

理科学習指導案

<市教研統一テーマ>

自ら学び、心豊かに生きる力を身につけた児童生徒の育成

<中学校部会テーマ>

自ら学ぶ意欲をもたせ、問題解決能力を高める学習指導のあり方

<本校研究主題>

望ましい生活習慣の確立と

基礎的・基本的な知識や技能の定着を目指す指導と実践

<本校理科研究主題>

基礎・基本の定着を図り、科学的思考力をもち、自ら探究する生徒の育成

1. 日 時 平成 28 年 11 月 15 日（火）5 校時 14:00～14:50
2. 展開学級 3 年 B 組
3. 展開場所 第 1 理科室
4. 授業者 高橋 博代

理科学習指導案

日 時 平成 28 年 11 月 15 日
展開学級 3 年 B 組
展開場所 第 1 理科教室
授 業 者 高 橋 博 代

I 単元名 化学変化とイオン

II 単元の考察

本単元は、水溶液の伝導性や電気分解の実験から、電荷をもった粒子の存在に気づかせ、イオン概念を導入することから始まる単元である。イオンという言葉は、「マイナスイオンの空気清浄機」や「イオンサブライドリンク」などメディアや日用品の中にあふれていて、生徒たちにとっては一度は見聞きしたことはある言葉である。しかしその存在は目に見えず、性質も曖昧で、言葉は知っているが実際には何のことか分かっていない生徒が多い。

そこで原子の構造からイオンの成り立ちを学習したのち、単元導入時に行っている塩酸、塩化銅水溶液の電気分解実験の結果を、イオンモデルを使って説明させる。そして、電解質の電気分解の時のイオンの動きをモデルなどを動かしたりして十分理解したうえで、次に行う化学電池の学習につなげていく必要があると考える。化学電池と電気分解ではイオンの動きや電極の意味が逆になるため、生徒が混乱しやすい部分だと常々感じていて、着実な知識の定着が必要である。さらに水溶液中のイオンの動きは目に見えないので、モデルを使って動きをイメージすることが大切であり、モデルの動きを相手にわかるように説明する言語活動を通して科学的思考力を養うことができる格好の場面であると考え。さらに酸とアルカリの共通する特徴を水素イオンと水酸化物イオンの存在の有無に結びつけ、中和の実験を通して水と塩ができる仕組みを学ばせる。ここでも、常に粒子性とイオンモデルの動きをpushしあえつつ、中和の際の数量的なバランスまで考えさせたい。これらの学習を通して、今まで曖昧だったイオンの存在を、イオンモデルや原子とイオンの違いなどに言及し、化学電池や酸・アルカリの性質をイオンの動きで説明できるようにしたい。

III 単元の目標

化学変化についての観察・実験を通して、水溶液の電気伝導性や中和反応について理解させるとともに、これらの事物・現象をイオンのモデルと関連づける見方や考え方を養う。

IV 単元の評価規準

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
水溶液とイオン、酸・アルカリとイオンに関する事物・現象に進んでかかわり、それらを科学的に探究するとともに、事象を日常生活とのかかわりでみようとす。	水溶液とイオン、酸・アルカリとイオンに関する事物・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、事象や結果を分析して解釈し、自らの考えを表現している。	水溶液とイオン、酸・アルカリとイオンに関する事物・現象についての観察、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、事象を科学的に探究する技能の基礎を身に付けている。	観察や実験などを通して、水溶液とイオン、酸・アルカリとイオンに関する事物・現象についての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。

V 単元の指導計画

単元 4 化学変化とイオン

単元の構造	主な学習項目と目標
ア 水溶液とイオン【15時間】 (ア) 電流が流れる水溶液（6時間） ・電解質と非電解質（2） ・塩酸の電気分解（1） ・塩化銅水溶液の電気分解（2） ・水溶液を流れる電流の正体（1）	・いろいろな水溶液の電気伝導性を調べ、水溶液には電流が流れる水溶液と流れない水溶液があることを知る。 ・水溶液の電気分解を行い、電極で物質が生成すること、電解質水溶液にはイオンが存在することを知る。

