

## 電解質の水溶液を探る イオンの存在を確かめよう

電流は、導線中や金属中は流れやすいですが、試験管などのガラス中はほとんど流れません。電流が流れるか流れないかは、物質の中を電子が移動しやすいかどうかで決まります。一方、水溶液には電流が流れる電解質の水溶液と、電流が流れない非電解質の水溶液があり、電解質水溶液に電流を流すと、電極上で化学変化が起きます。金属や黒鉛に電流を流したときは化学変化が起きませんので、金属と水溶液とでは電流の流れるしくみが異なります。つまり、水溶液中では電子ではなくイオンが電気を運ぶのです。電気を帯びた粒子であるイオンの存在について観察・実験を通して実感することで、イオンのもつ電氣的な性質とともに「粒子」としてのイオンをより強く意識させてみてはいかがでしょうか。

### 1 準備

スライドガラス、クッキングペーパー、寒天粉末、硝酸カリウム、目玉クリップ、リード線（赤、黒）、電池（9V）、硫酸銅水溶液、クロム酸カリウム水溶液、ろ紙

### 2 実験

#### (1) 寒天溶液をクッキングペーパーに染み込ませる

- ①寒天粉末 1 g と硝酸カリウム 2 g を 75～80℃ の水 100mL に溶かして、寒天溶液をつくる。
- ②大きさ 20×30mm のクッキングペーパー（スポンジ状の厚さ 1 mm 程度のもの）に寒天溶液を染み込ませた上で、スライドガラスの上に乗せる（図 1）。
- ③放置して乾燥させる。



図1 スライドガラス上の寒天を含むクッキングペーパー

#### (2) イオンをろ紙に染み込ませる

- ・青色の硫酸銅水溶液、黄色のクロム酸カリウム、硫酸銅水溶液とクロム酸カリウム水溶液を混合してできたクロム酸銅の沈殿物に希塩酸を加えて沈殿を溶かした溶液、それぞれをろ紙に染み込ませて乾燥させる。

#### (3) 電流を流す

- ・乾燥したスライドガラスは、使用前にスポイト数滴の水をクッキングペーパーに付ける。目玉クリップをスライドガラスに取り付け、硫酸銅、クロム酸カリウム又はクロム酸銅を染み込ませたろ紙を貼り付けて、目玉クリップに取り付けたリード線を電池につないで電流を流す（図 2）。

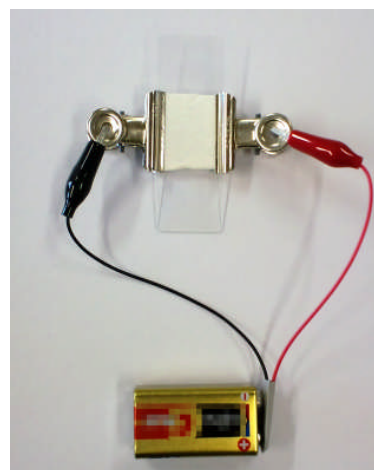


図2 クリップ電極による電気泳動

### 3 結果

- ・硫酸銅を染み込ませた青色のろ紙を用いて電流を流すと、陰極側に青色の染みが広がることから、硫酸銅中の青色の成分は+の電気を帯びた陽イオンであることが確かめられる(図3の a)。
- ・クロム酸カリウムを染み込ませた黄色のろ紙を用いて電流を流すと、陽極側に黄色の染みが広がることから、クロム酸カリウム中の黄色の成分は-の電気を帯びた陰イオンであることが確かめられる(図3の b)。
- ・クロム酸銅を染み込ませた茶色のろ紙を用いて電流を流すと、陰極側に青色の染みが広がり、陽極側に黄色の染みが広がることから、クロム酸銅中の青色の成分は+の電気を帯びた陽イオン、黄色の成分は-の電気を帯びた陰イオンであることが、それぞれ確かめられる(図3の c)。

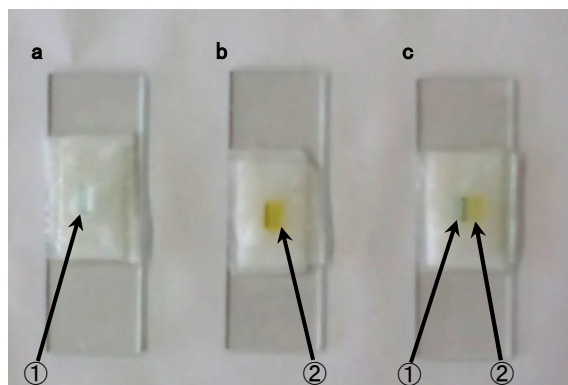


図3 クッキングペーパー上の電気泳動

a 硫酸銅 b クロム酸カリウム c クロム酸銅  
①銅(II)イオンによる陰極側の染み ②クロム酸イオンによる陽極側の染み (クッキングペーパー中央は試料)

### 4 実験上の留意点

- ・電源装置を用いる場合の電圧は9V前後がよい。
- ・電流を流しはじめてから1～3分程度で結果が出る。
- ・電流を流している際に、目玉クリップ周辺で電気分解による化学変化が起きる場合がある。
- ・硫酸銅、クロム酸カリウム及びクロム酸銅は劇物であるため、水溶液は必要以上につくらない。また、余剰の水溶液は劇物の廃液として適正に処理する。

### 5 予想される学習者の思考

- ・「硫酸銅の青色成分は、陰極側に移動したので+の電気をもっているはずだ。」
- ・「クロム酸カリウムの黄色成分は、陽極側に移動したので-の電気をもっているはずだ。」
- ・「クロム酸銅は茶色であるが、電流を流すと青色と黄色に分かれることから、それぞれの成分は硫酸銅とクロム酸カリウムに含まれるものと同じではないだろうか。」
- ・「硫酸銅は陽極側の変化がなかったことから、硫酸銅には陰イオンは含まれていないということだろうか、同様にクロム酸カリウムには陽イオンは含まれていないということだろうか？」



#### 電気泳動

電気を帯びた粒子を含む溶液に電極を用いて電流を流すと、帯びている電気の種類と電気を帯びている粒子の質量などの違いによって、陽極側や陰極側の異なる位置に粒子が移動します。これを電気泳動といい、物質を分ける手段として、様々な分野で使われています。