

## 第2学年理科学習指導案

日 時：平成20年11月13日（木）第5校時

場 所：第1理科室（特別棟1F）

学 級：2年4組（男子18名、女子19名、計35名）

### 1 単元名 「化学変化と原子・分子」

### 2 単元について

#### （1）教材観

この単元では、観察・実験を通して、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する微視的な見方や学び方を養いたい。

第1章の「物質の変化」では、小学校で学習する、「物の状態変化」、「物の溶け方」、「水溶液の性質」、「燃焼」などの学習、また中学校1年生で学習する「水溶液と気体の性質」、「物質の状態変化」を受け、化学変化における物質の変化、および物質のつくりやその構成粒子について学習する。まず炭酸水素ナトリウムを加熱する実験を通して分解に気づかせ、化学変化の導入をする。さらにそれ以上分解できなくなるまで物質を分解し、分解生成物から元の物質の成分を推定させるなどして、分解、化合、燃焼などの化学変化の基礎的な概念を捉えさせる。これらの事象を原子・分子のモデルと関連付けさせて、微視的な見方や考え方が次第に形成されるようにする。また、観察・実験をとおして、化学実験における基礎的な操作方法について学習させるようにする。

第2章の「物質どうしの化学変化」では、第1章で学習した化学変化を定量的に観察させ、その量的な規則性を見つけさせるとともに、化学変化のしくみを微視的に考察される。まず化学変化の前後での物質の質量を測定し、化学変化の前後では物質の質量が保存されることを見つける。また、これは閉鎖系の実験においてのみ考察されることについても意識するよう学習を展開する。次に、化学変化が起こってある物質ができるときには、一定量の物質と反応する物質の質量には限度があることや反応する物質の質量比は一定になることを、実験をとおしてとらえさせる。また、これらの化学変化の際の定量的な規則性を原子・分子のモデルと関連付けて考察させ原子・分子の考え方を検証させる。さらに化学式を導入し、化学変化を化学反応式で説明できるようにする。

#### （2）生徒観

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。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、探求意欲が持続しない傾向が見られる。さらに原子・分子については、周囲の情報から知識として得てはいるが、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。NRT実施後の結果を見てみると、段階5が6%、段階4が26%、段階3が37%、段階2が14%、段階1が17%と、段階3の生徒が若干少ないことと、段階1の生徒が多いことが分かった。また、分野別の問題正答率を見てみると第一分野の学習内容があまり定着していないことが分かる。これらは普段の授業のようすから、生徒は化学領域と物理領域に苦手意識をもっていることからいえる。

### (3) 指導観

(1)、(2)を受け、本単元を学習するに当たっては、次の4つを念頭において指導する。

- ① 物質の状態変化を比較しながら、分解からの化学変化を導入して、無理なく学習に入れるように配慮する。
- ② できるだけ多くの実験・観察を行い、基礎的な技術を習得させながら、物質やその変化に対する興味関心を高めるようにする。
- ③ 実験素材などを工夫し、実験結果から、化学変化における量的な関係について、生徒が課題意識を持てるようにする。
- ④ 物質やその変化について、原子・分子のモデルを使って説明させ、原子や分子の考えが、物質の成り立ちや化学変化のしくみの解釈に有効であることを理解させるようにする。

## 3 単元の学習目標

### 学習目標

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付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 単元の指導計画と評価規準

### (1) 単元の指導計画

#### 4 化学変化と原子・分子

##### 1章 物質の変化

- |     |                |      |
|-----|----------------|------|
| 第1節 | カルメ焼きはなぜふくらむのか | 3 時間 |
| 第2節 | 物質はどこまで分解できるか  | 2 時間 |
| 第3節 | 物質は何からできているか   | 1 時間 |
| 第4節 | 分子とはなにか        | 1 時間 |
| 第5節 | 物質は記号でどう表されるか  | 2 時間 |

