

第3学年A組 理科学習指導案

指導者 安田 道明

1. 単元名 化学変化とイオン

2. 単元について

(1) 単元観

本単元では、イオンに関する現象は実験室の中だけで起こっているものではなく、日常生活や社会の中で一般的に見られることに気づかせ、物質や化学変化に対する興味・関心を高め、イオンの性質を利用した事象を科学的な見方や考え方でとらえさせることが大切である。

小学校では6年生で「水溶液の性質」について、中学校1年生で「身のまわりの物質」、2年生では「電流とその利用」「化学変化と原子・分子」を学習している。それをふまえ、本単元では物質が粒子で構成されていること、電解質水溶液中では帯電した粒子として存在していることをとらえさせる必要がある。

イオンやその動きは目に見えない現象であり、視覚的にとらえられるものがあってもそれは粒子として認識しにくいものである。そのため、抽象的な学習にならないよう、自分たちでイオンをモデル化して考えることにより、具体物として、また身近なものとしてとらえさせたい。

(2) 本時に関わる生徒の実態

本学級の生徒（男子18名 女子15名 計33名）は、実験・観察に意欲的に取り組む生徒が増えてきているが、実験で得られたデータをもとに考察する力はまだ身につけていない生徒が多い。生徒の個人差も大きく、実験のめあてを十分に把握したり、自ら進んで結果をまとめたりすることが不十分な生徒も中にはいる。そのため、今年度は、明確な表現で課題を提示すること、授業用ワークシートを毎時間活用して見通しを持った学習ができるよう力を入れている。また、課題に対する個々の生徒の予想を重視し、班での話し合い活動の時間を確保することや実験後の考察場面を充実させることなどを通して、事象に対する見方や考え方を深めさせたい。さらに、生徒個々の考えをもとにした発表や記述を全体場で積極的に取り上げ、発表が苦手な子が自信を持って自分の考えを表現できるような学習の場づくりに努めたいと考えている。

(3) 指導の手立て

① 教材に対する指導観

本単元の指導においては、小学校の学習内容を踏まえるとともに、身近な素材を教材化したり、生徒の生活経験を生かしたりするなど、生徒の興味・関心を高めるよう工夫したい。また、問題解決的な学習を重視した授業設計を心がけ、身のまわりの化学現象について、「問題把握」「情報収集」「情報処理・一般化」の学習過程を繰り返し設定することで、探求のスキルの向上を図っていきたい。具体的には、それぞれの問題解決の場面で必要とされるスキルを身につけさせるよう指導計画を工夫したり、学習シートの工夫により問題解決の過程を意識させたりすることなどである。また、評価規準を明らかにし、生徒が明確な目標を持って学習に取り組めるよう配慮する。また、授業に集中できない生徒や知識を得ることのみに集中している生徒に対しては、生徒が抱える課題を十分に把握した上で、個に応じた指導を行っていきたいと考える。

② 校内研修との関連

ア 自分の考えを持たせるための手立て

本単元では生徒がもつエネルギーや粒子に関する素朴概念を拡張し、物理学的な統一的概念としてとらえ直させることが学習の中心となる。そのためにはできるだけ多くのイオンに関する事象を実験を通して経験させたり、イオンが生活の随所で利用されたりしている例に気づかせることが大切である。

そこで、本時においては水溶液中に存在する原子の種類を明確にさせ、物質が粒子として存在していることを認識させる。そのため、塩化銅や水を化学式で表し、原子モデルを生徒たちが導き出せるように配慮する。さらに、静電気の学習を想起させ、異なる種類の電気が相互に引き合う関係にあることをもとに原子が帯電していることをとらえることができるようにする。

イ 考えを伝え合い、高め合うための手立て

イオンは存在していても非常に微小なものであり、観察できるものではない。そのため、それらによって生じる現象を多様な方法で定性的にとらえながらイメージ化する必要がある。そのためにはモデル化したりグラフ化したりするなど視覚に訴えることが有効になる。生徒の考察を文章で表現することにとどめず、図やモデルとして表現させながら考えを伝え合うようにさせる。観察・実験の結果を記録したり、モデル図を考えたりする際には容易に加筆・修正できるホワイトボードを活用して、学級全体にも提示しやすいように配慮する。理科学習がグループ内の関わり合いにとどまらず、学習集団全体としての学び合い、高め合いの場になるよう、実験途中での気づきを述べさせ、視点を明確にさせるなど情報交換のしかたを工夫したい。

