

理科

第2学年

神石高原町立三和中学校

指導者 赤木 尚徳

単元名

鉱石から金属を取り出す方法～古代から未来 (化学変化と原子・分子)

本単元で育成する資質・能力

「主体性」「課題解決力(探究力)」「ふりかえり力(メタ認知力)」

日 時 平成29年6月26日(月) 5校時(14:00～14:50)
場 所 理科室
学年・組 第2学年A・B組(男子 16名, 女子 9名, 計 25名)

単元観

本単元は、学習指導要領第1分野の内容「(4)化学変化と原子・分子」を受けて設定したものであり、「イ 化学変化」、並びに「ウ 化学変化と質量の保存」を受けて設定したものである。

小学校第6学年では、植物体が燃えるときには、空気中の酸素が使われて二酸化炭素ができることを学習している。また、中学校第1学年で、物質を加熱したときの変化には固有の性質と共通の性質があること、状態変化によって物質の質量は変化しないことを学習している。

また、中学校第1学年社会科「(2)古代までの日本」で、世界の古代文明のおこりと発展の中で金属の歴史について触れている。さらに、国語の定期テストにおいて、アルミニウムの生産量のグラフを読み取って文章で説明する問題が出題されていた。

ここでは、化学変化についての実験を行い、結果を分析して解釈し、酸化や還元が酸素の関係する反応であることを見いださせるとともに、化学変化の前後で物質の質量の総和が等しいことと反応する物質の質量比が一定であるということを見いださせるなど、化学変化における物質の質的变化やその量的な関係について科学的な視点で捉えさせ、これらの事物・現象を他の化学変化と比較したり、原子や分子のモデルと関連付けたりするなどの科学的に探究する方法を用いて思考する力を養うことがねらいである。

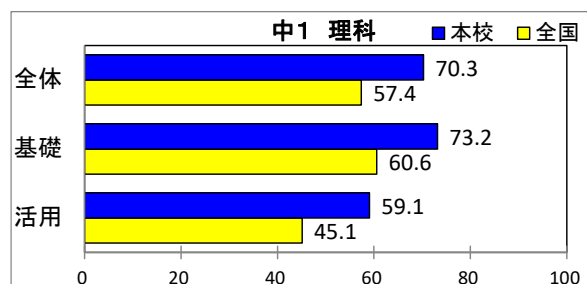
この単元での化学変化は原子の結びつきの変化であるという見方・考え方は第3学年での「(6)化学変化とイオン」の単元へとつながっていくものである。また、アルミニウムを精錬する際の多量の電力の消費について考えることは、第3学年での「(7)科学技術と人間」とつながっていくものである。

生徒観

本学級の生徒は、授業規律が確立されており、落ち着いて学習に取り組むことができる。また、グループでの話し合い活動やその後の発表にも慣れている。

昨年度末に実施した標準学力調査において、全体では、平均正答率が70.3%(全国比+12.9pt)、基礎が73.2%(同比+12.6pt)、活用が59.1%(同比+14.0pt)であった。正解率60%以上の生徒が、22名中15名(68.2%)、正解率30%未満の生徒は1名(4.5%)であったが、厳しい状況の生徒も多い。

生徒は、これまでの取組により問題解決のプロセス



に沿って学習することができるようになった。しかし、現象と既習事項を組み合わせで予想や仮説を立てることが難しかったり、何を検証するための観察・実験であるかといった目的を意識せずに予想や仮説を立ててしまったりすることがある。また、「観察・実験の結果から分かることとその結果からだけでは分からないことを混同して、結果をまとめてしまうつまずき」もみられる。

指導観

【本校の育成しようとする資質・能力】

○主体性 ○課題解決力（探究力） ○ふりかえり力（メタ認知力）

前述の通り、現象と既習事項を組み合わせで予想や仮説を立てることに課題がある。そのため、生きてはたらく知識の定着を図っていくよう、自ら課題を設定し解決して得た知識としたり、その知識である科学的概念や理科の用語を用いて正確に記述や説明をしたりする場を意図的に設定した単元構成にしていく。

また、演示や事物・現象の提示を工夫することで、生徒の課題を解決したい気持ちを高め、解決のための実験方法を考えさせることで目的意識をもった観察・実験にしていきたい。

