

第2学年 理科学習（単元）指導案

日時：令和5年12月16日（土）第○校時

場所 理科室

生徒数 ○○名

指導者 遠藤 裕貴

1 学年・単元名 中学校第2学年・化学変化と原子・分子

2 授業の構想

(1) 内容・教材

本単元は、中学校学習指導要領（平成29年告示）第1分野(4)「化学変化と原子・分子」に基づき展開されるものである。理科の見方・考え方を働かせて、化学変化についての観察・実験などを行い、化学変化における物質の変化やその量的な関係について、原子や分子のモデルと関連付けて微視的にとらえさせて理解させるとともに、観察・実験などに関する技能を身に付けさせこと、そして、見通しをもって課題を解決する方法を立案したり、観察・実験の結果を分析して解釈したり、化学変化における物質の変化やその量的な関係を見いだして表現したりすることによって思考力・判断力・表現力等を育成することをねらいとする。

化学変化については、小学校では、第6学年で「燃焼の仕組み」として学習している。中学校では、第1学年で「(2)身の回りの物質」として学習し、粒子モデルを用いて微視的に事物・現象を捉えるとともに、物質の調べ方や物質の性質をもとに物質を区別できることを学習している。

本単元では、様々な化学変化に関する実験を重ねる中で、化学変化やその種類、化学変化に伴う熱や質量についての規則性などを見いだしていくとともに、物質をつくる原子や分子についての概念も獲得していく展開となっている。実験の数も多く、実験結果から考察する展開を通して規則性や新たな概念などを獲得していくことが一般的である。

教材としては、原子のモデルカードなどを用いて原子や分子のモデルの概念の獲得を補助することに加えて、実験の素材として重曹や使い捨てカイロなど、日常生活との関連を感じられる教材を用いることができる。

(2) 指導法

長期研修における研修題目は「思考力・判断力・表現力」を高める理科指導 ～仮説設定場面における論証を吟味する活動に重点を置いた展開の工夫～であり、検証授業における手立てとしては以下の①～③を実施することとしている。

手立て①：仮説の定義や必要性、結果の予想の仕方や考察の仕方について教示する特別授業を行う。

手立て②：仮説設定場面において、複数の仮説を例示し、それらを基に生徒個人で立場を選択させた上で、班で仮説の吟味を行わせる。各班の仮説をクラスで共有した後に、班で仮説を再検討させ、例示されたそれぞれの仮説に基づく結果の予想をさせる。

手立て③：仮説設定場面において、個人で仮説を設定させ、班で話し合っ仮説を吟味させる。各班の仮説をクラスで共有した後に、班で仮説を再検討させ、仮説に基づく結果の予想をさせ、実験に取り組ませる。

本単元は、前述の通り、化学変化やその種類、化学変化に伴う熱や質量についての規則性などを見いだしていくとともに、物質をつくる原子や分子についての概念も獲得していく展開となっている。規則性や新たな概念を学ぶ過程では、実験結果という事実が根拠として必要ではあるが、教師から示された実験方法に沿って実施し、実験結果から考察する展開だけでは、生徒は目的意識を持ちにくく、定着の度合いも低いと考えられる。そこで、実験前の仮説設定場面に重点を置いた上記の手立てを取り入れた授業展開とし、見通しをもって実験に取り組ませることができれば、規則性や新たな概念の獲得にも寄与するのではないかと考える。

(3) 単元展開における手立てを実施する授業のねらい

単元1 化学変化と原子・分子 (計31時間)

1章 化学変化と物質の成り立ち (計8時間)

2章 いろいろな化学変化 (計16時間)

第4次 カルメ焼きが膨らむわけ (2時間)

1 炭酸水素ナトリウムを加熱したときの変化 (1・2)

- ・炭酸水素ナトリウムを加熱したときに発生する気体の種類について、例示された複数の仮説を基に班で吟味し仮説を立てて、実験に取り組む。

第5次 物質が結びつく化学変化 (8時間)

1 銅と硫黄が結びつく化学変化 (1)

1 鉄と硫黄が結びついて別の物質が生じるか (2・3)

- ・鉄と硫黄を加熱したとき、銅と硫黄のように結びつくような化学変化が起こるかどうかなについて、例示された複数の仮説を基に班で吟味し仮説を立てて、実験に取り組む。

2 銅と酸素が結びつくか (4)

3 鉄と酸素が結びつくか (5・6)

- ・鉄と酸素の組み合わせでは、銅と酸素のように結びつく化学変化が起こるかどうかについて、例示された複数の仮説を基に班で吟味し仮説を立てて、実験に取り組む。

4 穏やかな酸化と燃焼 (7)

5 有機物と燃焼 (8)

第6次 酸素を取り除く化学変化 (4時間)

