

鉛筆電極燃料電池の研究

湯前町立湯前中学校 3年 荒川 鈴

1 研究の目的

水溶液の電気分解直後、電極から電流が発生することを知り、鉛筆の芯を電極にして、電気分解直後にどのように電流が発生するかを次の(1)～(5)のような目的で実験することとした。

- (1) 電気分解時の通電時間とその後の発生電流の大きさとの関係を調べる。
- (2) 用いる水溶液の濃度や種類と発生電流の大きさとの関係を調べる。
- (3) 電気分解時の電圧の大きさとその後の発生電流の大きさとの関係を調べる。
- (4) 電極として使用する鉛筆の芯の濃さと発生電流の大きさとの関係を調べる。
- (5) 電極として使用する鉛筆の芯の面積と発生電流の大きさとの関係を調べる。

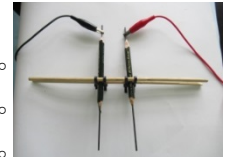


図1 鉛筆の芯で作った電極

2 研究の方法

- (1) 電気分解の時間は30秒から180秒まで30秒刻みで変化させた。
- (2) 用いた水溶液については、次のア、イについて実験した。
 - ア 水溶液の濃度については、塩化ナトリウム水溶液の5%～20%まで、5%刻みで変化させた。
 - イ 水溶液の種類としては（塩化ナトリウム水溶液、水酸化ナトリウム水溶液、炭酸ナトリウム水溶液、水酸化カルシウム水溶液、塩酸、塩化カルシウム水溶液、硝酸カリウム水溶液、酢酸）の8種類を用いた。
- (3) 電気分解時の電圧は、5Vから20Vまで5V刻みで変化させた。
- (4) 電極に用いる鉛筆の芯の濃さは（HB、B、2B、4B、6B）の5種類で実験した。
- (5) 電極に用いる鉛筆の芯の面積については芯の露出を1cm～5cmまで1cm刻みで変化させた。

3 研究の結果

- (1) 電気分解時間との関係については、データのばらつきもあったが、基本的に電気分解時間が長くなるほど発生電流値も大きくなる傾向が見られた。
- (2) 用いる水溶液の濃度との関係では、濃度が高くなるほど発生電流値も大きくなる傾向が見られた。
- (3) 水溶液の種類との関係では、濃度一定の条件において、中性の水溶液を用いたときが発生電流値が大きくなる傾向が見られた。
- (4) 電気分解時の電圧の大きさとの関係では、電圧が高くなるほど発生電流値も大きくなる傾向が見られた。
- (5) 電極に用いた鉛筆の芯の濃さとの関係では、濃くなるほど発生電流値も大きくなる傾向が見られた。
- (6) 電極に用いた鉛筆の芯の面積との関係では、広くなるほど発生電流値も大きくなる傾向が見られた。

4 研究の考察・まとめ

- (1) 電気分解時間が長いほど分解物質が増え、その逆反応により多くの電流が発生すると考える。
- (2) 水溶液の濃度が高いほど、分解物質も多くなり、その逆反応により多くの電流が発生すると考える。
- (3) 中性の水溶液を用いたとき、発生電流が大きくなったのは、酸性やアルカリ性の水溶液では電極である鉛筆の芯が傷んだことも原因だと考える。
- (4) 電気分解時の電圧が大きいほど、分解物質も多くなり、逆反応により多くの電流が発生すると考える。
- (5) 鉛筆の芯が濃いと芯の炭素濃度も高くなり、通電性も良くなるので発生電流値も高くなったと考える。
- (6) 鉛筆の芯の面積が広いほど、分解物質も多くなり、通電性も良くなるので発生電流値も高くなったと考える。