

3年生 理科指導案

指導者 藤原 僚

1 日 時 平成23年9月14日(水) 第5校時

2 題材名 化学変化とイオン

- 3 題材目標
- ・水溶液とイオンに関する事象について関心をもち、意欲的に探究することができる。(関心・意欲)
 - ・電解質水溶液の電気分解や化学電池が、イオンや電極における電子の授受により起こることを実験結果から見だし、説明することができる。(科学的な思考)
 - ・水溶液とイオンに関する自然事象についての観察、実験の基本操作を習得し、結果の記録や整理を的確に行うことができる。(観察実験の技能・表現)
 - ・イオンの基本的な概念や原理・法則、電気分解や化学電池に関する事象について理解することができる。(知識・理解)

4 生徒の実態と題材構想

(1) 研修テーマに迫る手だて

研修テーマ「じっくり考え 表現できる子 ～進んでかわり、自分を深める～」の、中学校3年生の具体的な姿を

- ①より確かな根拠や裏づけのある考えを持つ。
 - ②適切な方法や言葉を選び、自分の考えや意図を伝える。
 - ③交流したことを生かし、理由や根拠をはっきりさせて、論理的に表現する。

と設定している。そこで、研修テーマに迫りつつ、科学的な探究活動の流れに沿って学習を進めていくために、基本的な授業の構成を「仮説→実験→考察」という流れとした。また、仮説が立てやすい学習課題の設定を行い、仮説を立てたり、実験結果を分析し考察を述べたりする際に小グループでの活動を取り入れることで、研修テーマに迫っていきたい。

(2) 生徒の実態と願う姿・手だて

新学習指導要領の化学領域においては、「粒子」概念を柱として内容を構成し、科学的な見方を養っていくことが求められている。3年A組の生徒たちは、1年時に「物質の溶解」や「状態変化」で物質が粒子で構成されていることを学び、水溶液や状態における粒の振る舞いについて学習してきた。また、2年時には「化学変化」を取り扱う中で物質を構成する粒子が原子や分子であり、物質の性質が変化するときはその前後で原子や分子の配列や組み合わせが変化し、物質そのものが変化することを学習してきた。そして、化学反応式をつくる際には原子の粒子モデルを用いながら考えることができるようになった。

3年生の本単元では、原子をさらに微視的なものととらえ、電子やイオンという新しい概念を身につけていく。このイオンという概念は、電解質水溶液においては1年時に学習した「物質の溶解」を参考にしながら、電解質と非電解質の水溶液中における振る舞いを説明するものであり、かつ電気分解や化学電池の電極付近に生じる化学変化を説明するものである。つまり、本単元は3年間の化学領域における「粒子」という科学的な見方の集大成として位置づけられていると考える。

本単元の内容に関連して私たちの身近な生活で利用されているものとして「化学電池」や「メッキ」などがある。それらの基本原理はイオンを用いて説明でき、イオンという概念を用いれば2年時に学習した電気分解の電極における変化についても説明することができ、電気分解への理解も深めることができる。そこで、イオンが生じることによって起こる身近な現象の例として、単元の導入に化学電池やメッキ(金属の析出)を紹介し、単元全体への関心と見通しをもたせたい。食塩や砂糖など、日常生活でよく使う物質を用いながら、電流が流れる水溶液(電解質水溶液)について調べていく。そして、塩化銅水溶液や塩酸に電流が流れる現象を調べることで、「電流が流れる＝電気分解が起こっている」ことに気づかせ、本単元が2年時の学習内容ともつながっていることを意識させたい。また、イオンという新しい概念を紹介し、電気分解によって起こる現象を電子やイオンのモデル関連づけてみる科学的な見方や考え方を養っていききたい。さらに、ここでは、同じ「水に溶けている」という状態であっても、食塩(電解質)と砂糖(非電解質)では水中での粒子のあり方が違うことをおさえ、1年時の「溶けるということ」とのつながりも示したい。そして、イオンのモデルを用いて化学電池について考え、身近にある電池を微視的な視点でとらえ、その精妙さ

