

'04 学習院大学

以下の文章を読んで、後に続く問いに答えよ。なお、溶液中のイオンを示す場合は、イオン式を用いること。

A君たちは、先生の指導で、次のような実験をした。まず、 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の結晶を水に溶かすと、淡青色の溶液になった。 $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 結晶の水溶液も、同じ色をしていた。これらの溶液に、①アンモニア水を加えると、いずれも濃青色になった。②硫酸を加えたときには、色の変化はなかった。ところが、③濃塩酸を加えるといずれも黄色に変化し、それらの黄色溶液を水で薄めると、元の淡青色に戻った。

A君「アンモニア水を加えると濃い青色になることは、教科書にあったね。」

Bさん「でも、濃塩酸を加えると黄色になるなんて、教科書になかったわ。」

先生「アンモニア水を加えたときと濃塩酸を加えたときとで、溶液中で似た変化が起こると考えてみたらどうかな。ただし、生じるものが異なるだろうから、色が違っていてもおかしくないのじゃないか。硫酸を加えたときに色が変わらなかったことも、参考になるよ。」

Bさん「濃塩酸を加えて黄色になった溶液を水で薄めると、淡い青色に戻ったことは不思議です。」

A君「水を追加したことで、溶けているものの濃度が変わったからかなあ。」

Bさん「でも、アンモニア水を加えて濃い青色になった溶液を水で薄めても、淡い青色には戻らなかったの。どうしてかしら。」

- (1) アンモニア水を加えたときに、水溶液の色が淡青色から濃青色に変わったのはなぜか。化学反応式を示して説明せよ。
- (2) 濃塩酸を加えたときに色が変化し、硫酸を加えたときには色は変化しなかった。このことから、塩酸・硫酸に含まれる陽イオン・陰イオンそれぞれが色の変化に関与したかどうかを推定し、君の考えを述べよ。
- (3) 濃塩酸を加えたときに起こった反応を推定し、その化学反応式を書け。
- (4) 濃塩酸を加えて黄色になった溶液は水で薄めると淡青色に戻ったが、アンモニアを加えて濃青色になった溶液は、水で薄めても淡青色に戻らなかった。この違いの原因について、君の考えを述べよ。