



第A<sub>3</sub>-2回

理科実験報告書

題目 電気分解

回	実験日	実験場所	天候	気温		湿度		気圧	
				10:50	12:39	10:50	12:39	10:50	12:39
I	2018年	第3理科室	快晴/晴れ	23.2℃	23.6℃	67%	67%	1007.8 hPa	1007.9 hPa
	6月1日								
II	年			℃	℃	%	%	hPa	hPa
	月 日								
III	年			℃	℃	%	%	hPa	hPa
	月 日								



S

第 10 / 0 班	
共同実験者名	
番	
番	
番	

6 月 8 日 提出
(備考)

## 目的

電気分解を行い、水溶液中でのイオンの挙動について理解を深める。

## 器材

乾電池、電池ボックス、導線、電極ホルダー、銅板、クリップ、紙やすり、電流計、ビーカー (50ml、100ml、200ml)、時計皿、シャープペンシルの芯、電源装置、H字管 (本体、スタンド、炭素電極)、試験管、マッチ、線香、保護メガネ、キムワイプ

## 薬品

$\text{CuSO}_4$  ag、 $\text{KI}$  ag、 $\text{H}_2\text{SO}_4$  ag、 $\text{KOH}$  ag、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ag (全て 1.0 mol/l)、PP液、BTB液、純水

## 方法

(A.  $\text{CuSO}_4$  ag の電気分解)

1. 銅板とクリップを電極ホルダーに固定し、硫酸銅(II)水溶液に浸した。
2. 乾電池の+極と銅板、-極とクリップをそれぞれ導線でつなぎ、通電したまま10分程度放置し、変化を観察した。
3. 乾電池の向きを逆にし、通電したまま10分以上放置し、変化を観察した。

(B.  $\text{KI}$  ag の電気分解)

1. 時計皿にヨウ化カリウム水溶液を5mlとり、フェーリン液を1滴垂した。
2. シャープペンシルの芯を電極とし、DC10Vで通電した。電極周辺の変化、においなどについて観察した。

(C.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ag、 $\text{KOH}$  ag、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ag の電気分解)

1. H字管を水で洗い、純水ですすぎ、電極を取り付け、

スタンドに固定した。

2. 活栓を開けた状態で、水溶液を入れた。活栓からあふれる寸前まで満たし、活栓を閉じた。液だめには、濃液がゆすかに入、7mm程度にした。

3. DC20Vで通電し、電極周辺の変化、1分ごとの気体発生量、電流値を記録した。

4. 適当な時間が経過したら通電を止めた。(10mlほどたま、た)たま、た気体の性質を調べた。(活栓を開けて乾いた試験管に気体を集め、マッチの火を近づけた。そして、活栓のすぐ上に火のついた線香を近づけ、活栓を開けた)。量の多い気体の方から先に実験した。

5. 水溶液の種類を変えて、1~4を繰り返した。

## 結果

1 実験A.  $\text{CuSO}_4$  agの電気分解について

はじめ( $\text{CuSO}_4$  agに浸す直前)、クリップは銀色、銅板は光沢のため、光沢のある銅(赤茶)色をしていった。10分後、銅板を+極、クリップを-極につなぐと、銅板の光沢がなくなり、濃げ茶っぽい色に変色した。また、クリップはオレンジ色のような、ピンクともいえるような色に変色した。次に、銅板を-極、クリップを+極につなぐと10分後は、銅板は赤茶の銅本来の色に戻り、たものの、光沢は失われたままだった。クリップは、完全にではなかったが、とこりとこり浸った所の6割程度のとこりがクリップ本来の色である銀色に戻り、た。

2 実験B.  $\text{KI}$  agの電気分解について

実験開始直前、時計皿内は無色透明だった。しかし、通電すると、陽極側は、泡が少しずつ出た、周辺が黄色く染まった。逆に、陰極側は、泡が大量出た、周辺が赤く染まり、陰極側からいかわゆるがールのような塩素、ぽいにおい

