

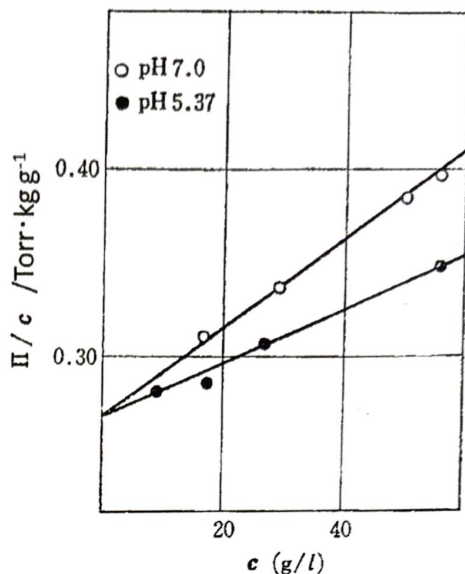
以下の問題 1 ~ 7 のすべての問いに答えよ。

1 右の図は、25 °Cにおける浸透圧(π)測定によって得られた π/c を溶液の質量濃度 c に対してプロットした図である。

1) この図の縦軸の単位系を SI 単位であらわした時、 y 切片は $36 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$ であった。このタンパク質のモル質量を、単位をつけて有効数字2桁まで答えよ。計算過程も示せ。

2) pH の違いにより何が変化するのか述べ、考えられる理由も述べよ。

3) 測定試料の分子量が多分散である場合、浸透圧測定の結果から得られる分子量が数平均分子量となることを、適切な式を用いて導け。



ウシ血清アルブミン水溶液の浸透圧
pH7.0 および 5.37, 0.15 M NaCl

2 以下の問いに答えなさい。

1) 界面活性剤の充填パラメータの定義を示せ。

2) 界面活性剤の充填パラメータの値の違いに従って、界面活性剤が会合して示す形態について、説明せよ。

3 以下の問いに答えよ。

1) 分子量 30×10^3 と分子量 50×10^3 の同じ高分子がそれぞれ 1.0 mol/dm^3 ずつ溶けている溶液と、分子量 10×10^3 と分子量 70×10^3 の同じ高分子がそれぞれ 0.50 mol/dm^3 ずつ溶けている溶液がある。これら2つの溶液の分子量の分散度を小数以下2けたまでそれぞれ求めよ。

2) 緩慢凝析と急速凝析について、説明せよ。

4 電気二重層について以下の問いに答えよ。

1) ヘルムホルツの電気二重層について、説明せよ。

2) Guy-Chapman の電気二重層について、説明せよ。

3) シュテルンの電気二重層について、説明せよ。

表 6・8 二、三の界面活性剤ミセルの分子量と単分散性

界面活性剤	分子量	
	(浸透圧法)	(光散乱法)
硫酸ドデシルナトリウム		
0.2M NaCl	32,200 (40°C)	33,900 (25°C)
0.4M NaCl	37,400 (40°C)	36,200 (25°C)
臭化セチルトリメチルアンモニウム		
0.025M KBr, 30°C	91,200	98,400
ヘキサオキシエチレンドデシルエーテル		
H ₂ O, 25°C	169,000	180,000
30°C	343,000	320,000
35°C	665,000	630,000

5 以下の問いに答えよ。

1) 上の表 6・8 は、界面活性剤が形成するミセルの重要な特徴を表している。これらミセルの性質に関して、3つの特徴を述べよ。

2) ゼータ電位を説明し、その測定方法について述べよ。

6 完全エラストマーについて、以下の問いに答えよ。

1) 一次元ランダムコイルのコンホメーションエントロピーが $\Delta S \cong -\frac{1}{2} N k_B \ln [(1+\nu)^{1+\nu} \cdot (1-\nu)^{1-\nu}]$

のとき (ここで $\nu = n/N$)、完全エラストマーにおいて復元力が $F = \frac{k_B T}{2l} \ln \frac{1+\nu}{1-\nu}$ となることを示せ。

2) $\nu \ll 1$ のとき、Hook の法則 $F \propto nl$ になることを示せ。

7 コロイド・界面化学が生活の中で関連している内容について、300 字程度で解説せよ。