

Schets de titratiecurve van 50,0 mL glycine-hydrochloride 0,100 mol/L met 1,000 mol/L NaOH.

Glycine-hydrochloride: $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{NH}_3^+\text{Cl}^-$

$\text{p}K_{a1} = 4,35$

$\text{p}K_{a2} = 11,65$

Oplossing

Glycine bevat een zure carboxylgroep ($-\text{COOH}$) en een basische aminegroep ($-\text{NH}_2$). Het komt steeds voor als zwitterion: de basische groep heeft een proton van de zure groep opgenomen.

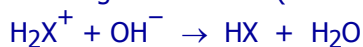
Glycine	Zwitterion	Glycine-hydrochloride	Natriumglycinaat
$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH}_3^+\text{Cl}^- \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COO}^-\text{Na}^+ \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$

Meest zure vorm	Tussenvorm	Meest basische vorm
$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Vereenvoudigde voorstelling	Vereenvoudigde voorstelling	Vereenvoudigde voorstelling
H_2X^+	HX	X^-

Bij deze titratie is oorspronkelijk glycine-hydrochloride aanwezig. Dit is de meest zure vorm H_2X^+ .

De pH bij het begin van de titratie is dus **klein**.

Toevoegen van NaOH (sterke base) heeft volgende reactie voor gevolg:



Het zuur H_2X^+ wordt progressief omgezet in de geconjugeerde base HX . Er is dus een buffer aanwezig met een pH van **ongeveer 4,35** ($= \text{p}K_{a1}$).

Bij het eerste SP (na toevoegen van 5 mL NaOH) is er enkel HX aanwezig. Dit is een amfolyt met een pH van **ongeveer 8,00** ($= \frac{1}{2}(\text{p}K_a + \text{p}K'_a) = \frac{1}{2}(4,35 + 11,65)$).

Tussen het eerste en het tweede SP heeft volgende reactie plaats:



Het zuur HX wordt dus progressief omgezet in de geconjugeerde base X^- . Er is dus een buffer aanwezig met een pH van **ongeveer 11,65** ($= \text{p}K_{a2}$).

Bij het tweede SP (na toevoegen van 10 mL NaOH) is er enkel X^- aanwezig. Dit is een (tweewaardige) base en de pH van de oplossing is dan **vrij groot**.

Voorbij dit tweede SP is er een overmaat sterke base. De pH van de oplossing is dan **groot**.

Bovenstaande redenering is theoretisch perfect. Maar ... In de praktijk zal de tweede pH-sprong niet zichtbaar zijn: de tweede pK_a (11,65) ligt te dicht bij 14,00 (er moet een verschil zijn van minstens 3 eenheden).