##### 2章 物質どうしの化学変化

- |     |                              |                  |
|-----|------------------------------|------------------|
| 第1節 | 物質同士は結びつくのだろうか               | 2 時間             |
| 第2節 | 燃えるとはどのようなことなのか              | 2 時間             |
| 第3節 | 化学変化が起こるときに物質の質量は変化するのか      | 2 時間 (本時 1/2 時間) |
| 第4節 | 化学変化を記号で表すにはどうすればよいか。        | 2 時間             |
| 第5節 | 化学変化が起こるとき物質の質量の割合はどうなっているのか | 3 時間             |

(2) 評価規準

章	節	関心・意欲・態度	科学的思考	技能・表現	知識・理解
	1、カルメ焼きはなぜふくらむのか	カルメ焼くがふくらむ理由について自分の考えをまとめて発表しようとする	ふくらむ理由が炭酸水素ナトリウムであることに気づく	炭酸水素ナトリウムを熱したときの変化を記録し、どんな変化をしたかをまとめる	炭酸水素ナトリウムを熱すると3種類の物質に分かれることを指摘できる
	2、物質はどこまで分解できるか	水がさらに分解できるかに興味を持ち、進んで調べようとする	水に電流を流すと水素と酸素に分かれることを指摘できる	電気分解装置を安全に使用することができる	水素、酸素、銀はそれ以上分解できない物質であることを説明できる
	3、物質は何からできているか		ドルトンの原子の考え方を粒子モデルを用いて説明できる。		すべての物質は原子からできていることを指摘できる
	4、分子とは何か	色々な分子の模型を自らつくろうとする	アボガドロの分子の考え方を粒子モデルを用いて説明できる		
	5、物質は記号でどう表されるか		化学式を見て、単体か化合物かを指摘できる		単体や化合物を表す化学式を正しく書くことができる
	1、物質どうしは結びつくだろうか	物質がほかの物質と結びつくときどのような性質を持つかに興味をもつ	鉄と硫黄を結びつけると別の物質ができることを指摘できる	鉄と硫黄の化合物の実験とその性質を調べることができる	化合は化学変化の一つであることを説明できる
	2、燃えるとはどのようなことなのか	ものが燃えた後の物質に興味をもち、進んで調べようとする	金属は燃えても二酸化炭素ができないことを指摘できる	スチールウールが燃えた後の性質について調べることができる	燃焼が光と熱を出しながら激しく酸素と化合する反応であると指摘できる

3、化学変化するとき物質の質量は変化するのか	化学変化の前後の質量の変化に興味をもち、進んで調べようとするができる	沈殿ができる反応、気体が発生する反応、金属が酸素と化合する反応について、その前後の質量を予想できる		質量保存の法則を例をあげて説明できる
4、化学変化を記号で表すにはどうすればよいか	化学変化を、化学反応式で表すにはどうすれば良いか考えようとする	水素と酸素の反応を化学反応式で表すことができる	化学反応式を正しく書くことができる	化学反応式から分かることをしてきける
5、化学変化が起こるとき、物質の質量の割合はどうなっているか	化学変化の物質の質量について興味をもち進んで調べようとする	金属と化合する酸素の質量の規則性を見出すことができる	金属を加熱して、反応後の質量を正しく測定することができる	物質をつくっている原子どうしはき待った割合で結びつくことを説明できる

## 5 本時の指導

### (1) 目標

【関心・意欲・態度】化学変化の前後の質量の変化に興味をもち、進んで調べようとする。

【科学的な思考】沈殿ができる反応、気体が発生する反応、金属が酸素と化合する反応について化学変化の前後の質量を予測する。

### (2) 本時の評価規準

観点	A;十分満足	B;おおむね満足	C;支援を要する
【関心・意欲・態度】 化学変化の前後の質量の変化に興味を持ち、進んで調べようとする	化学変化の前後の質量の変化に興味を持ち、進んで調べようとし、自分なりに予想を立てる。	化学変化の前後の質量の変化に興味を持ち、進んで調べようとする	実験の様子を注意深く観察させ、資料等を用いて分かりやすく示す。
【科学的な思考】 沈殿ができる反応、気体が発生する反応、金属が酸素と化合する反応について化学変化の前後の質量を予測する。	沈殿ができる反応、気体が発生する反応、金属が酸素と化合する反応について化学変化の前後の質量を予想し、理由を述べるができる。	沈殿ができる反応、気体が発生する反応、金属が酸素と化合する反応について化学変化の前後の質量を予想する。	実験の特徴を再度確認させ、それぞれの質量の変化に着目させる。

