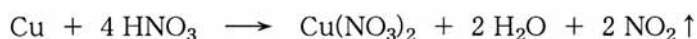


17. 硫酸銅(Ⅱ)の合成

〔目的〕無機化合物の合成の典型例として、銅粉末を硫酸銅五水和物の結晶へと変換する。また、その収率を求める。

〔実験〕

銅粉末2.5gを小型ビーカー（50ml用）に秤量する。この粉末状金属銅に濃硝酸10mlを少量ずつ加える。このとき、発熱しながら有毒な二酸化窒素（NO₂、赤褐色）が発生するので、必ずドラフト内で行う。反応後、青緑色の溶液（硝酸銅溶液）が得られる。銅粉末が残る場合には、少量の6M 硝酸を加え、攪拌しながら弱火で加熱し溶解させる。



500ml用ビーカーに水道水を150mlとり、この中に得られた硝酸銅溶液を注ぐ（ビーカーに付着している液も少量の水で洗い加える）。これを50～60℃程度になるまで加熱する。これと並行して、別のビーカーに飽和炭酸ナトリウム溶液（Na₂CO₃）約100mlをとり、50～60℃程度になるまで加熱する。両者とも火からおろし、青色の硝酸銅溶液に飽和炭酸ナトリウム溶液を攪拌しながら少量ずつ加える（全部加えるわけではない）。この操作をアルカリ性になるまで行い、塩基性炭酸銅（Cu(OH)₂・CuCO₃）の淡青色沈殿とする。



塩基性炭酸銅沈殿を吸引ろ過し（4ページ参照）、フナーロート上に得られた沈殿を、熱湯（約100ml）を数回に分けて注ぐようにして洗浄する。次に0.75M 硫酸 50mlを加熱し、火からおろして、その中に洗浄した沈殿をガラス棒等で移しとり、攪拌して溶解させる。この操作で炭酸イオン（CO₃²⁻）は二酸化炭素（CO₂）として放出され、最終的に得られる溶液は透明な青色の硫酸銅溶液（CuSO₄）となる。加熱しても溶けない沈殿がかなり残る場合は、熱湯による洗浄が不十分であったと考えられ、3M H₂SO₄を少量加えると透明になる。



この溶液を自然ろ過し、ろ液は蒸発皿で受ける。これを15ml程度まで加熱濃縮して冷却すると、硫酸銅の結晶が析出してくるので、成長の様子を観察し記録する。蒸発皿の外側を氷水で冷却し十分に結晶を成長させてから、溶媒の除去、結晶の乾燥をおこない、硫酸銅の収量を測定する。また、その収量から理論収量に対する収率を求める。ただし、この実験で得られた硫酸銅は結晶水を持つ、五水和物CuSO₄・5H₂O（式量 249.7）であることに注意する。

〔理論収量の計算〕

	Cu	→	CuSO ₄ ・5H ₂ O	
原子量	63.5		式量	<input type="text"/>
重量	<input type="text"/>		理論収量	<input type="text"/>

$$\text{収率}(\%) = \frac{\text{収量}(\text{g})}{\text{理論収量}(\text{g})} \times 100$$