

中学校第2学年 理科学習指導案

日時 平成16年11月12日(金) 5校時
生徒 北上市立南中学校 2年A組
男子17名 女子20名 計37名
指導者 教諭 藤枝 昌利

1 単元名 化学変化と原子・分子

2 単元について

(1) 教材観

本単元は、化学変化における物質の変化やその量的な関係を理解させるとともに、これらの事象を、原子・分子のモデルで説明できる微視的な見方や考え方の基礎を養うことがねらいである。

これまで生徒は、小学校での「物の状態の変化」「水溶液の性質」「物のとけ方」や中学校1年の「物質のすがたと状態変化」の学習の中で、状態変化について学習している。これらをふまえ、本単元では、物質そのものが変わる化学変化の初歩的な概念を学びとらせるとともに、物質のつくりやその構成粒子について学習する。

平成15年度の学習定着度状況調査の結果によると「化学変化と原子・分子」の内容の正答率は36%と他の内容と比較してかなり低い結果であった。このような状況を改善するためには、生徒自身による観察、実験の機会を多く設定しながら基本的な操作の習熟を図るとともに、結果についてまとめる視点や考察するポイントを示すことにより活動を振り返らせること。1つ1つの化学変化について、原子・分子のミクロレベルで考察すること。とを関係つけて理解させること。化合する質量比などを求める方法を具体的に指導し、グラフから考察できる力を付けることなどが重要と考える。

(2) 生徒観

生徒は、2年生全体にいえることとして、基本的な学習規範の定着がやや不十分であることが挙げられる。そこで授業では、発言や発表を奨励しながら活気ある授業を目指しているところである。2年A組において授業に関する意識調査を行ったところ、次のような結果であった。理科嫌い・理科離れがささやかれるような状況の中、喜ぶべき状況である。今後、生徒の意欲を大切にしながらわかる授業を心がけていきたい。

理科が好き 17人	どちらともいえない 17人	理科が嫌い 3人
理科が得意 9人	どちらともいえない 23人	理科が不得意 5人
授業がわかる 23人	どちらともいえない 12人	授業がわからない 2人

本単元に関わるレディネステストでは、状態変化について知っている生徒が67.5%(25人)であり、状態変化に

ついては、おおむね理解しているといえる。物質と物体について仲間分けさせたところ、正確に仲間分けできた生徒は、10.8%(4人)という結果であり、物体と物質を混同している生徒が多いことが分かった。物質のなりたちを学習する本単元では、授業の中で物質や物体の違いについて繰り返し確認していく必要がある。

また、化学変化について知っている生徒は、24.3%(9人)であり、原子・分子を知っている生徒は5.4%(2人)であり、そのイメージは、とても小さいものというものであった。しかし、CO₂という記号を知っている生徒は、70.3%(26人)と高く、他の記号についても知っている生徒も多かった。日常生活の経験から多くの元素記号に触れていることが分かるが単語として記憶しているだけで、原子・分子の概念や化学現象とのかかわりはないと考えられる。

本単元では、実験を中心に学習を展開していく。2年A組の生徒は、観察、実験を好んで行うが、その操作方法や実験環境をつくることに関しては未熟である。目的意識をしっかりと持たせり、結果を考察することはもちろんであるが安全面にも注意することを大切にしていきたい。

(3) 指導観

化学変化は、見れば見るほど不思議な現象である。そのため、実験における生徒の反応は大変良い。

その反面、実験結果を予想したり、考察したりすることにはあまり興味を示さない内容でもある。そのため、多くの生徒が「化学がさっぱりわからない」という結果を生んでいると考えられる。

そこで、単元のはじめに周期表の見方や物質が原子でできていることを学習した後、化学変化、質量保存の学習へと手順を踏んでいく。化学変化を原子で予想したり結果を原子で考察したりする授業を展開することにより、分かる楽しい学習になると考えた。また、化学変化の実験（演示実験も含む）を授業に多く組み込むことによりその現象を原子によって考える機会を増やしたい。

