

輝く虹色のマジックパワー ～チタンの陽極酸化～

千本達也・木内勝慶・鳥羽倅生・森本翔太
(兵庫県立千種高等学校 MSA 〈数学理科活動サークル〉)

はじめに

何か子どもが楽しめる面白い実験はないかと考えていたところ、高校でも学習する陽極酸化と薄膜干渉という現象を利用して、面白い実験ができることを知りました。鉄や銅などメジャーな金属と比べると、あまり目にしない金属であるチタンを用いて、チタンを虹色に変化させていき、色の変化を楽しむ実験です。私たち高校生でそこに何か工夫を加えて、より子どもたちに楽しんでもらえる実験にできないかと、試行錯誤をしました。

実験方法

- ①チタンの円盤とアルミホイルの細い筒を用意し、チタンを直流電源装置の陽極に挟み、陰極にアルミニウムを挟み、リン酸水溶液に、チタンとアルミニウムが当たらないように設置する。
- ②直流電源装置の電圧・電流がゼロになっていることを確認してから、電源を ON にして、電流を 1 A、電圧を 0V～100V 程度まで様々な電圧の強さに変え、チタンの色を変えていく。

実験の原理

①陽極酸化の原理

発色させたいチタンを陽極に、通電性の良い金属を陰極にして導電性の水溶液に浸し、電圧をかけると陰極からは水素が、陽極からは酸素が発生します (=水の電気分解)

この、陽極で発生した酸素とチタンが結びつき、表面に酸化チタンの膜を形成するのですが、その際に電圧と浸漬時間を微妙にコントロールすることで膜厚を自由にコントロールすることができます。「酸化チタンの膜厚を自由にコントロールする」技術が「陽極酸化」です。

②色が変わって見える理由 (薄膜干渉)

表面には微細孔(ポア)と呼ばれる小さな穴が開いています、そこに光が入ることによってポアを通過する光と、反射する光が出て混じり合って強めあう波長の色の光が目に入って、色がついて見えます。酸化被膜の層の厚さによって色が変化します。

工夫した点

- ・ リン酸の代わりにコーラやサイダーなどを使うことができた。
- ・ 修正液を使うことで、その塗った部分に色がつかないようにしました。
- ・ 塗った修正液を落とすため除光液を使用して、世界に一つしかないチタンを作ることができました。我々は普段身近なもので代用できることが分かった。



【協力いただいた方々並び団体様】株式会社チタンドットコム様