

高校化学学習指導案

日時 ○年 ○月 ○日

対象 ○○高等学校 1年生

指導教諭 今井 泉先生

授業者 ○○ ○○

1. 単元名 第2編2章 電池と電気分解(p. 108)
2. 小単元の指導計画 第一時 ダニエル電池 (p. 108) (本時)
第二時 実用電池
3. 教材観 中学校理科第1分野「化学変化と電池」では、電解質水溶液と2種類の金属などで電池の実験を行い、化学エネルギーが電気エネルギーに変換されることを学習する。高校理科(化学)の「電池と電気分解」では、電池は酸化還元反応により化学エネルギーを電気エネルギーに変換して取り出す仕組みであることを理解させることがねらいである。本時はダニエル電池の自作モデルを活用して電子やイオンの動きを理解し、電池の仕組みについて学ぶ。また、金属のイオン化傾向と関連付けることにより、なぜ金属が溶けて電子が移動するかを理解する。
4. 本時の学習指導
 - (1) 主題 ダニエル電池の仕組みについて理解する。
 - (2) 本時の目標
 - 1) 総括目標 酸化還元反応によって、電子が移動し電流が流れることを理解する。
 - 2) 具体目標
 - ① (知識理解目標) モデルを通じて酸化剤、還元剤がそれぞれどちらか、電子はどちらの方向に移動するか理解する。(展-2)
 - ② (技能表現目標) 電解質溶液や金属板の働きを理解し、ワークシートにイオンや電子の動きを書き表す。(展-2)
 - ③ (思考目標) どちらが正極か負極かを考える際に既習であるイオン化傾向を踏まえて導き出す。(展-2)
 - 3) 本時の展開

指導項目 (時刻)	教 師 の 活 動	生 徒 の 活 動 (予想される生徒の反応)	評 価 ・ 方 策 ・ 留 意 点
1. 導入 10分	1、 (発問1) 電池はどのようなものがあるか。 (発問2) 電池のしくみはどのようなものか。 例としてアルカリ電池を示し、どんな仕組みになっているか、この中身がどうなっているか質問する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">電池の基本となっているダニエル電池を例とし、電池のしくみを理解しよう。</div>	1、 (発問1) アルカリ電池、リチウム電池、マンガン電池、充電電池、太陽電池。 (発問2) ・よくわからない。 ・そもそも何でできているのか知らない。	1、 ・身近にある電池のしくみについて問い、今までよく知らずに使用していたことを確認させる。 ・植物が葉緑体を用いて行っている光合成を人工的に行う人工光合成も広い意味では太陽電池を含む。 ・人工光合成は自然界の水と二酸化炭素を使って太陽光などの光エネルギーから化学エネルギーとしての炭水化物と酸素を人工的に合成することを目指している。人工光合成研究としては太陽光エネルギーによって水を完全分解し水素を得る研究が行われている。また、同様に水と二酸化炭素からエタノールなどを取り出す研究も行われている。その中でも近年注目されているのは、太陽電池と