さらに、日常生活と結び付けたもので興味をもたせ、生徒の学習の主体性を高めたり、生徒が「なぜだろう？」と考えようとする必然性を与えることで探究心に火をつけ、生徒の主体性を引き出したりしたい。例えば、ホットケーキを見せ、断面に穴が多数あることと炭酸水素ナトリウムの熱分解との関連付けを行ったり、二酸化炭素中では物は燃えないという固定観念をもっている生徒に二酸化炭素中でマグネシウムが激しく燃える様子を見せ、そこから「どのような化学変化が起きているのか。」、「その化学反応式を作ってみよう。」などの課題を設定させたりする。

単元を貫く課題設定として、人類の金属の利用を扱う。銅や鉄は古代より酸化物から酸素を取り除いて金属を得ていたが、アルミニウムは酸素との結びつきが強く、炭素による還元では得ることができない。アルミニウムの精錬には多量の電力が必要であることから、鉱物資源やエネルギー資源の消費を抑えることや温室効果ガスの排出を抑えるなどの環境保全にまで考えを広げさせたい。

単元の目標と評価規準

<単元の目標>

化学変化についての観察，実験を通して，酸化，還元における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，これらの事象を原子，分子のモデルと関連付けてみる見方や考え方を養う。

<評価規準>

ア 自然事象への関心・意欲・態度	イ 科学的な思考・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 自然事象についての知識・理解
①酸化と還元に関する事物・現象に進んで関わり，それらを科学的に探究しようとするとともに，事象を日常生活との関わりでみようとしている。	①酸化と還元に関する事物・現象の中に問題を見だし，目的意識をもって観察，実験などを行い，原子や分子のモデルと関連付けた酸化・還元と酸素との関係について自らの考えを導いたりまとめたりして，表現している。	①酸化と還元に関する観察，実験の基本操作を習得するとともに，観察，実験の計画的な実施，結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。	①化合によって反応前とは異なる物質が生成すること，化学変化は原子や分子のモデルで説明できること，化合物の組成は化学式で，化学変化は化学反応式で表されること，酸化と還元は酸素の関係する反応であることなどについて基本的な概念を理解し，知識を身に付けている。
②化学変化と質量の保存，質量変化の規則に関する事物・現象に進んで関わり，それらを科学的に探究しようとするとともに，事象を日常生活との関わりでみようとしている。	②化学変化と質量の保存，質量変化の規則性に関する事物・現象の中に問題を見だし，目的意識をもって観察，実験などを行い，原子や分子のモデルと関連付けて，反応物の質量の総和と生成物の質量の総和が等しいこと，反応する物質の質量の間には一定の関係があることなどについて自らの考えを導き，表現している。	②化学変化における物質の質量の測定など観察，実験の基本操作を習得するとともに，観察，実験の計画的な実施，結果記録や整理などの仕方を身に付けている。	②反応の前後で物質の質量の総和が等しいこと，反応する物質の質量の間には一定の関係があることなどについて基本的な概念や原理・法則を理解し，知識を身に付けている。

指導と評価の計画

○本単元で身に付けさせたい資質・能力と評価規準

資質・能力	評価規準		
	I	C	E
主体性	・課題解決のための情報を集めようとしている。	・社会科で学習した人類が利用した金属の歴史の理由を化学変化と結び付けて考えようとしている。	・人類が利用できた金属の歴史の中でアルミニウムの利用が遅れた理由を考え、精錬に多量の電力が必要なことから、資源問題や環境問題について考えようとしている。
課題解決力 (探究力)	・課題解決に向けて、必要な情報を集め、整理・分析して課題解決をすることができる。	・課題解決に向けて、集めた情報から仮説を設定し、既習事項との共通点と相違点を比較して化学反応式を推測することができる。	・課題解決に必要な情報を集め、既習事項との共通点と相違点を比較して化学反応式を推測するとともに、日常生活における化学変化との関わりについて推測することができる。
ふりかえり力 (メタ認知力)	<p>・酸化、還元の化学変化がどこまで理解できているかが分かっている。</p> <p>・質量保存の法則並びに定比例の法則が理解できているかが分かっている。</p>	<p>・酸化、還元と結び付けて日常生活で利用している金属を得ていることがどこまで理解できているかが分かっている。</p> <p>・実験の結果をグラフに示し、反応に関わる物質には一定の比があることをどこまで理解できているかが分かっている。</p>	<p>・酸素との結びつきの力の強さがいから金属の精錬に炭素の還元が使えない金属があり、アルミニウムの場合、多量の電力が必要となることから、エネルギー資源問題や環境問題と絡んでくることがどこまで理解できているかが分かっている。</p> <p>・原子や分子のモデルと関連付けて微視的な見方や考え方がどこまで理解できているかが分かっている。</p>

