

# 第2学年 理科 学習指導案

指導教諭

授業者

- 1、日時 令和元年6月14日(金)第4校時
- 2、場所 第1理科室
- 3、学年・組 2年3組(男子19名、女子19名、計38名)
- 4、教材名・単元名 啓林館 未来へひろがるサイエンス2  
4章 化学変化と物質の質量

## 5、単元目標

実験を通して、化合する金属と酸素の質量は比例していることを理解させる。また、器具の取り扱いやグラフの書き方についての技能を習得させる。

## 6、教材観

本単元では、物質の成り立ちや分子を化学式で示す方法を学んだ上で、様々な化学変化を表現したり、その反応の規則性を考察したりする能力を伸ばすことを目標としている。生徒は、銅の粉末を加熱すると、銅が酸素と化合して生成物の質量のほうが大きくなるということをすでに学んでいる。ここでは、それらの学習を踏まえて一定量の金属に化合する酸素の質量についての関係性を考えさせる。その際、化学反応は目に見えないので、実験を行い、実際に質量を量ってグラフを作成させることで、化合する酸素の質量には限界があり、一定の関係があることを理解させる。

## 7、生徒観

2年生全体として、実験に意欲的な生徒が多い。教室での授業においては落ち着いて授業に臨んでいる。2年3組は、よく授業を聞いており、授業後に質問に来る生徒が多いことから理科に対して意欲的であるといえる。その反面、内容の理解度については個人差がある。そのため、できるだけ簡潔にわかりやすい発問を意識し、その発問に答えられない生徒においては、段階的にヒントを与えて考えることができるように意識したい。

また、実験の授業においては手順や注意事項を聞き逃している生徒がいる。手順や注意事項を徹底されておらず、正しく実験を行うことができていない班も一部ではあるが見られる。そのため実験中の巡回では生徒たちをよく観察し、正しい手順で行えているか、想定外な行動や危険な行動をしていないかを確認したい。

## 8、指導観

化学反応は目に見えないため、その中にある規則性については理解しがたい。そのため、実験を行い、金属に化合する酸素の質量には限界があることに気付かせる。また、より実験を理解するためにその実験をする目標を明確にすること、実験を始める前の生徒たち自身が金属に化合する酸素の質量についてどのような考えを持っているのか明確にすることを意識したい。実験後、実験結果と自身の予想を比較させ、その違いを考えることで、化学変化についての知識を習得させたい。またグラフを作成し、実験を分析することで、化学変化における規則性を考察させる。

本単元では、多くの実験を行うので多くの実験器具、試薬を用いる。危険を伴うものがあるので、それらの使用方法や取扱方法を理解させ、安全を考慮させる。また、グラフの作成についても再度復習させる。

9、評価規準

1 自然現象への 関心・意欲・態度	①金属の質量と化合する酸素の質量の間に、どのような関係があるか考えようとする。 ②銅の質量と化合した酸素の質量を測定する実験を行い、規則性を見出そうとする。
2 科学的な 思考・表現	①実験結果を分析し、化学変化における物質の質量の関係を見出すことができる。
3 観察・実験の 技能	①化学変化に関係する物質の質量を注意深く測定することができる。 ②反応前と反応後の質量を注意深く測定することができる。
4 自然現象につ いての知識・理解	①化合する物質の質量の比が一定になっていることを理解する。

10、指導計画 (全 27 時間) (本時は 4 章の 4/5)

第 1 章 物質の成り立ち (9 時間)

第 2 章 物質を表す記号 (4 時間)

第 3 章 さまざまな化学変化 (9 時間)

第 4 章 化学変化と物質の質量 (5 時間)

①化学変化の前後での物質の質量 (2 時間)

実験 6 化学変化の前後で、全体の質量は変わるのだろうか

②反応する物質どうしの質量の割合 (3 時間)

【本時】実験 7 金属と酸素が化合するときの金属と酸素の質量

本時の指導

主題 各班で定量的に銅の質量を変化させて加熱させ、その結果から銅の質量と化合する酸素の質量には一定の関係があることを気づかせる。

準備物 銅の粉末 (0.50g~0.90g)、ステンレス皿、三角架、三脚、ガスバーナー、るつぼばさみ、薬さじ、電子てんびん、マッチ、グラフ用紙

展開

時間	学習内容および学習活動	指導上の留意点	評価
0分	<p>【導入】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・前時の確認をする。 (質量保存の法則とはどんなものであったか。)</li> <li>・銅が酸素と化合して生成物の質量のほうが大きくなるということを口頭で確認する。 (既習事項)</li> </ul>	質量保存の法則をイラストで復習する。	
<p>発問：銅に化合する酸素の質量には限界があるのだろうか</p>			
5分	実験の内容を聞く。	銅に化合する酸素の質量に限界があるかどうかを予想させる。	
10分	<p>【展開】</p> <p>実験準備をする。 準備物の確認をする。 実験手順の説明を聞く。</p>	プリントを配布し、実験の目的、方法を説明する。実験に取り掛かる前に机の上を整頓させる。	

