

研究主題	目的意識をもって、観察、実験に取り組み、結果について少人数で話し合う場を設定し、自然の事物、現象を分析的、総合的に考察する活動の充実を図る学習指導のあり方
------	-------------------------------------------------------------------------------

1 単元 化学変化とエネルギー

2 目標

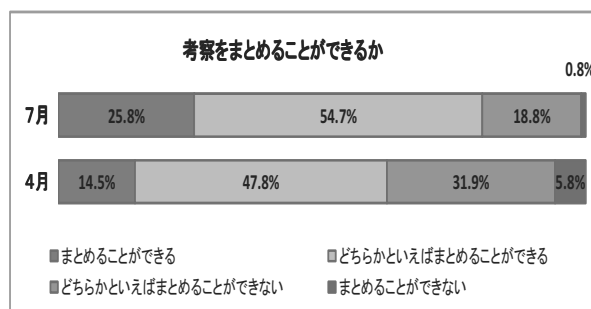
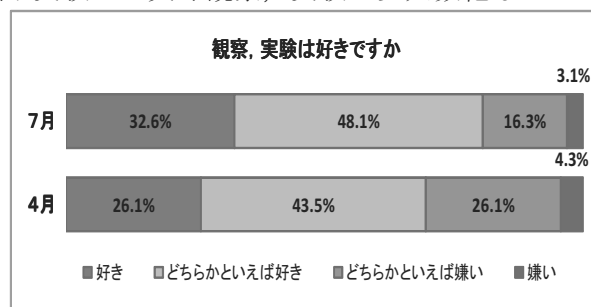
- ・発熱および吸熱を伴う実験を行い、化学変化には、熱エネルギーの出入りがともなうことを見いだす。
- ・化学変化によって電流をとり出す実験を行い、化学変化を利用して電気エネルギーをとり出すことができることを見いだす。

3 単元について

本単元では、化学変化によって熱エネルギーや電気エネルギーをとり出す実験を行い、化学変化にはエネルギーの出入りがともなうことを見いだすとともに、これらの事象を日常生活と関連づけて考え、科学的な見方や考え方を養うことがねらいである。

生徒たちは日常生活の中で、化学変化を利用して、熱エネルギーや電気エネルギーをとり出す道具をさまざまな場面で利用している。たとえば、調理や暖房に使う有機物の燃焼がそれであり、生物の体内でも化学変化によって生きるための熱エネルギーをとり出している。また、懐中電灯、時計やゲーム機などに、電池が使われ、化学変化によって電気エネルギーをとり出している。しかし化学変化は、実際に自分の目で見るできない原子・分子やイオンなどの微視的な世界が関係する現象であり、日常利用している化学エネルギーが物質の変化にともなうエネルギーであることを理解することは容易なことではない。そこで、基礎的・基本的な概念として、身近でわかりやすいエネルギー変換の実験を例にとり、化学変化が、今までであった物質とは違った新しい別の物質ができる変化であるということをおさえながら、それにより熱エネルギーや電気エネルギーが生成されることに注目させたい。

第3学年で、4月と7月に理科学習に関するアンケート調査を行ったところ、観察、実験を「好き」、「どちらかといえば好き」と回答した生徒の割合は、4月は69.6%、7月は80.7%と増加している。これは、身近な素材を生かした演示実験の工夫や観察、実験の少人数化などにより、生徒の観察、実験への興味、関心が高まったためであると考えられる。また、観察、実験結果をもとに考察をまとめることができるかという質問に対して、「まとめることができる」、「どちらかといえばまとめることができる」と回答した生徒の割合は、4月は62.3%、7月は80.5%と同様に増加している。多くの生徒が、少しずつ自分の考えを考察としてまとめることができるようになってきている。しかし、レポートの考察の記述内容を見ると、観察、実験結果を分析して解釈し、科学的に考え、的確に表現できている生徒は多くない。観察、実験に意欲的に取り組むことはできるが、それだけで満足してしまい、結果から比較したり、条件に目を向けたりして、分析的、総合的に考察を深め、科学的な見方や考え方を身につけていくことが今後の課題である。



本時の学習では、化学電池に使用する金属板や水溶液の組み合わせを変えながら、大きな電流をとり出すための条件を見いださせる。前時の学習で、生徒たちが予想した4つの条件にもとづいて実験計画を立て、実験を行う。4人の実験グループの生徒一人一人に目的意識をもって意欲的に実験に取り組ませるためにジグソー形式で実験に取り組ませる。実験結果をもとに考察する場面では結果を比較したり、条件に目を向けさせたりしながら、実験結果を分析的、総合的に判断し、自然の事物・現象に対する科学的な見方や考え方を育てていきたい。

