

第2学年2組 理科学習指導案

日 時 平成22年12月 1日
場 所 松江市立第三中学校第2理科室
授 業 者 教 諭 寺本 佑二

1. 単元名 物質どうしの化学変化

2. 単元目標

- 化学変化に関する実験を進んで行き、反応前後の物質の性質や温度の変化を調べたり、化学変化に関する物質の質量変化に規則性を見出そうとする。また、物質の成り立ちや化学変化を原子や分子のモデルを用いて考察したりすることに関心を持ち、進んで調べようとする。【関心・意欲・態度】
- 化学変化に関する実験を行い、このときの変化を原子・分子のモデルや化学反応式で表すことができる。また、質量を測定する実験の結果を分析的に考察し、化学変化における物質の質量の関係の規則性を見出すことができる。【科学的な思考】
- 安全に注意して実験を行ったり、化学変化の質量を注意深く測定したりすることができ、実験データから結果を考察する方法を習得するとともに、観察・実験の報告書を作成し、発表することができる。【観察・実験の技能・表現】
- 化合物の組成は化学式で、化学反応は化学反応式で表せることを理解し、その知識を身につける。また、反応前後で熱の出入りが生じること、物質の質量の総和が等しいことや一定の質量の物質に反応する他方の物質の質量には限度があり、その限度の質量は一方の質量に比例することを理解し、その知識を身につける。【知識・理解】

3. 基盤

○ 日常生活の中で、状態変化による物質の変化とともに、物が燃えるといった化学的な変化を経験することは多い。生徒は小学校6年時に「燃焼の仕組み」や中学校1年時に「身の回りの物質」の学習を受けて、物質の変化を定性的かつ巨視的にとらえている。本単元は、物質の変化や量的な関係について観察・実験を行い、原子や分子の粒子的なモデルで考察し、物質や化学変化を微視的・抽象的な見方でとらえるように構成されている。

また、この単元では、化合・燃焼・還元といった代表的な化学変化の実験を扱う。これらの化学変化は実験・測定・処理方法が比較的容易である上、変化が明確で五感を使って定性的に結果を処理しやすい特徴がある。そして実験結果をモデルや化学式・化学反応式を使いながら整理していくことで化学変化を微視的・抽象的にとらえることができる。また、実験結果を定量的に扱う場面を設定でき、微量な計測に慣れない生徒に興味・関心を持たせながら実験技能を高め、化学変化の量的規則性を考察させることができる教材である。さらに、レポートの作成やまとめ、発表などを通して思考力や表現力を育成するのに適した教材であるといえる。そしてこれらの学習を通じて、化学変化が身の回りでどのように役立っているのかに気づき、科学的な視点で日常生活や社会を見つめることができるきっかけとなることが期待できる単元である。

○ 単元全体を通じて、多くの実験器具を用いるため、事前に役割分担や正しい実験操作を十分に指導しておく。また、薬品や火を取り扱うことが多くなり、十分な安全確認が必要となる。事故防止のために、実験中には机間指導を行い、安全で確実な実験ができるように器具の扱い方や協力体制などを支援していく。本校では、「学ぶ集団・授業づくり」を研究の重点の一つとし、各教科でグループ学習を取り入れている。生徒が主体的に、しかも他の生徒たちと共に学習活動に参加し、協力的に活動し体験することを通じてより深く学習内容を身につけさせていきたい。また、効率よく実験・観察や話し合い活動が展開されるように、単元を通じてグループ内での役割分担を習慣化させ、責任をもって学習に取り組める体制を整えたい。そこで、各グループに小型のホワイトボードを配置し、十分な討論が効果的に行えるように支援を図る。

本時は、酸化銅の還元実験の結果をふまえて、炭素が酸化銅中の酸素と化合して銅が取り出せることをモデルを使ってイメージさせ、化学反応式で表すことができることをねらう。還元反応をモデルで表す場面では、既習事項を元にして一人ひとりにモデルを考えさせ、個人で課題解決に取り組ませる。その際、物質を正しくモデル化し、質量保存の法則に基づいて矛盾の

ないように原子の数を合わせる場面で混乱が生じると予想される。学習形態をグループ活動にし、矛盾点を改善しながら正しいモデルや化学反応式に到達するように話し合いの場を十分に確保したい。ホワイトボードを使っての学習は、グループでの考えが把握しやすい利点がある。グループごとに机間指導をしながら観察し、行き詰っているときには、事前に学習した化学反応式を作る約束を提示して支援していきたい。学習課題の解決の場面では最終的にグループでの学びから個人にかえす必要がある。個人のワークシートに色シールで学習内容を整理させて、一人ひとりの知識の定着を図りたい。