25分	<p>①銅の粉末を受け取る。</p> <p>②銅粉末をステンレス皿にうすく広げるように入れ、皿を含めた全体の質量をはかった後、プリントに記入する。</p> <p>③強い火で皿ごと加熱する</p> <p>④粉末の色がすべて変化したら加熱をやめる。皿がじゅうぶん冷めてから、全体の質量をはかる。プリントに記録する。</p> <p>⑤班内で結果をまとめ、代表の生徒は前のホワイトボードに結果を書きにくる。その他の生徒は片付けをする。</p>	<p>①量り取っておいた銅を各班に配布する。</p> <p>②できるだけまんべんなく、薄く広げるように指示する。</p> <p>③ガスバーナーの取り扱いを注意して見る。</p> <p>④やけどしないように注意喚起をする。</p> <p>⑤結果を見て回る。 片付けの際、器具が冷めているか確認させる。</p>	3-②
<p>発問：金属の質量と化合する酸素の質量の間に関係性はあるのか</p>			
30分	<p>⑥他の班の結果をプリントの表に記入し、その結果から考察する。</p> <p>⑦表をもとにグラフを作成する。</p>	<p>⑥結果の表からわかることを班で話し合わせる。</p> <p>⑦正しく描けているか確認する。グラフの作成が苦手な生徒に関しては、ヒントを与え、生徒同士</p>	1-②

42分	<p>⑧グラフをもとに考察を行う。</p> <p>”</p> <p>【まとめ】</p> <p>授業の最初予想していた結果と実験結果を比較する。</p>	<p>で助け合うよう促す。</p> <p>⑧グラフからわかることを班で話し合わせる。</p> <p>実験結果はどうなったか全体に聞く。 プリントが完成していない生徒については授業後に仕上げるように促す。</p>	
-----	---	---	--

【ご講評欄】

班ごとに金属の質量を変えて実験しよう。



? 金属と化合する酸素の質量は、金属の質量とどのような関係があるだろうか。

## 実験 7 金属と酸素が化合するときの金属と酸素の質量

**目的** 金属と酸素が化合するときの、金属と酸素の質量の関係を調べる。

次のA、Bのうち、どちらか1つを選んで実験してみよう。

### A 銅の粉末を加熱する

実験に必要なもの

**器具** 銅の粉末 (0.50g ~ 0.90g)

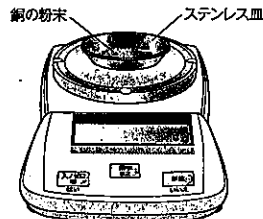
**器具** ステンレス皿、三角架、三脚、ガスバーナー、るつぼばさみ、ステンレス製の薬さじ、電子てんびん

**材料** 薬包紙、マッチ、グラフ用紙、安全眼鏡

**方法**

#### ステップ1 反応前の質量をはかる

- 1 班ごとに質量を変えて銅の粉末をはかりとる。
- 2 ①の銅の粉末をステンレス皿にうすく広げるように入れ、皿をふくめた全体の質量をはかる。



加熱する。 ↓ ↑ 冷ましてから 質量をはかる。

#### ステップ2 加熱する

- 3 強い火で皿ごと5分間加熱する。

#### ステップ3 反応後の質量をはかる

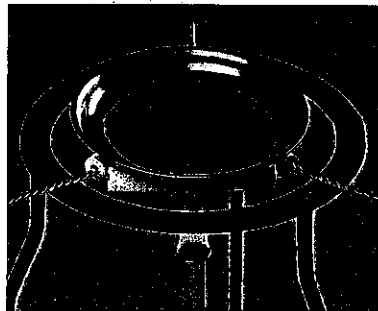
- 4 加熱をやめ、皿がじゅうぶん冷めてから、全体の質量をはかる。質量をはかった後、粉末をよくかき混ぜる。

