

Der pH-Wert, der sich wehrt LK

Arbeitsblatt 1 zur Einheit 9 „Der pH-Wert, der sich wehrt“ · 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** Zu 100 mL Wasser (pH 7,0) und zu 100 mL einer Mischung aus Essigsäure und Natriumacetat (je 0,1 mol/L, pH 4,8) gibt man je 1 mL Salzsäure (c = 1 mol/L). Das Wasser stürzt auf **pH 2,0** ab – die Mischung zeigt **pH 4,7**. Mit 1 mL Natronlauge: Wasser **pH 12,0**, Mischung **pH 4,8**.

Unsere Stundenfrage im Kurs gemeinsam beschlossen – hier übertragen

_____

_____

1 ☑ Beobachten: Wasser gegen Puffer

Stoffebene

pH-Wert	vorher	+ 1 mL HCl	ΔpH	+ 1 mL NaOH	ΔpH
Wasser	7,0	2,0	_____	12,0	_____
Mischung	4,8	4,7	_____	4,8	_____

ΔpH = pH nachher − pH vorher (mit Vorzeichen).

Kreuze an: Eine Pufferlösung …

- ☐ hat immer pH 7.
- ☐ ändert ihren pH-Wert durch wenig Säure/Lauge kaum.
- ☐ enthält eine schwache Säure + korresp. Base.
- ☐ enthält eine starke Säure + ihr Salz (HCl + NaCl).

2 ✎ Lückentext: Die zwei Fänger im Puffer

Teilchenebene

Im Essigsäure-Acetat-Puffer schwimmen viele Essigsäure-Moleküle und viele _____.

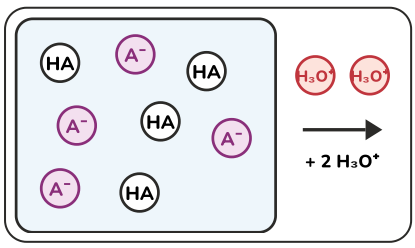
Gelangt ein Oxonium-Ion in den Puffer, nimmt ein Acetat-Ion sein _____ auf: Es entstehen ein _____ und ein Wasser-Molekül. Gelangt ein _____ in den Puffer, gibt ein Essigsäure-Molekül ein Proton an dieses Ion _____. Es entstehen ein Acetat-Ion und _____.

Sind alle Acetat-Ionen verbraucht, ist die _____ erschöpft und der pH-Wert sinkt stark.

📖 **Wortspeicher:** Proton · Acetat-Ionen · Essigsäure-Molekül · Hydroxid-Ion · ab · Wasser · Pufferkapazität

3 ✏ Teilchenbild: 2 H_3O^+ kommen in einen Puffer

Teilchenebene



nachher – zeichne hier

Zeichne das Teilchenbild **nachher**: Was wird aus den beiden H_3O^+-Ionen und aus zwei Acetat-Ionen (A^-)? *(HA = CH_3COOH, A^- = CH_3COO^-; Wasser-Moleküle als kleines W; Zuschauer-Ionen Na^+ und Cl^- nicht gezeichnet)*

Zähle: vorher HA : A^- = 4 : 4, nachher HA : A^- = _____ : _____

4 ⚗ Gleichungen ergänzen

Formelebene

a) Gleichgewicht im Puffer: $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons$ _____ + _____ ($pK_S = 4{,}76$)

b) Säure kommt dazu: $CH_3COO^- + H_3O^+ \rightarrow$ _____ + _____

c) Lauge kommt dazu: $CH_3COOH + OH^- \rightarrow$ _____ + _____

d) Ammonium-Puffer, Säure kommt dazu: $NH_3 + H_3O^+ \rightarrow$ _____ + _____

5 ☑ Puffer oder nicht? Pufferbereich

Formelebene

Lösung (je 0,1 mol/L)	Puffer	kein Puffer
$CH_3COOH + CH_3COONa$	☐	☐
$HCl + NaCl$	☐	☐
$NH_4Cl + NH_3$	☐	☐
nur CH_3COOH	☐	☐
$NaH_2PO_4 + Na_2HPO_4$	☐	☐

Pufferbereich ≈ $pK_S \pm$ _____

Puffer	pK_S	puffert gut bei pH …
Acetat-Puffer	4,76	_____ bis _____
Ammonium-Puffer	9,25	_____ bis _____

6 🧮 Pufferkapazität ★★

Formelebene

100 mL Puffer (je 0,1 mol/L) enthalten $n(CH_3COO^-) = c \cdot V =$ _____ mmol ⇒ erschöpft nach ≈ _____ mL Salzsäure (1 mol/L). Puffer mit je 0,01 mol/L: gleicher pH-Wert, aber _____ Pufferkapazität.

7 ✎ Offene Fragen: Unsere Stundenfrage – beantwortet

Stoff + Teilchen + Formel

a) Beantworte eure Stundenfrage auf allen drei Ebenen. erklären

b) Prüfauftrag Nr. 9: Wozu dient Natriumacetat (E 262) im Essig-Aufguss der Gurken? erläutern

Das kann ich jetzt

	sicher	fast	noch nicht
Ich kann erklären, welches Teilchen im Acetat-Puffer H_3O^+ und welches OH^- abfängt.	☐	☐	☐
Ich kann die Abfang-Gleichungen aufstellen und Puffer erkennen.	☐	☐	☐
Ich kann Pufferbereich und Pufferkapazität erklären.	☐	☐	☐