③ 「わかった」「できた」の実感を持たせるための手立て

本時の学習では、塩化銅水溶液をモデル化するにあたり、銅や塩素が原子として存在することは推定できても、帯電していることにはなかなか気づかないことが予想される。そのため、陽極に気体の塩素が発生すること、陰極には銅が付着することを確認した上で、それらの物質が電極に現れる理由について考えさせる。静電気の性質の確認を行うことにより、帯電していることに気づく生徒が多くなり、「わかった」という実感をもつものとする。

3. 指導目標

- イオンに関する現象に興味・関心を持ち、意欲的に観察・実験を行い、それらの事象を日常生活と関連付けて考察しようとする。 (関心・意欲・態度)
- イオンについて調べる方法を考え、観察・実験を行い、イオンのモデルと関連付けて考察することができる。 (科学的思考)
- イオンに関する観察や実験を行い、基本操作を習得するとともに、そこから得た情報を正しく発表したり、まとめたりすることができる。 (技能・表現)
- イオンについての基本的な概念を理解し、基礎的な知識を身につけ、それが日常生活でどのように利用されているか理解している。 (知識・理解)

4. 指導計画 (13時間扱い)

時配	学習活動と内容	評価規準	評価方法等
3	<p>○ 水溶液には電流が流れるか <実験>いろいろな水溶液で、電流が流れるか調べる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ どんな水溶液にも電流が流れるかどうかを調べる実験の計画を立てる。 ・ 実験を行い、いろいろな水溶液に電流が流れるかどうか調べる。 ・ 実験結果から水溶液を電流が流れるものと流れないものについて分類する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電流が流れる水溶液に関心を持ち、電流が流れない水溶液との違いについて調べてみようとする。(関心・意欲・態度) ・ 複数の水溶液の電気電導性について、器具を正しく操作し、調べることができる。(観察・実験の技能・表現) ・ 水溶液の電導性の有無を正確に記録しながらまとめることができる。(観察・実験の技能・表現) ・ 溶質が電解質と非電解質に分類できることを実験から見いだすことができる。(科学的な思考) ・ 水溶液の溶質が電解質と非電解質に分類できることを理解できる。(知識・理解) 	<p>行動観察</p> <p>ワークシート</p>
6 本時 (1/6)	<p>○ 原子とイオンの関係を調べよう <実験>塩酸を電気分解する <実験>塩化銅水溶液を電気分解する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 電気分解の実験を行い、陽極と陰極の様子を観察し、できた物質を調べる。 ・ 電解質水溶液に電流が流れるときの様子を粒子のモデルで表す。 ・ イオンについての説明を聞く。 ・ 非電解質水溶液に電流が流れない理由を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 塩酸や塩化銅水溶液の電気分解の実験を行い、陽極・陰極にできた物質を判別できる。(観察・実験の技能・表現) ・ 電解質の水溶液中に電気を帯びた粒子が存在することを電極に発生した物質から推察し、そのときのようすを粒子モデルと関連付けて考察できる。(科学的な思考) ・ 原子やイオンのつくりについて感心をもち、調べてみようとする。(関心・意欲・態度) ・ イオンとは、電気を帯びた原子であることを指摘できる。(知識・理解) ・ 砂糖水を例に非電解質の水溶液には電流が流れない理由を理解できる。(知識・理解) 	<p>行動観察</p> <p>ワークシート</p>
4	<p>○ 電池とイオンの関係について調べよう <実験>電池を作り金属板のようすを観察する</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電流を取り出すことができることについて興味・関心をもつ。(関心・意欲・態度) ・ 簡単な電池を作成して、電流を取り出し、結果を正確に記録することができる。(技能・表現) ・ 化学電池の極性は、用いた金属板の組合せにより変わることが説明できる。(知識・理解) 	<p>行動観察</p> <p>レポート</p> <p>単元末テスト</p>