			<p>全く同じである光エネルギー変換の根本原理を用いて酸素を生成することである。</p>
<p>2. 展開 30分 (説明1: 10分) (説明2・3: 20分)</p>	<p>2、 ワークシート配布。 (説明1) 酸化還元反応が進むとエネルギーが出る。このエネルギーを利用して電気エネルギーを取り出す仕組みを電池という。</p> <p>電池…酸化還元反応にともなって放出される化学エネルギーを電気エネルギーに変える装置。 正極…電子が流れ込む電極。 負極…電子が流れ出す電極。 正極活物質…正極で酸化剤としてはたらく物質。 負極活物質…負極で還元剤としてはたらく物質。</p> <p>モデルを掲示。 (説明2) ダニエル電池…硫酸銅(Ⅱ) CuSO_4 水溶液に銅板を、硫酸亜鉛 ZnSO_4 水溶液に亜鉛板を浸したものとを、素焼き板を隔てて組み合わせた電池。起電力(両電極間に生じる電位差)は1.1V。1836年、イギリスの化学者・物理学者であるジョン・フレデリック・ダニエルによって考案。</p>	<p>2、 (説明1・2・3) 板書の内容をワークシートにまとめる。</p>	<p>2、 既習である酸化還元反応、イオン化傾向について理解をしているか確認する。 ※酸化還元反応(化学基礎 p168)、イオン化傾向(化学基礎 p.184)</p> <p>(説明2) ・ダニエル電池は当時電話の電源に使われていた、初の実用型電池である。 ・素焼き板は電解液の混合を防ぎながら、イオンの交換をするため。 ・ダニエル電池は、当時すでに発明されていたボルタ電池に①銅板に付着した水素の泡は電気を導きにくい ため、正極での反応を邪魔する②水素の泡が銅板の表面で勝手にイオン化して邪魔する③亜鉛板の近くでは Zn^{2+} イオンの濃度が濃くなり、溶けにくくなる④導線につながれていようがつながれていまいが、亜鉛は勝手に溶ける、などといった欠点により、起電力がすぐに下がってしまい、実用化ができないため、それを改良し作られたものである。 (次回の授業でボルタ電池の原理や欠点についてまとめたプリントを配布する。)</p>

	<p>(発問1) どちらがイオン化し、電子を放出するか。イオン化傾向をふまえて考えてみよう。</p> <p>(発問2) どちらが正極でどちらが負極か。</p> <p>[負極]$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$ [正極]$Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu$ [全体の反応]$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$</p> <p>(説明3) このように亜鉛板のように電子が導線へ流れ出る電極を負極、銅板のように電子が導線から流れ込む電極を正極という。電流は+から-にいくのに対して電子は-から+にいつていることが分かるので電子と電流の向きが逆ということが分かる。</p> <p>(発問3) どちらが還元剤でどちらが酸化剤か。</p> <p>一般に電池の構成を表すには電池式が用いられる。 ・ダニエル電池の電池式 (-)Zn ZnSO₄ aq CuSO₄ aq Cu (+)</p> <p>(発問4) 素焼き板の役割は？</p>	<p>(発問1) 亜鉛のほうがイオン化傾向は大きいので、亜鉛がイオンになる。イオン化傾向が小さい方がCu²⁺の方が電子を受け取りやすい。つまり亜鉛板から銅板に移動。</p> <p>(発問2) 銅が正極、亜鉛が負極。</p> <p>(発問3) Znが還元剤、つまり負極活物質。Cu²⁺が酸化剤、つまり正極活物質。</p> <p>(発問4) 電解液の混合を防ぎながら、イオンの交換をすることである。導線を伝って負極から正極へと電子e⁻が移動しているが、これだけでは回路は成立しない。電解液の中で正極から負極に向かう電子の流れがないと電池として成り立たない。素焼き板は微小な穴がたくさん空いているの</p>	<p>・イオン化傾向の差が大きいほど起電力は大きくなる。</p> <p>・ダニエル電池の両極を導線で結ぶと、外部に電気が流れる（放電）。</p> <p>・電気は正極から負極に流れるため、電子とは逆の方向に流れる。</p> <p>・陰イオンが負極側、陽イオンが正極側へ向かって移動する。放電するにしたがってZn²⁺の濃度が大きく、Cu²⁺の濃度が小さくなる。硫酸銅（Ⅱ）水溶液の濃度を高くしておく、長時間放電することができる。</p> <p>電池の模式図では電子の流れが一周するようになっていないことを例にあげ、どこかで絶縁されると、電流は流れないことを説明する。</p>
--	--	---	---

