

101-94

問題文

水溶液中のイオン間相互作用に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 強電解質のモル伝導率は、濃度に比例して増加する。
2. 難溶性塩であるAgClの溶解度は、 NaNO_3 の添加によるイオン強度の増大とともに増大する。
3. 高濃度の強電解質溶液におけるイオンの平均活量係数は、1より大きくなることもある。
4. 水中における電解質のイオン間相互作用は、アルコールなどを添加して溶媒の誘電率が低下すると減少する。
5. アルカリ金属における極限モル伝導率は、 $\text{K}^+ < \text{Na}^+ < \text{Li}^+$ の順に大きくなっている。

解答

2, 3

解説

選択肢 1 ですが

モル伝導率は、濃度が大きくなると小さくなります。よって、選択肢 1 は誤りです。

選択肢 2 は、正しい選択肢です。

いわゆる、異種イオン効果です。難溶性塩の構成要素「ではない」電解質を加えると、溶解度は「大きく」なります。イメージとしては、他のイオンが溶液に加わることで相対的に、難溶性塩の構成部分のイオンが少なくなります。そこで、今までの濃度にしようとしてより溶けるように平衡が移動する というものです。

ちなみに、共通イオン効果の方がよく知られている気がします。共通イオン効果とは、難溶性塩の構成要素「を含む」電解質を加えると、ルシャトリエの法則により、平衡が偏って溶けてたイオンが、分子形に戻ろうとします。つまり、溶解度が「小さく」なります。

選択肢 3 は、正しい選択肢です。

平均活量係数は、1を超えることがあります。

選択肢 4 ですが

電解質として、 NaCl をイメージします。水中で、 Na^+ と Cl^- に電離します。これらの相互作用は溶媒である水が電離すると、電離した水との相互作用により邪魔されます。イメージとしては、つきあってる 2 人

(Na^+ と Cl^-) が渋谷とかにいたらいっぱい素敵な男女(水が電離してできたイオンの例え)がいるので目移りしてしまって、お互いを見る頻度が少なくなる感じです。従って、アルコールなどの添加により溶媒の誘電率が低下してくれば、相互作用は増加すると考えられます。

以上より、選択肢 4 は誤りです。

選択肢 5 ですが

陽イオンの原子半径が大きい → 相対的に、水和されにくい → 水はそもそも伝導率高くない → 伝導率が高くないやつに囲まれない方が伝導率が高い。となります。

つまり、選択肢中のイオンなら、 $\text{Li}^+ < \text{Na}^+ < \text{K}^+$ となります。* H^+ は例外的に高い。水の一部を跳躍伝導的に伝わるから。よって、選択肢 5 は誤りです。

以上より、正解は 2,3 です。