

中学校理科学習指導案

日 時 令和2年7月10日(金)3校時
場 所 沖縄市立宮里中学校
対 象 2年8組 41人
授業者 教諭 安里 恭子
教科書 新しい科学『東京書籍』

1 単元名 「化学変化と原子・分子」

2 単元設定の理由

(1) 教材観

本単元は「新中学校学習指導要領」における「第1分野(4)化学変化と原子・分子」の項である。ここでは、「化学変化についての観察・実験を通して、化合、分解などにおける物質の変化やその量的な関係について理解させるとともに、これらの事物現象を原子や分子のモデルと関連付けてみる見方や考え方を養う」ことがねらいである。小学校では6学年で、「燃焼のしくみ」について学習している。また、中学校では、1学年で「身の回りの物質」について学習しており、物質にはそれぞれ固有の性質があることを学習している。ここで扱う化学変化については、変化前の物質と化合・分解によって生成した物質の性質を比較して、性質が異なることから違う物質が生成したことを科学的にとらえさせたい。

「身の回りの物質」では、水溶液や状態変化を粒子のモデルと関連付けて学習している。本単元の学習では、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、化学変化の現象を原子・分子のモデルで考える科学的な思考力・表現力を養うことが主なねらいとなる。原子・分子モデルを用いることで、物質が原子・分子からできていることや化学変化とは原子の種類や数が変化するのではなく、その組み合わせの変化によるものであることを、実感をもたせながら理解させていきたい。また、化学変化の量的規則性から微視的な考えが検証できることを体感させるなど、巨視的な化学現象と微視的な概念との関連を図りながら学習を進めることによって、微視的な見方や考え方の基礎を養うことができると考える。

(2) 生徒観

本学級の生徒たちは、男女合わせて41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。

生徒は、生活体験から、物質の加熱による変化や燃焼などを「あたりまえのこと」としてとらえがちである。しかし、化学変化についての学習経験は浅く、反応物と生成物の区別などはできていない。また、化学変化の量的な関係は、現象面の取り扱いに比べて関心が低く、技術の未熟さから効果的な実験結果が得られず、探究意欲が持続しない傾向にある。さらに、原子・分子については、周囲の情報から知識としては得ているが、これらを用いて化学現象を統一的に説明するには、概念形成が十分であるとはいえない。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・実験や原子・分子のモデル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。

(3) 指導観

原子という粒子の概念や、化学変化における原子の結び付きの変化という、見方や考え方を身に付けさせるために、単元を通して原子・分子のモデルと関連づけて理解を深める工夫を行う。原子の結び付きの変化を意識させることで、化学変化における物質の変化や量的な関係について、理解を深めさせることができるのではないかと考える。また、化学変化の量的な関係を実感をもって探究できるよう、質量差を感じ取れる原子・分子のモデルを活用することで、生徒の主体的に取り組む態度が養われることが期待できる。

3 単元の目標

化学変化についての観察・実験を通して、化合、分解などにおける物質の変化やその量的な関係について理解するとともに、これらの事象を原子・分子のモデルと関連づける見方や考え方を養い、物質の成り立ちや化学変化のしくみに対する興味・関心を高める。

4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
化学変化を原子や分子のモデルと関連付けながら、化学変化と質量の保存、化学変化の規則性についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	化学変化について、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、原子や分子と関連付けてその結果を分析して解釈し、化学変化における物質の変化やその量的な関係を見いだして表現しているなど、科学的に探究している。	化学変化に関する事象・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

5 単元の指導計画と評価基準

化学変化と原子・分子 全 32 時間

第 1 章 物質のなりたち 8 時間

第 2 章 物質どうしの化学変化 8 時間

第 3 章 酸素がかかわる化学変化 6 時間

第 4 章 化学変化と物質の質量 6 時間（本時 6/6）

第 5 章 化学変化とその利用 4 時間

時間	主な学習活動 (本時の主な問題・課題)	評価の観点			主な評価基準	評価方法
		知	思	態		
1	これまでに学習したさまざまな化学変化について、全体の質量がどうなるか、例えば鉄 7.0g と硫黄 4.0g から硫化鉄は何 g できるか考える。			○	化学変化の前後の質量変化に興味をもち、主体的に考えている。	記述、発言、観察
2	【実験 6】化学変化がおこる時、反応の前と後では、全体の質量がどうなるか調べる。	○			化学変化の前後での物質の質量を正しく測定し、表にまとめることができる。	観察、記述
3	実験結果より、化学変化の前後での質量は変わらないことを理解し、表現する。		○		実験結果から、化学変化における物質の質量の関係を見いだし表現している。	記述、発言、観察
4	【実験 7】銅を熱する前後の質量の変化を調べ、銅の質量と化合する酸素の質量の関係について調べる。	○			銅を熱して、反応の前後の質量を正しく測定し、その結果をグラフに表すことができる。	観察、記述
5	実験結果や教科書のデータから、金属の質量と、できた酸化物の質量や化合した酸素の質量との間には、何か決まりがあるか考える。		○		実験の結果のグラフから、金属と化合する酸素の質量の関係の規則性を見いだすことができる。	記述、発言、観察
6 本時	物質はいつも一定の質量比で化合することを、モデルを活用し理解を深め、新しい問題を主体的に取り組むことができる。			○	モデルを活用しながら、化学変化における物質の質量の関係を、粘り強く理解しようとしている。	観察、記述、発言