が感じられた。どちらも通電した直後から始まる。た。  
3実験  $C.H_2SO_4$  ag、 $KOH$  ag、 $Na_2SO_4$  ag の電気分解におい

$H_2SO_4$  ag は初め BTB 液が入り、7 色の状態で黄色をしいて  
た。この実験のデータは 3 班からとった。陰極側から  
大量の泡が出た、陽極側からも泡は出たものの、少しであ  
った。気体発生量と電流値は以下の通り。全 7 20 V。

表 1.  $H_2SO_4$  ag の気体発生量、電流値の 1 分ごとのデータ

時間		1分	2分	3分	4分	5分
気体発生量(ml)	陽極	0.5	1.0	2.0	2.3	2.7
	陰極	10	12.5	16	18.5	21.8
電流値		400mA	400mA	400mA	400mA	400mA

どちらも色の変化はなか、たようだ。3 班の結果によると、  
陰極から取り、た気体にマッチの火を近づけるとヒューッと音  
がしたということだ。た。トラベルがあり、10 ml あり。

$KOH$  ag は初め BTB 液が入り、7 色のため、青色をしいて  
た。これは自班の結果だが、これも陰極側から大量の泡、陽極  
側から多少の泡が出た。気体発生量と電流値は以下の通り、  
表 2.  $KOH$  ag の 1 分毎、気体発生量と電流値 (20 V)

時間		1分	2分	3分	4分	5分
気体発生量(ml)	陽極	0.1	0.3	0.7	1.8	3.0
	陰極	0.5	2.2	4.4	6.8	9.5
電流値		250mA	350mA	350mA	350mA	350mA

1 分 250 mA まで、7 分だが、この調子だと時間が多くかか  
る、たため、350 mA まで引き上げた。色は、  
陽極も、陰極も、どちらも実験が終わるまじず、と青いま  
まだった。た。陰極の気体にマッチを近づけると、ヒューッと音  
がなり、陽極の気体に線香を近づけると、一瞬だけ赤く光  
った。

$Na_2SO_4$  ag は初め緑色をしいてた。これは、8 班から

- 9 をもち、下. 気体発生量と電流値は以下の通り.  
 表3.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ag の気体発生量と電流値 (1分毎) (20Y)

時間	1分	2分	3分	4分	5分
気体					
発生量(ml)	陽極	-	-	-	0.5
	陰極	-	1.0	3.0	5.0
電流値	220mA	225mA	225mA	232mA	235mA

少しづつ電流値を上げてい、たようだ、下. 陽極側では. 235mA にしてや、と0.5ml ほどたま、下. 色は. 陰極側が青くな、下ようだが、陽極側は緑色のままだ、下. これも陰極側から大量の泡、陽極側からはほんの少しの泡が出たようだ.

それぞれの気体発生量 ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  ag はトラベルがあ、たため、1分の10ml ほどとし、計4分の増加量とする) のグラフは別紙参照 (図1)

## 考察

1. 実験Aについては別紙図2. 3を参照
2. 実験Bについては別紙図4を参照
3. 実験Cについては別紙図5. 6. 7を参照

## 結論

陰極では、イオン化傾向を見たととき、イオンになりずる一方が反応し、陽極では陰イオンの安定性の低い方が反応する.

## 感想

実験Aは、+、-を逆にしたときの析出していったCuの行き先、Bでは陽極付近の黄色の説明が難かしく、Cでは全く水の分解がおこるゝた.