		<p>で、水は通さないが、イオンなど積極的に通過しようとする物質は通る。負極側で亜鉛がイオン化して電子が外に抜かれ、溶液が少し電子不足になると、正極側から陰イオンのSO_4^{2-}が引き寄せられる。逆に正極側で電子が与えられて銅が析出し、溶液が少し電子過剰になると、正極側から陰イオンのZn^{2+}が引き寄せられる。そのようなイオン交換があって、初めて電子が一周する回路が完成する。</p>	<p>・別の方法でダニエル電池が成立するかという質問が出た場合、別紙1を参考にする。</p>
<p>3. まとめ 10分</p>	<p>3、 演習問題。 ・教科書p. 109の問1を解く。</p> <p>・問題の答えを発表させる。</p> <p>・次回の授業内容の予告。 本時は電池の原理を学んだが、次回は身の回りで使われている、代表的な実用電池の仕組みについて学ぶ。</p>	<p>3、</p> <p>・問題をノートに解く。</p> <p>・答えを発表する。</p>	<p>3、</p> <p>・机間巡回。 ・イオン化傾向が大きいものが電子を失いやすい。つまり負極である。ダニエル電池を例にとすると、ZnとCuではZnの方がイオン化傾向が大きい。つまりZnが負極である。 ・イオン化傾向の差が大きいと起電力も大きい。</p> <p>・答えを発表する際、なぜその答えになったか、自身の言葉で説明させる。</p>

【板書計画】

11/21 (土)
p.108~
◎2章 電池と電気分解

電池の基本となっているダニエル電池を例とし、
電池のしくみを理解しよう。

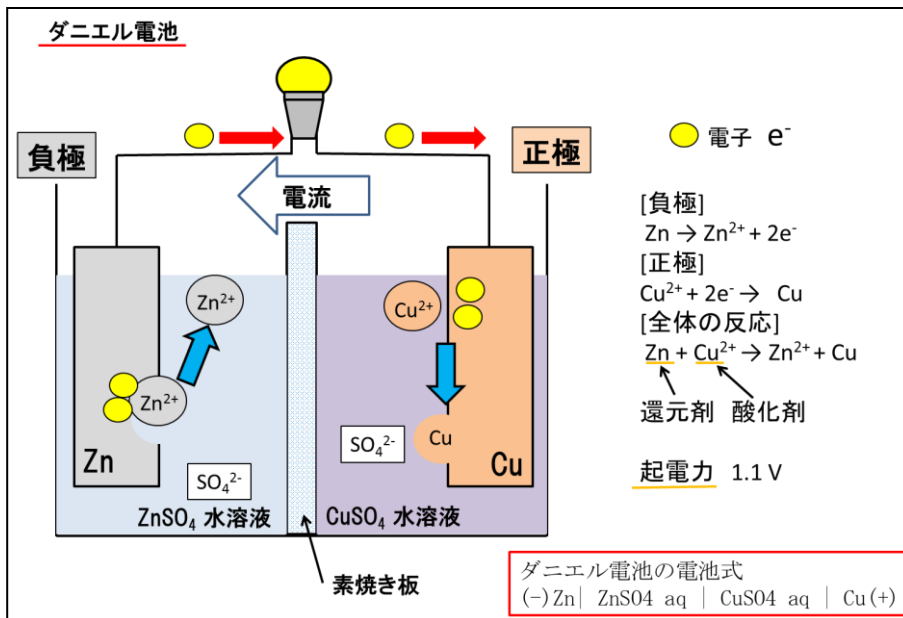
電池...酸化還元反応にともなって放出される化学エネルギーを
電気エネルギーに変える装置。

正極...電子が流れ込む電極。

負極...電子が流れ出す電極。

正極活物質...正極で酸化剤としてはたらく物質。

負極活物質...負極で還元剤としてはたらく物質。



- ・上記、左側の図はモデルを使用。また板書の内容はワークシートにまとめる。
- ・素焼き板の説明を増やす⇒素焼き板…水溶液がすぐに混合するのを防ぎ、イオンを通す。