5. 本時の指導 (1/6)

(1) 目標

塩化銅水溶液の電気分解の実験を行い、陽極・陰極に発生する物質を調べ、水溶液内部のようすを推察できる。

(2) 展開

過程目標 (時配)	学習活動と内容 (◎学習内容 ・予想される生徒の活動や反応)	形態	留意点 ○支援 ☆評価 ◎研究主題に迫るために	資料等
<p>本時の学習課題を把握できる。 (10)</p> <p>班で協力し、目的に従って適切な方法で実験することができる。 (15)</p> <p>発生した物質を特定できる。</p> <p>水溶液中で起こっていることを推測し、図や言葉で表現することができる。</p> <p>まとめの話し合いや教師の説明を聞き、理解を深めることができる。 (25)</p>	<p>◎ 食塩水など、電解質の水溶液に電流が流れることを確認し、前時の学習を振り返る。</p> <p>◎ 本時の学習課題を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>塩化銅水溶液に電流を流すとどんな変化が起きるだろうか。また、変化が起きるしくみはどのようになっているのだろうか。</p> </div> <p>◎ 電流を流したときの電極や水溶液の変化の様子を予想する。 ・銅が発生する ・塩素が発生する</p> <p>◎ 実験方法についての説明を聞く。 <実験></p> <p>◎ グループごとに器具を準備し、実験を行う。</p> <p>◎ 実験の結果をまとめ、考察する。 陰極に発生した物質 ⇒ 銅 陽極に発生した物質 ⇒ 塩素</p> <p>Q 電流を流すことによって、水溶液中でどのようなことが起きたのか。(なぜ、銅は陰極に、塩素は陽極に発生したのか)</p> <p>◎ 水溶液中で起きた現象を各グループごとに説明する。 ・ 水に溶けている粒子が電気を持っている ・ 種類の異なる電気同士は引き合う</p> <p>◎ まとめ説明を聞き、次のことを確認する。 ・ 塩化銅水溶液中には、電気を帯びた粒子が存在する。 ・ 陽極から発生した塩素はマイナスの電気を、陰極から発生した銅はプラスの電気を帯びた状態で水溶液中に溶けている。</p>	<p>全</p> <p>全</p> <p>個</p> <p>全</p> <p>班</p> <p>班</p> <p>全</p> <p>全</p>	<p>・留意点 ○支援 ☆評価 ◎研究主題に迫るために</p> <p>・ 電解質水溶液に電流を流すと陽極、陰極に変化が現れたことも確認する。</p> <p>○ 課題の確認とともに、電極に発生する物質、水溶液の変化について観察することを確認し、ねらいまで到達できるよう呼びかける。</p> <p>・ 数名に聞いてみる。</p> <p>・ 安全に対する指導を加える。 ・ 実験器具がすべてそろったか確認させる。</p> <p>☆ 安全に配慮して、適切な方法で実験を行っているか。(技・表：行動観察)</p> <p>① 回路の作成 ② 電圧の大きさ ③ においのかぎ方</p> <p>○ 机間指導を行い、実験上のつまずきがあれば適切な助言をしたり実験の援助をする。</p> <p>・ ワークシートにまとめている段階で机間指導をしながら助言してまわる。</p> <p>◎ 塩化銅水溶液中で起きた現象をホワイトボードにモデル図や言葉で表現させる。</p> <p>・ いくつかのパターンになることが予想されるので、代表の班に発表させる。 ・ 生徒の反応やつぶやきを大切にしたい。</p> <p>☆ 実験で起こった変化のしくみを理解できたか。(知識・理解：挙手)</p>	<p>資料等</p> <p>ワークシート</p> <p>塩化銅水溶液 炭素棒 電源装置 電流計 電圧計 導線 試験管 ろ紙 スポイト ピーカー</p> <p>ワークシート</p> <p>ホワイトボード</p> <p>ワークシート</p>