

Carbonsäuren

Aus der Mittelstufe ist Dir bekannt, welche gemeinsamen Merkmale die **Stoffgruppe der Säuren** besitzt:

1. Säuren entwickeln in Reaktion mit Metallen Wasserstoffgas.
Beispiel 1: Salzsäure + Magnesium \rightarrow Magnesiumchlorid + Wasserstoffgas
2. Säuren und Laugen reagieren in einer Neutralisationsreaktion zu Salz und Wasser.
Beispiel 2: Salpetersäure + Kalilauge \rightarrow Kaliumnitrat + Wasser
3. Säuren färben Indikatoren in einer spezifischen Farbe, z.B. wird Bromthymolblau in saurer Lösung _____, in alkalischer Lösung besitzt der Indikator dagegen eine _____ Farbe.
4. Viele Säuren, vor allem die sog. Mineralsäuren, entstehen aus der Lösung eines Nichtmetalloxids in Wasser, z.B. _____ oder _____.
5. Säuren haben einen pH-Wert < 7 .

Um die Natur v.a. der **organischen Säuren, der sog. Carbonsäuren**, weiter zu ermitteln, werden folgende Versuche durchgeführt:

Versuch 1: Gleich große Stoffportionen von Ameisensäure (Methansäure), Essigsäure (Ethansäure), Propansäure und Hexadecansäure (Palmitinsäure) werden in a) Wasser und b) Heptan zu lösen versucht.

Versuch 2: In einer Petrischale (auf einem OHP) befindet sich wasserfreie Essigsäure, in die ein kleines Stück Magnesiumband und ein Körnchen Lackmus gelegt wird. Mit einer Pipette wird nach einiger Zeit Wasser hinzugefügt.

Versuch 3: Reine, wasserfreie Essigsäure wird auf ihre elektrische Leitfähigkeit hin überprüft. Dazu wird bei einer Wechselspannung von $U = 10\text{ V}$ die Stromstärke gemessen. Nach der ersten Überprüfung wird tropfenweise Wasser zugegeben und jedesmal die Stromstärke neu abgelesen.

Arbeitsaufträge:

1. Übersetze die Reaktionsschemata aus den Beispielen in entsprechende **Reaktionsgleichungen!**
2. Was ist der gängige **Nachweis für Wasserstoffgas?** Formuliere die Reaktionsgleichung!
3. Formuliere die Reaktionsgleichung der Bildung von **Salpetersäure** und **Schwefelsäure** aus den entsprechenden Oxiden in Reaktion mit Wasser.
4. Informiere dich über die **pH-Skala!**
5. Notiere dir sorgfältig die **Beobachtungen** zu den folgenden Versuchen!
6. Versuche eine **Interpretation** der Beobachtungen zu Versuch 1 und 2.
7. **Messwerte-Tabelle** zu Versuch 3.

Anzahl Wassertropfen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Stromstärke [_____]										

8. Welche **natürlichen Carbonsäuren** sind dir dem Namen nach bekannt? Stelle eine Liste zusammen!
9. Viele Carbonsäuren haben eine gemeinsame Eigenschaft, die mit dem generellen Thema des Kursabschnittes zu tun hat. Um welche Eigenschaft geht es? Wie ist diese Eigenschaft bei den einzelnen Carbonsäuren spezifisch ausgeprägt?
10. Welche spezifischen Bindungsverhältnisse sind in der **Carboxy-Gruppe** vorhanden? Stichwort: Elektronegativität! Beschreibe und skizziere die Bindungssituation!
11. Welche Rolle übernimmt das **Wasser** bei der Reaktion der Carboxygruppe mit Wasser? Erkläre in diesem Zusammenhang die Beobachtungen zu Versuch 3! Formuliere die entsprechenden Reaktionsgleichungen!

In der **Fehling-Probe** wurden Aldehyde in alkalischer K-Na-Tartrat-Lösung mit Kupfersulfat-Lösung zu Carbonsäuren oxidiert. Carbonsäuren sind in der Natur weitverbreitet, z.B. Ameisensäure wird von Ameisen als chemische Waffe gegen ihre Feinde eingesetzt.

Das gemeinsame chemische Strukturmerkmal der Carbonsäuren ist die **Carboxy-Gruppe -COOH**. Sie kann formal zerlegt werden in eine **Hydroxy-Gruppe**, die an das Kohlenstoffatom einer **Carbonylgruppe** gebunden ist. Mit Wasser reagiert diese Gruppe unter Abspaltung eines Protons, also als Säure.