⚠ やけどしないように、じゅうぶん注意する。

🔊

粉末をかき混ぜるときは、粉末が飛び散らないように、ゆっくりかき混ぜる。

- 5 ③、④の操作をくり返して、全体の質量が一定になるかどうか確かめながら記録する。



## B 予想してみよう

加熱する金属の質量を変化させたとき、化合する酸素の質量は変化するだろうか。また、化合する酸素の質量と金属の質量の間には、どのような関係があるだろうか。

金属の質量をふやしても、化合する酸素の量は限界があるんじゃないかな。

金属の質量に比例するんじゃないかな。

安全眼鏡を 👁 要換気 🌀 やけど注意 ⚠

### B けずり状のマグネシウムを加熱する

実験に必要なもの

**器具** けずり状のマグネシウム (0.30g ~ 1.50g)

**器具** ステンレス皿、目の細かい金網、三角架、三脚、ガスバーナー、るつぼばさみ、ステンレス製の薬さじ、電子てんびん

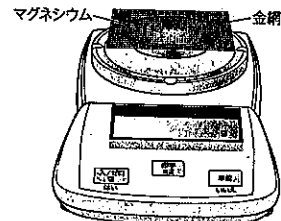
**材料** 薬包紙、マッチ、グラフ用紙、安全眼鏡

**方法**

#### ステップ1 反応前の質量をはかる

- 1 班ごとに質量を変えてマグネシウムをはかりとる。
- 2 ①のマグネシウムをステンレス皿に入れ、加熱したときマグネシウムが飛び散るのを防ぐために金網でふたをして、皿と金網をふくめた全体の質量をはかる。

⚠ 粉末状のマグネシウムは、反応が激しいので用いない。



加熱する。 ↓ ↑ 冷ましてから (金網をしたまま) 質量をはかる。

#### ステップ2 加熱する

- 3 強い火で皿ごと5分間加熱する。

#### ステップ3 反応後の質量をはかる

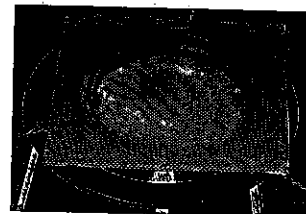
- 4 加熱をやめ、皿がじゅうぶん冷めてから、全体の質量をはかる。

⚠ やけどしないように、じゅうぶん注意する。

⚠ 加熱するとき、けむりが発生することがあるので換気に注意する。また、けむりが目に入らないようにも注意する。

⚠ 飛び散るおそれがあるので、むやみに金網をさわらない。

- 5 ③、④の操作をくり返して、全体の質量が一定になるかどうか確かめながら記録する。



- 結果**
1. 金属の質量と酸化物の質量、化合した酸素の質量を各班から発表し、表に記録する。
  2. 金属の質量を横軸に、化合した酸素の質量を縦軸にとって、金属と酸素の質量の関係をグラフに表す。

**考察** 銅またはマグネシウムの質量と、化合した酸素の質量との間には、どのような関係があるか。



2年( )組( )番

名前( )

教科書p174 実験7 金属と酸素が化合するときの金属と酸素の質量

- (1)目的 金属と酸素が化合するときの、金属と酸素の質量の関係を調べる  
 (2)必要なもの 銅の粉末(0.50g~0.90g) ステンレス皿 三角架 三脚 ガスバーナー  
 るつぼばさみ 薬さし 電子てんびん マッチ グラフ用紙  
 (3)方法

- ①銅の粉末を受け取る ⇒ 反応前の色を結果[2]に記入する。  
 ②①の銅粉末をステンレス皿にうすく広げるように入れ、皿を含めた全体の質量をはかる。  
 ⇒ 質量を結果のBに記入する。  
 ③強い火で皿ごと加熱する  
 ④粉末の色がすべて変化したら加熱をやめる。皿がじゅうぶん冷めてから、全体の質量をはかる。  
 ⇒ 質量を結果[1]のCに記入する。反応後の化合物の色を結果[2]に記入する。



(4)結果

[1] 各班で質量をはかり取り、下の表に記録する。

～計算方法～

D 化合した酸素 = C-B

F 酸化銅 = A+D

班	1班	2班	3班	4班	5班	6班	7班	8班	9班	饒波
A 銅 <横軸>	0.5 g	0.5 g	0.6 g	0.6 g	0.7 g	0.7 g	0.8 g	0.8 g	0.9 g	0.9 g
B 銅 + 皿	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
C 酸化銅+皿	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
D 化合した酸素	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
E 酸素(平均) <縦軸>		g		g		g		g		g
F 酸化銅	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g

[2] 反応前後の物質の色を記録する。

反応前	反応後

[3] 銅の質量を横軸に、化合した酸素の質量を縦軸にとって、銅と酸素の質量の関係をグラフに表す。 ※グラフ用紙は別で配ります。先に考察[1]を考えてみよう。

(5)考察

[1] 銅の質量と、化合した酸素の質量との間にはどのような関係があるか。  
 ⇒ 結果[1]の表を参考に考えてみよう。

[2] 銅の質量と、化合した酸素の質量との間にはどのような関係があるか。  
 ⇒ 結果[3]のグラフを見て考えてみよう。

(6)感想・疑問に思ったこと