

Zwei Stufen in einer Kurve

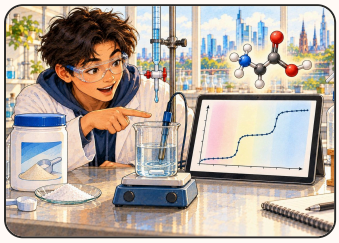
Arbeitsblatt 1 zur Einheit 8 „Zwei Stufen in einer Kurve“ · Reihe Protolysegleichgewichte · Chemie Q-Phase (Q3.2) · **LK**

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** 20 mL angesäuerte Glycin-Lösung (c = 0,1 mol/L) werden mit Natronlauge (c = 0,1 mol/L) pH-metrisch titriert. Überraschung: **zwei flache Bereiche, zwei Sprünge** – und **40 mL** Natronlauge statt 20 mL wie bei Essigsäure.

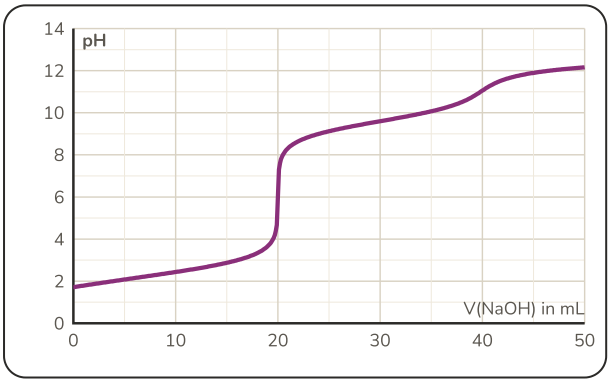
Unsere Stundenfrage im Kurs gemeinsam beschlossen – hier übertragen

_____

_____

1 📈 Beobachten: Die Titrationskurve von Glycin auswerten

Stoffebene



Anfangspunkt: pH ≈ _____

Flache Bereiche um pH ≈ _____ und _____

1. Sprung bei V = _____ mL

2. Sprung (schwach) bei V = _____ mL

Verglichen mit 20 mL Essigsäure (0,1 mol/L) braucht man
☐ gleich viel ☐ halb so viel ☐ doppelt so viel Natronlauge.

2 ✎ Die drei Gestalten des Glycins ergänzen

Teilchenebene

Kation	Zwitterion	Anion
$H_3N^+–CH_2–COOH$	$H_3N^+–CH_2–$ _____	_____ $–CH_2–COO^-$
Ladung _____ · pH _____	Ladung _____ · pH _____	Ladung _____ · pH _____

Ordne zu – pH-Werte: **1 · 6 · 12** · Ladungen: **+1 · 0 · –1**

3 ✎ Lückentext: Was die Teilchen tun

Teilchenebene

Bei der Titration holen _____ -Ionen die Protonen **nacheinander** ab. Zuerst gibt die _____ gruppe ihr Proton ab, denn sie ist die _____ Säure (pK_{S1} = 2,34). Es entsteht das _____ (Ladung + und –). Erst bei höherem pH gibt die _____ gruppe ihr Proton ab (pK_{S2} = 9,60); es entsteht das _____ .

📖 **Wortspeicher:** Hydroxid · Carboxy · Ammonium · stärkere · schwächere · Zwitterion · Anion

4 ⚗ Die zwei Protolysestufen als Gleichungen

Formelebene

Stufe 1: $H_3N^+–CH_2–COOH + H_2O \rightleftharpoons$ _____ + _____ $pK_{S1} = 2{,}34$

Stufe 2: _____ $+ H_2O \rightleftharpoons H_2N–CH_2–COO^- +$ _____ $pK_{S2} = 9{,}60$

Hinweis: ⇌ = Protolyse**gleichgewicht**. Die Reaktion mit OH^- bei der Titration verläuft praktisch vollständig (⟶).

5 📍 Die Kennpunkte der Kurve (markiere sie auch in Aufgabe 1)

Formelebene

Punkt	V(NaOH) in mL	pH	Welche Teilchen liegen (vor allem) vor?
A Anfangspunkt	0	1,7	_____
H_1 1. Halbäquivalenzpunkt	_____	$\approx pK_{S1}$	gleich viel _____ und _____
$Ä_1$ 1. Äquivalenzpunkt	20	_____	_____
H_2 2. Halbäquivalenzpunkt	_____	_____	gleich viel _____ und _____
$Ä_2$ 2. Äquivalenzpunkt	40	11,1	_____

Isoelektrischer Punkt: pI = ½ · (_____ + _____) = _____ · Alanin (pK_S = 2,34 / 9,69): pI = _____

6 ⚡ Elektrophorese: Wohin wandert Glycin (pI ≈ 6,0)? Kreuze an.

Formelebene

Puffer pH 2 · Ladung _____
☐ zum ⊖ ☐ bleibt ☐ zum ⊕

Puffer pH 6 · Ladung _____
☐ zum ⊖ ☐ bleibt ☐ zum ⊕

Puffer pH 11 · Ladung _____
☐ zum ⊖ ☐ bleibt ☐ zum ⊕

7 ✎ Offene Fragen: Unsere Stundenfrage – beantwortet

Stoff + Teilchen + Formel

a) Beantworte eure Stundenfrage auf allen drei Ebenen (Befund – Teilchen – Kennwerte). erklären

b) Asparaginsäure hat drei pK_S-Werte (1,88 / 3,65 / 9,60). Beurteile, ob man eine Verwechslung von Glycin mit Asparaginsäure an der Titrationskurve erkennen könnte. beurteilen

Das kann ich jetzt

	sicher	fast	noch nicht
Ich kann die zwei Stufen der Glycin-Kurve mit den Teilchen erklären (Kation ➜ Zwitterion ➜ Anion).	☐	☐	☐
Ich kann pK_{S1} und pK_{S2} an den Halbäquivalenzpunkten ablesen.	☐	☐	☐
Ich kann den isoelektrischen Punkt berechnen und erklären.	☐	☐	☐