

第2学年D組 理科学習指導案

指導者

場 所 第1理科室

1 日 時 平成18年2月20日(月) 第4校時(11:45~12:35)

2 単 元 名 「化学変化と原子、分子」

3 単 元 目 標

	観点	目標(評価規準)
ア	自然事象への 関心・意欲・態度	① 化学変化と原子・分子に関する事物・現象に関心をもち、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。
イ	科学的な思考	① 化学変化と原子・分子に関する事物・現象について、観察・実験を行ったり、事象の生じる要因や仕組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。
ウ	観 察 ・ 実 験 の 技 能 ・ 表 現	① 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、規則性を見出したり、自らの考えを導き出したりする。 ② 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。
エ	自然事象について の知識・理解	① 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 指導観

(1) 単元について

生徒は、これまでに、1年の「物質のすがたと状態変化」で、状態変化について学習している。これを踏まえ、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、化学現象を原子・分子のモデルで考える抽象的な思考にもなれさせたい。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) 生徒について

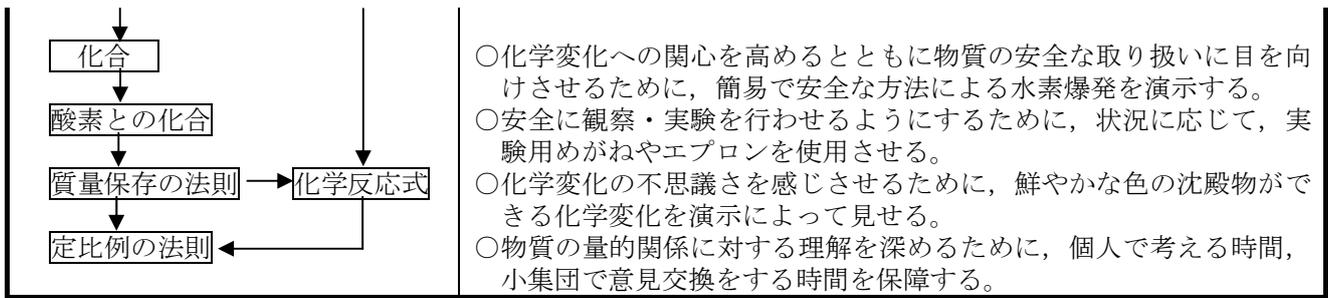
生徒は、生活体験から、物質の加熱による変化や燃焼などを「あたりまえのこと」としてとらえがちである。しかし、化学変化についての学習経験は浅く、反応物と生成物の区別などはできていない。また、化学変化の量的な関係は、現象面の取り扱いに比べて関心が低く、技術の未熟さから効果的な実験結果が得られず、探究意欲が持続しない傾向にある。さらに、原子・分子については、周囲の情報から知識としては得ているが、これらを用いて化学現象を統一的に説明するには、概念形成が十分であるとはいえない。

(3) 指導の工夫について

- 以上のことから、本単元の学習を展開するにあたっては、以下のことに留意する。
- すでに学習した物質の状態変化と比較させながら、分解から化学変化を導入して、無理なく学習に入れるようにする。
 - 物質やその変化に対する興味・関心を高めるために、基礎的な技能を習得させながらできるだけ多くの観察・実験を行わせる。
 - 実験結果から、化学変化における量的な関係について、生徒が課題意識をもてるようにするために、実験素材を工夫する。
 - 原子や分子の考えが、物質の成り立ちや化学変化の仕組みの解釈に有効であることを理解させるために、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る。
 - 安全に観察・実験を行わせるようにするために、状況に応じて、実験用めがねやエプロンを使用させる。

5 指導計画[19時間]

学習の流れ	指導の工夫
<pre> graph TD A[分解・化学変化] --> B[電気分解] B --> C[それ以上分解できない物質] C --> D[原子] C --> E[原子記号] D --> F[分子] D --> G[単体・化合物] E --> H[化学式] F --> H </pre>	<p>○無理なく学習に入れるようにするために、すでに学習した物質の状態変化と比較させながら、分解から化学変化を導入する。</p> <p>○化学変化への関心を高めるために、ホットケーキやパン作りなど、日常生活と関連させた観察・実験を行わせる。</p> <p>○物質やその変化に対する興味・関心を高めるために、基礎的な技能を習得させながらできるだけ多くの観察・実験を行う。</p> <p>○原子の存在を理解させ、その大きさを実感させるために、電子顕微鏡写真やモデルを用いる。</p>



6 本時の学習

(1) 主 題 「化学変化と物質の質量の間にはどのような関係があるか？」

(2) ねらい

- 今までに学習した内容等をもとに、化学変化の前後で、全体の質量がどう変化するかを自分なりに考え、発表することができる。
- 実験結果から、物質の出入りがなければ、化学変化の前後で物質全体の質量は変化しないという規則性を推論することができる。

