

理科 学習指導案

1. 日 時 令和〇年〇月〇日（〇）第〇時限
2. 場 所 〇〇教室
3. 学 年 第〇学年
4. 単元（題材）名 『電池と電気分解』 使用図書は、教科書：『改訂 新編化学（化学 309）』東京書籍

5. 単元（題材）の目標

（1）【知識及び技能】

電池の仕組みと、外部から与えた電気エネルギーによって電気分解が起こることを、酸化還元反応と関連づけて理解する。また観察・実験の基本操作を習得するとともに、また実験結果の記録や整理の方法を身に付ける。

（2）【思考力、判断力、表現力等】

電池の仕組みや電気分解に関する知識を活用し、それらを日常生活の中で見られる事象と関連させ、仮説を立てたり実験結果を分析したりして導き出した考えを表現できる。

（3）【学びに向かう力、人間性等】

電池の仕組みや電気分解に関する事象に主体的に関わり、実生活に結び付けながら科学的に探究しようとする。

6. 教 材 観

電解質水溶液と異なる2種類の金属を用いることによって化学反応が起こり、それに伴い化学エネルギーが電気エネルギーに変換されることで電池ができることを、イオンモデルを用いて説明することを本単元におけるねらいとする。化学電池については中学校第3学年で「化学変化と電池」で金属の種類によってイオンへのなりやすさが異なることや、ダニエル電池の基本的な仕組みを学習しているが、実際に観察することができないイオンや電子のふるまいについて実感を伴って理解することは難しい。本時の実験では電極の金属が酸化されることで電子を失い、その電子が移動していることを、電子オルゴールが鳴ることを通して生徒に確認させることができる。化学電池のしくみはスマートフォンのリチウムイオンバッテリー等にも応用されているものであり、化学電池に関する学習を通して次世代のエネルギーとして活用が期待されている水素を用いた燃料電池のしくみについても、生徒に考えさせたい。

7. 生 徒 観

略

8. 指 導 観

日常生活で利用されている電池の仕組みを明らかにする探究活動を通して、電解質の水溶液中では電子が発生する化学変化が起こり、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生徒自身で説明させたい。また演示実験を通して、一次電池・二次電池の気体の発生や金属の析出の様子から、化学電池の仕組みを理解させたい。指導を通して、私たちの身の回りには多くの種類の電池があると捉えさせるとともに、生徒に燃料電池を作成させ、水素社会の実現について考えを深める機会としたい。

9. 単元(題材)の評価規準

知識・技能【a】	思考・判断・表現【b】	主体的に学習に取り組む態度【c】
① 電流が流れることを電解質水溶液中のイオンの発生と関連付けて理解している。 ② 化学電池のしくみを調べる実験の基本操作を身に付けているとともに、実験結果の記録や整理の方法を身に付けている。	① 化学電池に必要な条件を金属と水溶液から考察している。 ② 電流が発生する仕組みをイオンや電子の流れで表現している。	① 化学電池に関する観察・実験について計画を立案し、それに基づいて実施するなど主体的に探究しようとしている。 ② 化学電池に関する事象に主体的に関わり、共通する反応様式や具体的なしくみについて探究しようとしている。

10. 単元の指導と評価の計画(全5時間)

●: 形成的評価(記録に残さない評価)
○: 総括的評価(記録に残す評価)

時	学習内容・学習活動	評価の観点			主な評価規準 (評価方法)
		知	思	主	
第1時	酸化剤・還元剤のはたらきについて確認し、化学電池のしくみを調べる実験の準備を行う。	●			・ 化学電池のしくみを調べる実験の準備ができています。【a①】(授業プリント)
第2時 (本時)	・ 2種類の金属を用いた化学電池に関する実験を行うとともに、その結果を整理する。 ・ 電極に用いる金属と電解質水溶液の組み合わせについて考えるなど実験計画を立案するとともに、実験結果から分かることを考察する。	○	○		・ 2種類の金属を用いた化学電池に関する実験を行うとともに、その結果を整理している。 【a 知識・技能 ②】 ・ 既習事項をもとに、電極に用いる金属と電解質水溶液の組み合わせについて考えている。また、金属のイオン化傾向について、実験結果をもとに考察し、表現している。【b 思考・判断・表現①②】
第3時	ダニエル電池に関して、電極や電解質水溶液を交換したときの起電力についての規則性を考察する。		●		・ ダニエル電池に関して、電極や電解質水溶液を交換したときの起電力についての規則性を考察している。【b②】(授業プリント)
第4時	・ 班で協力しながら燃料電池の性質について確かめる実験計画を立案したうえで実際に燃料電池を製作し、そのはたらきを観察する。 ・ 燃料電池のしくみや反応について実験結果から分かることをまとめる。		○	●	・ 電池の性質について確かめる実験計画を立案し、実際に燃料電池を製作するなどして探究している。【c①】(実験プリント) ・ 燃料電池のしくみや反応を説明できるとともに、実験から分かることを表現している。 【b②】(実験プリント)
第5時	身近に使われている実用電池の構造としくみについて探究する。			○	・ 実用電池に関する事象に主体的に関わり、具体的なしくみや実生活での応用について主体的に探究しようとしている。【c①】(課題プリント)

