

1 単元「化学変化と分子・原子」

2 指導観

- 現在、化学の研究分野においては、最先端の化学として、ナノテクノロジーと呼ばれる非常に微細な物質の構造や振る舞いについての研究がなされており、分子生物学をはじめとして様々な分野で企業や大学にて盛んに研究がなされている。このような現状をふまえると、生徒が原子や分子のレベルで物質を捉えたり、ミクロな視点を身につけることは大切である。

本単元では、化学変化における物質の変化や質量保存の法則を理解させるとともに、これらの事象を分子・原子のモデル(模型)で説明できる見方や考え方の基礎を身につけさせることがねらいである。学習内容としては、分解、化合、分子・原子の概念、原子記号と化学式、化学反応式などがある。これらの内容について、まず物質が原子からできていることを知らせ、物質が原子記号や化学式およびモデルで表わされることを学習する。その上で、比較的理解しやすい熱分解や電気分解から、状態変化と化学変化の違いをとらえさせ、化学変化を分子・原子のモデルを用いてミクロ的な考え方ができるようになることは、化学変化全体(分解・化合)を理解する上でも大変意義深い。

- 本学級の生徒たちは、男子〇〇名、女子〇〇名である。生徒は、小学校までの学習でうすい塩酸や水酸化ナトリウムを用いた水溶液の性質について学んでいる。中学校1年時では、「物質のすがた」において、物質の性質や状態変化、水溶液と酸・アルカリ・塩および気体の性質など、物質の基本的な性質について学んでいる。

生徒に事前に調査したアンケートでは、観察・実験が「好き」と答えたのは52%と半数を占め、「嫌い」と答えたのはわずかに3%であった。しかし、物質の状態変化に関する理解度は33%で、ホットケーキがなぜふくらむのかを知っている生徒やスポーツ飲料のラベルの成分表示にある記号等に興味がある生徒はほとんどいなかった。また、中学校1年時の化学分野の学習内容に関する興味・関心においても、「関心がある」と答えたのは23%、「どちらでもない」は74%という結果から、観察・実験は意欲をもって取り組むことができるが、学習内容に関する知識・理解はあまり高いとはいえない。

以上のことから、観察・実験に取り組むことそのものは視覚的にとらえやすく関心が高いが、基本的な「重要語句」をおぼえたり、観察・実験の結果から考察したりすることが苦手な生徒が多いことが伺える。したがって、物質そのものが変わる抽象的な化学変化の概念を観察・実験や分子・原子のモデル(模型)などを用いることを通して、視覚的に捉えさせ、具体的に考えさせていく必要がある。

- 本単元の指導にあたっては、生徒の興味・関心を高めるために、1年時の学習内容を想起させ、2年時でその延長となる学習になることをふまえながら、観察・実験(演示実験を含む)をできるだけ多く取り入れていきたい。

まず、分子・原子の学習からはいり、物質の化学式や原子モデルについて授業で提示しながら慣れさせ、物質の成り立ちや化学式の理解につなげたい。次に、実際に分解の観察・実験に取り組みせ、化学変化の様子を視覚的にとらえさせたい。さらに、観察・実験の考察内容についても何度か繰り返し、学習のまとめを行うように進めたい。最後に、化学式の有用性や化学変化の規則性をもとに、モデルを使って化学反応式を作成していくことができるように指導したい。

3 目標

- (ア) 物質は、原子や分子からできていることを理解し、原子や物質は記号で表されることを知る。
(イ) 物質を熱や電流によって分解する実験を行い、分解して生成した物質から元の物質の成分を推定できることを見いだす。
(ウ) 未知の物質に対して、物質名や化学式をもとに、分解して何が生成するかを調べようとする。

4 授業設計 (中単元「物質の成り立ち」13時間)

項目	配時	学習活動・内容	○探究の課程・方法 ●留意点			目標・評価規準	
			情報収集①	情報処理②	一般化③		
						<ul style="list-style-type: none"> ・実験への興味・関心や実験技能について ・1年時の学習内容とこれからの学習内容について 	<ul style="list-style-type: none"> ・レディネス調査
分子・原子	2	<p style="text-align: center;">物質をつくっているのは何だろうか。</p> <p>状態変化や水溶液と分子の関係、原子の性質や大きさ、原子の組み合わせなど物質のつくりについて知る。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ②状態変化と水分子の集まり方について学習する。 ③分子はさらに小さな原子でできていることや単体と化合物に分けられることを理解する。 ●原子の種類は100種類程度しかないことやドルトンの原子説を紹介し説明する。 		<ul style="list-style-type: none"> ◎物質は原子や分子からできていること理解する。 知：物質は分子や原子が構成要素であることを理解し、知識を身につけている。 	
原子記号と化学式	4	<p style="text-align: center;">原子や物質を記号で表して見よう。</p> <p>原子をアルファベットを使った記号で表し、物質を化学式で書き表す。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ②分子性物質や分子という単位を明確にもたない物質を化学式で表す方法について知る。 ●物質をまずモデルで表し、それを原子記号に置きかえていくことを説明する。 		<ul style="list-style-type: none"> ◎原子や物質は記号で表されることを知る。 知：化学式は物質の組成や分子を表していることを理解し、原子の記号や化学式を正しく書くことができる。 	
物質の成分(1)	3	<p style="text-align: center;">物質の成分を調べよう。(熱分解)</p> <p>・酸化銀を熱分解して生成物を調べる。 ・炭酸水素ナトリウムが熱分解してできる生成物を知る。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ①実験をして生成物を調べる。 ②結果から考察する。 ●加熱前後の物質の性質変化を明確にとらえさせる。 		<ul style="list-style-type: none"> ◎熱分解によって生成する物質から元の物質を推定できる。 技：実験器具の組み立てや操作が手順どおりにできる。 	
物質の成分(2)	2	<p style="text-align: center;">物質の成分を調べよう。(電気分解)</p> <p>水を電気分解して得られる生成物を調べる。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ①実験をして生成物を調べる。 ②結果から考察する。 ●気体の性質と同定方法から、+極に酸素、-極に水素が生成したことを確認する。 		<ul style="list-style-type: none"> ◎電気分解によって生成する物質から元の物質を推定できる。 技：装置を組み立てたり、反応前後の物質の性質を調べる方法を身につけている。 	