6 本時の展開

(1) 小単元名 化合するときの物質の割合

(2) 指導目標

化学変化の観察・実験を通して、化合・分解における物質の変化やその量的な関係を理解するとともに、これらの事物・現象を原子や分子のモデルと関連付けた見方や考え方を身に付ける。

(3) 本時の評価規準

【評価の観点】 評価規準	判定の基準			評価方法
	A 十分満足できる	B 概ね満足できる	C 支援の具体的な方法	
【主体的に取り組む態度】 モデルを活用しながら、化学変化における物質の質量の関係を、粘り強く理解しようとしている。	銅の質量について、他者に分かるようにモデルを使って説明しようとしている記述がみられる。	銅の質量について、モデルを使って理解を深め、他者に分かるように説明している記述がみられる。	モデルを使って考える方法を、友達から聞いたり、教えてもらったりさせながら、記述できるよう支援する。	ワークシートの記述 発言 行動観察

(4) 準備する教材・教具

原子・分子モデル、ワークシート、PC

(5) 本時の展開

過程	生徒の活動	教師の支援 (指導)	準備・備考	○評価方法 【評価基準】
導入 5分	・前回の実験結果のグラフから、金属の質量と化合する酸素の質量について復習する。	・出席確認、ワークシート配布 ・前回のグラフを電子黒板に表示する。	ワークシート PC	
展開 35分	課題：2種類の物質が化合するとき、それぞれの物質の質量には、どのような関係があるのだろうか			
	・原子・分子モデルを使い、銅を加熱した場合の酸素との化合を、原子の数で比を考える。また、モデルの質量を感じながら、銅と酸素が化合するときの質量比を考える。 ・原子・分子モデルを使い、同様に、マグネシウムの場合を考える。 ・課題について、原子・分子モデルを用いて説明を書く。	・課題の説明を行い、モデルを配布する。 ・「Cu って何だろう？ O は？」 ・机間巡視を行い、生徒の活動を確認する。 ・記述を確認し、よくまとめられている生徒に発表を促す。	原子・分子モデル	
	問題：酸化銅 40gにじゅうぶん量の炭素を加えて、実験 5 と同じ方法で酸化銅から銅を取り出したい。何gの銅が取り出せるか。			

	- 酸化銅に含まれる銅の質量を、原子・分子モデルを活用して、個人で考える。 - グループで考えを伝え合い、ホワイトボードにまとめて発表する	- 困っている生徒に、モデルを使ってヒントを与える。 - 机間巡視を行い、生徒の活動を確認する。	ホワイトボード	モデルを活用しながら、化学変化における物質の質量の関係を、粘り強く理解しようとしている。 【主体的に取り組む態度】
まとめ 5分	- 学習の前後を比較し、他の人の考えも聞いて、分かったことまとめる。(振り返り) - 数名、発表する。 - ワークシートを提出する。 - 次回の授業の内容を確認する。	「結果をかくんじゃないよ、わかったことや、意外だったこと、新しい疑問もOK」 - 変容が見られる生徒に発表を促す。シートを回収する。 - 次時の説明をする。		モデルを活用しながら、化学変化における物質の質量の関係を、粘り強く理解しようとしている。 【主体的に取り組む態度】

(6) 板書計画

課題：2種類の物質が化合するとき、それぞれの物質の質量には、どのような関係があるのだろうか

【 銅 Cu 】

(数) 銅:酸素
= 1 : 1

(質量) 銅:酸素:酸化銅
= 4 : 1 : 5

【 マグネシウム Mg 】

(数) マグネシウム:酸素
= 1 : 1

(質量) マグネシウム:酸素:酸化マグネシウム
= 3 : 2 : 5

問題: 酸化銅 40g にじゅうぶん量の炭素を加えて、実験 5 と同じ方法で酸化銅から銅を取り出したい。何g の銅が取り出せるか。

ホワイトボード				