※「知識・技能」「思考・判断・表現」の観点における総括的評価は、定期考査においても行う。

11. 本 時 の 展 開

(1) 本時の目標

- ・ 2種類の金属を用いた化学電池の負極を決定することができる。
- ・ 自らが立案した化学電池の性質について確認する実験を行い、化学電池の原理について粒子のふるまいの観点から考えることができる。

(2) 本時の評価規準

- ・ 2種類の金属を用いた化学電池に関する実験を行うとともに、その結果を整理している。
【a 知識・技能 ②】
- ・ 既習事項をもとに、電極に用いる金属と電解質水溶液の組み合わせについて考えている。また、金属のイオン化傾向について、実験結果をもとに考察し、表現している。【b 思考・判断・表現①②】

(3) 本時の準備物

電子オルゴール、単四電池、ビーカー、水酸化ナトリウム水溶液 (0.5M)、砂糖水、エタノール (80Vol%)、亜鉛版、銅板、ワニロクリップ、バット

(4) 本時の学習過程

時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価規準 (評価方法)
導入 10 分	化学電池の定義について確認する。 前時に立案した、「電池の定義」の確認実験をもとに、本実験の実験操作の流れを確認する。 本時の実験の注意事項について確認する。 電子オルゴールの性質について確認する。	電子が発生する極が負極であることを確認させる。 実験操作を行う前には、以下の注意点に留意させる。 ➤ 実験中は保護メガネを着用する。 ➤ 実験ごとに使用した金属板を蒸留水で洗浄する。 ➤ 金属板同士を触れさせない。 ➤ 実験結果の記録をていねいにとる。	2 種類の金属を用いた化学電池の負極を、根拠をもとに決定しているとともに、電池の極付近で起こる化学変化について確認できる実験を計画することができている。【b 思・判・表】
展開 25 分	前時に立案した実験計画をもとに班ごとに分かれて実験を行う。 共通の実験操作 1. 任意の 2 種類の金属板をスポンジに差し込む。 2. 金属板と電子オルゴールをクリップでつなげる。 3. 水溶液に金属板を入れ、電子オルゴールが鳴ることで電流が流れていることを確認する。 4. 1. ～ 3. を金属板、溶液を変えて繰り返す。 結果から分かることを個人で考察する。班で考えを共有する。 実験結果から分かることについて班のメンバーと協力しながら探究する。	前時に考えた金属板の組み合わせと、金属板と水溶液の組み合わせをもとに実験操作を行う。 2 種類の金属板のうち一方だけ入れ替えるとどうなったか。また金属板の組み合わせを変えると、どのような変化が起こったかを観察させる。 机間指導しながら安全に進められているか確認する。 イオン化傾向との関係性を生徒が見いだせるように支援する。	実験を安全に行っているとともに、その結果を整理している。 【a 知・技】
まとめ 10 分	班ごとの結果を全体で共有する。 プリントにてまとめの作業を行う。	負極になりやすい金属の順番からイオン化傾向と関係があることに気づかせる。	化学電池の電極に用いる金属板のイオン化傾向について実験結果をもとに考察し、表現している。【b 思・判・表】 (授業プリント)

(5) 観点別学習状況の評価の判断基準

判断基準 評価規準	「十分満足できる」状況(A)	「おおむね満足できる」状況(B)	「努力を要する」状況(C)と判断された生徒に対する指導のてだて
【 a ①② 】	(「おおむね満足できる状況」(B)に加えて) 実験結果をわかりやすく整理している。	実験を安全に行っているとともに、その結果を整理している。	前時に考えた金属板の組み合わせと、金属板と水溶液の組み合わせを再確認するとともに、金属板の組み合わせや金属板と水溶液の組み合わせを変えたときの現象の変化について観察させる。
【 b ①② 】	(「おおむね満足できる状況」(B)に加えて) イオンや電子のふるまいを根拠にして、実験計画の妥当性や結果の考察について自分の考えを表現することができる。	・ 2種類の金属を用いた化学電池の負極を、根拠をもとに決定しているとともに、電池の極付近で起こる化学変化について確認できる実験を計画することができる。 ・ 化学電池の電極に用いる金属板のイオン化傾向について実験結果をもとに考察し、表現している。	二種類の異なる金属と電解質水溶液を用いることで、化学電池ができることを確認させ、金属のイオン化列をもとに電子の流れについて確認させる。