発展学習	本時 (2/2)	未知の物質の分解 について、得られる 情報から生成物を推 定しよう。	<p>①これまで学習した物質の分解例から、原子モデルを用いて班で話し合い、分解して得られる生成物を推定して発表する。</p> <p>②目的とする生成物であるかどうか、演示実験から確認していく。</p> <p>③他の未知の物質について、学習したことをもとに生成物を推定する。</p> <p>●演示実験をする理由と未知の物質から得られる生成物の同定方法を確認させる。</p>	<p>◎未知の物質の正式名称や化学式から、生成物質を推定できる。</p> <p>関：未知の物質に対して、物質名や化学式をもとに、何が生成するかを調べようとする。</p> <p>思：物質を化学式で表すことの有用性に気づく。</p>
		物質の名称と化学式 から、得られる生成 物を推定する。 ・生成物の推定 ・同定方法の選定 ・演示実験の観察 ・結果の考察		
		ま と め		

5 本 時 平成19年10月10日(水) 第5校時 第1理科室

○本時の指導観

前時まで、熱分解の実験に用いた酸化銀と電気分解に用いた水など、5種類の物質に対して以下の3点について学習した。

- ①分解による生成物を推定するときに、物質名と化学式と原子モデルを用いて考えた。
- ②生成物を確かめるための実験方法(同定方法)を確認した。
- ③同定方法に対して、必要な実験器具を確認した。

以上のことをもとに、本時では各班ごとに未知の物質について、教師が一般名・正式名・化学式と段階を追って提示した情報から、生成すると思われる物質の予想を深めさせ、推定した物質名と同定方法を発表させる。次に、教師の演示実験を行ったあと、化学式の有用性に気づかせたい。

○本時の目標(または主眼)

- ・既習した学習内容をもとに未知の物質について、物質名だけでなく化学式や原子モデルを用いることで、分解の化学変化を検討・推定し、その生成物の同定方法を考えたり、実験器具を選定することができる。
- ・演示実験から、推定した内容(生成物や同定方法)の考察を行い、物質の組成について理解を深め、化学式の有用性に気づくことができる。

○評価基準と評価方法

<関心・意欲・態度> (報告書分析, 様相観察) 【評価1】

- ・未知の物質について、正式名や化学式などの情報を得ようとする。
- ・未知の物質の名前から、既習事実をもとに推定しようとする。

<科学的な思考> (報告書分析) 【評価2】

- A：化学式から、物質を組成している原子どうしを組み合わせ、生成物を推定できる。
- B：化学式から、物質を組成している原子の種類がわかる。

【Cの生徒に対する教師の手だて】

- ・「物質の分解と生成物の一覧表」をもとに、ヒントを与えながら指導する。

○準備

生徒：「物質の分解と生成物一覧表」プリント(ノートに貼付済み), 学習ワークシート
 ※原子記号を書いた「原子モデルのセット」は配布せず準備だけしておく。

教師：演示実験 (1) ガスバーナー, フレキシブルスタンド, 試験管 4 本, ゴム栓, 水槽, ゴム栓付きゴム管ガラス管, マッチ, 燃えかす入れ, 三脚, 金網, 線香, 蒸留水, 蒸発皿(スライドガラス), 薬包紙, 未知の物質(塩素酸ナトリウム), ガラス棒, ピンセット

(2) スクリーン, プロジェクター, 顕微鏡, 教材提示装置

○展開

意図	学 習 活 動 ・ 内 容	指導上の留意点など	形態	配時
問題提起	1 前時までに学習した物質について「物質の分解と生成物一覧表」の内容を確認する。 2 本時の目標を確認する。 未知の物質を分解したときに得られる生成物を推定しよう。	○「物質の分解と生成物の一覧表」をもとに, 5つの物質の分解例を確認する。 ○推定した生成物と同定方法について, その理由を含めて推定終了後に発表するように確認する。	一斉	5分
情報収集・情報処理	3 提示された未知の物質について, 一般名・正式名・化学式の順番で聞いて, その違いを確認しながら生成物を推定し, その同定方法を考え発表する。 ・一般名, 正式名, 化学式による生成物推定における情報の違い 4 未知の物質について行う演示実験を観察し, 結果をワークシートに記録する。 ・未知の物質の熱分解	○一般名・正式名・化学式を提示しながら発問する。 【評価1】 ○推定できない生徒に対しては, 前時の「物質の分解と生成物一覧表」プリントを用いて考えを促す。 【評価2】 ○物質の性質について伝え, 次に同定方法を確認し, 実験上の注意点をふまえて演示実験を観察させる。	一斉	35分
一般化	5 推定した内容と実験結果を比較検討しながら考察し, 化学式の有用性についてまとめる。 ・分解生成物の推定と化学式の有用性 6 実験に用いた物質の他に, 提示された未知の物質について, その生成物を推定してみる。 ・化学式の有用性の確かめ 7 次時の学習内容を確認する。	○最初の3段階のステップのところでも考えた内容を振り返らせ, 化学変化を推定する上で, 化学式を用いることの有用性に気づかせる。 ○新たに提示した物質については, 個人で予測するように確認する。 【評価2】 ○ワークシートに自己評価を記入させる。	一斉	10分