

理科学習指導案

日 時 令和3年5月28日（金）3校時
学 級 2年5組（40名）
場 所 第2理科室
授業者 教諭 矢野 智士

1 単元名 物が燃える変化（大単元 化学変化と原子・分子）

2 単元について

私たちの身のまわりには様々な金属があり、その性質を利用し様々な場所で活用しているが、自然界では金属が単体として存在していることは少ない。そこで、酸化、還元の化学変化を理解しながら、身近な金属に対しての興味・関心を高め、科学技術の進歩と結び付けていくことは意義深い。

本単元「物が燃える変化」では、燃えるという現象について疑問をもち、見通しをもって課題を解決する方法を立案して観察、実験を行い、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量的な関係を見いだして表現できるようにするのがねらいである。

生徒は、小学校第6学年の「燃焼のしくみ」で、空気中の酸素の一部が使われ二酸化炭素ができることを、第1学年の「身のまわりの物質」で、状態変化の場合、質量が変化しないことを学習してる。また、燃焼するときに酸素が必要であることは理解している。しかし、物質が酸素と結び付くとは考えず、物質は燃焼すると二酸化炭素が発生し軽くなると考えている生徒もいる。また、これまで考察場面を重視し、結果を分析して解釈し、自分の言葉で考察を書ける生徒が増えてきたが、実験結果を総合的に比較し考察することを苦手とする生徒が多い。

そこで、指導に当たっては、観察、実験を行い、結果を分析して解釈し、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・現象を粒子モデルを使って考えさせることで、微視的な見方や考え方を身に付けさせていく。また、結果を総合的に比較し、考察できるような手立てを工夫していきたい。

3 単元の目標

(1) 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、化学変化における酸化と還元、化学変化と熱についての基本的な概念や原理・法則などを理解するとともに、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ることができる。 【知識及び技能】

(2) 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を見いだして表現するなど、科学的に探究することができる。 【思考力、判断力、表現力等】

(3) 化学変化に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養うとともに、自然を総合的に見るようにすることができる。 【学びに向かう力、人間性等】

4 単元の指導計画

章	節	時間	ねらい・学習活動	重点	記録	評価方法
酸素がかかわる化学変化	1 物が燃える変化	1	鉄が燃える現象と関係する気体を調べる実験から、結び付く気体を見だし、説明する。	思	○	実験結果を基に、鉄と結び付いた気体について根拠をもって自らの考えを表現している。(記述分析)
		2	鉄が燃えた後の物質の性質を調べる実験から、反応前と別の物質であることを見だし、説明する。	思	○	実験結果を基に、反応後の物質について根拠をもって自らの考えを表現している。(記述分析)
		3	鉄や木片が燃焼したとき質量が変化した理由を原子モデルを用いて考え、酸化、燃焼という現象と酸化物について正しく理解する。	知		燃焼による変化を原子モデルを使い説明でき、酸化、燃焼の化学反応式で説明できる。
	2 酸化物から酸素をとる化学変化	4	自然界での金属は酸化物が多いが、身近な場所では単体の金属が多いことについて疑問をもち、金属の酸化物から金属のみをとりだす方法を考える。	態		身近な金属について興味、関心をもち、酸化物から金属のみをとりだす方法を根拠を基に考えようとしている。
		5	酸化銅から酸素をとる実験を行い、どのようなことが起こったかを見だし、粒子モデルを使い、説明する。	態	○	酸化銅の還元実験から銅が出てきたことを根拠をもって説明し、その化学変化を粒子モデルで説明しようとしている。(作図)
		6	酸化物から酸素をうばう化学変化が還元であること、酸化と還元は同時に起こること、水素や他の物質でも還元できることを理解する。	知		酸化、還元は同時に起こること、水素や他の物質でも還元できることについて化学反応式で説明することができる。
		7	酸素がかかわる化学変化に関する学習を振り返り、概念的な知識を身に付けているかどうかを確認する。	知	○	酸素がかかわる化学変化に関する概念的な知識を身に付けている。(ペーパーテスト)

5 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
化学変化における酸化と還元、化学変化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物・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。

6 本時の実際 (1 / 7)

(1) 題材 鉄を燃やしたときの変化

(2) 目標

実験結果を比較し、鉄の燃焼に関する気体について導きだすことができる。

【思考力、判断力、表現力等】

(3) 授業設計の工夫

単元(化学分野)の序盤に、炭酸水素ナトリウムを分解したときにできる物質についての授業を行い、本校の論文に記述されている形成的評価に取り組んだ。その際、分解されて出てきた気体が何かを既習事項を基に実験し、結果を比較し考察できるようにした。評価については、下記の基準で考察の評価を行った。

A	実験結果から、考察ができている。(その際、複数の実験結果を比較しながら考察している。)
B	実験結果から、考察ができている。
C	B未満

【考察の具体例】

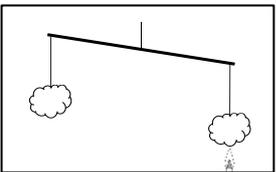
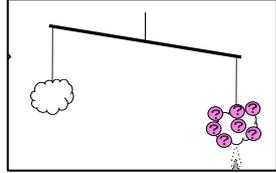
A	気体に、火のついた線香を入れると火が消え、マッチの火を近づけると変化はなかった。また、石灰水が白くにごったことから、この気体は二酸化炭素だと考えられる。
B	石灰水が白くにごったことから、この気体は二酸化炭素だと考えられる。
C	気体は二酸化炭素だと考えられる。

