

Die Kurve verrät die Säure

Arbeitsblatt 1 zur Einheit 7 „Die Kurve verrät die Säure“ · Reihe Protolysegleichgewichte · Chemie Q-Phase (Q3.2)

LK · erhöhtes Niveau

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, Rechnung, Diagramm



🔍 **Impuls:** Je 20 mL Salzsäure und Essigsäure (c = 0,1 mol/L) werden pH-metrisch mit Natronlauge (c = 0,1 mol/L) titriert. Beide verbrauchen bis zum Äquivalenzpunkt **20 mL** – doch dort zeigt das pH-Meter bei Salzsäure **pH 7,0** – bei Essigsäure **pH 8,7**!

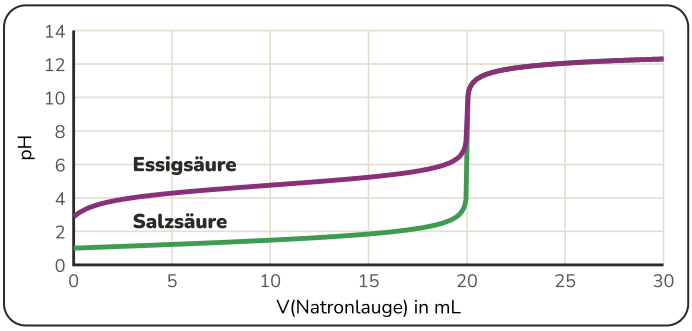
Unsere Stundenfrage im Kurs gemeinsam beschlossen – hier übertragen

_____

_____

1 ☑ Beobachten: Zwei Titrationskurven vergleichen

Stoffebene



Merkmal	Salzsäure	Essigsäure
pH am Anfang	1,0	_____
Verbrauch bis ÄP in mL	_____	_____
pH am ÄP	_____	_____
flacher Bereich um pH …	–	_____

2 ✎ Lückentext: Was die Kurve zeigt

Stoffebene

Bei der pH-metrischen Titration misst man nach jeder Zugabe aus der _____ den _____.

Beide Säuren verbrauchen gleich viel Natronlauge, weil sie die gleiche _____ an Säure enthalten.

Der _____ der Essigsäure liegt im _____; um 10 mL ist ihre Kurve _____.

📖 **Wortspeicher:** Bürette · pH-Wert · Stoffmenge · Äquivalenzpunkt · Alkalischen · flach

3 🔬 Teilchen im Becherglas: Essigsäure + Natronlauge

Teilchenebene

a) Kreuze an: Welche Teilchen der Säure liegen vor?

Punkt	fast nur CH_3COOH	CH_3COOH : CH_3COO^- = 1 : 1	fast nur CH_3COO^-
Anfang (0 mL)	☐	☐	☐
HÄP (10 mL)	☐	☐	☐
ÄP (20 mL)	☐	☐	☐

b) Ergänze die Titrationsreaktion und die Reaktion der Acetat-Ionen mit Wasser am ÄP:

$CH_3COOH + OH^- \rightarrow$ _____ + _____

$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons$ _____ + _____

c) Am ÄP ist die Lösung alkalisch, weil …

_____

4 ∑ Die drei Punkte berechnen (Essigsäure, c_0 = 0,1 mol/L, pK_S = 4,76)

Formelebene

Anfangspunkt: pH = ½ (_____ − lg _____) = _____

Halbäquivalenzpunkt: $c(CH_3COOH) = c(CH_3COO^-)$ ⇒ K_S = _____ ⇒ pH = _____ = _____

Äquivalenzpunkt: $c(CH_3COO^-)$ = 0,002 mol : 0,040 L = _____ mol/L; $pK_B = 14 - 4{,}76$ = _____

pOH = ½ (pK_B − lg c) = _____ = _____ ⇒ pH = 14 − pOH = _____

5 Prüfauftrag Nr. 7: Echter Essig mit „5 % Säure“?

Formelebene

Protokoll: 10,0 mL Essig auf 100 mL verdünnt; 20,0 mL davon mit NaOH (0,1 mol/L) titriert: $V_{ÄP}$ = 16,8 mL; HÄP (8,4 mL): pH 4,8.

a) c(Säure) in der verdünnten Probe:

b) Masse Säure (M = 60,05 g/mol) in 100 mL Essig:

c) Welche Säure ist im Essig? ☐ Zitronensäure (pK_S 3,13) ☐ Milchsäure (3,86) ☐ Essigsäure (4,76)

Begründe mit dem pH-Wert am Halbäquivalenzpunkt: pH = pK_S.

6 ☑ Kreuze an: Welcher Indikator passt zur Titration von Essigsäure mit Natronlauge?

Formelebene

Indikator	Umschlagsbereich	Farbwechsel	geeignet?
Methylorange	pH 3,1–4,4	rot → gelb-orange	☐
Bromthymolblau	pH 6,0–7,6	gelb → blau	☐
Phenolphthalein	pH 8,2–10,0	farblos → pink	☐

7 ✎ Offene Fragen: Unsere Stundenfrage – beantwortet

Stoff + Teilchen + Formel

a) Beantworte eure Stundenfrage auf allen drei Ebenen. erklären

b) Tim schlägt vor, den Essig einfach mit **Methylorange** statt mit dem pH-Meter zu titrieren. beurteilen

Das kann ich jetzt

	sicher	fast	noch nicht
Ich kann die Titrationskurven von Salzsäure und Essigsäure vergleichen und erklären.	☐	☐	☐
Ich kann den pH-Wert am Anfangs-, Halbäquivalenz- und Äquivalenzpunkt berechnen.	☐	☐	☐
Ich kann aus einer Kurve Konzentration und pK_S-Wert bestimmen und einen Indikator wählen.	☐	☐	☐