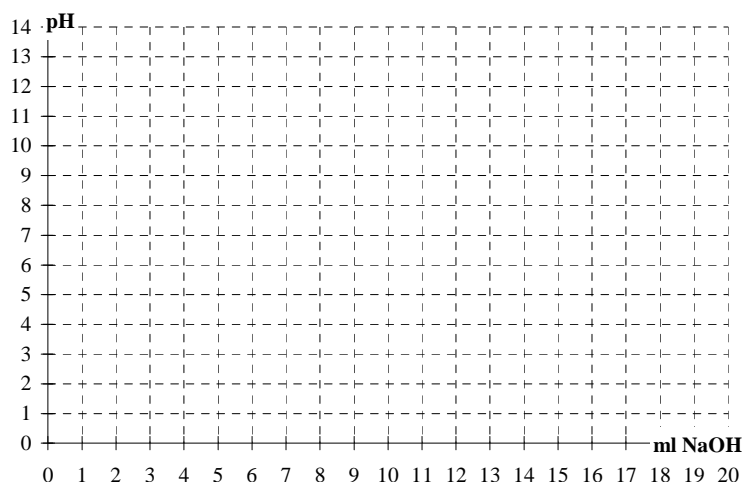


### 3.2. Neutralisation von Salzsäure

Geben Sie 100 ml 0,1-molare Salzsäure sowie einige Tropfen Universalindikator in ein Becherglas. Unter ständigem Rühren (Magnetrührer!) werden insgesamt 20 ml 1-molare Natronlauge aus einer Bürette zugegeben, wobei nach jeweils 1 ml der pH-Wert gemessen und in das Diagramm eingetragen wird.



a) Berechnen Sie die folgenden Konzentrationen in  $\frac{\text{mmol}}{\text{ml}}$ :

	pOH	[OH <sup>-</sup> ]	[H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ]	pH
in der Ausgangslösung				
nach der Zugabe von 1 ml 1-m NaOH				
nach der Zugabe von 9 ml 1-m NaOH				
nach der Zugabe von 10 ml 1-m NaOH				
nach der Zugabe von 11 ml 1-m NaOH				
nach der Zugabe von 19 ml 1-m NaOH				
nach der Zugabe von 20 ml 1-m NaOH				

b) Was für eine Lösung liegt am **Äquivalenzpunkt** vor?

.....

.....

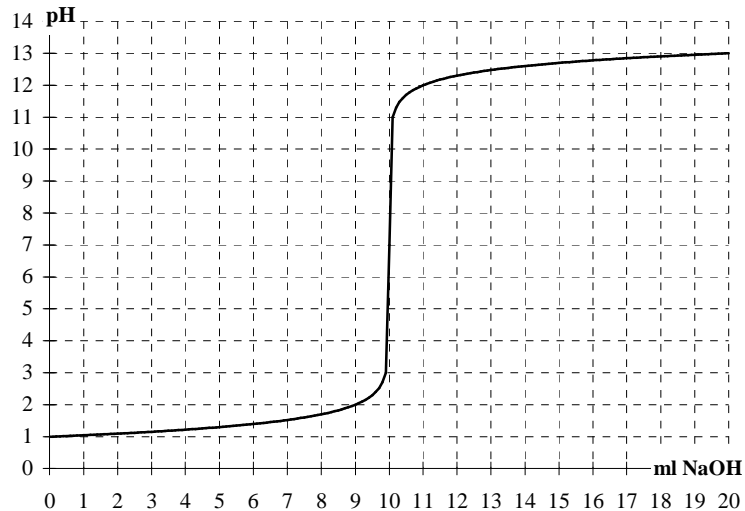
.....

.....

.....

### 3.2. Lösungen zur Neutralisation von Salzsäure

Geben Sie 100 ml 0,1-molare Salzsäure sowie einige Tropfen Universalindikator in ein Becherglas. Unter ständigem Rühren (Magnetrührer!) werden insgesamt 20 ml 1-molare Natronlauge aus einer Bürette zugegeben, wobei nach jeweils 1 ml der pH-Wert gemessen und in das Diagramm eingetragen wird.



a) Berechnen Sie die folgenden Konzentrationen in  $\frac{\text{mmol}}{\text{ml}}$

	pOH	$[\text{OH}^-]$	$[\text{H}_3\text{O}^+]$	pH
in der Ausgangslösung	13	$1,0 \cdot 10^{-13}$	$0,10 = 10^{-1}$	1
nach der Zugabe von 1 ml 1-m NaOH	12,95	$1,1 \cdot 10^{-13}$	$0,09 = 9 \cdot 10^{-2}$	1,05
nach der Zugabe von 9 ml 1-m NaOH	12	$10 \cdot 10^{-13}$	$0,01 = 10^{-2}$	2
nach der Zugabe von 10 ml 1-m NaOH	7	$10^{-7}$	$10^{-7}$	7
nach der Zugabe von 11 ml 1-m NaOH	2	$0,01 = 10^{-2}$	$10 \cdot 10^{-13}$	12
nach der Zugabe von 19 ml 1-m NaOH	1,05	$0,09 = 9 \cdot 10^{-2}$	$1,1 \cdot 10^{-13}$	12,95
nach der Zugabe von 20 ml 1-m NaOH	1	$0,10 = 10^{-1}$	$1,0 \cdot 10^{-13}$	13

b) Was für eine Lösung liegt nach der Zugabe von 10 ml 1 m NaOH vor?

Der **Äquivalenzpunkt** ist erreicht, wenn die 10 mmol ursprünglich vorhandenen  $\text{H}_3\text{O}^+$  durch Zugabe von 10 mmol  $\text{OH}^-$  vollständig neutralisiert worden sind.

Wegen  $[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14}$  bleibt eine Restkonzentration von  $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{liter}}$ .

Die Konzentrationen der übrigen Ionen sind  $[\text{Na}^+] = [\text{Cl}^-] = \frac{10 \text{ mmol}}{100 \text{ ml}} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{liter}}$

Am **Äquivalenzpunkt** liegt also eine 0,1 m-Kochsalzlösung vor.