4 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度【A】	科学的な思考 【B】	観察・実験の 技能・表現【C】	自然事象についての 知識・理解【D】
<p>【A-1】化学変化で熱エネルギーをとり出す現象に関心を持ち、いろいろな形で熱エネルギーが日常生活と関連していることを考えようとする。</p> <p>【A-2】化学変化で電気エネルギーをとり出す現象に関心を持ち、電流をとり出せるかどうか探究しようとするとともに、様々な電流の利用を日常生活と関連づけて考えようとする。</p>	<p>【B-1】化学変化で熱エネルギーの出入りがともなうことを見いだすことができる。</p> <p>【B-2】化学変化で電気エネルギーの出入りがともなうことを見いだすことができる。</p> <p>【B-3】身近な物質を利用して、大きな電流をとり出すことができる条件を見つけることができる。</p>	<p>【C-1】目的に沿った実験の操作を習得するとともに、安全操作についても身につけている。</p> <p>【C-2】実験の結果をもとに自分の考えを論理的にまとめ、説明することができる。</p>	<p>【D-1】化学変化で熱エネルギーをとり出すしくみを理解し、知識を身につけている。</p> <p>【D-2】化学変化で電気エネルギーをとり出すしくみを理解し、知識を身につけている。</p>

5 単元の指導計画と評価の観点

次	時	主な指導内容	評価の観点
1	1	物質が酸素と化合することを酸化といい、燃焼は激しい酸化であることを理解する。	A, C, D
	2	酸化には、おだやかに化学変化が進む酸化と激しく進む酸化があることを理解する。	A, C, D
	3~4	酸化銅の還元の実験を行い、物質から酸素をとり去る化学変化は還元であることを理解する。	B, C, D
2	5~6	化学変化で熱エネルギーの出入りをともなうことを見いだす。	B, C, D
	7	化学電池をつくって、電気エネルギーをとり出す。	A, B, D
	8	いろいろな金属板や水溶液を使って電流がもっとも大きくとり出せる(本時)組み合わせを見いだす。	【B-3】 【C-2】
3	9	電流が流れるかどうかは溶質の種類で決まることを理解する。	A, B, D
	10	電流が流れる水溶液では、解けた溶質が関係し、電極付近で何らかの化学変化が起きていることを見いだす。	A, B, C
	11	塩酸を電気分解し、どのような物質が生成するかを確認する。	A, B, C
	12	電気分解は一定の電圧以上で起こり、+極に塩素、-極に水素が生成することを理解する。	B, C, D
	13	塩酸と塩化銅の化学反応式を比較し、どちらからも塩素が生成していることを見いだす。	A, B, C
	14	イオンとは何かを理解し、陽イオンと陰イオンの具体的な例とその名称を理解する。	A, D

次	時	主 な 指 導 内 容	評価の観点
3	15	電離，電解質，非電解質の意味を理解する。	A, D
	16	原子が電氣的に中性となる理由を知る。また，原子核は陽子と中性子できていることを理解する。	A, B
	17	原子が電子を失ったり，受けとった場合，その原子は電氣的にどうなるか考える。	A, B, D
	18	1 価の陽イオン，1 価の陰イオンの意味を知る。また，いろいろなイオンを記号で表す。	A, C, D
	19	化学電池に使う金属板の種類を変えると，極性はどのようになるか考える。	B, C, D
	20	化学電池では，2 種類の異なる金属板のうち，水素などが気体が発生する側が+極となることを確認する。また，一極では金属がイオンとなって溶け出すことを知る。	B, C, D
	21	+極，一極での電子授受の担い手が何であるかまとめる。	A, C, D

6 本時の指導

(1) 目標

- ・いろいろな金属板や水溶液の組み合わせを考え，大きな電流をとり出すための条件を見いだすことができる。
(科学的な思考)
- ・実験結果をもとに条件に注目しながら分析的，総合的に考察をまとめ，発表することができる。
(観察・実験の技能・表現)

(2) 準備・資料

実験記録用紙，金属板（マグネシウム，亜鉛，鉄，銅），塩酸，塩化ナトリウム水溶液，酢酸，500ml ビーカー，フォームポリスチレン，クリップ付き導線，太陽電池用モーター，プロペラ
プラレール