【ICEモデル】

【考え・基礎知識】

化学変化について、原子・分子モデルや化学反応式を用いて説明できる。

【つながり】

日常生活の中で酸化のしやすさ、しにくさを見だし、金属の反応や製法の違いを予測できる。

【応用・ひろがり】

アルミニウムの精錬には多量の電気が必要となることから、鉱物資源やエネルギー資源、リサイクル、環境保全について考えを深め、新たな方法を提案できる。

(全 11 時間)

次	学習活動	観点				生徒の思考の流れ	評価	
		関	思	技	知		◇評価規準	★資質・能力(評価方法)
1	課題の設定 本時の目標：人類と金属との出会いの歴史から疑問をもつことができる。							
	<ul style="list-style-type: none">身のまわりで多く利用されている金属に鉄やアルミニウムがあることを思い起こす。単元末のパフォーマンス課題から人類と金属利用の歴史を知り、疑問をもつ。○どうやって鉱石から銅や鉄を取り出したのだろう。○どうしてアルミニウムの利用が遅れたのだろう。・学習の見通しをもつ。○学習計画を立てる。	○				<ul style="list-style-type: none">ジュースの缶、窓のサッシ、車、建物の鉄筋、橋、飛行機の機体、新幹線などたくさんあるなあ。・人類がずいぶん昔から銅や鉄を利用していたことがわかった。・化学変化を利用して鉱石から金属を取り出したのではない。・19C後半に、世界でどんなできごとがあったのだろうか。	<p>◇金属利用の歴史から、金属の精錬とはどのようなものかということに関心を持ち、金属を取り出すことについて考えている。(行動観察、ワークシート)</p> <p>★人類の金属利用について疑問を持ち、理由を考えようとする。(行動観察、ワークシート)【主体性】</p>	
	<p>(単元を貫く課題)</p> <p>人類が、金属を利用した歴史を見ると、アルミニウムが広く使われるようになったのは銅や鉄に比べてずいぶん遅かった。アルミニウムの精錬ができるようになったのは、電気が普及した1800年代後半であった。鉱石(酸化物)から銅や鉄を取り出すのに利用する化学変化やその方法でアルミニウムの取り出しができなかった理由を説明する。</p> <p>また、アルミニウム精錬の問題点及び解決策について自分の考えを書く。</p>							
2	情報の収集① 本時の目標:鉄を空気中で加熱する実験結果から化学変化を考察できる。							
	<ul style="list-style-type: none">・スチールウールと加熱後の物質の性質の違いを調べる。○加熱後の物質は黒色になった。○加熱前の鉄より加熱後は重くなっている。○鉄は電流を通すが加熱後の物質は電流が流れない。・酸化, 燃焼, 酸化物の意味を説明する。○酸素が化合することを酸化という。○光や熱を出して酸化することを燃焼という。○酸素が化合してできた物質を酸化物という。○有機物には成分として炭素原子と水素原子を含んでいる。			○		<ul style="list-style-type: none">・色が変わったことや電流が流れなくなったことから別の物質になったと推測できる。・重くなったことから何かが化合したと推測できる。・鉄に酸素が化合して酸化鉄ができたことが分かった。○・燃えるとは酸化することだと分かった。・酸化, 燃焼, 酸化物の意味が分かった。・酸化物には、酸化銅や酸化鉄があり、鉄のサビは酸化鉄だと分かった。	<p>◇スチールウールを燃やしたときの質量変化やスチールウールが燃えたときに酸素が使われているかどうかを調べることができ、燃えてできた物質について調べることができる。(ワークシート、行動観察)</p> <p>★実験結果を整理し、仮説を立てている。(行動観察、ワークシート)【課題解決力】</p> <p>◇燃焼が、熱と光を出して激しく酸素と化合する反応であることや酸素と化合することを酸化といい、酸化によって物質が酸化物となることや有機物が燃焼したときに二酸化炭素や水ができることを理解している。(ワークシート、行動観察)</p>	

