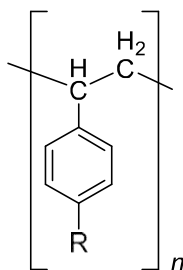




2018/3/5修正

## 問題11.弱いイオン交換樹脂と強いイオン交換樹脂

カテックス**B**の総陽イオン交換容量は次のような手順によって実験的に決定された。4 cm<sup>3</sup>の膨潤したカテックスを過剰量の塩化ナトリウム水溶液で洗浄し、すべての陽イオン交換サイトにナトリウムイオンが結合した樹脂を得た。続いて水で洗浄し、サイトに結合していないナトリウムイオンを除いた。次に酢酸水溶液でカラムを洗浄し、カラムからの排水を全て1 000 cm<sup>3</sup>のメスフラスコに集めて標線まで水を注いだ（溶液A）。この手順の間、H<sup>+</sup>は全ての弱い交換サイトといくつかの強い交換サイトに結合していた。続いてカラムを水で洗浄し、過剰の酢酸を除いた。次にカラムを中性のMgSO<sub>4</sub>水溶液で洗浄し、カラムからの排水を全て500 cm<sup>3</sup>のメスフラスコに集めて標線まで水を注いだ（溶液B）。この場合、Mg<sup>2+</sup>は全ての強い交換サイトに結合していた。



カテックス**B**の構造(R = H, COOH, SO<sub>3</sub>H)

溶液A 100 cm<sup>3</sup>中のナトリウムイオンの量はナトリウムイオン選択性電極(ion-selective electrode (ISE))を用いた直接電位差測定によって決定された。測定された電位は $E_1 = -0.2313$  Vであった。一方、 $c(\text{Na}^+) = 10.0 \text{ mmol dm}^{-3}$  と  $c(\text{Na}^+) = 0.100 \text{ mmol dm}^{-3}$  の溶液中の電極に対応する電位は、順に $E_2 = -0.2283$  V,  $E_3 = -0.3466$  V であった。

溶液B 100 cm<sup>3</sup>中のナトリウムイオンの量は上記と同様の手順により決定された。この場合、測定された溶液B中の電極の電位は $E_4 = -0.2534$  V であった。溶液B 100 cm<sup>3</sup>中の水素イオンの濃度はアルカリ滴定によって決定された。当量点における濃度 $c = 0.1000 \text{ mol dm}^{-3}$ の水酸化ナトリウム水溶液の体積は12.50 cm<sup>3</sup>であった。

全ての電位は298Kで測定された。

ヒント：ナトリウムイオン濃度の決定には次の等式を用いなさい。 $E = k + S \log_{10}[\text{Na}^+]$

$E$  はISEの電位、 $k$  と  $S$  は定数である。

11.1 スルホニル基とカルボキシル基に対応するカテックスのイオン交換容量 $Q_V$ をそれぞれ計算しなさい。結果は $\text{mmol cm}^{-3}$ で求めること。

11.2 総イオン交換容量 $Q_{V,\text{total}}$ を $\text{mmol cm}^{-3}$ で計算しなさい。