

## <アイデア>

化学「(3)無機物質の性質 (ア)無機物質 イ 遷移元素」

局部電池の実験を用いることで、酸化還元および電池に関する、知識及び技能を活用・発揮しながら、鉄がさびる仕組みや鉄の性質について考えさせ、学んだことを日常生活や自然現象に関連付けて考える力を育成するためのアイデア

## <学習課題>

木炭電池に電流が流れる仕組みと、鉄がさびる仕組みにはどのような共通性があるだろうか。

## <授業展開のイメージ>



鉄がさびる仕組みと木炭電池との関連付け



実験で検証



結果について説明



学んだことと日常生活や自然現象との関連付け

## <授業展開の例>



木炭電池の実験で、木炭電池の反応は鉄が空気中でさびる仕組みと同じではないかという考えがでました。鉄を食塩水につけると、どのような反応が起こるでしょうか。

$\text{Fe}$ が反応して $\text{Fe}^{2+}$ を生じると 생각합니다。ヘキサシアニド鉄(Ⅲ)酸カリウム $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ を加えれば確認できると思います。



木炭電池の時と同じように、酸素が反応すると思います。フェノールフタレイン溶液を滴下すれば確認できると思います。

それでは、鉄粉を用いて局部電池を製作して検証してみましよう。



## <当センターで行った予備実験>



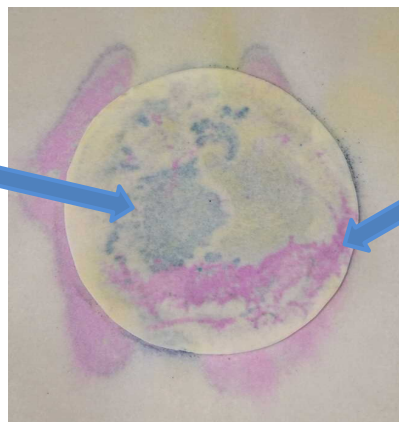
鉄粉を 1 g はかり取り，ろ紙の上に薄く広げる。



ヘキサシアニド鉄(Ⅲ)酸カリウム  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  と，フェノールフタレインを加えた，3%  $\text{NaCl aq}$  を鉄粉に振りかけ，さらにろ紙をかぶせる。ろ紙の上からも薬品を振りかけて，変化を観察する。



$\text{Fe}^{2+}$ が生じ，青色になる。



$\text{OH}^-$ が生じ，赤色になる。



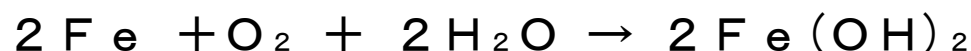
それでは、実験の結果をもとに、局部電池で起こった反応を反応式で表してみましょう。

$\text{Fe}^{2+}$ が生じたので、 $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$ の反応が起こったと思います。 $\text{Fe}$ が酸化されたので、 $\text{Fe}$ が負極だと思います。



フェノールフタレインが呈色したので、木炭電池と同様に、 $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$ です。酸素が正極で反応したと思います。