3	本時の目標：化学変化の前後で全体の質量がどうなるかの仮説を立てることができる。				
本時	<ul style="list-style-type: none">・前時の鉄の酸化の場合、反応後の質量は大きくなったことを思い出す。・うすい硫酸と水酸化バリウム水溶液を反応させ、反応前と反応後の質量はどうか予想する。 ○白い沈殿はできるが、質量は変化しない。 <ul style="list-style-type: none">・開放系で気体の発生する化学変化（炭酸水素ナトリウムと塩酸で二酸化炭素が発生）で質量は反応後にどうか調べる。 ○炭酸水素ナトリウムと塩酸を反応させた場合、反応後は軽くなった。 <ul style="list-style-type: none">・化学変化の前後で質量はどうかについて仮説を立てる。 <ul style="list-style-type: none">・次時の実験について計画を立てる。	○		<ul style="list-style-type: none">・他の化学変化でも重くなるだろうか。・白いものができたので反応後は重くなるのではないだろうか。・前時の実験で鉄を燃やしたら、重くなったので重くなる。・加えただけだから変わらないと思う。 <ul style="list-style-type: none">・3つの実験結果は、結果が全て違っていたが、きまりはないのだろうか。・気体の出入りがなければ質量は変わらないのではないだろうか。	<ul style="list-style-type: none">◇実験の結果から、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できる。（行動観察、ワークシート）★実験結果を整理し、仮説を立てている。（行動観察、ワークシート）【課題解決力】
4	<div>整理・分析①</div> 本時の目標：仮説を確かめる実験を実施して確かめることができる。				
	<ul style="list-style-type: none">・閉鎖系で、気体が関係する実験を計画し、実施する。（生徒が考えたと予想される化学変化） ○マグネシウムと塩酸で水素 ○炭酸水素ナトリウムと塩酸で二酸化炭素 ○二酸化マンガンとオキシドールで酸素 <ul style="list-style-type: none">・原子のモデルや化学反応式を使って説明する。 ○化学変化は、原子の組み合わせが変わるだけだから、化学変化の前後で物質の総和の質量は変化しない。 <ul style="list-style-type: none">・結果を整理し、質量保存の法則を理解する。	○		<ul style="list-style-type: none">・ペットボトルの蓋をしたままだと質量が変わらないだろう。・蓋をゆるめると音がしたから気体が逃げたのだろう。・蓋をゆるめた後、質量を量ると軽くなっている。・これらのことから仮説は正しかったことが分かる。・化学変化の前後で、原子ができたり、なくなったり、種類が変わったりしないと学習しているので、質量は変化しない。	<ul style="list-style-type: none">◇質量保存の法則を原子・分子のモデルおよび化学反応式と関連させて考えることができる。（ワークシート）★原子や分子のモデルと関連付けて微視的な見方や考え方ができている。（行動観察、ワークシート）【ふりかえり力】
5	<div>情報の収集</div> 本時の目標：銅やマグネシウムを空気中で加熱したときの加熱前の金属の質量と加熱後の物質の質量を測定し、金属と酸素の質量の関係をグラフに表すことができる。				
	<ul style="list-style-type: none">・銅やマグネシウムの質量を変えたときの加熱後の質量を測定する。・得られたデータから、金属の質量と化合した酸素の質量の関係をグラフに示す。		○	<ul style="list-style-type: none">・加熱後の質量は重くなることは分かっているが、金属の質量と化合する酸素の質量にはどんな関係性があるだろうか。・化合した酸素の質量は酸化物の質量から元の金属の質量を引くと分かる。	<ul style="list-style-type: none">◇反応前と反応後の質量を注意深く測定でき、誤差を考えながらグラフに示すことができる。（行動観察、ワークシート）★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。（行動観察、ワークシート）【主体性】