本時の指導にあたっては、前時に状態変化と化学変化の違いについて次のような演示実験を行う。

状態変化：試験管に水を入れ試験管の口に風船をつけ、加熱する。冷やすと風船はしぼむ。

化学変化：同じ装置で酸化銀を熱する。冷やしても風船はしぼまない。

このように、水の状態変化と比べながら、冷やしても酸化銀を熱した方は元にもどらないことをきっかけに化学変化について学習する。次に、風船の中の気体・試験管の中の物質は何かについて酸化銀の化学式、周期表を見ながらそれらの物質が何であるかを予想させる。その後、予想を確かめるための実験を計画させるというように、生徒が主体的に課題の解決に取り組めるように配慮した。

3 単元目標

【関心・意欲・態度】

化学変化と原子・分子に関する事物・現象に関心を持ち、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づけて考察しようとする。

【化学的な思考】

化学変化と原子・分子に関する事物・現象について、観察・実験などを行ったり、事象の生じる要因やしくみを科学的に考察したりして、問題を解決することができる。

【観察・実験】の技能・表現】

化学変化と原子・分子に関する事物・現象について観察・実験などを行い、基礎操作を習得するとともに規則性を見いだしたり、自らの考えを導きだしたりして、創意ある観察・実験の報告書を作成し、発表することができる。

【自然事象についての知識・理解】

化学変化と原子・分子についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身につける。

4 単元・題材の指導計画と評価規準

次	時	指導目標	関心・意欲・態度	思考・判断	技能・表現	知識・理解
1	1時間	周期表の見方や物質が原子からできていることを知る。	物質について周期表を見ながら進んで調べようとする。			物質が原子からできていることを指摘できる。
2	分解して生成した物質と酸化銀の関係を説明できる					
	2時間	状態変化と化学変化の違いを見だし、酸化銀が分解して生成した物質を予想し、検証する実験を計画できる。	状態変化と化学変化の違いを見だし、どんな反応が起こったのかを自分なりに考え、発表しようとする。	生成した物質を周期表や化学式から予想し、検証する実験を考えることができる。	生成した物質を検証する実験のレポートを作成できる。	化学変化と状態変化の違いを説明できる。
	3時間 (本時)	酸化銀を熱分解し、生成した物質の性質から物質を同定し、生成した物質と酸化銀の関係を説明できる。			検証実験に適した実験器具を選択し、それらを正しく扱い、実験を行う。また、実験の結果や自分の考えを的確に表現できる。	酸化銀が分解して生成した物質を指摘できる。また、分解して生成した物質と酸化銀の関係を説明できる。

3	水を分解して生成した物質を推測できる				
	4時間	水を電気分解して生成した物質を予想し、検証する実験を計画できる。	水に電流を流したときの変化に関心を持ち、水の化学式から分解して生成した物質を推定しようとする。	生成した物質を周期表や化学式から予想し、検証する実験を考えることができる。	生成した物質を検証する実験のレポートを作成できる。
5時間	水を電気分解し、生成した物質から物質を同定し、生成した物質と水の間関係を説明できる。	水を電気分解した時の変化に関心を持ち、分解して生成した物質と水の間関係を追究しようとする。	分解して生成した物質の性質から、物質を同定することができる。	電気分解装置を正しく扱い、実験を行う。また、実験の結果や自分の考えを的確に表現できる。	水が電気分解して生成した物質を指摘できる。また、分解して生成した物質と水の間関係を説明できる。
4	原子・分子に関する基礎的な理解を深める				
	6時間	原子の性質を説明できる。		ドルトンの原子の考え方を粒子のモデルを用いて説明できる。	
	7時間	分子模型を作成し、モデルから物質の性質を理解する。	いろいろな分子の模型を進んで作ろうとする。	分子の考え方を粒子のモデルを用いて説明できる	
8時間	物質を化学式で表すことができる。				原子・分子・化合物を表す化学式を正しく書くことができる。

