

# Sauer durch Atemluft?

Arbeitsblatt 1 zur Einheit 1 „Sauer durch Atemluft?“ · Reihe Protolysegleichgewichte · Chemie Q-Phase (Q3.2)

**Name:** _____

**Kurs:** _____ **Datum:** _____

**Johnstone-Dreieck**
Unser Weg: **Stoff ➜ Teilchen ➜ Formel**. Jede Aufgabe zeigt die Ebene.

➜ **Stoffebene** Was man sieht und misst

➜ **Teilchenebene** Was die Teilchen tun

➜ **Formelebene** Formel, Name, Diagramm



🔍 **Impuls** **A**: dest. Wasser + Universalindikator (grün), **B**: verd. Natronlauge + Phenolphthalein (pink). Je 1 Minute **Ausatemluft** hineinpusten: A wird **gelb-orange (pH ≈ 5)**, B wird **farblos** – obwohl Atemluft keine Säure ist!

**Unsere Stundenfrage** im Kurs gemeinsam beschlossen – hier übertragen

_____

_____

## 1 ☑ Beobachten: Was zeigen die Indikatoren?

Stoffebene

| Glas | Farbe vorher | Farbe nach dem Pusten | Nach dem Pusten ist die Lösung … |
|---|---|---|---|
| **A** Wasser + Universalindikator | grün | _____ | ☐ sauer ☐ neutral ☐ alkalisch |
| **B** Natronlauge + Phenolphthalein | pink | _____ | ☐ noch alkalisch ☐ nicht mehr alkalisch |

**Verantwortlicher Bestandteil der Atemluft:** ☐ Stickstoff $N_2$ ☐ Sauerstoff $O_2$ ☐ Kohlenstoffdioxid $CO_2$

(Ausatemluft ≈ 4 %, frische Luft ≈ 0,04 %)

## 2 ✎ Lückentext: Indikatoren weisen Teilchen nach

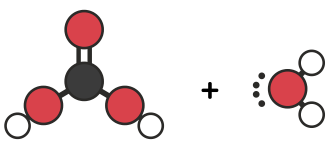
Stoffebene

Färbt sich Universalindikator rot bis gelb, ist die Lösung _____; sie enthält einen Überschuss an _____ ($H_3O^+$). Grün bedeutet _____. Blau bis violett zeigt eine _____ Lösung an – mit einem Überschuss an _____ ($OH^-$). Phenolphthalein ist nur in _____ Lösung pink.

📖 **Wortspeicher:** sauer · neutral · alkalische · alkalischer · Oxonium-Ionen · Hydroxid-Ionen

## 3 ✏ Teilchen: Das Proton springt

Teilchenebene




⇌

Zeichne die Teilchen danach (mit Ladungen)

a) Zeichne mit einem Pfeil den Weg des **Protons** ein. b) Zeichne rechts die entstehenden Teilchen und beschrifte sie.

**c) Was trifft zu? Kreuze an.**

- ☐ Das $CO_2$-Molekül gibt ein Proton ab.
- ☐ $H_2CO_3$ gibt ein Proton an ein $H_2O$-Molekül ab.
- ☐ Im Wasser schwimmen freie $H^+$-Ionen.
- ☐ Das Proton springt auch zurück (Gleichgewicht).

## 4 ⚗ Brønsted-Gleichungen ergänzen

Formelebene

Ergänze die Gleichungen. Schreibe in die Kästchen: **Säure 1 · Base 1 · Säure 2 · Base 2**.

$$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons _____$$

$$H_2CO_3 + H_2O \rightleftharpoons _____ + _____$$

**Paar 1 (Säure/Base):** _____ / _____

**Paar 2 (Säure/Base):** _____ / _____

## 5 ☑ Wasser kann beides: der Ampholyt

Formelebene

$H_2CO_3 + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + H_3O^+$
Wasser ist hier ☐ Säure ☐ Base

$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$
Wasser ist hier ☐ Säure ☐ Base

Ein Teilchen, das je nach Partner Säure oder Base ist, heißt _____ .

## 6 ✎ pH-Wert und Neutralisation

Formelebene

**$pH = -\lg c(H_3O^+)$** (c in mol/L)

$c(H_3O^+) = 10^{-7}$ mol/L → pH = _____

$c(H_3O^+) = 10^{-5}$ mol/L → pH = _____

$c(H_3O^+)$ = _____ mol/L → pH = 3

Glas A: pH 7 → 5: $c(H_3O^+)$ wird _____ -mal so groß.

Glas B: $H_3O^+ + OH^- \rightarrow$ _____

Name der Reaktion: _____

## 7 ✎ Offene Fragen: Unsere Stundenfrage – beantwortet

Stoff + Teilchen + Formel

**a)** Beantworte unsere Stundenfrage auf allen drei Ebenen (je ein Satz: Stoff – Teilchen – Formel). erklären

**b)** Im Prüflabor zeigt destilliertes Wasser aus einer offen stehenden Flasche pH 5,6, frisch aus der Anlage pH ≈ 7. Tim will die Destillationsanlage reparieren lassen. Beurteile seinen Plan. beurteilen

### Das kann ich jetzt

| | sicher | fast | noch nicht |
|---|---|---|---|
| Ich kann mit Indikatoren saure und alkalische Lösungen erkennen ($H_3O^+$ / $OH^-$). | ☐ | ☐ | ☐ |
| Ich kann die Protolyse der Kohlensäure mit Teilchen und Gleichung erklären. | ☐ | ☐ | ☐ |
| Ich kann korrespondierende Säure-Base-Paare finden und den pH-Wert definieren. | ☐ | ☐ | ☐ |