その結果、18%の生徒が「A」、72%の生徒が「B」、10%の生徒が「C」であった。

ケース2	多くの生徒がB基準以上であるが、AよりBが多い場合	授業のねらいを多くの生徒が達成している状態と判断する。さらにBをAにする手立てを考え、次時の授業以降に実行する。
------	---------------------------	--

これに照らして、既習事項を提示し活用することで知識を関連付けながら考察しやすくなる。しかし、実験結果全体を総合的に比較、検討して記述できない生徒が見られた。そこで考察する際の表現の仕方を提示する。

(4) 本時の流れ

過程	学習活動と予想される生徒の反応	学習形態	時間	指導上の留意点
導入	1 事象提示をする。 ・ 鉄を燃やしたときのとびんの傾き方を見る。 	一斉	4分	<ul style="list-style-type: none"> 既習事項を振り返る。 鉄を燃やしたとき、質量が大きくなることに気付かせる。
	・ モデルからとびんが傾いた理由を考える。 			
	2 学習課題を設定する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 鉄を燃やしたとき、結び付く物質は何だろうか。 </div>			

終末	8 まとめる。	一斉	5分	<ul style="list-style-type: none"> ・ まとめを板書し，確認後ノートに記入させる。 ・ 導入で用いた現象を確認する。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">鉄を燃やしたとき，酸素と結び付く。</div>			
	9 次時の説明を聞く。		1分	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鉄に酸素が結び付いた物質と鉄の性質について調べてみることを説明する。

(5) 本時の評価の基準

A	集気びんの気体の実験結果から，考察ができています。(その際，3つの実験結果を比較しながら考察しています。)
B	集気びんの気体の実験結果から，考察ができています。
C	B未満。

【考察の具体例】

A	窒素と二酸化炭素を入れた集気びんで鉄に火をつけても，すぐに火が消えて水面の上昇は見られなかったが，酸素を入れた集気びんで鉄に火をつけると，激しく燃え水面が上昇した。このことから空気中の酸素が鉄と結び付いたと考えられる。
B	酸素を入れた集気びんで鉄に火をつけると，激しく燃え水面が上昇した。このことから空気中の酸素が鉄と結び付いたと考えられる。
C	空気中の酸素と鉄が結び付いたと考えられる。

③Afterの前の授業
物が燃える変化

◎深い理解に至った生徒の姿

(まとめ)

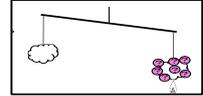
鉄と空気中の酸素が結び付く。

◎ 導入・学習課題

・既習内容の振り返りをする。
分解, 結びつく化学変化 (水素と酸素, 鉄と硫黄)

鉄が燃えるるとてんびんが傾くのはなぜ?

傾いたほうが重くなったから。
何かがついて重くなったから。



学習課題
鉄を燃やしたとき, 結び付く物質は何だろうか。

◎生徒の活動

考察 (個人)
考察 (班)
考察 (個人)

結果

実

際

実験

実験企画

授

業

予想

の

流

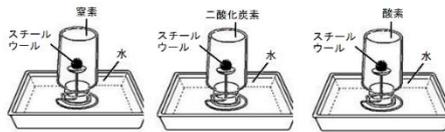
れ

◎生徒の思考過程 (気付き・納得・意思)

窒素と二酸化炭素を入れた集気びんで鉄に火をつけても, すぐに火が消えて水面の上昇は見られなかったが, 酸素を入れた集気びんで鉄に火をつけると, 激しく燃え水面が上昇した。このことから, 鉄を燃やしたとき結び付いた気体は酸素だと考えられる。

鉄の燃え方と集気びんの中の水面の様子

	燃え方	水面
窒素	火が消えた	変化なし
二酸化炭素	火が消えた	変化なし
酸素	激しく燃えた	水面が上昇



※空気の中での実験を行い, 実験方法を説明する。

○ スチールウールを気体の中で燃やし, 集気びんの中の水面の変化を調べる

条件制御の考えを基に, 鉄が燃えるときに関する気体を調べる方法を考える。

鉄が燃えたとき, 結び付く物質はどこにあったの?

※ 空気中の気体と結びついたことを導きださせる

※ 復習カードを基に根拠をもった予想をする。

・ 窒素, 酸素, 二酸化炭素が鉄と結びついたから重くなった。

・ 他の物質と反応して別の物質になったから

◎身に付けさせたい資質・能力

理科の見方・考え方

手立て・表現の仕方の提示

AとBは.....になったが, Cは.....になった。これらのことから, Cが...だと考えられる。

A基準

・ 集気びんの3種類の気体の実験結果から, 考察ができています。

B基準

・ 集気びんの酸素の実験結果から, 考察ができています。

C基準

B未満

○空気の組成

7.8% N₂ (窒素)
2.1% O₂ (酸素)
0.04% CO₂ (二酸化炭素)

○気体の重さ (標準状態での密度)

CO₂ (二酸化炭素) 1.53
O₂ (酸素) 1.11
N₂ (窒素) 0.97
H₂ (水素) 0.07

O₂
(ものを燃やす性質)

CO₂
(木や紙を燃やすとできる)