<p>(イ) 原子の構造・イオンの構造 (4時間)</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子の構造とイオンの構造 (1) 原子の電子配置 (1) イオンの表し方 (1) 塩酸・塩化銅水溶液の電離 (1) <p>(ウ) 電池とイオン (5時間)</p> <ul style="list-style-type: none"> 化学電池をつくる (2) 色々な化学電池をつくる (2) ←本時 1/2 燃料電池 (1) 	<ul style="list-style-type: none"> 原子の構造を調べ、原子が電氣的に中性であることやイオンのでき方について知る。 おもなイオンのイオン式を書くことができる。 電離の様子をイオン式を使って表すことができる。 <ul style="list-style-type: none"> 電解質水溶液と2種類の金属などを用いた実験を行い、電流が取り出せることを見いだすとともに、化学エネルギーが電気エネルギーに変換されていることを知る。 化学電池では、+、-両電極で電子の授受が行われることにより電流が流れ、これにはイオンが関与していることを知る。
<p>イ 酸・アルカリとイオン【9時間】</p> <p>(ア) 酸性とアルカリ性 (4時間)</p> <ul style="list-style-type: none"> 酸性とアルカリ性の液性を調べる (1) 酸性・アルカリ性とイオン (2) 酸性・アルカリ性の度合い (1) <p>(イ) 中和と塩 (3時間)</p> <ul style="list-style-type: none"> 塩酸と水酸化ナトリウムの中和 (2) さまざまな酸とアルカリの中和 (1) <p>(ウ) 酸・アルカリの濃さと中和 (2時間)</p> <ul style="list-style-type: none"> 中和のモデル図 (1) 中和滴定 (1) 	<ul style="list-style-type: none"> 酸、アルカリの性質を調べる実験を行い、酸とアルカリのそれぞれの特性が水素イオンと水酸化物イオンによることを知る。 酸とアルカリを混ぜる実験を行い、混ぜると中和して水と塩が生成されることを見いだす。 これまでの学習を活かして、中和の実験を行い、中和をイオンのモデルで考え、説明することができる。

VI 生徒の実態

1. 展開学級生徒の理科に関する実態調査

【調査日：平成28年10月3日(月) 調査数：33名(男子19名、女子14名)】

(1) 理科は好きである。

そう思う (18%)	ややそう思う (43%)	ややそう思わない (30%)	そう思わない (9%)
------------	--------------	----------------	-------------

(2) 実験には積極的に取り組んでいる。

そう思う (36%)	ややそう思う (40%)	ややそう思わない (18%)	そう思わない (6%)
------------	--------------	----------------	-------------

(3) 予想を立ててから実験をしている。

そう思う (24%)	ややそう思う (31%)	ややそう思わない (27%)	そう思わない (18%)
------------	--------------	----------------	--------------

(4) 予想を立ててから実験することは大事だ。

そう思う (37%)	ややそう思う (24%)	ややそう思わない (27%)	そう思わない (12%)
------------	--------------	----------------	--------------

(5) 結果が出たら、自分の言葉で考察している。

そう思う (24%)	ややそう思う (34%)	ややそう思わない (30%)	そう思わない (12%)
------------	--------------	----------------	--------------

(6) 考察することは好きである。

そう思う (12%)	ややそう思う (30%)	ややそう思わない (37%)	そう思わない (21%)
------------	--------------	----------------	--------------

(7) 理科は実際の生活に役に立つ。

そう思う (24%)	ややそう思う (15%)	ややそう思わない (43%)	そう思わない (18%)
------------	--------------	----------------	--------------

(8) 7でそう考えた理由は何ですか。

○そう思う (24%) 理由

・身の回りの現象を知ることがあるから・役立ちそうだから (2人)・電気や光などが実際に役立っているから・身近に理科があるから・理科は電気や生物について学んでいるから

○ややそう思う (15%) 理由

・どうやっているいろんなものが生きていくかわかるから・天気や予想できる場所・植物や生物については役立つ・大人になったときに医者になった人などにとっては大切なことだと思うから・洗剤とか混ぜてはいけないものとかが分かっていると大変！！だから

○ややそう思わない (43%) 理由

・使い道がないから・理科の知識をあまり日常生活で使った記憶がないから (7人)・職業によっては役に立つ人もいるかもしれないが、ほとんどの人はあまり使っていないから (2人)・理科の分野についてすべて違うが、使う人はごく一握り。社会に出て使う人は少ないし、科学者でもない限り、生物しか使わない。

○そう思わない (18%) 理由

・日常生活で気体を発生させたりすることがないから・別に意味がないと思う・使い道がないから (3人)・あまり役に立っていないから必要ない (2人)

