

問題 3. 遷移金属のアンミン錯体

1. クロム(III)のアンミン錯体は、通常、*in situ*で新しく調製したクロム(II)塩の溶液を出発物として合成される。このクロム(II)溶液を金属クロムから調製するには、どのようにすれば良いか。具体的な条件を述べよ。

訳注. *in situ*で：ここでは、調製したクロム(II)塩の溶液からクロム(II)塩を取り出すことをせず、この溶液をそのままクロム(III)のアンミン錯体の合成に用いる、ということ。

2. 調製したクロム(II)塩の溶液に、アンモニア水と、固体の塩化アンモニウムを加える。その後、この溶液に空気を吹き込むと、質量比で 28.75 %の窒素を含む赤色沈殿が生じる。この沈殿の組成を決定し、この沈殿を生じる化学反応式をかけ。

3. 同じ生成物を得るために、酸素の代わりに使用することができる酸化剤を、根拠と共に挙げよ。

4. 上述の実験を、酸素を含まない不活性気体雰囲気下で行った場合、どのような生成物を生じるか。その化学反応式を書け。

5. クロム(III)塩の溶液にアンモニア水を作用させても、クロム(III)のアンミン錯体を得ることはできない。その理由を説明せよ。

6. 鉄(II)、クロム(III)、ルテニウム(II)の各ヘキサアンミン錯体を、酸性水溶液条件に対する安定性の順に並び替えよ。その理由も説明せよ。

7. $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ の加水分解速度は、酸を加えると速くなる。加水分解の機構を提案し、反応速度式を求めよ。