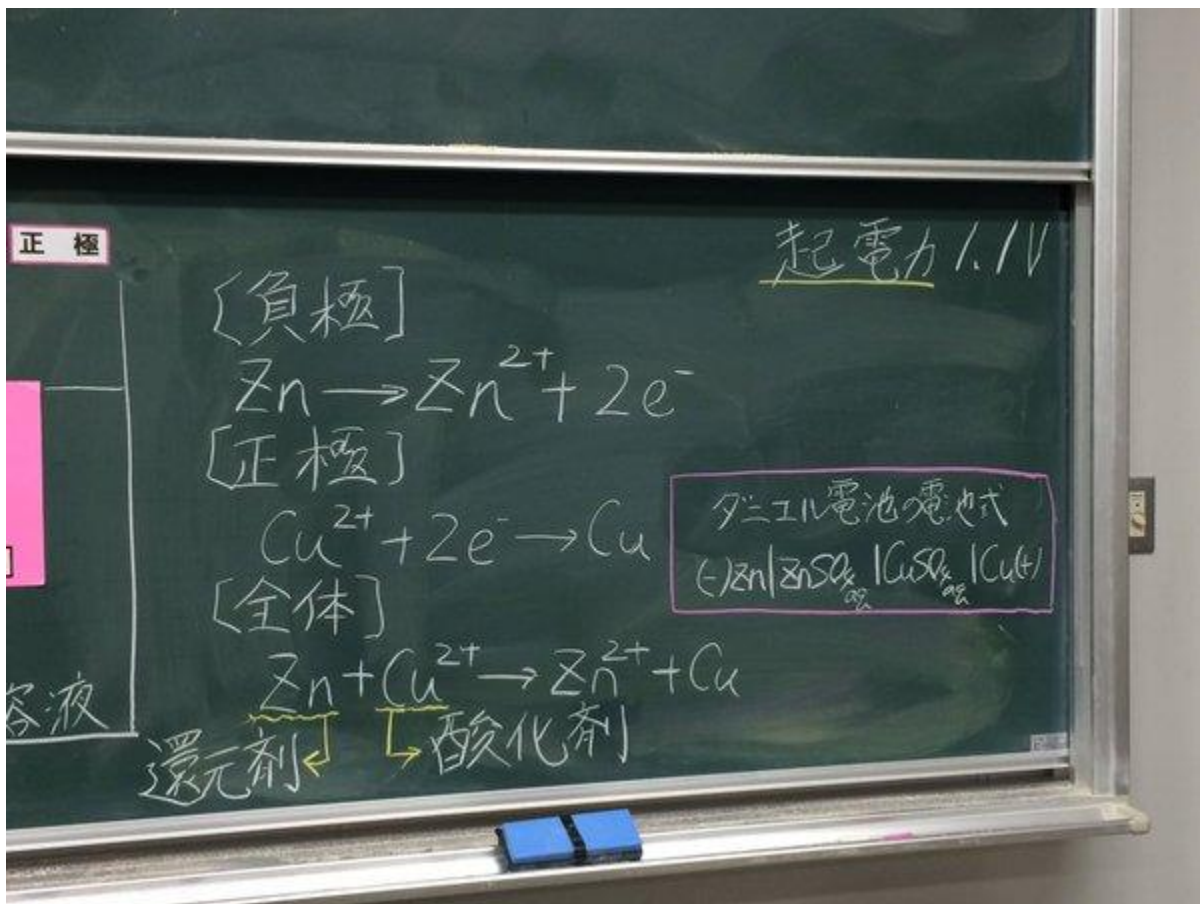