両極の反応を合わせると、

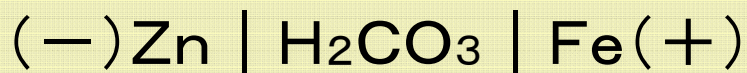


となります。鉄が空気中でさびる仕組みと、木炭電池に電流が流れる仕組みの共通性を検証することができました。



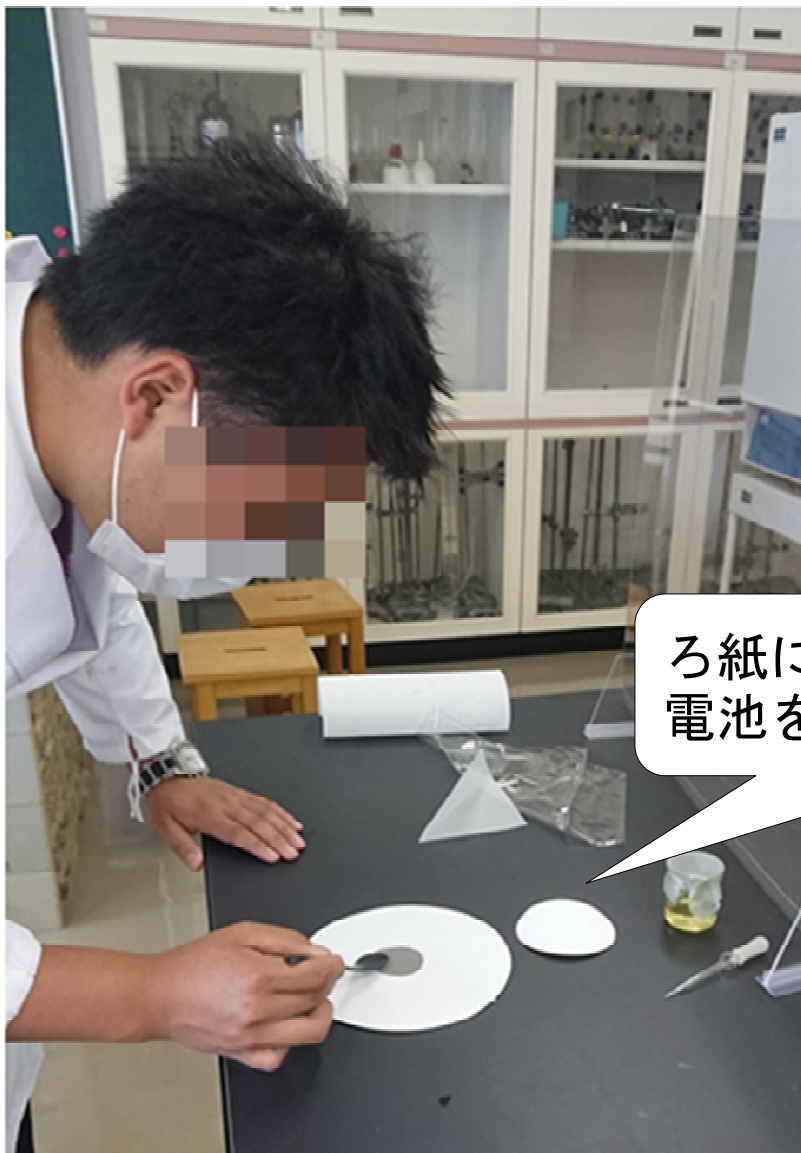
## 更なる発展として…

沿岸部で鉄がさびやすいこと, それを防ぐために亜鉛をめっきしてトタンを用いることなどに関連付ける。



空気亜鉛電池(補聴器などに利用)の原理について, 木炭電池や局部電池と関連付ける。

## 初任者研修講座Ⅲで，受講者がアイデアを体験している様子



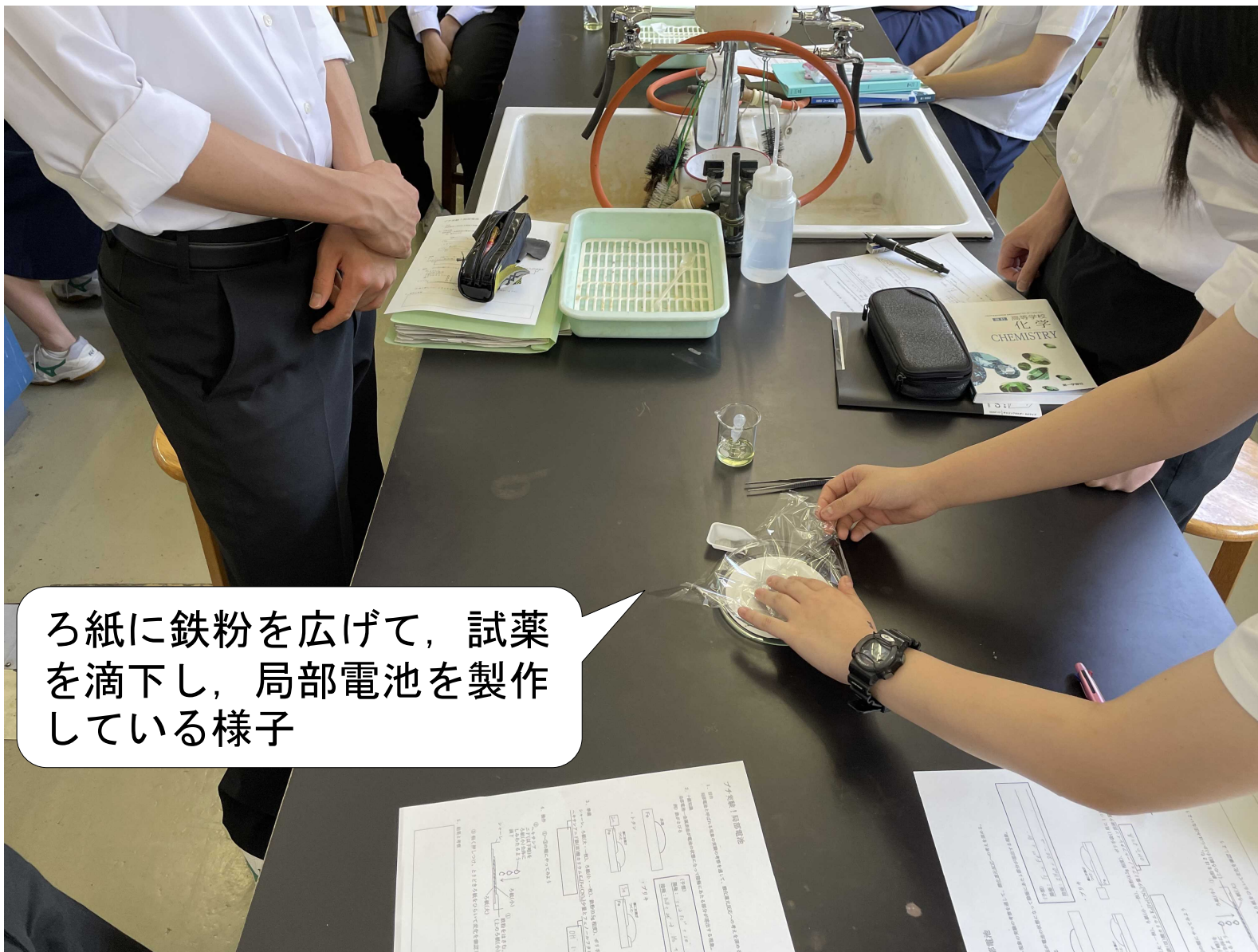
ろ紙に鉄粉を広げて，局部電池を製作している様子

## 講座後の、アイデアに対する受講者の感想

- ・ 結果が分かりやすく色で現れるため、複雑な内容に対して思考させるための効果的な方法だと感じた。
- ・ 木炭電池の正極とこちらの正極の反応は同じであるため、関連付けて扱っていききたい。  
(習得研K先生)
- ・ 生徒から問いを引き出した後、この実験が行われることを考えると、生徒も主体的に取り組むと予想される。木炭電池のアイデアとの連続性で非常に深い学びになると感じた。
- ・ 今回のような流れで行うことができれば、実験を行う動機が明確に生徒に伝わり、授業計画の一連の中に取り入れることができると感じた。  
(習得研N先生)
- ・ 木炭電池の反応式を基にして、鉄のさび（酸化）に視点を移している。この思考の過程を生徒に体感させられる授業展開をしたい。  
(初任研Y先生)



## アイデアを取り入れた授業の実践（〇高等学校）



# 授業のワークシート

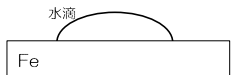
# 生徒が記入した授業のワークシート

## プチ実験！局部電池

1. 目的  
局部電池と呼ばれる現象の実験の考察を通して、酸化還元反応への考えを深める。

2. 予備知識  