1 酸素を取り除く化学変化・還元 (1)

2 炭素を用いて酸化銅から銅が取り出せるか (2・3)

- ・水素で酸化銅を還元できるように、炭素を用いて酸化銅が還元できるか、例示された複数の仮説を基に班で吟味し仮説を立てて、実験に取り組む。

3 その他の還元 (4)

第7次 化学変化と熱 (2時間)

1 使い捨てのカイロのしくみ (1)

2 熱が吸収される化学変化 (2)

3章 化学変化と物質の質量 (計7時間)

3 本単元の学習目標

・本単元の目標

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<ul style="list-style-type: none"> ・物質の成り立ち、さまざまな化学変化、化学変化と物質の質量を、原子や分子のモデルと関連付けながら理解する。 ・化学変化に関する事物・現象を、日常生活や社会と関連付けながら理解する。 ・加熱器具を中心とした化学実験に関する操作技能を身に付ける。 	<ul style="list-style-type: none"> ・さまざまな化学変化について、見通しをもって観察・実験などを行い、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その量的な関係を見いだして表現する。 ・小学校で身に付けた問題を見いだす力や根拠のある予想や仮説を発想する力などを更に高める。 ・例示された複数の仮説や他者の考えを参考にして、根拠のある仮説を設定できる。 ・仮説を参照し、根拠のある明確な考察ができるようになる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・化学変化と原子・分子に関する事物・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する。 ・化学変化と原子・分子に関する事物・現象の理解が深まることによって新たな問題を見いだそうとする。 ・学習で得た知識及び技能を活用して、化学変化に関する自然の事物・現象を総合的に見たり考えたりしようとする。 ・班員との対話を通し、自分の考えを根拠のあるより妥当なものに練り上げようとする。

4 準備物

ワークシート、大型モニター、教師用タブレットまたはPC

※以下 () 内の数量は1班あたり

炭酸水素ナトリウム (2g+少量)、石灰水 (20mL 程度)、フェノールフタレイン液 (数滴)、スポイト (1)、塩化コバルト紙 (1 枚)、試験管 (7 本)、試験管立て (1)、ピンセット (1)、ガスバーナー (1)、ガラス管付きゴム管 (1)、穴あきゴム栓 (1)、ゴム栓 (3)、スタンド (1)、水槽 (1)、薬さじ (1)、薬包紙 (2)、燃えさし入れ (1)、線香 (1)、マッチ (数本)、保護眼鏡 (人数分)、のり (人数分)
ホワイトボード (1)、ホワイトボードマーカー (黒赤各1)

5 本時の目標

- ・炭酸水素ナトリウムを加熱するとどうなるかについて、班で吟味して仮説を立てる (1 校時目)
- ・実験結果をもとに、仮説と照らし合わせながら考察する (2 校時目)

11	<p>○例示された複数の仮説を聞いて、自分の仮説を立てる。</p> <p>既習内容などを根拠に仮説を設定する。</p>	<p>これらの仮説を参考にして、個人で仮説を設定しましょう。仮説はA～Eの中から選んでもよいし、それ以外の仮説を立てても構いません。</p>	<p>○できるだけ理由を書かせるようにする。</p> <p>○例示された仮説以外の仮説を設定してもよいことを伝える。</p> <p>☆既習内容や経験など根拠にしている。【思考・判断・表現】(ワークシート)</p>
16	<p>活動2 班で吟味</p> <p>○実験班で互いの仮説とその理由を発表し合い、吟味して班の仮説を設定する。ホワイトボードに記入する。</p> <p>既習内容などを根拠に仮説を吟味し、設定する。</p>	<p>個人で選択・設定した仮説を発表し合った上で、話し合っ</p> <p>て班としての仮説を設定しましょう。</p>	<p>○理由を書かせるようにする。</p> <p>○多数決で決めないようにさせる。</p> <p>★班での対話を通して様々な根拠を参考にして吟味し、仮説を設定している。【思考・判断・表現】(話し合い活動・ホワイトボード)</p>
25	<p>活動3 クラスで共有</p> <p>○ホワイトボードを活用して、班の仮説をクラスに発表する。</p>	<p>○各班の仮説を発表させる。</p> <p>異なる仮説を立てている班の考えや、同じような仮説でも根拠が同じかどうかに注意して、他の班の発表をききましょう。</p>	<p>○教師は類似点や対立点を見いだすようにする。</p>
33	<p>活動4 班で再検討</p> <p>○他の班の意見を踏まえて、班で仮説を再検討する。ワークシートには赤文字で加筆・修正する。</p>	<p>○類似点や対立点を指摘し、班での再検討を促す。</p> <p>○再検討によって加筆・修正する内容は赤文字で記入させる。</p>	
38	<p>○実験方法を聞く。</p> <p>○塩化コバルト紙の性質と実験で用いる目的を知る。</p> <p>活動5 結果の予想</p> <p>○班で立てた仮説を基に結果の予想をする。ワークシートに記入する。</p>	<p>○実験方法プリントを配布し、実験の方法を提示する。</p> <p>○塩化コバルト紙を見せて性質を紹介する。</p> <p>班で設定した仮説が正しいとすると、この実験ではどのような結果が得られるか、班で意見を出し合いながら予想しましょう。</p>	<p>★班で立てた仮説を基にした結果の予想ができる。</p> <p>【思考・判断・表現】(ワークシート)</p>