4. 単元の指導計画と評価活動（17時間）

時	学習活動	評価規準	関心	思考	機	識	評価方法
1	・鉄と硫黄の混合物を熱した時の変化を調べる。 ・鉄と硫黄との反応のようすやできた物質の性質についてまとめる。	・鉄と硫黄の混合物を熱したときに起こる反応と、できた物質の性質について調べることができる。 ・鉄と硫黄の混合物を熱すると、別の物質ができることを実験結果から指摘できる。	○	○	◎		行動観察 ノート
2	・化合、化合物、化学変化との関係について説明を聞く。	・化合は化学変化のひとつであることを説明できる。				○	行動観察
1	・スチールウールが燃える時にできる物質と燃えた後に残る物質を調べる。	・スチールウールを燃やした時の質量の変化や酸素が使われているかどうかを調べることができる。 ・燃焼が、熱と光を出しながら激しく酸素と化合する反応であることを指摘できる。	○		◎		行動観察
2	・燃焼についてまとめる。 ・金属以外の物質と酸素の化合について説明を聞く。 ・有機物の燃焼について説明を聞く。	・有機物が燃焼したときに二酸化炭素と水ができることを説明できる。				○	ノート
1	・中和して沈殿のできる反応、気体が発生する反応、金属と酸化する反応の前後で質量はどう変化するかについて話し合う。 ・物質が化学変化する前後の質量を測定し、結果を表にまとめる。	・今まで学習した化学変化から、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。 ・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。	○	○			行動観察 ノート
2	・閉鎖系での実験を行い、反応の前後で物質全体の質量に変化がないことの説明を聞く。 ・質量保存の法則から、化学変化の前後で、反応に関係する物質の原子の種類と数には変化がないことについての説明を聞く。	・閉鎖系の実験を行い、化学変化の前後での物質の質量を正しく測定できる。 ・質量保存の法則から、化学変化に関係する物質の原子の種類と数には変化がないことを説明できる。			◎		行動観察 ノート
1	・化学式と化学反応式について説明を聞く。 ・モデルを使って化学変化を書き表す方法についての説明を聞く。 ・化学変化を化学式を使って書き表す手順についての説明を聞く。	・化学反応式がどのような化学変化を表しているか説明することができる。 ・化学変化を原子や分子のモデルを使って表すことができる。 ・化学変化を化学式を使って表すことができる。				○ ○ ○	行動観察 ノート ノート
2	・銅と酸素の化合を化学反応式で書き表す手順についての説明を聞き、モデルや化学式を使って、右辺と左辺の原子の数を合わせ化学反応式で書く。 ・水素と酸素の化合を化学反応式で書き表す。	・銅と酸素の化学変化をモデルを使って表すことができる。また、化学式を使って化学反応式で表すことができる。 ・水素と酸素の化学変化を化学反応式で表すことができる。				○ ○	ノート ノート
1	・酸化銅と炭素を混ぜ合わせて熱したときの变化を調べる。	・酸化銅と炭素を混ぜ合わせて熱したときの变化を調べることができる。			◎		行動観察
2/3 本時	・酸化銅の還元反応をモデルを使って表し、化学反応式で書き表す。	・酸化銅に炭素を混ぜて熱したときの反応をモデルと化学反応式で表すことができる。			◎		行動観察
3	・還元が、酸化物から酸素が奪われる反応であることを考察する。	・還元が、酸化物から酸素が奪われる反応であることを説明できる。				○	ノート
1	・金属を熱する前後の質量を測定し、質量の変化を調べ、実験結果をグラフに表す。 ・ある質量の金属と化合する酸素の質量に限度があることを確認する。	・金属を熱して、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。 ・実験の結果から、ある質量の金属と化合する酸素の質量には限度があることを説明できる。	○	○	◎		行動観察 ノート
2	・各グループに割り当てた金属を酸化させ、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関係をグラフに表す。	・金属を熱して、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。	○		◎		行動観察
3	・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決まりについて考える。 ・物質をつくる原子どうしは、決まった割合で結びつくことについての説明を聞く。	・2種類の物質から化合物ができるとき、一定の質量の割合で化合することを説明できる。 ・反応する物質の質量比が一定であることから物質をつくる原子どうしは決まった割合で結びつくことを説明できる。				○ ○	ノート ノート

1	・化学変化をする前後の温度変化について調べ、結果をまとめる。	・化学変化の前後の温度変化を測定できる。	○		○		行動観察
2	・化学エネルギーについての説明を聞く。	・化学エネルギーについて説明できる。				○	ノート
3	・金属をさびから守る工夫や金属をさびから守って長い間使用することは、資源の有効利用であることの説明を聞く。	・金属をさびさせないで長く利用する方法について例を上げて説明できる。				○	ノート

