von Säure mit Lauge heißt _____.

d) Beim Verdampfen einer neutralisierten Lösung bleibt ein _____ zurück.

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Eine Lösung mit pH 12 ist sauer. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) Bei pH 7 ist eine Lösung neutral. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Salzsäure enthält H_3O^+-Ionen. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

d) Kupfer reagiert mit verdünnter Salzsäure, dabei entsteht Wasserstoff. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

e) Bei der Neutralisation entsteht Wasser. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

●●○ Standard

Anwenden

4 Setze ein: Natriumchlorid, Natriumsulfat, Kaliumnitrat, Calciumchlorid.

a) Salzsäure + Natronlauge → _____ + Wasser

b) Schwefelsäure + Natronlauge → _____ + Wasser

c) Salpetersäure + Kalilauge → _____ + Wasser

d) Salzsäure + Kalkwasser → _____ + Wasser

5 Stimmt die Gleichung? Schreibe falsche Gleichungen richtig auf.

a) $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$ ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) $H_2SO_4 + NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$ ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) $Mg + 2\ HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$ ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

d) $Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

e) $CaCO_3 + 2\ HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$ ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

6 Rechne.

a) Berechne die molare Masse von NaOH. Na: 23, O: 16, H: 1 (in g/mol).

b) Wie viel mol sind 10 g NaOH?

c) Wie groß ist c, wenn 0,1 mol HCl in 250 mL Lösung gelöst sind?

d) Eine Salzsäure hat pH 2. Du verdünnst sie dreimal hintereinander jeweils auf das 10-fache Volumen. Welchen pH-Wert hat sie danach?

e) Wie viel mL Natronlauge (0,2 mol/L) neutralisieren 20 mL Salzsäure (0,1 mol/L)?

7 **Kreuze an.**

a) Wasserstoff weist man mit der _____ nach.

☐ **Kalkwasserprobe** ☐ **Knallgasprobe** ☐ **Glimmspanprobe**

b) Kohlenstoffdioxid trübt _____.

☐ **Kalkwasser** ☐ **Salzsäure** ☐ **Rotkohlsaft**

c) Beim Brennen von Kalkstein entsteht Branntkalk und _____.

☐ **Sauerstoff** ☐ **Kohlenstoffdioxid** ☐ **Wasserstoff**

d) Edle Metalle wie Kupfer reagieren mit verdünnter Salzsäure _____.

☐ **heftig** ☐ **nicht**

e) Das Signalwort _____ zeigt eine größere Gefahr an als Achtung.

☐ **Vorsicht** ☐ **Gefahr**

f) Konzentrierte Säure gibt man _____.

☐ **schnell ins Wasser** ☐ **ohne Wasser** ☐ **langsam in das Wasser**

●●● Plus

Forschen und Denken

8 Erkläre und plane.

a) Erkläre mit Protonen, was bei $HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$ passiert. Nenne Säure und Base.

b) Kochsalzlösung leitet den Strom, ist aber neutral. Erkläre.

c) 20 mL Natronlauge (0,1 mol/L) sollen mit Salzsäure (0,1 mol/L) neutralisiert werden. Welches Volumen Salzsäure erwartest du? Wie erkennst du den Neutralpunkt?

d) Schreibe ein kurzes Protokoll zu Zink und Salzsäure: Frage, Vermutung, Beobachtung, Auswertung.

e) Ein Werbetext sagt: Basisches Wasser macht den Körper basisch. Nenne zwei Fragen, mit denen du die Aussage prüfst.

9 Kreuze an.

a) Bei Schwefelsäure braucht ein H_2SO_4-Teilchen _____ NaOH-Teilchen zur Neutralisation.

☐ **3** ☐ **2** ☐ **1**

b) Eine Lösung mit pH 3 ist im Vergleich zu pH 5 _____ stärker sauer.

☐ **2-mal** ☐ **100-mal** ☐ **10-mal**

c) Ammoniak ist eine _____.

☐ **Base** ☐ **Säure**

Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

Ich kann …	sicher	fast	noch nicht
Ich kann saure, neutrale und alkalische Lösungen mit Indikatoren und pH-Wert einordnen.	☐	☐	☐
Ich kann Neutralisationen und Reaktionen mit Metallen und Kalk mit Gleichungen beschreiben.	☐	☐	☐
Ich kann einfache Stoffmengen und Konzentrationen berechnen und sicher mit Säuren und Laugen umgehen.	☐	☐	☐

Tipp: Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

●○○ Basis: Wissen sichern

1 Kreuze an.

a) **sauer**

→ Unter 7 ist eine Lösung sauer.

b) **7**

→ Neutral ist pH 7.

c) **rot**

→ Essig ist sauer.

d) **H_3O^+-Ionen**

→ Oxonium-Ionen machen sauer.

e) **OH^--Ionen**

→ Hydroxid-Ionen machen alkalisch.

f) **Protonendonator**

→ Sie gibt ein Proton ab.