(3) 展 開

学習活動(学習形態)	時間	○ 指導の工夫 ◇ 評価(評価基準・方法)
1 学習課題を確認する。(一斉)	5	○化学変化に対する関心を高めるために、黄色の沈殿ができる化学変化を演示する。
化学変化によって物質の質量は変化するか？		
2 化学変化の前後での物質の質量の変化を予想する。 (個人→小集団→全体)	10	○見通しをもって実験に取り組ませるために、結果を予想させる。
3 実験を行う。(小集団)	15	○実験をスムーズに行わせるために、班での役割分担と実験手順を指示する。 ○石灰石が完全にとけきるように量を調節する。
①塩酸に石灰石を入れる ②硫酸銅水溶液と塩化バリウム水溶液を混ぜる。 ③銅を加熱する。		
4 実験結果をまとめる。 (個人→小集団)	10	○考察をしやすいさせるために、全班の実験データを板書させる。
①・③の化学変化によって物質の質量が変化したのはなぜか？ ②の化学変化によって物質の質量が変化しなかったのはなぜか？		
5 実験結果をもとに、化学変化の前後での物質の質量の変化の原因を考える。 (個人→小集団→全体)	10	◇実験結果から、物質の出入りがなければ、化学変化の前後で物質全体の質量は変化しないという規則性を推論することができる。 A：質量保存の法則を推論することができる。 B：実験による質量変化の要因を指摘できる。 C：できない。
6 次時の学習内容を確認する。		(ワークシート)
(次時の学習)		
1 学習課題を確認する。	50	
物質の質量を変化させないで化学変化をさせるにはどうすればいいか？		
2 演示実験を見る。		
3 実験結果をもとに、化学変化の前後で物質全体の質量は変化しないことを見出す。		
4 質量保存の法則についての説明を聞く。		

授業覚書

□導入の演示

- ・ロウのビーカーを提示し、1年生での状態変化の学習との関連を図る。
- ・酢酸鉛水溶液＋ヨウ化カリウム水溶液→黄色沈殿(ヨウ化鉛)
- ・(硝酸銀水溶液＋チオ硫酸ナトリウム水溶液→白色沈殿(チオ硫酸銀)

[白色→黄→橙→赤→褐→黒(ヨウ化銀)]

□生徒実験

- ・塩酸＋石灰石→

塩酸 10%、石灰石は 2000 μ のふるいでこしたものを使用すると、5分程度で完全に反応する。

100 cm^3 のビーカーで反応させるとしぶきが飛び散るため、プラコップを用いるとよい。

●大粒の石灰石を用いると完全に反応するのに時間がかかる。

●反応途中でも質量の減少は確認できるが、あくまでも反応の途中であり、「この段階で質量を測定していいのか」という疑問が生徒に残る。

- ・硫酸銅水溶液＋塩化バリウム水溶液→

それぞれ 10% の水溶液を 20 cm^3 ずつ反応させる。

- ・銅＋酸素→

4.0 g 程度の銅をフィルムケースに入れて配布

この量で反応させるとかき混ぜなくても 0.4 g 程度の質量の増加がある。

ステンレス皿が高温になるため自動上皿天秤の上に紙の筒を置き、質量を測定させる。

□結果の処理

- ・結果をまとめる表をとりのこ用紙で準備しておく。
- ・黒板に表を作成することの問題点。
 - 作図に時間がかかり、その間、生徒から目が離れる。
 - 次時に再び、データを示すことができる。
- ・OHP でもよいが、OHP だと全員書けてから提示することになり、途中経過が見られない。
- ・OHP の台の上で直接書いてもよいが、まぶしくて書きにくく目にも悪い。

□予想と考察

- ・個人で考える時間、班で話し合う(意見交換)時間を十分確保する。
- ・個人→小集団→全体という流れを踏むことで、個人の責任・集団の責任を自覚させるとともに、上滑りな予想や考察をさせないようにする。

□学習課題の吟味

- ・生徒の思考の流れがスムーズになるよう、学習課題の表現を工夫し、無理なく考えさせるようにする。
- ・上位課題「化学変化と物質の質量の間にはどのような関係があるか？」
→下位課題「化学変化によって物質の質量は変化するか？」→「①・③の化学変化…」

課題 化学変化と物質の質量の間には、
どのような関係があるのか?

結果

① 塩酸 + 石灰石 → 二酸化炭素が発生

減った

② 塩化バリウム水溶液 + 硫酸銅水溶液 → 硫酸バリウムの沈殿

変化なし

③ 銅 + 酸素 → 酸化銅

増えた

	① ↘ [g]		② → [g]		③ ↗ [g]	
	反応前	反応後	反応前	反応後	反応前	反応後
1	33.2	32.7	56.8	56.8	32.8	33.0
2	35.9	35.2	52.8	52.8	32.9	33.2
3	32.6	32.0	58.0	58.0	33.5	33.8
4	39.3	38.7	47.4	47.3	34.5	35.0
5	35.5	34.6	57.0	56.9	33.8	34.0
6	33.6	26.7	45.4	45.4	33.2	33.2
7	34.5	33.8	49.8	49.8	32.2	32.4
8	36.3	35.6	45.6	45.6	32.8	32.9
9	29.8	28.6	48.0	43.2	4.1	4.3
10	36.9	36.3	51.5	51.5	21.5	21.7

「化学変化の前後で
質量は変化しない」と
はどちらが正しいか?

① 塩酸 + 石灰石
前 後 ↓ 63.0
63.2 → 63.2 →

② 銅 + 酸素
前 後 ↓ 136.5
136.3 → 136.3 →

まとめ
化学変化の前後で物質全体の
質量が変わることはない。
氷も質量保存の法則を守り、
融けても質量は変わらない。