5. 本時の学習

- (1) 題材 酸化銅に炭素を混ぜて熱したときの反応をモデルと化学反応式で表してみよう
(2) 目標 酸化銅に炭素を混ぜて熱したときの反応をモデルと化学反応式で表すことができる。

【技能・表現】

(3) 展開

○学習活動	学習形態	○指導・支援の留意点 ・生徒の意見や反応	○評価
○前時の実験の振り返りと結果の発表	一斉	○前時の学習ノートとホワイトボードを机上に準備させる。	
○実験結果の確認	一斉		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 発問：酸化銅と炭素を混ぜて加熱するとどのような反応が起こったと考えられるか </div>			
○本時の学習課題の確認	一斉	<ul style="list-style-type: none"> ・酸化銅から銅ができた。 ・酸素が炭素と化合した。 	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 学習課題：酸化銅に炭素を混ぜて熱したときの反応をモデルと化学反応式で表してみよう </div>			
○モデルの作成1	個	○原子のモデルは色分けをして、多めに準備しておく。	○ワークシート
○モデルの作成2	班	○班内での役割分担を確認させる。	○ホワイトボード
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 司会係：○○君 発表係：●●さん 記録係：△△君 </div>			
○発表	班	○行き詰っている班が多いときは、化学反応式の約束を提示する。	
○発表	班	○いくつかの班に発表させる。	
○モデルと化学反応式のまとめ	個	○カラーシールでモデルと化学反応式をワークシートに完成させる。	○ワークシート
○還元の説明とまとめ	一斉	○ブロック型のモデルで反応のイメージを視覚的に捉えさせ還元を説明する。	
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">酸素 銅</div> + <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">炭素</div> → <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">銅</div> + <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">酸素 炭素</div> </div>			

6. 本時の具体的な評価

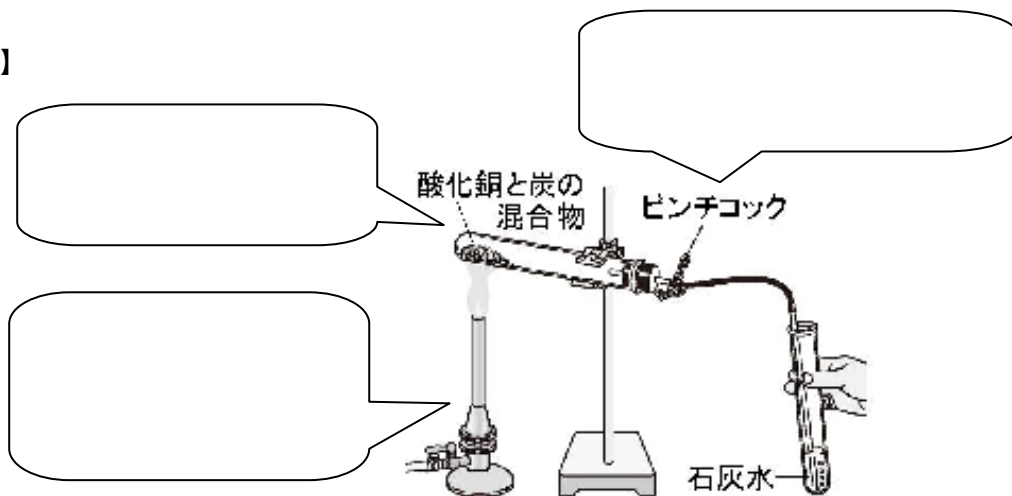
	十分満足できると判断できる生徒の状況	満足できると判断できる生徒の状況	努力が必要と思われそうな生徒への支援
技能・表現	還元の実験から、反応を原子・分子のモデルを用いて記述することができ、酸化された物質と還元された物質について記述できる。	還元の実験から、反応を原子・分子のモデルを用いて記述することができる。	グループ内で互いに教えあう時間と場面を設定する。机間指導を行い、化学反応式を作る流れをホワイトボードとモデルを使い、順序立てて説明する。

7. 授業研究の視点

- ・モデルやホワイトボードを活用した学習活動は、学習課題を解決するために有効であったか。
- ・生徒は主体的・協力的にグループ学習に取り組んでいたか。

酸化銅と炭素を混ぜあわせて熱し、変化を調べよう

【実験】



【結果】

	変化の様子	出てきた物質
石灰水の様子		
反応後の物質を薬さじで強くこする		

【課題】

酸化銅と炭素を混ぜ合わせて熱したときの変化をモデルと化学反応式で表してみよう。

<自分の考え>

①	
② モデル	
③ 化学反応式	

<グループで話し合っの考え>

①	
② モデル	
③ 化学反応式	

【まとめ】 ※シールを貼ってまとめよう

①	
② モデル	
③ 化学反応式	