6	整理・分析② 本時の目標：金属の質量と化合する酸素の質量との関係を説明することができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・グラフから金属の質量と化合した酸素の質量の関係を見いだす。 ○グラフは原点を通る直線になっている。 	<ul style="list-style-type: none"> ○・グラフが原点を通る直線になっているから、金属の質量と化合した酸素の質量は比例すると考えられる。 ・金属と酸素はいつも同じ割合で化合している。 	<ul style="list-style-type: none"> ◇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している。（行動観察，ワークシート） ★定比例の法則を理解できている。（行動観察，ワークシート）【ふりかえり力】
7	情報の収集③ 本時の目標：酸化銅と炭素を混ぜて加熱したときの実験結果から、化学変化のようすを、モデルを使って示すことができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・酸化銅の炭素による還元の実験結果からこの化学変化を、モデルを用いて予想する。 ○黒色だった混合物が赤茶色になった。 ○葉さじの裏でこすると光沢が見られた。 	<ul style="list-style-type: none"> ○・赤茶色や光沢から銅ができたと推測できる。 ・モデルで示すには、反応の前後で数を合わせればよかった。 ●●●● + ●●●● → ●●●● + ●●●● 	<ul style="list-style-type: none"> ◇酸化銅から酸素を引きはなして銅がとり出せることをこれまでの学習をもとに、原子・分子のモデルなどを用いて予想できる。（ワークシート，発表） ★実験結果を整理し、仮説を立てている。（行動観察，ワークシート）【課題解決力】
8	整理・分析③ 本時の目標：酸化銅に起きた化学変化の化学反応式から、還元とはどのようなものかを説明できる。	<ul style="list-style-type: none"> ・酸化と還元を化学反応式を用いて説明する。 還元 ○ $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ 酸化 ・還元という化学変化を利用して日本では古来より、たたら製鉄が行われてきたことを知る。 	<ul style="list-style-type: none"> ○・酸化銅の銅は酸素がうばわれるので還元されている。その酸素をうばった炭素は酸素と化合しているので酸化していることが分かる。 ・酸化と還元は同時に起きている。 ・たたら製鉄では砂鉄（酸化鉄）を木炭（炭素）で、現在の製鉄は、鉄鉱石をコークスで還元して鉄を取りだしていることが分かった。 ・アルミニウムはどうして同じように還元できないのだろう。 	<ul style="list-style-type: none"> ◇酸化と還元は、化学変化のなかで同時に起こることを、化学反応式や原子・分子のモデルを用いて説明できる。（ワークシート，行動観察） ★酸化と還元概念を理解している。（ワークシート，発言【ふりかえり力】）
9	まとめ・表現 本時の目標：二酸化炭素中でマグネシウムが燃える理由が説明できる。	<ul style="list-style-type: none"> ・二酸化炭素の還元の実験の化学変化のモデルを用いた式や化学反応式を予想する。 ○燃えた後に白い物質が残った。 ○白い物質の中に黒い物質が見られる。 ●●●● + ●●●● → ●●●● + ●●●● 還元 ○ $\text{CO}_2 + 2\text{Mg} \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$ 酸化 ・銅、炭素、マグネシウムが酸化するときのようすから酸素との結びつく強さのちがいに気付かせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○・二酸化炭素の中でマグネシウムが燃えた？消えなかった。なぜだろう。 ・空気中より激しく燃えた。 ・白い物質は酸化マグネシウムと推測できる。 ・黒い物質は炭素と推測できる。 ・これらのことをモデルで示してみると化学変化のようすが分かるかもしれない。 ・マグネシウムは、二酸化炭素分子中の酸素をうばって酸化（燃焼）した。 ・なぜ二酸化炭素の中でマグネシウムが燃えるのかが分かった。 ・マグネシウムが酸化するとき激しく光を出すことから、酸素と激しく結びついているのではないか。 ・炭素が酸化するときは、マグネシウムよりは、穏やかな炎を出す。銅は炎は出さない。これらのことから、銅は炭素で還元できるが、 	<ul style="list-style-type: none"> ◇酸化銅の還元実験の結果をもとに、二酸化炭素中でマグネシウムが燃える理由を説明できる。（ワークシート，行動観察） ★実験結果を整理し、仮説を立てている。（行動観察，ワークシート）【課題解決力】