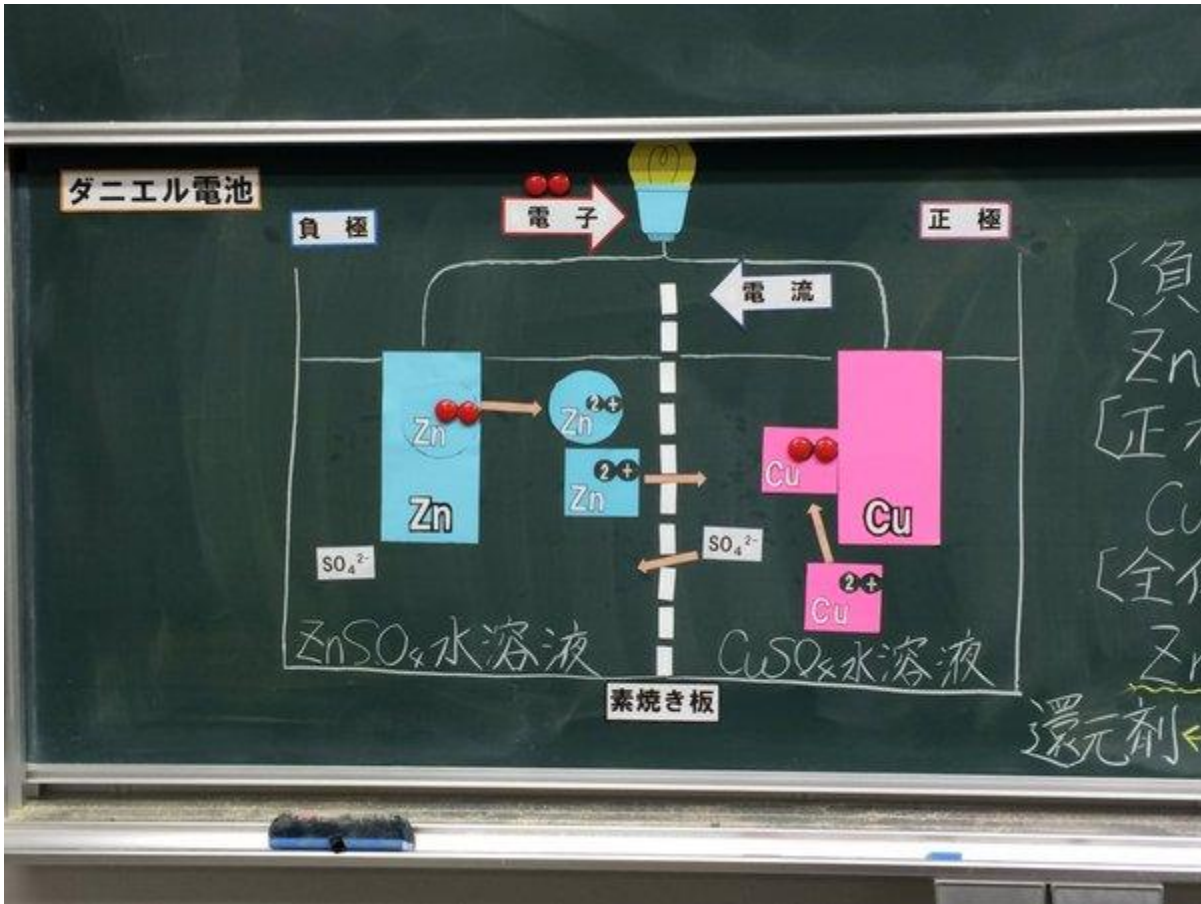
p.109