氣體發生量及增加量

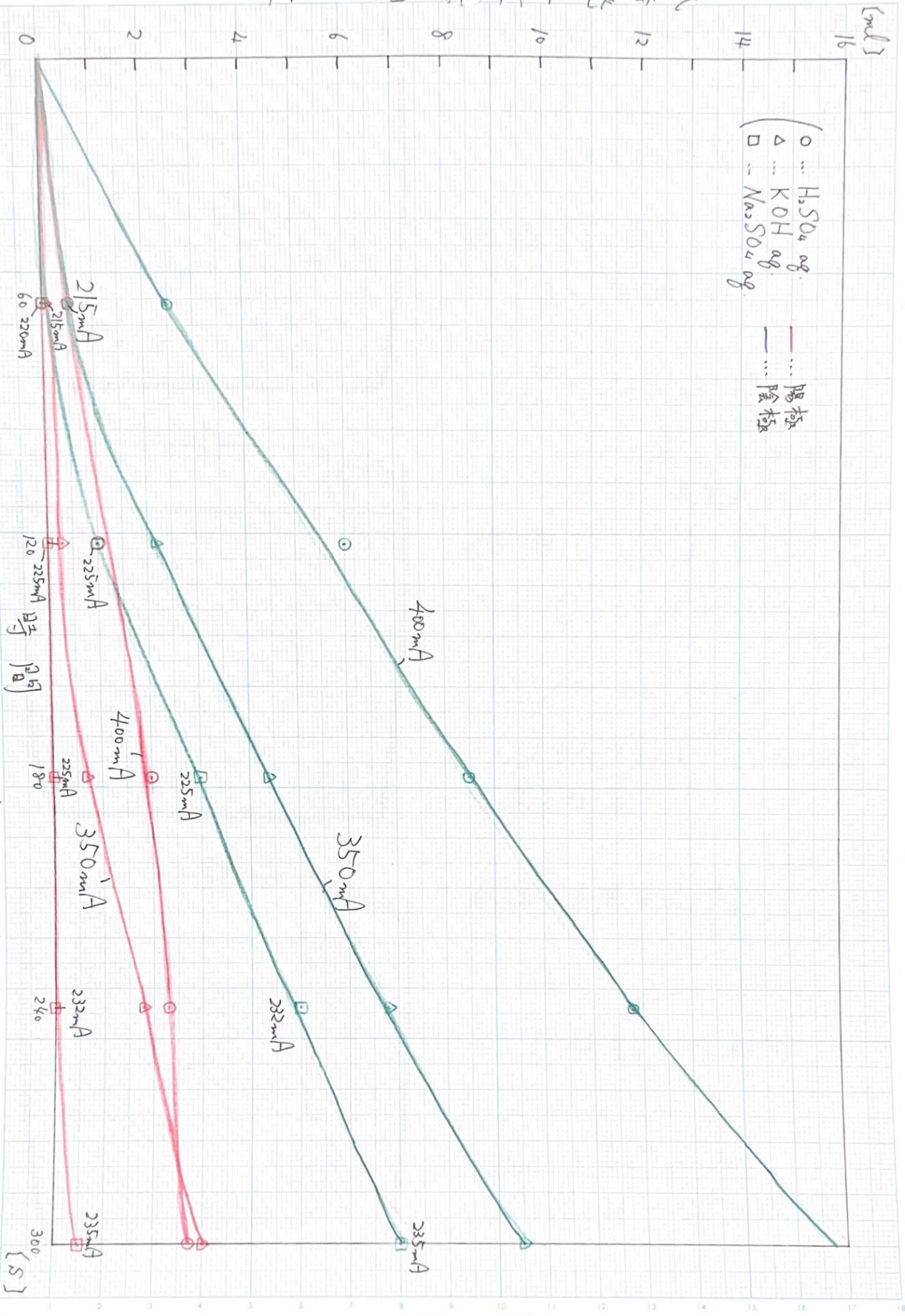
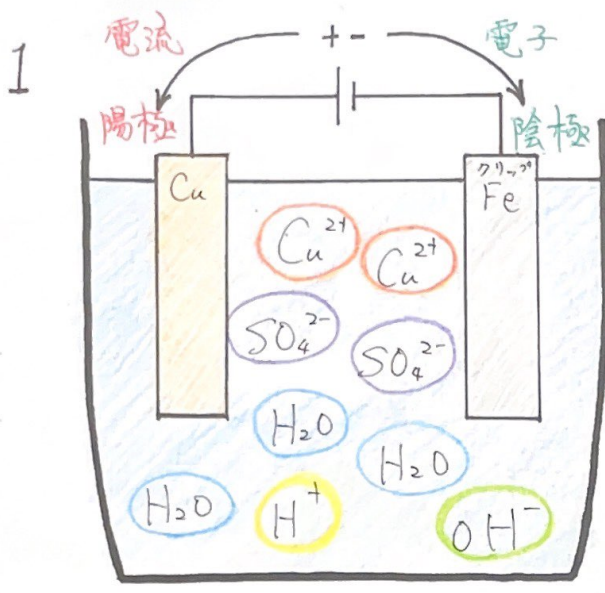
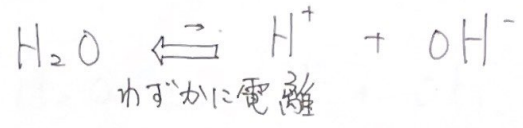
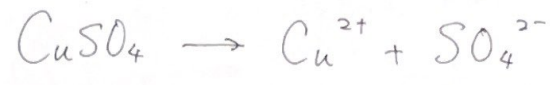


