

99-95

問題文

低分子やイオンの水溶液中における拡散係数Dに関する記述のうち正しいのはどれか。2つ選べ。ただし、理想状態における拡散を仮定する。

1. Dは水和による影響を受けない。
2. Dは溶液の粘度に反比例する。
3. Dは絶対温度に比例する。
4. Dは溶質の半径に比例する。
5. Dは溶質の濃度に比例する。

解答

2, 3

解説

拡散係数とは、溶解速度に関するネルンストーノイエスーホイットニー（Nernst-Noyes-Whitney）の式におけるパラメータです。

$$\frac{dC}{dt} = \frac{DS}{V\delta}(C_s - C)$$

※左辺は溶解速度という意味です。
※Dは拡散係数と呼ばれる数で、さらに

$$D = \frac{RT}{6\pi\eta\gamma N}$$

で表されます。ηが溶液の粘度です。イメージとしては、ネバネバしてる液では溶解しにくいというイメージです。

r は粒子の半径です。イメージとしては、粒子の半径が大きいほど溶けにくいイメージです。T は温度です。温度が高いほうが溶けやすいイメージです。R、N、πは定数です。

選択肢 1 ですが

水和すると、粒子の半径が大きくなったようなものと考えられるので、r が変化します。水和による影響がないとはいえません。よって、選択肢 1 は誤りです。

選択肢 2 は正しい記述です。

粘度 η と、拡散係数 D は式より、反比例します。よって、選択肢 2 は正しいです。

選択肢 3 は正しい記述です。

絶対温度 T と、拡散係数 D は式より、比例します。よって、選択肢 3 は正しいです。

選択肢 4 ですが

溶質の半径 r と、拡散係数 D は式より、反比例します。よって、選択肢 4 は誤りです。

選択肢 5 ですが

溶質の濃度 C と、拡散係数 D は、式にCが入っておらず関係ありません。よって、選択肢 5 は誤りです。

以上より、正解は 2,3 です。

参考)