

問題 4 化学 (100 点)

以下の問い(問1～問3)に答えよ。

問1 ハロゲン化アルカリの水への溶解度を表1に示す。設問(1)～(3)に答えよ。

表1 25°Cにおけるハロゲン化アルカリの水への溶解度 (mol kg⁻¹)

	Li ⁺	Na ⁺	K ⁺	Cs ⁺
F ⁻	0.051	0.99	17.50	24.04
Cl ⁻	20.00	6.15	4.81	11.30
I ⁻	12.51	12.26	8.92	

- (1) LiFの溶解度は低い。これは陽イオンと陰イオンのイオン半径が、両方とも小さいからである。表1で空欄となっているCsIの溶解度は、CsFやCsClの溶解度に比べて低いか高いか、理由をつけて答えよ。
- (2) 表1に示したLi⁺からCs⁺までの4つのアルカリ金属と過塩素酸イオン(ClO₄⁻)との塩の溶解度はどのような順になるか、理由をつけて答えよ。
- (3) フッ化銀AgFは水100gへの溶解度が180gと大きい。塩化銀AgClの水100gへの溶解度は0.00008gと小さい。過塩素酸銀AgClO₄はよく水に溶けることなども考慮すると、この溶解度の差は設問(1)で示した理由では説明できない。フッ化銀と塩化銀の溶解度の差はどのような性質により起こるか説明せよ。

問2 フッ化水素HFの水溶液にフッ化カリウムKFを溶かすとその水素イオン濃度は変化する。設問(1)、(2)に答えよ。

- (1) $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$ のフッ化水素水溶液の水素イオン濃度が $1.6 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ であった。この時のフッ化水素の酸解離定数を有効数字2桁で求めよ。
- (2) 設問(1)の酸解離定数を用い、 1.0 dm^3 中に $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol}$ のフッ化水素を含む水溶液に、 $2.0 \times 10^{-2} \text{ mol}$ のフッ化カリウムを加えた水溶液の水素イオン濃度を有効数字2桁で求めよ。フッ化カリウムは完全に解離するものとし、フッ化カリウムを加えた時の水溶液の体積変化は無視する。

(次ページに続く)