Autoprotolyse des Wassers und Zusammenhänge zwischen $c(OH^-)$, $c(H_3O^+)$, pH und pOH C2BL

laborberufe.de

1. Autoprotolyse des Wassers und Zustandekommen des Neutralpunkts (pH=7)

Einige Moleküle, so auch diejenigen des Wassers, können untereinander, also mit ihresgleichen, eine Säure-Base-Reaktion eingehen. Das Ausmaß der Reaktion ist unter den Wassermolekülen allerdings sehr gering, d.h. nur ein sehr kleiner Anteil der H_2O-Moleküle reagiert in dieser **Autoprotolyse** („auto"= gr. für „sich selbst"). Dies verdeutlicht man in der entsprechenden Reaktionsgleichung mit einem Gleichgewichtspfeil (⇌), statt einem gewöhnlichen Reaktionspfeil (→).

Autoprotolyse des Wassers:

Die Autoprotolyse des Wassers bewirkt, dass $c(H_3O^+)$ und $c(OH^-)$ in alles wässrigen Medien niemals Null sind. Auf der ständigen Anwesenheit dieser frei beweglichen Ladungsträger beruht auch die elektrische Leitfähigkeit von hoch reinem Wasser.

- Messungen haben gezeigt, dass bei ca. 20°C in reinem Wasser $c(H_3O^+) \approx 10^{-7,00}$ mol/L beträgt. Die oben beschriebene Autoprotolyse findet also nur in sehr geringem Ausmaß statt. Aus diesem Messergebnis folgt, dass der pH-Wert von reinem Wasser bei ca. 20°C **$pH = -lg\ c(H_3O^+) = 7$** beträgt. Man nennt diesen pH-Wert deshalb auch **Neutralpunkt.**
- Messungen in <u>allen</u> wässrigen Lösungen, beispielsweise in einer Säurelösung, einer Salzlösung oder auch in reinem Wasser zeigen, dass zwischen $c(H_3O^+)$ und $c(OH^-)$ bei 20°C folgender mathematischer Zusammenhang besteht:

Ionenprodukt des Wassers: $c(H_3O^+) \cdot c(OH^-) = 10^{-14}\ mol^2/L^2$ oder in logarithmischen Größen: $pH + pOH = 14$

2. Zusammenhänge zwischen $c(OH^-)$, $c(H_3O^+)$, pH und pOH in <u>ALLEN</u> wässrigen Lösungen und Wasser bei ca. 20 °C

Definition von pH und pOH: **$pH = -lg\ c(H_3O^+)$** ⇔ **$c(H_3O^+) = 10^{-pH}$** **sowie** **$pOH = -lg\ c(OH^-)$** ⇔ **$c(OH^-) = 10^{-pOH}$**

Ionenprodukt des Wassers: **$c(H_3O^+) \cdot c(OH^-) = 10^{-14}\ mol^2/L^2$** **oder** **$pH + pOH = 14$**

2.1 Füllen Sie die Tabelle aus.

$c(H_3O^+)$ in mol/L	pH	$c(OH^-)$ in mol/L	pOH
2			
1			
	0,5		
0,1			
		$1 \cdot 10^{-12}$	
0,001			
0,0001			
		$1 \cdot 10^{-9}$	
	6		
		$1 \cdot 10^{-7}$	
			6
	9		5
$1 \cdot 10^{-10}$			
			3
	12		
$1 \cdot 10^{-13}$			
			0
			-0,5

Zentrale Erkenntnisse:

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……