(3) 展開

学習内容・活動	支援および評価
1 演示実験を見て，本時の学習課題をつかむ。 化学電池で大きな電流をとり出すにはどのようなにすればよいだろうか。	○ 演示実験から本時の学習課題を理解させ，目的意識をもって実験に取り組むことができるよう意欲づけを図る。
2 実験グループごとに前時に予想した4つの条件を確認する。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・水溶液を濃くすると電流が大きくなる。 ・水溶液を変えると電流が大きくなる。 ・金属板を変えると電流が大きくなる。 ・金属板の大きさ（面積）を大きくすると電流が大きくなる。 </div>	○ 前時の予想を振り返ることができない生徒には，ノートや実験記録用紙を再度確認させ，前時の学習内容を想起させる。 ○ 各自が予想を確認し，見通しをもって実験に取り組めるようにする。
3 各自が担当する条件に分かれ，実験を行う。 【ジグソー学習】	○ 前時に計画した実験方法をもとに，手順などをグループの中で確認する。 ○ 回路を組み立てる時に，接触などに注意して接続するよう助言する。 ○ T1は，水溶液の工夫，T2は，金属板の工夫を担当し，机間指導を行い，適宜助言を行う。

学習内容・活動	支援および評価
<p>【水溶液の種類による違いを調べる (T 1)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 金属板は、一極に亜鉛板、+極に銅板を使用する。 ○ 2種類の金属板の間隔と水溶液に浸す深さを一定にするよう助言する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 塩酸やその他の水溶液の飛沫が目に入らないように、ビーカーに顔を近づけ過ぎないように指導する。 ○ 安全管理を考え、ゴム手袋を使用する。 ○ 調べる水溶液を変える時は、金属板やビーカーを十分に洗浄するように助言する。
<p>【水溶液の濃度による違いを調べる (T 1)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 調べる水溶液は塩酸、塩化ナトリウム水溶液、酢酸の中から2種類を選択させる。 ○ 濃度調整については、調べる水溶液を蒸留水で2倍に希釈させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 金属板が徐々に腐食していくので、紙やすりで磨くように助言する。 ○ 発生した電流の大きさは、プロパラの回転の様子から判断させる。
<p>【使用する金属板による違いを調べる (T 2)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ +極に銅板を固定し、一極をマグネシウム、亜鉛板、鉄板に変えて実験を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 実験終了後は、グループで結果を実験記録用紙にまとめさせる。
<p>【金属板の面積による違いを調べる (T 2)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 金属板は、+極に銅板を固定する。 ○ 一極の金属板は、マグネシウム、亜鉛板、鉄板から2種類を選択させる。 ○ 金属板の間隔と水溶液に浸す深さを一定にするよう助言する。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">科学的な思考</p> <p>いろいろな金属板や水溶液の組み合わせを考え、大きな電流をとり出すための条件を見いだすことができる。 (行動観察・実験記録用紙)</p> </div>
<p>4 グループに戻り、担当した条件の結果を報告し、実験結果をもとに考察を行う。</p> <p>(1)水溶液の工夫</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水溶液によって発生する電流の大きさが異なる。 ・水溶液の濃度が濃いほど発生する電流が大きい。 <p>(2)金属板の工夫</p> <ul style="list-style-type: none"> ・金属板の面積が大きい方が発生する電流が大きい。 ・金属板の組み合わせによって発生する電流の大きさが異なる。 <p>(3)化学電池で最も大きな電流をとり出せる条件を話し合う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 司会を指名し、一人一人に実験グループでの結果や気づいたことを発表させる。 ○ 話し合いが進まないグループには、金属板についての考察、水溶液についての考察をまとめさせるなど考察の視点を助言する。 ○ 実験結果をもとに最も大きな電流をとり出すために必要な条件について、分析的、総合的に考察を深めさせる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">観察・実験の技能・表現</p> <p>実験結果をもとに条件に注目しながら分析的、総合的に考察をまとめ、発表することができる。 (行動観察・実験記録用紙)</p> </div>
<p>5 実験のまとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>水溶液の濃度が濃く、水溶液に接している金属板の面積が大きいほど、大きな電流をとり出すことができる。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・銅板とマグネシウム、塩酸で化学電池をつくり、プラレールが動く演示実験を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 各グループから考察を発表させ、化学電池で大きな電流をとり出すための条件を水溶液、金属板の双方の観点からまとめる。 ○ 考察をもとにした化学電池でプラレールが動くことを確認し、学習のまとめとともに、的確な考察を賞賛し、次時への意欲づけとする。