問1.

(1)(ア)Fe (イ)Zn (ウ)Zn
イオン化傾向 大 ⇒ 電子を失いやすい
⇒負極

(2)(ウ)
イオン化傾向の差 大 ⇒ 起電力 大

問題はノートに解く。



組 名前: _____

◎電池の基本となっているダニエル電池を例とし、電池のしくみを理解しよう！

復習…「金属のイオン化傾向」って？⇒金属が水溶液中で電子を放出し、陽イオンになろうとする性質

K > Ca > Na > Mg > Al > Mn > Zn > Fe > Ni > Cd > Sn > Pb > Cu > Hg > Ag > Pt > Au

←イオン化傾向 大

イオン化傾向 小→

★キーワード

電池… (酸化還元反応) にともなって放出される (化学) エネルギーを (電気) エネルギーに変える装置。

正極…電子が (流れ込む) 電極。

負極…電子が (流れ出す) 電極。

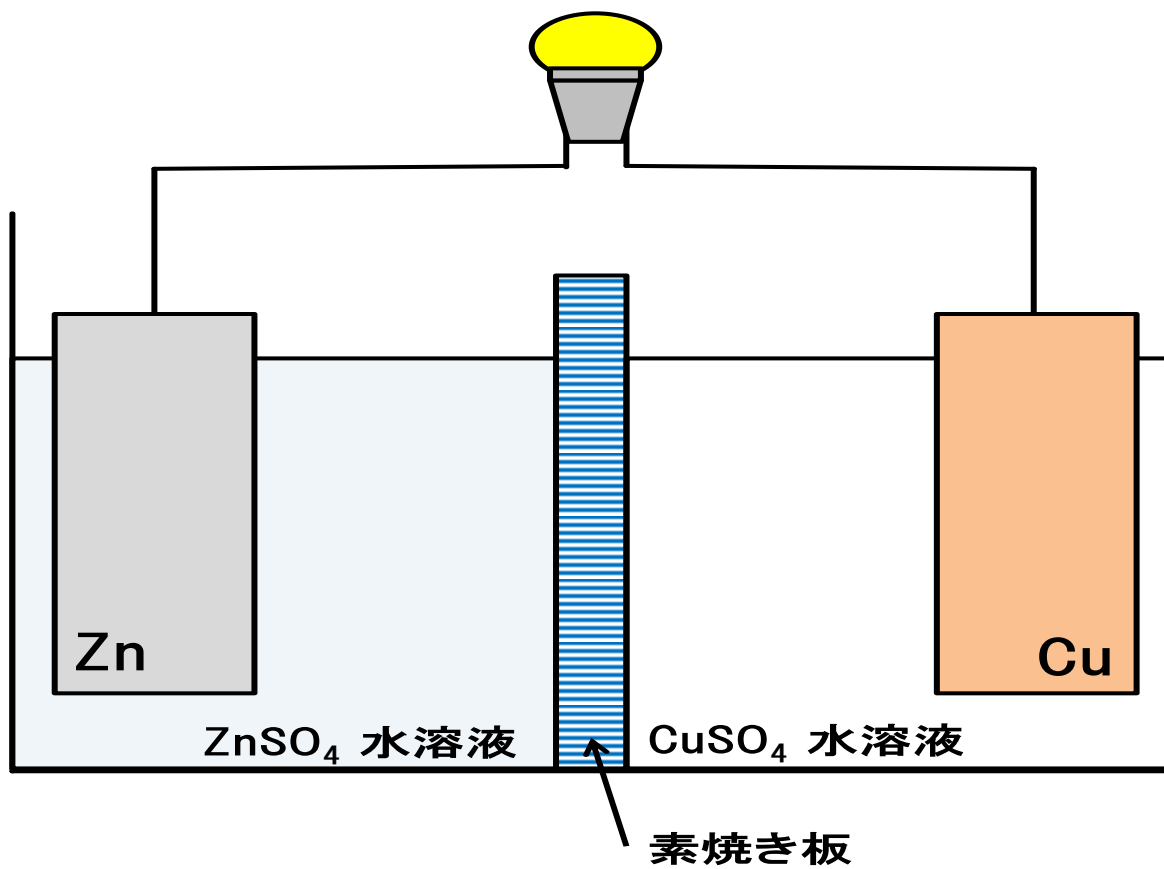
正極活物質…正極で (酸化剤) としてはたらく物質。

負極活物質…負極で (還元剤) としてはたらく物質。

() …硫酸銅 (II) CuSO_4 水溶液に銅板を、硫酸亜鉛 ZnSO_4 水溶液に亜鉛板を浸したものとを、素焼き板を隔てて組み合わせた電池。起電力 (両電極間に生じる電位差) は1.1 V。1836年、イギリスの化学者・物理学者であるジョン・フレデリック・ダニエルによって考案。

素焼き板の役割…

●ダニエル電池



・亜鉛板側 反応式 (極)

・銅板側 反応式 (極)

・全体の反応式

ダニエル電池の電池式