					マグネシウムは炭素で還元できないことが分かる。	
10	まとめ・創造・表現 <p>本時の目標：パフォーマンス課題①～③を妹に分かりやすく説明することができる。</p>					
	パフォーマンス課題 <p>・単元を貫く課題を解決する。</p>				○	<p>◇人類は酸化銅や酸化鉄を炭素で還元して金属を取り出したこと、アルミニウムは炭素よりも酸素との結びつきが強く、炭素による還元ができないことを説明できる。(レポート)</p> <p>★酸化アルミニウムからアルミニウムを取り出すには多くの電力が必要であり、そのため火力発電では化石燃料の大量消費、地球温暖化ガスや大気汚染物質の大量排出など問題点が多いことを他教科・他領域で学習したものと結び付け、解決策を提案できる。(レポート)【主体性】</p>
11	実行・振り返り <p>本時の目標：パフォーマンス課題①～③を妹に分かりやすく説明できるように説明文を修正することができる。</p>					
	<p>・発表を聞き、自分のレポートを修正する。</p>				○	<p>◇友だちの発表内容と自分のレポートを比較して、友だちのよい考えを取り入れ修正するなどして適切なレポートを作成している。(レポート)</p> <p>★友だちの発表を聞き、参考となる点を取り入れ、よりよいレポートとなるように修正しようとする。(行動観察、レポート)【主体性】</p>

パフォーマンス課題

育てたい資質・能力	主体性，課題解決力（探究力），ふりかえり力（メタ認知力）
教科の評価規準	人類が酸化しにくい金属や還元しやすい金属から順に利用を広げてきたことを説明できる。

パフォーマンス課題のシナリオ

次の文は、架純さんと中1の妹のすずさんとの会話です。

すず：今，社会科の授業で人類と金属の出会いについて学習しているんだ。
架純：銅器時代，青銅器時代，鉄器時代と変わっていったんでしょ。
すず：そうそう。現代では，身のまわりで鉄がたくさん使われているね。ジュースの缶だって，車だって…。あれ？うちの車(プリウス)のボンネットは鉄じゃなくてアルミだってお父さんが言ってたよ。
架純：アルミニウムは軽いから車だけじゃなく新幹線にも飛行機にも広く使われているんだって。
すず：でも社会科の授業の金属の歴史にアルミニウムの話は出てこなかったわ。
架純：アルミニウムがたくさん使われるようになったのは，1800年代後半になってからよ。鉱石から銅や鉄を取り出す方法がアルミニウムには使えなかったんだ。それで，アルミニウムを取り出すには，電気をたくさん使うという問題点もあるのよ。
すず：へえ～。詳しく教えて。

あなたが架純さんなら，どう説明しますか。次の3点について，説明文をレポートにまとめなさい。

- ① 鉱石(酸化物)から銅や鉄を取り出すのに利用する化学変化。
- ② ①の方法では，アルミニウムが取り出せない理由。
- ③ アルミニウムを取り出す際に電気をたくさん使う問題点とその解決策。

予備的ルーブリック

尺度 (評点，レベル)	記述語 (パフォーマンスの特徴)
3 理想的	酸素との結合力のちがいから製法のちがうことを説明した上に，アルミニウムの精錬には多量の電気が必要となることから，鉱物資源やエネルギー資源，リサイクル，環境保全について考えを深め，再生可能エネルギーの利用促進などの提案まで言及したレポートを作っている。
2 合格	日常生活の中で金属の酸化のしやすさ，しにくさを見だし，金属の酸素との結合力のちがいや製法の違いを予測したレポートを作っている。
1 乗り越えさせたい実態	酸化・還元のことにはふれているが，電気エネルギーを使わないと金属が取り出せないことまで想定していないレポートを作っている。

本時の学習

(1) 本時の目標

化学変化の前後で質量はどうなるかについて、仮説を立てることができる。

(2) 本時の評価規準

実験の結果から、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できる。(思・表)