		○例示された複数の仮説それぞれに基づく結果の予想をする。ワークシートに記入する。	班で設定した仮説だけでなく、例で示した仮説のそれぞれが正しい場合の結果も予想しましょう。	★例示された仮説それぞれに基づく結果の予想ができる。【思考・判断・表現】(ワークシート)
0 1 20	実験	○前時の内容を確認する。 ○手順に沿って実験を行う。 ○班で協力して結果をワークシートに記入する。	○本時の課題を再提示する。	☆提示された気体の調べ方を安全に実施している【知識・技能】(実験操作) ☆加熱器具を正しく使用している【知識・技能】(実験操作)
23	考察	○考察をして、ワークシートに記入する。(個人)	班で結果を確認したら、個人で考察し、ワークシートに記入しましょう。 仮説が支持されたかどうかに着目して考察しましょう。	★カルメ焼きやホットケーキがふくらむ理由を見いだしている。【思考・判断・表現】(ワークシート) ★仮説と対応させながら考察をしている【思考・判断・表現】(ワークシート)

7 評価と指導の計画

評価規準 (B 基準)	C 基準	指導の手立て
班での対話を通して様々な根拠を参考にして吟味し、仮説を設定している。	理由のない仮説を設定している。それぞれの考えを吟味せず、誰かの考えを鵜呑みにしている。	理由を書くよう机間指導する。仮説は仮に立てたもので、実験をするまでどれが正しいかは分からないと声かけをする。

8 板書計画

・ 1 校時目

課題 : ○○○○○。 既習内容など	各班の仮説					共通点や相違点のメモ
	○班 仮説 理由	○班 仮説 理由	○班 仮説 理由	○班 仮説 理由	○班 仮説 理由	
	○班 仮説 理由	○班 仮説 理由	○班 仮説 理由	○班 仮説 理由	○班 仮説 理由	

・ 2校時目

課題：○○○○○。	実験方法・注意	結果
-----------	---------	----

9 資料 単元指導用ワークシート・例示仮説プリント

単元指導用ワークシート

令和元年度 第2学年 理科 No.48	5. 結果の予想		
__月 __日 () 天気: __ __年 __組 __番・氏名 _____			
1. 課題 <input type="text"/>			
2. 自分の考え <table border="1"><tr><td data-bbox="167 1003 236 1077"></td><td data-bbox="236 1003 790 1077">理由</td></tr></table>		理由	
	理由		
3. 班の仮説 <input type="text"/>	6. 結果		
4. 実験方法	7. 考察 <input type="text"/>		
	__月 __日 () 天気: __ __班		

今日の仮説たち No.48 補

____ 月 ____ 日 (____)

____ 年 ____ 組 ____ 番



Aさん

炭酸水素ナトリウムを加熱すると酸素が発生するだろう。なぜなら、酸化銀を加熱したときも酸素が発生したし、炭酸水素ナトリウムの名前の中に「酸」という言葉が入っているから。



Bさん

炭酸水素ナトリウムを加熱すると二酸化炭素が発生するだろう。なぜなら、炭酸水素ナトリウムの名前の中に「炭酸」という言葉が入っていて、炭酸ガスは二酸化炭素のことだから。また、炭酸水という物もあるので、食べても問題ないと思うから。



Cさん

炭酸水素ナトリウムを加熱すると水素が発生するだろう。なぜなら、炭酸水素ナトリウムの名前の中に「水素」という言葉が入っているから。



Dさん

炭酸水素ナトリウムを加熱すると水蒸気が発生するだろう。なぜなら、炭酸水素ナトリウムの名前の中に「水」という言葉が入っているから。水は熱分解されず、電流を流せば電気分解されたので、今回の実験では水は水蒸気にしかならないと思う。



Eさん

炭酸水素ナトリウムを加熱すると状態変化して炭酸水素ナトリウムの液体が発生するだろう。なぜなら、水のように熱分解されない物質もあるので、炭酸水素ナトリウムも同じように熱分解はできず、融点に達して状態変化すると思うから。