

自ら考え結果を導き出す生徒実験

大垣東高等学校 水谷 孝直

1 研究のねらい

生徒実験では、実際に行うことで実験操作を確認し、既習した内容の理解を深めることができる。今まで行ってきた生徒実験は、実験書の手順に従ったものがほとんどであり、1時間の授業では実験操作を身に付け、結果をもとに考察することが中心であった。そこで、生徒が自ら実験手順を考え、結果を導き、検証していく過程を取り入れた実験を試みた。

2 実践した内容

化学基礎の実験の「1.2 電池」の実験を基にして行った。4種類の金属片 (Mg, Zn, Fe, Cu) を塩化ナトリウム水溶液をしみ込ませたろ紙の上に置き、電位差を測定することで電池のしくみを理解する内容である。変更した点は、金属片の種類は生徒には示さず金属片 A~D といった形で提示し、実験で金属片 A~D をイオン化傾向の順に並べることを到達点とした。最後に、金属片 A~D が何であったかを示し、自分たちが行った結果と照らし合わせた。

～以下 実験プリント (抜粋)～

電池 (～金属のイオン化傾向を探る～)

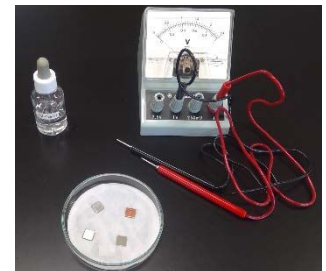
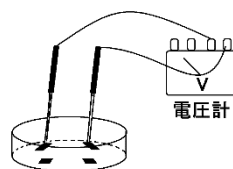
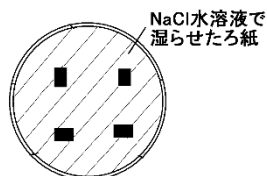
目的

いろいろな金属間の電圧 (電位差) を測定し、電池の原理を理解する。

実験操作と観察・結果

金属間の電圧 (電位差) 測定

1. 金属片にマジックで A~D の印をつける。
2. シャーレにろ紙をしき、1 mol/L-NaCl を入れ、ろ紙にしみ込ませる。
3. 金属片を2のシャーレに、お互いに離して置く。



4. 実験の手順を考える。任意の2種類の金属片の組み合わせと順番を考える。下の表の左の列に記入する。
5. 電圧計を用いて、金属片の電圧と、電圧計の針の振れからどちらの金属が正極・負極かを調べる。結果を下の表に記入する。

(記入例) 金属片が A と B の組み合わせで、金属片 A が正極で、金属片 B が負極となり、電圧が 1.2V のとき

金属片の組み合わせ	A (+) B (-) 電圧 1.2 V
A と B	

結果の記入

番号	金属片の組み合わせ	() () 電圧	V
1	と	() () 電圧	V
2	と	() () 電圧	V
3	と	() () 電圧	V

4	と	()	() 電圧	V
5	と	()	() 電圧	V
6	と	()	() 電圧	V

考察

1. 実験の結果を記入例にしたがって整理せよ。

(例) 金属 B が負極, A が正極で電圧が 1.2V のとき

B	(-) - 1.2 - (+)
	A

大 ←	() - - ()	() - - ()	() - - ()
		() - - ()	() - - ()
		() - - ()	
			小 →

イオン化傾向

2. 金属片 A~D は Mg, Zn, Fe, Cu のいずれかである。考察 1 より金属片 A~D は何か答えよ。

	金属片 A	金属片 B	金属片 C	金属片 D
実験の結果				
答え!				

3 実践中および実践後の生徒の変容

実験操作 4 で金属片の組み合わせを選び実験手順を決めていくことでは, 金属片をランダムに組み合わせていく班は少なく, 単純に A と B, C と D といったようにアルファベット順で組み合わせを考える班が多かった。金属片 B は赤みを帯びた金属で銅であることが予想されたので, 金属片 B との組み合わせを先に行う班が一部見られた。

電圧計を用いた計測では, 不慣れな部分もあり, 正しく電圧 (電位差) を測るのに時間がかかった。針の触れる方向から, 金属片を負極か正極かを決定づけることができ, 金属片をイオン化傾向の順に並べることは概ねできていた。金属片 B が銅であり, 最もイオン化傾向が小さい金属であると, 予想を立てて行った班はより素早く実験を行うことができていた。

- ・生徒の実験プリント

実験結果

結果の記入		
番号	金属片の組み合わせ	
1	B と A	B (+) A (-) 電圧 0.20 V
2	B と C	B (+) C (-) 電圧 1.25 V
3	B と D	B (+) D (-) 電圧 0.67 V
4	A と C	A (+) C (-) 電圧 1.03 V
5	C と D	D (+) C (-) 電圧 0.52 V
6	D と A	A (+) D (-) 電圧 0.55 V

考察

C	(-) - 0.52 - (+)	(-) - 1.03 - (+)	(-) - 1.25 - (+)
D	(-) - 0.55 - (+)	(-) - 0.67 - (+)	
		A	(-) - 0.20 - (+)
			B

イオン化傾向

2. 金属片 A~D は Mg, Zn, Fe, Cu のいずれかである。考察 1 より金属片 A~D は何か答えよ。

金属片 A	金属片 B	金属片 C	金属片 D
実験の結果	Fe	Cu	Mg
答え!	Fe	Cu	Mg

4 研究のまとめ

金属の種類が特定されない状態で, 電位差からイオン化傾向を導き出すことは, 生徒が自ら考え探究する力が養ったと考えられる。教員からの手立ても必要最低限にすることで, うまくいかないことを班で交流し合い工夫する姿も見られ, 結果を導くことができた。

本研究では, 4 つの金属片をイオン化傾向の順に並べることに到達点とした。より探究的な活動を取り入れるには, イオン化傾向と電位差の関係を考察で導き出すことが必要だと感じた。