5 本時の指導

(1) 目標

酸化銀を熱分解し、生成した物質の性質から物質を同定し、生成した物質と酸化銀の間関係を説明できる。

(2) 本時の評価の観点と具体的評価規準

評価の観点	具体的評価規準	A 十分満足できる	B おおむね満足できる	C 努力を要する生徒への手立て
検証実験に適した実験器具を選択し、それらを正しく扱い、実験を行う。また、実験の結果や自分の考えを的確に表現できる。【技能・表現】	・実験の内容を十分に把握し、実験器具を正しく使い、自ら結果もまとめられる。	・正しい実験方法で進めることができる。	・実験方法やまとめ方など机間巡視での個別の支援を行う。	
酸化銀が分解して生成した物質を指摘できる。また、分解して生成した物質と酸化銀の間関係を説明できる。【知識・理解】	・実験結果から分解して生成した物質と酸化銀の間関係を原子のレベルで説明できる。	・実験結果から分解して生成した物質を同定できる。	・机間巡視での個別の支援を行う。	

評価方法

【技能・表現】 行動観察・レポート

【知識・理解】 行動観察・ペーパーテスト

(3) 展開

段階	学習活動及び予想される生徒の反応等	支援・評価・留意事項・教具等
<p>導入 15分</p>	<p>1 前時の学習内容を確認する。 ・状態変化と化学変化の違いについて確認する。</p> <p>2 各班ごとの予想、検証実験の方法を発表し確認する。 ・酸化銀だから熱すると酸素発生する。線香で調べる。 ・銀を調べるには光沢があるかどうかを調べればよい。 ・銀は金属だから、電気を通すのではないか。</p> <p>3 実験の注意事項を確認する。 ・物質を取り出すときは、試験管が冷えてから（安全への注意） ・水上置換の操作確認（技能に関する注意）</p> <p>学習課題 酸化銀を熱してできた物質を調べよう</p>	<p>・各班の実験計画を拡大し、教室に掲示する。</p> <p>・ガスバーナーの使い方や試験管を熱するときの注意事項など安全面に関することを指示する。</p>
<p>展開 30分</p>	<p>4 酸化銀の分解実験を行う。 様子の変化を観察する。 ・黒い粉末が、白っぽく変わる。 ・気体が発生する 生成した物質の検証を行う。 ・気体に火を近づける。 ・白っぽい粉末を金属でこすったり、電気を通したりする。 様子の変化、分解して生成した物質の検証結果を記録する。 分解して生成した物質を断定する。 結果の検証を行う。</p> <p>5 結果を黒板に記録する。 ・気体に線香の火を入れたら激しく燃えた。 ・白い物質をこすったら光沢が出た。 ・白い物質に電流を流すと豆電球がついた。</p> <p>6 結果の検証を発表する。</p>	<p>・各班の実験が安全に行われるようにレポートに書かれている注意事項を意識させながら支援する。</p> <p>・予想と結果が同定しているかなどグループのディスカッションを支援する。また、観察の視点を助言する。</p> <p>・試験管内の銀が取れないグループがあった場合、補助する。</p> <p>・実験結果について、まとめる視点や考察するポイントを助言する。</p>
<p>まとめ 5分</p>	<p>7 まとめをする。 酸化銀を熱すると酸素と銀ができる。 分解についてまとめる。</p> <p>8 次時予告</p>	<p>・結果をもとに気体と物質が何であることを生徒自身のことばで発表させる。</p>

(4) 板書計画

廊下側掲示板に各班の実験計画書の拡大版を掲示する。

課題	結果		結果からわかったこと		まとめ
酸化銀を熱してできた物質を調べよう		気体について	白い物質について	気体 物質	酸化銀を熱すると酸素と銀河できる。
実験にかかわる注意事項	1班			() ()	↓ 1つの物質が2つ以上の物質に分かれる化学変化を分解という。
	2班			() ()	
	3班			() ()	
	4班			() ()	
	5班			() ()	
	6班			() ()	