(3) 準備物

安全眼鏡、塩酸、炭酸水素ナトリウム、容器、上ざら天びん、薬さじ、つり合わせ用の砂、ワークシート

(4) 本時の展開

学習活動	◇指導上の留意事項 ◆配慮の必要な生徒への支援	評価規準 (評価方法)	資質・能力 (評価方法)
1 既習事項の確認をする。〔3分〕			
○2分間テストをする。	◇鉄の酸化の確認をする。 ◆解答を確認しておく。		
2 本時の課題を発見する。〔5分〕			
○うすい硫酸と水酸化バリウム水溶液を反応させたときのようすを観察し、質量の変化に疑問をもつ。 ・白くにごった。何かできた。 ・白いものができたので反応後は重くなるのではないだろうか。 ・前時の実験で鉄を燃やしたら、重くなったので重くなる。 ・加えただけだから変わらないと思う。 【本時の目標】	◆無色透明な2つの水溶液を混ぜると白いものができるようすを見せ、学習意欲の低い生徒に興味をもたせる。 ◇白いものができるところから、反応前と反応後で質量はどうなるかと疑問をもたせ、課題解決の必然性をもたせる。		
化学変化の前後で質量はどうなるかについて、仮説を立てることができる。			
3 情報を収集し、解決の見通しをもつ。〔15分〕			
○反応前のうすい硫酸と水酸化バリウム水溶液の質量と反応させたあとの質量を比較して変化しているかを見る。(演示) ・質量は変化していない。 ・他の化学変化ではどうなるだろうか。	◇反応前と反応後の質量の変化をつり合わせ用の砂とのつり合いのようすで比べさせる。 ◆上ざら天びんでつり合ったかどうかの見方を確認する。		
○反応前のうすい塩酸と炭酸水素ナトリウムの質量と反応後の質量を比較する。 ・気体が発生した。 ・反応後の質量は小さくなっている。 ・3つの実験結果は、結果が全て違っていたが、きまりはないのだろうか。	◇安全のため、安全眼鏡を着用させる。		

4 情報を整理・分析し、課題解決をする。〔17分〕			
<p>○化学変化の前後で、質量についてどんなきまりがあるかを考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気体の出入りがなければ質量は変わらないのではないだろうか。 ・出入りした気体の質量まで含めると、反応の前後で質量は変わらないのではないだろうか。 <p>○仮説を確かめる実験の計画を立てる。</p>	<p>◇個人思考→班協議で思考を深める。</p> <p>◇化学変化のようすを物質名で示したものを板書する。</p> <p>◆ヒントカードを準備し、思考を促す。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・しっかり考え、自分の考えを理由を付けて書いている。 ・友だちの考えと自分の考えとの共通点や相違点を整理しながら聞き、参考となる考えを取り入れ、初めの考えを修正している。 </div>	<p>実験の結果から、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できる。(行動観察、ワークシート)</p>	<p>実験結果を整理し、仮説を立てている。(行動観察、ワークシート)【課題解決力】</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e0f7fa;"> <p>〈活用させたい知識〉 1年生時で学習した気体の発生方法</p> </div>			
5 学習のまとめをする。〔5分〕			
<p>〔仮説〕</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>化学変化の前後で物質全体の質量は変化しない。</p> </div>			
6 本時を振り返り、次時につなげる。〔5分〕			
<p>○振り返りを書く。</p> <p>○次時は、仮説を検証する実験を計画して、実施することを知る。</p>	<p>◇分かったこと、他単元・他教科との関連、新たな疑問を記述させる。</p>		

板書計画

<p>本時の目標 化学変化の前後で質量はどうなるかについて、仮説を立てることができる。</p>	
<p>実験1</p>	<p style="text-align: center;">鉄 + 酸素 → 酸化鉄</p>
<p>実験2</p>	<p style="text-align: center;">硫酸 + 水酸化バリウム → 硫酸バリウム + 水</p>
<p>実験3</p>	<p style="text-align: center;">塩酸 + 炭酸水素ナトリウム → 塩化ナトリウム + 水 + 二酸化炭素</p>
<p>本時のまとめ</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>仮説：気体の出入りがなければ、化学変化の前後で質量は変化しない。 (化学変化の前後で物質全体の質量は変化しない。)</p> </div>	