

BIOCHEMIE: Der pH-Wert



1. Geben Sie die Gleichung für das Ionenprodukt des Wassers wieder und zeigen Sie deren Herkunft.

Gleichung: _____

2. Wie lautet die Definition für den pH-Wert?

3. Zeige mit Hilfe des Ionenproduktes und der pH-Definition, dass ein pH=7 vorliegt, wenn bei 25° gilt:

$$1,00 \times 10^{-14} = c(\text{H}^+) \times c(\text{OH}^-)$$

$$c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$$

4. Was gilt unter Normbedingungen für den pK_w -Wert? Wie hängen dadurch pH - und pOH -Wert zusammen?

LÖSUNG:

1. Geben Sie die Gleichung für das Ionenprodukt des Wassers wieder und zeigen Sie deren Herkunft.

$$\text{Gleichung: } K_w = c(\text{H}^+) \times c(\text{OH}^-)$$

Das Ionenprodukt lässt sich aus dem Massenwirkungsgesetz (MWG) herleiten. Dies lautet für Wasser:

$$K = c(\text{H}^+) \times c(\text{OH}^-) / c(\text{H}_2\text{O})$$

$$\rightarrow K \times c(\text{H}_2\text{O}) = c(\text{H}^+) \times c(\text{OH}^-)$$

Die Wasserkonzentration lässt sich als konstant angesehen werden $\rightarrow K \times c(\text{H}_2\text{O}) = K_w$

2. Wie lautet die Definition für den pH-Wert?

Der pH-Wert ist der negative dekadische Logarithmus der Wasserstoffionenkonzentration.

$$\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+)$$

3. Zeige mit Hilfe des Ionenproduktes und der pH-Definition, dass ein pH=7 vorliegt, wenn bei 25° gilt:

$$1,00 \times 10^{-14} = c(\text{H}^+) \times c(\text{OH}^-)$$

$$c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$$

$$K_w = c(\text{H}^+) \times c(\text{OH}^-) = 1,00 \times 10^{-14} \quad , \text{ da } c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) \quad c(\text{H}^+) \times c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) \times c(\text{H}^+) \text{ setze gleich}$$

$$X^2 = 1,00 \times 10^{-14}$$

$$X = 1,00 \times 10^{-7}$$

4. Was gilt unter Normbedingungen für den pK_w-Wert? Wie hängen dadurch pH - und pOH -Wert zusammen?

Für den pK_w gilt:

$$\text{pK}_w = \text{pH} + \text{pOH}$$

Der pK_w ist bei Normbedingungen 14. $\rightarrow \text{pH} + \text{pOH} = 14$