局部電池…金属表面が電池の状態になって陰極にあたる部分が溶出する現象。

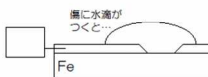
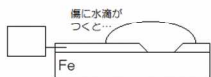
例) 鉄がさびる



(予想)  
負極: \_\_\_\_\_  
正極: \_\_\_\_\_

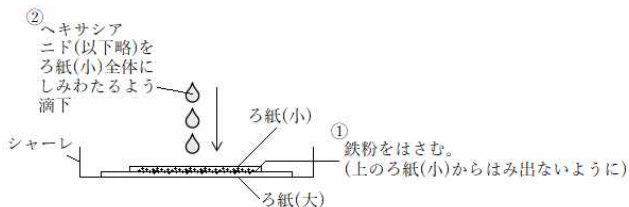
・トタン

・ブリキ



3. 準備  
シャーレ、ろ紙(大・一枚)、ろ紙(小・一枚)、鉄粉(0.5g程度)、ポリ手袋またはラップ(1班に1つ)、ヘキサシアニド鉄(III)酸カリウム  $K_3[Fe(CN)_6]$  少量とフェノールフタレイン溶液少量を加えた6%食塩水

4. 操作 ①~③の順にやってみよう



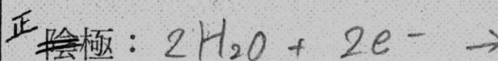
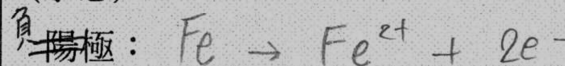
③ 軽く押しつけ、ときどきろ紙をひらいて変化を確認しよう

5. 結果と考察

## 実験前 局部電池

局部電池と呼ばれる現象の実験の考察を通して、酸化還元反応への考えを深める。

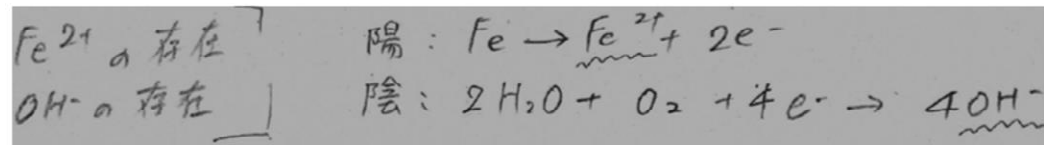
(予想)



正極活物質が分からず、反応式が書けていない。

3. 準備  
シャーレ、ろ紙、ヘキサシアニド鉄(III)酸カリウム、フェノールフタレイン溶液、6%食塩水

## 実験後



正しい反応式が書けている。

## 授業を実施した先生の感想

- ・ 反応の様子が色で分かり，実験結果やヒントをもとに積極的に考察に取り組む様子が見られ，これまでより思考を更に深めることができた。
- ・ このような考察の力は大学入試でも問われる力であり，今後もこのような機会を充実させていきたい。

## アイディアのポイント

- ・ 酸化・還元，電池，無機化学の単元を横断する形で授業が展開できる。
- ・ 酸化・還元，局部電池の反応を，日常生活や自然現象に関連付けて考えることができる。