(9) 理科の「化学」の分野は好きである。

そう思う (21%)	ややそう思う (18%)	ややそう思わない (37%)	そう思わない (24%)
------------	--------------	----------------	--------------

(10) 9でそう考えた理由は何ですか。

○そう思う (21%) 理由

・おもしろいから・暗記事項が少ないから・大好きだから・好きに理由なんてない・化学式を覚えたこと、実験をするのが好きだから・化学は常に生活の中にある

○ややそう思う (18%) 理由

・実験は好き・楽しい・細胞分裂のところの方が個人的に好きだから・動物の問題は楽だから・覚えやすかった・数学っぽいのは嫌いじゃないし、化学式も好きだけど、塾でイオンとかやったときによくわからなかったから、そんな好きじゃない

○ややそう思わない (37%) 理由

・たくさんあって難しいから・物質と物質を混ぜて他の物質にしたりとか覚えるのがめんどくさい・化学式など覚えることがたくさんある・元素記号が難しい・化学反応式が全くできないから (5人)

○そう思わない (24%) 理由

・化学式が難しいから (4人)・めんどくさい。生物の方が得意だから・知らないから・計算するから・理科が嫌いだから

(11) 「イオン」とはどのような性質のものだと思いますか。

・電子とかそこらへんが関係していて、マイナスイオンとかある・電気が流れる・化合物を分解して別れたもの (2名)・物質が水に溶けたときに自分の電子を放したり受け取ったりしてできたもの

・原子が水に溶けたらできるものだと思う・プラス、マイナスのものがあり、電離するとできる・空気・マイナスイオンとか空気中にあるもの・マイナスイオンとか聞くが実際どんなものかは理解できない、分からない・電解質、電離など (2名)・電気を通す物質がもっているもの・電子が移動する・スーパーの名前 (9名)・知らない、分からない (7名)

2. 3年B組の実態

男子 19名、女子 16名、計 35名の学級である。活発な生徒が多く、教師の問いかけに対する反応も良く、実験など自分たちの手を実際に動かす活動になると、積極的に行動する生徒が多い。一方で、理科に対し苦手意識がある生徒もいて、特に化学分野においては、第2学年での既習事項である化学式や化学反応式が理解しきれていないために、学習に積極的になれない生徒も少なくない。そのため、本単元に入る前に元素記号や化学式、化学反応式の小テストを繰り返し実施する必要があった。さらに、イオン式を学ぶ場面では、楽しみながら覚える工夫として、イオンウノやイオン神経衰弱などのカードゲームで学習する活動を取り入れた。

また、実態調査では結果を考察することにおいて、半数以上の生徒が消極的にとらえていて、科学的な思考力を養う言語活動を考察の場面で取り入れたいと考えた。さらに、理科が日常生活において有用性を感じられない実態も明らかになったので、日常生活に結果を結び付けて考えやすいような実験を設定したい。

VII 本時

1. 題材名「大きな電圧を生じさせる電極の組み合わせを見つけよう」

2. 題材の考察

金属のイオン化傾向は高校の学習範囲なので、現在の中学校の教科書には「発展」としてその内容が扱われている。しかし、この実験を通して、2種類の金属の性質をどちらが正極になるかや起電力の大きさを比べたりして、規則性を見いだすことができれば、中学生でもイオン化傾向を自分たちの手で導き出すことができると考えた。

3. 本時の目標

- ① 大きな電圧を生じさせる2種類の金属板の組み合わせを見つけることができる。(技能)
- ② 実験結果から規則性を見だし、自分の言葉やモデルをつかって説明できる。(思考・表現)

