

追加 7 章

p.71 "以上より,ここで明か...."の前に以下の例題 7.5 が挿入可能であればお願いします。

1 7.2.6 例題 7.5:pH から水素イオン濃度への変換

二塩基酸の強塩基による滴定曲線の第一当量点と第二当量点の pH を読み取って、水素イオン濃度に換算する。pH の読み取り誤差は ± 0.1 とする。第 1 当量点の pH は 4.1、第二当量点の pH は 8.9 であった。それぞれの水素イオン濃度 $[H^+]$ の誤差はどのように表されるか。ここで、水素イオンの活量と水素イオン濃度 $[H^+]$ は等しいとする。

水素イオン濃度 $[H^+]$ を q , pH を x とする。

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log_{10} [H^+], \quad [H^+] = 10^{-\text{pH}}, \quad q = 10^{-x} \\ \delta q &= \left| \frac{dq}{dx} \right| \delta x = |(10^{-x})'| \delta x = |(e^{-x/\log_{10} e})'| \delta x = |(e^{-2.3026x})'| \delta x \\ &= 2.3026 \times 10^{-x} \delta x \\ [H^+] &= 10^{-\text{pH}} \pm 2.3026 \times 10^{-\text{pH}} \delta(\text{pH}) \end{aligned}$$

pH = 8.9 \pm 0.1 の場合は,

$$[H^+] = 1.3 \times 10^{-9} \pm 3 \times 10^{-10} \text{ mol dm}^{-3}$$

となり有効数字 2 桁のままであるが, pH = 4.1 \pm 0.1 の場合は,

$$\begin{aligned} [H^+] &= 7.9 \times 10^{-5} \pm 2 \times 10^{-5} \\ &= 8 \times 10^{-5} \pm 2 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} \end{aligned}$$

となり有効数字は 1 桁にするのが正しい。