

「イオンの移動」

<要旨>

目に見えない「イオン」を指示薬の色の動きとして捉え、理解につなげる実験であるが、移動と反対側にも大きく色の変化が出る、反応が進まず変化がはっきりしない等、生徒実験ではばらつきが出やすいといった課題がある。この課題を改善するために教材研究を進めていく。

川口市立里中学校 教諭 大澤 やよい
蕨市立第二中学校 教諭 松村 梨沙

1 現状

イオンの存在は、実際には目で見ることができず、生徒にとって理解しやすいものではない。電解質水溶液に電圧をかけると、イオンが陰極や陽極の方に移動する。この様子を指示薬の色の動きを指標にして考えさせると、視覚的に確認することが可能となる。

2 改善の方向性

イオンの移動を観察するための実験の装置として、(1)スライドガラスにろ紙・リトマス紙を置いたもの(2)ストローの中にBTB 溶液を含ませた寒天を封入したものが教科書に掲載されている。

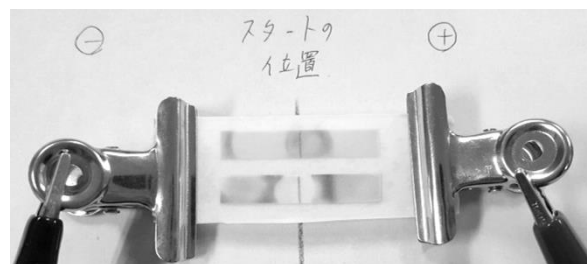
どちらも指示薬の色の変化を捉えるものであるが、その色の鮮やかさから、(2)の方が生徒も興味をもって観察し、考察も行いやすいのではないかと考えられる。しかし、(2)の装置を作成するにあたって、ストローの中心部分に切り込みを入れ、そこにろ紙をはさむ作業は生徒が行うには難しい。また、ろ紙にひたした溶液の量で結果に影響が出やすく、多すぎると移動と反対側にも大きく色の変化が出てしまい、少なすぎると変化がはっきりしない。試薬1滴の違いで予想通りに行く場合と予想もしていなかった結果になる場合がある。この課題を改善す

るためには、生徒の操作でもばらつきが出ないように、少量の溶液で済む実験装置が必要であると考えた。

3 具体的な取り組み

(1)ろ紙とリトマス紙の利用

スライドガラスに水で濡らしたろ紙をのせ、その上にリトマス紙をのせる。ろ紙をはさむようにスライドガラスの両脇にクリップを取り付け、電極とする。ろ紙の中央に線を引き、イオンの移動が見やすいようにする。リトマス紙の中央に塩酸(10%)や水酸化ナトリウム(10%)を爪楊枝でつけ、電圧をかける。電源装置を用い、10Vの電圧をかけることで【図1】のような色の変化が見られる。爪楊枝を用いることにより、試薬のつけすぎを防ぐことができる。



【図1】

(2)BTB 寒天の利用

水 250 ml、寒天 4 g、硫酸ナトリウム 2 g で寒天を作り、そのままの寒天とそこに BTB 溶液を加えた寒天を作成し、ストローを浸して固める。【図 2】

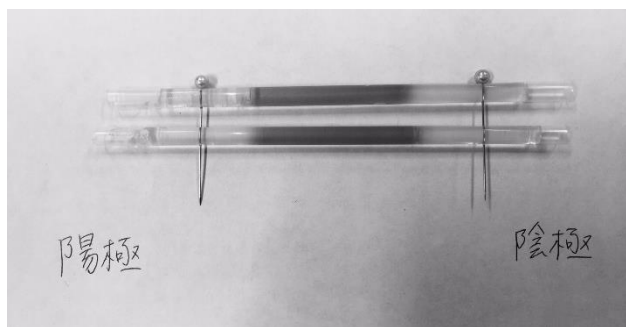
BTB 寒天をストローの中央に寄せ、両脇に無色の硫酸ナトリウム寒天を入れ、その部分にまち針を刺し電極とする。【図 3】

BTB 寒天の中央部分にあらかじめ針で穴をあけて置き、そこに塩酸 (5%) もしくは水酸化ナトリウム (5%) をつけた爪楊枝を挿す。【図 4】

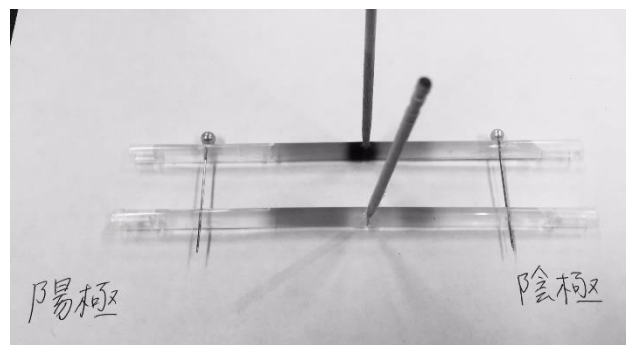
まち針に電源装置をつなぎ、1.8V の電圧をかけると 10 分ほどで、はっきりと移動の様子を確認できる。【図 5】



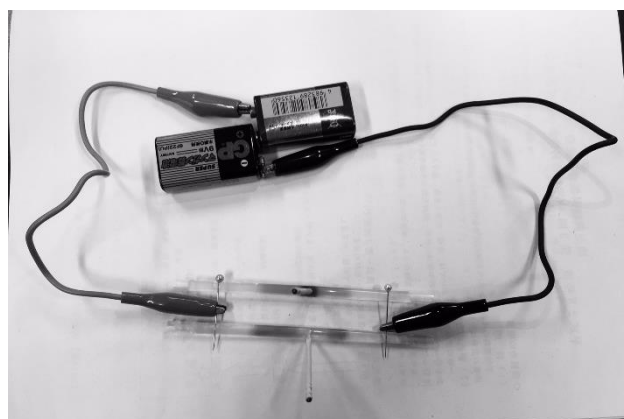
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

4 成果と課題

(1)のリトマス紙を使った方法では生徒たちで簡単に準備ができるが、電極付近の変化が大きく、そちらに目がいきやすくなってしまう。(2)の BTB 寒天の方法では爪楊枝をさしたままにすることで寒天に触れる試薬が適量となり、ろ紙に試薬を浸したものを使うものより再現性の高いものとなった。また、色鮮やかな結果を得ることができる。BTB 寒天は準備の大変さに課題があるが、BTB 溶液を含むものと、含まないものとでストローの径を変えることにより、準備の手間を軽減することができるようである。今後はまだ改善の余地がある。

5 参考図書・文献

K's 理科実験室 <http://tovu3110.blog19.fc2.com>