2 Setze ein: Indikator, Wasser, Neutralisation, Salz.

a) **Ein Farbstoff, der je nach Lösung seine Farbe ändert, heißt Indikator.**

b) **Säure + Lauge → Salz + Wasser.**

c) **Die Reaktion von Säure mit Lauge heißt Neutralisation.**

d) **Beim Verdampfen einer neutralisierten Lösung bleibt ein Salz zurück.**

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) **Stimmt nicht. Richtig: Eine Lösung mit pH 12 ist alkalisch.**

b) **Stimmt.**

c) **Stimmt.**

d) **Stimmt nicht. Richtig: Kupfer ist edel und reagiert mit verdünnter Salzsäure nicht.**

e) **Stimmt.**

●●○ Standard: Anwenden

4 Setze ein: Natriumchlorid, Natriumsulfat, Kaliumnitrat, Calciumchlorid.

a) **Salzsäure + Natronlauge → Natriumchlorid + Wasser**

b) **Schwefelsäure + Natronlauge → Natriumsulfat + Wasser**

c) **Salpetersäure + Kalilauge → Kaliumnitrat + Wasser**

d) **Salzsäure + Kalkwasser → Calciumchlorid + Wasser**

5 Stimmt die Gleichung? Schreibe falsche Gleichungen richtig auf.

a) **Stimmt.**

b) **Stimmt nicht. Richtig: $H_2SO_4 + 2\ NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2\ H_2O$**

c) **Stimmt.**

d) **Stimmt nicht. Richtig: $Zn + 2\ HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$**

e) **Stimmt.**

6 Rechne.

a) **M(NaOH) = 40 g/mol.**

→ 23 + 16 + 1 = 40

b) **n = 10 g : 40 g/mol = 0,25 mol.**

→ n = m : M

c) **c = 0,1 mol : 0,25 L = 0,4 mol/L.**

→ 250 mL = 0,25 L

→ c = n : V

d) **pH 5.**

→ Jede Verdünnung erhöht den pH um 1: 2, 3, 4, 5

e) **n(HCl) = 0,1 mol/L · 0,020 L = 0,002 mol. V(NaOH) = 0,002 mol : 0,2 mol/L = 0,01 L = 10 mL.**

→ n(HCl) berechnen

→ Verhältnis 1 zu 1

→ V = n : c

7 Kreuze an.

a) **Knallgasprobe**

→ Wasserstoff verbrennt mit einem pfeifenden Knall. Diesen Versuch macht nur die Lehrkraft.

b) **Kalkwasser**

→ Das ist der Nachweis für Kohlenstoffdioxid.

c) **Kohlenstoffdioxid**

→ $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$.

d) **nicht**

→ Kupfer ist edel.

e) **Gefahr**

→ Gefahr steht für schwerere Gefahren.

f) **langsam in das Wasser**

→ So wird die Wärme verteilt.

●●● Plus: Forschen und Denken

8 Erkläre und plane.

a) **HCl gibt ein Proton ab: Es ist die Säure. Wasser nimmt es auf und wird zu H_3O^+: Es ist die Base.**

→ Donator und Akzeptor

b) **Kochsalzlösung enthält Na^+- und Cl^--Ionen und leitet darum. Sie enthält aber keinen Überschuss an H_3O^+- oder OH^--Ionen und ist daher neutral.**

→ Ionen vorhanden

→ kein Überschuss

c) **Das Verhältnis ist 1 zu 1 bei gleicher Konzentration, also 20 mL Salzsäure. Mit Bromthymolblau schlägt die Farbe von blau über grün nach gelb um. Grün zeigt den Neutralpunkt.**

→ Gleiche Konzentration, Verhältnis 1 zu 1

→ Indikator

d) **Frage: Reagiert Zink mit Salzsäure? Vermutung: Zink ist unedel, es entsteht Wasserstoff. Beobachtung: Es sprudelt, das Gas gibt die Knallgasprobe. Auswertung: $Zn + 2\ HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$.**

→ Frage, Vermutung, Beobachtung, Auswertung

e) **Wer sagt das, und welche überprüfbaren Belege gibt es? Wie ist die Aussage gemeint, und gibt es dazu Messungen? Bei Gesundheitsfragen frage ich eine Ärztin oder einen Arzt.**

→ Quelle und Belege prüfen

9 Kreuze an.

a) **2**

→ H_2SO_4 gibt zwei Protonen ab.

b) **100-mal**

→ Zwei Schritte, $10 \cdot 10 = 100$.

c) **Base**

→ Es nimmt ein Proton auf.