を感じさせるとともに、自然事象を「粒子」という概念でとらえる科学的な見方を養っていききたい。

昨年度より、科学的な探究能力を養っていくために、基本的な授業の構成を「仮説→実験→考察」という流れで構成してきた。生徒たちは自分なりの仮説を立てることに慣れ、少しずつ見通しと課題意識をもって実験に取り組めるようになってきた。しかし、まだまだ実験結果から考察し、それを言語として表現していく力は弱い。そこで、昨年度に引き続き、仮説・考察においては既習事項や生活体験、実験結果の分析・解釈などの根拠をもとに論じていくことに重点を置いていきたい。そして、授業で学んだ科学的概念を活用していく場面を設定しながら、科学的探究活動のおもしろさを体験させていきたい。

5 指導計画

時間	学習活動
1	単元ガイダンス・簡単な化学電池づくりや金属の析出実験の観察を行い、イオンによって起こる現象について関心を高める。
② 3	水に溶けると電流が流れるものと流れないものがあることを調べる。
4 5	電解質の水溶液に電流が流れたときの電極付近の変化について調べる。
6 7	原子の成り立ちとイオンの生成について学習する。
8 9	電気分解によって起こる現象をイオンの移動で考え、説明する。
1 0	水溶液と2枚の金属板を用い、化学電池になる組み合わせを調べる。
1 1	化学電池のしくみについて、電極での電子の授受をイオンのモデルで考え、説明する。
1 2	より強力な電池をつくるにはどうすればよいか考え、調べる。
1 3	燃料電池などさまざまな電池について調べる。
1 4	蒸しパンづくり

6 本時の授業（2／14）

（1）本時の目標

さまざまなものを水に溶かし、その水溶液が電流を流すかどうか調べることができる。
（観察実験の技能・表現）

（2）着目生徒について

本題材で着目する Aさんは、仮説を立てたり考察を述べたりする際に、自分の考えをもつことはできるものの、グループ内の交流の中で適切な方法や言葉を選んで考えや意図を伝えたり、自分の考えを深めることが苦手である。また、実験においては、結果の記録は確実に行うものの、すすんで実験操作を行うことが少なく、実験操作の意味や方法への理解が低い。そこで、本題材では、実験への意欲を高めるために、実験で用いる物質を自分たちで挙げるとともに、実験操作を1人1実験で行う。自分一人で行うことができた実験結果を、自信をもってグループ内で伝えあわせていきたい。

(3) 本時の展開

段階	学 習 活 動	○支援 ☆着目生徒 ■評価
つくる	1 銅、酸化銅、塩化銅のうち、電流を流すものを確認する。	○酸化銅と塩化銅は銅とは違い金属ではないことを押さえる。
	2 銅、酸化銅、塩化銅の粉末に水を注ぎ、電流が流れるか調べる。 <div>・塩化銅だけが水を注ぐと電流を流したぞ。</div> <div>・どうして塩化銅を水に入れると電流を流すの？</div>	○水は蒸留水を用い、蒸留水は電流を流さないことを確認する。
	3 酸化銅と塩化銅に水を注いだときの様子の違いに注目する。 <div>・酸化銅は水に溶けないけど、塩化銅は水に溶けているぞ。</div> <div>・電流を流さないものでも水に溶けると電流を流すようになるのかな。</div>	○それぞれを水の中に入れたときの見た目に注目し、「溶けること」についておさえる。
交流する	電流を流さないものでも、水に溶けると電流を流すようになるのだろうか。	
	4 電流を流さないもので、水に溶けるものをグループ内で話し合いながらいくつか挙げる。 <div>・砂糖 ・お茶 ・みそ</div> <div>・食塩 ・コーヒー ・スポーツドリンクの粉末</div>	☆身近なものや、今までの授業で用いたものを思い出させる。
	5 自分たちで挙げたものを水に溶かし、個人で電流が流れるかどうか調べた後、グループ→全体で実験結果を発表する。 <div>・食塩水は電流が流れたよ。</div> <div>・砂糖水は流れなかった。</div> <div>・どうして食塩は水に溶かすと電流が流れるんだろう。</div>	☆実験がスムーズにできるよう支援する。 ■さまざまな水溶液に電流が流れるかどうかを調べることができたか。 (観察実験の技能・表現)
振り返る	塩化銅や食塩が水に溶けると電流を流すことができるのはなぜか。	
	<div>・水に溶かすと化学変化が起きて電流を流すものになるのかな。</div> <div>・全くわからない。</div>	○塩化銅や食塩が水に溶けると電流が流れることに対する興味と疑問を持たせ、次時へつなげていく。