

99-99

問題文

次の記述は、酸が混在する中性医薬品の純度試験に関するものである。以下の試験から求められる酸の残存量は、硫酸に換算して何%以下か。最も近い値を1つ選べ。ただし、硫酸の分子量を98.08とする。

「本品5.0gを新たに煮沸して冷却した水50mLに溶かし、フェノールフタレイン試液3滴及び0.01mol/L水酸化ナトリウム液0.60mLを加えるとき、液の色は赤色である。」

1. 0.006
2. 0.012
3. 0.12
4. 0.3
5. 0.6

解答

1

解説

0.01mol / L 水酸化ナトリウム液 0.60 mL を加えるとき液の色は赤色である とあるため、この操作により、混在する酸は全て中和されたとわかります。

0.60 mL = 0.0006 L です。0.01 mol/L で、0.0006 L なので、含まれる OH^- は、0.000006 mol つまり、 6×10^{-6} mol です。

本品 5.0 g 中に、硫酸が x (%) 含まれるとすると、その重さは $5.0 \times x/100$ (g) です。そして、その物質量は、 $5.0 \times x/100 \times 1/98.08$ と表すことができます。選択肢から、それほど正確な値は必要ないので、 $98.08 \approx 100$ と近似します。すると、改めて、硫酸の物質量は $5.0 \times x/10000$ (mol) と表すことができます。

硫酸の物質量に対して、 H^+ の物質量は2倍なので、 $2 \times (5.0 \times x/10000) = 1 \times 10^{-3} \times x$ (mol) となります。この H^+ は、水酸化ナトリウムによって完全に中和されたのだから

$1 \times 10^{-3} \times x \leq 6 \times 10^{-6}$. . . ① が成り立つと考えられます。

① の不等式を x について解くと、 $x \leq 6 \times 10^{-3}$ となります。つまり、 x は 0.006 以下です。

以上より、正解は 1 です。