### (3) 構想及び個に応じた指導の工夫点

授業の冒頭でスチールウールが燃焼したあとに質量が重くなることを示す実験を演示することで関心をひき前時に学習した、燃焼することで酸素と結びつき重くなることを想起させる。次に沈殿ができる反応、気体が発生する反応、金属が酸素と化合する反応について、その反応の前後で質量が変化するかどうかをそれぞれについて予想させる。支援を要する生徒には、実験の様子を注意深く観察させたり、質量の変化に着目させたりして机間指導を通して支援していきたい。

授業展開案

時間	学習活動	指導上の留意点	評価（方法） 支援の手だて
導入 10分	1, 天秤のスチールウールが燃えて重くなる様子を確認する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>スチールウールが燃焼して重くなる様子を観察して、前時に学習した、燃焼することで酸素と結びつき質量が増加することを想起させる。</li> </ul>	<p>評価；<u>関心・意欲・態度</u></p> <p>化学変化の前後の質量の変化に興味をもち、進んで調べようとする。 (挙手・発表)</p> <p><u>C段階の生徒への対応</u>： 実験の様子を注意深く観察させ、資料等を用いて分かりやすく示す。</p>
物質が化学変化する前とあとの質量はどうか			
展開 30分	<p>2, 中和反応、気体が発生する反応、金属と酸素が発生する反応などの化学変化の前後で質量は変化するかどうか班で予想し、プリントに記入する。</p> <p>3, プリントに記入した予想を発表する</p> <p>4, 三種類の実験の説明を聞き、実験を行う。</p> <p>5, 実験の結果をプリントに記入する。</p> <p>6, 実験結果を発表する。</p> <p>7, 実験結果をもとに考察をする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中和反応、気体が発生する反応、金属と酸素が発生する反応などの化学変化の前後で質量は変化するかどうか班で話し合わせる。</li> <li>予想した内容を発表させる。</li> <li>実験の説明をして実験を行わせる。</li> <li>机間指導を行い、支援を要するグループの実験を支援する。</li> <li>実験の結果をプリントに記入させる。</li> <li>実験結果を黒板にまとめる。</li> <li>実験結果について考察させる。</li> </ul>	<p>評価；<u>科学的思考</u></p> <p>沈殿のできる反応、気体が発生する反応、金属が酸素と化合する反応について化学変化の前後の質量を結果から考察する。(プリント記入)</p> <p><u>C段階の生徒への対応</u>： 実験の特徴を再度確認させ、それぞれの質量の変化に着目させる</p>
まとめ 10分	<ul style="list-style-type: none"> <li>本時のまとめを行う</li> <li>密閉した場合の結果について予想し、次時につなげる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本時のまとめを行う。</li> <li>気体が発生する実験と金属が酸素と化合する実験を密閉した状態で行った場合どうなるかを発問し、次時につなげる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>記入したプリントの回収</li> </ul>

第2章 物質どうしの化学変化

確認と復習

スチールウールを燃焼させると質量はどのように変わったか。

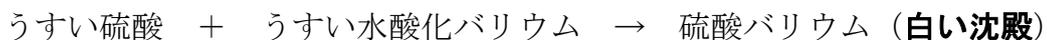
学習課題

物質が

実験

次の3つの化学反応の質量の様子を調べる。

A 沈殿ができる反応



B 気体が発生する反応



C 金属が酸素と化合する反応



予想

実験A～Cの化学反応で、反応の前後で質量はどのように変わるだろうか。

実験 A	
実験 B	
実験 C	

実験結果

	反応前	反応後	結果
実験 A	g	g	増えた ・ 減った ・ 変化無し
実験 B	g	g	増えた ・ 減った ・ 変化無し
実験 C	g	g	増えた ・ 減った ・ 変化無し

考察

それぞれの実験結果について、なぜそのようになったか考えてみよう。

実験 A	
実験 B	
実験 C	

まとめ