4. 展開

時配	学習内容と活動	留意点(○)および評価(◆)
5分	<p>1. 導入</p> <p>○塩酸に銅板と亜鉛版を入れると電流が発生することを確認する。既習事項なのでプリントを見かえす。</p> <p>2. 課題把握</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> 大きな電圧を生じさせる電極の組み合わせを見つけよう </div>	<p>○演示実験をプリントと照らし合わせて見るようにする。</p> <p><使用できる器具・試薬></p> <ul style="list-style-type: none"> ・金属板 (銅・鉄・亜鉛・マグネシウムリボン・アルミニウム) ・金属板ホルダー ・導線4本 ・電圧計 ・電子オルゴール ・プロペラモーター ・塩酸 ・ビーカー ・保護眼鏡 ・紙やすり <p>◆大きな電圧を生じさせる電池を見つける実験ができているか。(技能) →①</p> <p><発表準備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・四つ切の画用紙 ・赤と黒のマジックペン <p>○考えがまとまらない班や、表現に困っている班には、前回までのプリントを見直して考えるように助言する。</p>
10分	<p>3. 情報収集</p> <p>○各自で大きな電圧を生じさせる装置を予想して、計画書に書く。</p> <p>○自分の考えをもとに班で話し合う。話し合った結果についてはワークシートに記入する。</p>	
20分	<p>○大きな電圧を生じさせる電池を班で話し合いながらつくる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験道具の中から、班で必要となったものを選び、実験を行う。 ・1回で実験を終わらせるのではなく、大きな電圧を生じさせるためにはどうしたらよいか繰り返し実験を行う。 ・実験の結果を四つ切の大きな画用紙に図と簡潔な文章で説明したポスターを作成する。 ・20分間で片付けまで終わらせる。 	
5分	<p>4. 考察の共有</p> <p>○最も大きな電圧の値を出した電池について発表する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・班で作成したポスターを黒板に掲示していく。 	<p>○他の班の発表と自分たちの発表を比較して、共通点に注目するよう助言する。</p>
10分	<p>5. まとめ</p> <p>○発表の結果から電圧が大きくなる化学電池の規則性についてまとめる。</p> <p>○ワークシートに考察を記入する。</p> <p>○次回、燃料電池の実験を行うことを聞き、ワークシートを提出する。</p>	<p>◆化学電池の規則性を見いだした記述となっているか。(思考・表現) →②</p>

4. 評価

- ① 大きな電圧を生じさせる2種類の金属板と電解質の組み合わせを見つけることができたか。(技能)
- ② 実験結果から規則性を見だし、自分の言葉やモデルをつかって説明できたか。(思考・表現)

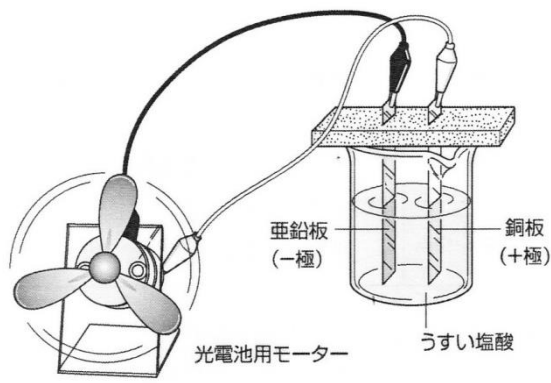
大きな電圧を生じさせる電極の組み合わせを見つけよう。

皆さんは「(株) 緑ヶ丘電池」の社員です。今日は与えられた材料の中で、大きな電圧を生じさせる化学電池を作ってください。班ごとに開発チームとなり、他のチームよりも大きな電圧を生じさせる電極の組み合わせを見つけましょう。今まで学習したことを思い出しながら、話し合っ
て自分たちなりに工夫をして実験に取り組みましょう。

【準備】・金属板 5 種類（銅板・亜鉛板・鉄板・アルミニウム板・マグネシウムリボン）・発泡スチロールの台・電圧計・塩酸・リード線（4 本）・紙やすり・電子オルゴール・プロペラモーター・保護眼鏡・バット

【手順】

- ① 右図のように回路を組む。電子オルゴールがなるか、モーターが回るか調べ、電圧を測る。その時の金属板の極性も調べる。
*電子オルゴールは+-を正しくつないだ時だけ鳴る。
- ② 金属板の種類を変えて調べる。
- ③ 制限時間 20 分間の間に、色々と試してみる。



○予想

自分の予想；

グループで話し合った結果の実験計画；

○結果（組み合わせの記録用紙の追加が欲しい班は、前に取りに来ること）

金属	極性	金属	極性	電圧計の値	モーター等のようす		その他
					モーター	オルゴール	
	極		極	V			
	極		極	V			
	極		極	V			
	極		極	V			
	極		極	V			

○考察

大きな電圧を生じさせる金属板の組み合わせは、

_____ 板（+極）と _____ 板（-極）である。

○感想や新たな疑問

3年 組（ ）氏名 _____

○結果（記録用紙の追加）

金属	極性	金属	極性	電圧計の値	モーター等のようす		その他
					モーター	オルゴール	
	極		極	V			
	極		極	V			
	極		極	V			
	極		極	V			
	極		極	V			
	極		極	V			
	極		極	V			
	極		極	V			
	極		極	V			
	極		極	V			