圖1. 實驗 C<sub>0</sub> 各水溶液之氣體發生量 (增加量)

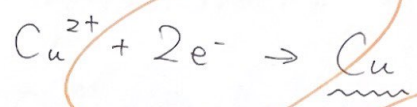


A. (CuSO<sub>4</sub> ag. の電気分解) の



陰極 (Fe側)

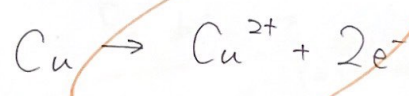
イオンの化傾向  $\text{H}_2 > \text{Cu}$



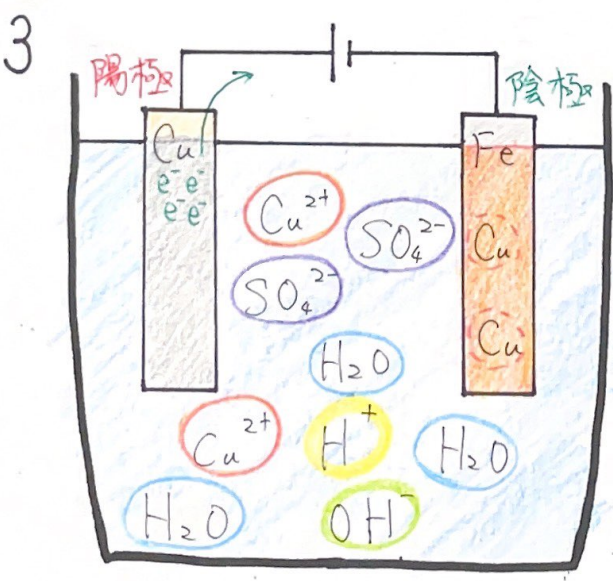
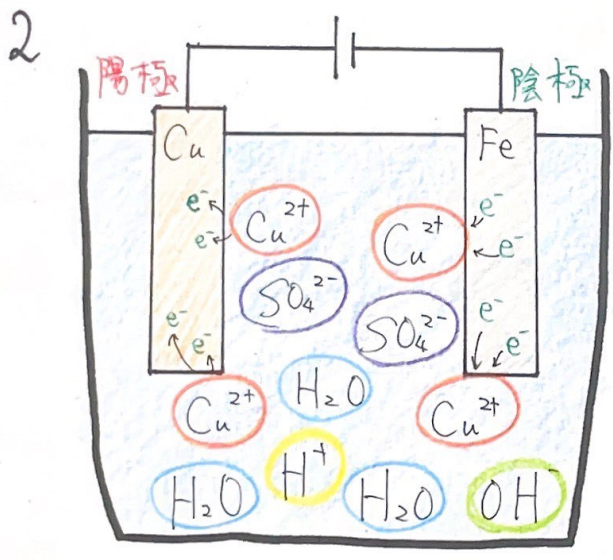
FeにCuが析出  
表面がオキシジに

陽極 (Cu側)

Cuがイオニ化



イオニ化するよりCuが溶けた  
黒くなる。



全体の化学反応式

なり

Cuが移動したのみ。

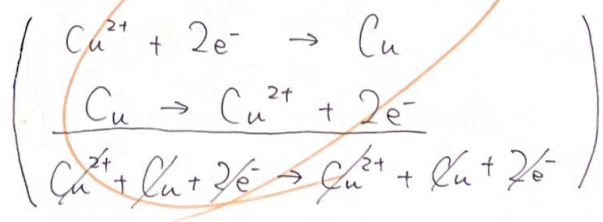
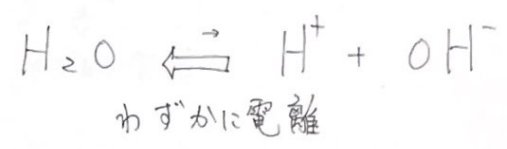
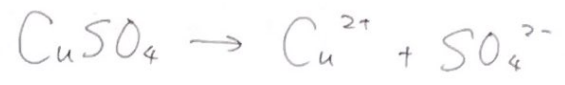
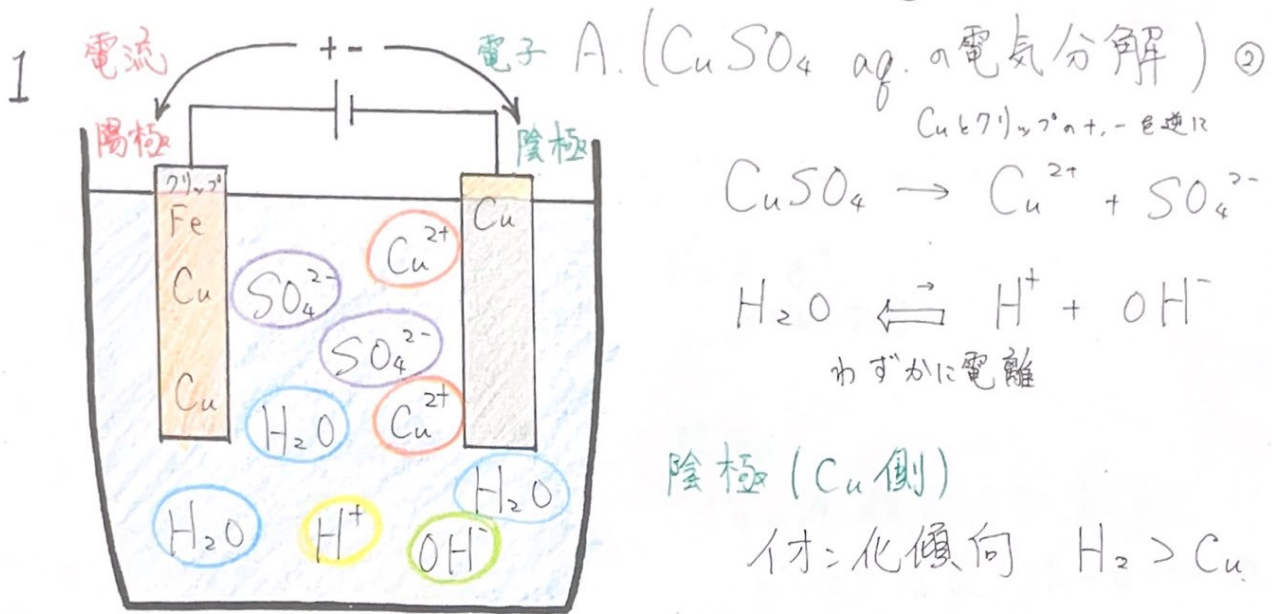
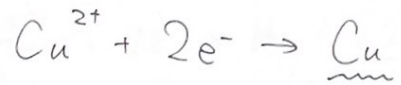


図2. CuSO<sub>4</sub> ag. の電気分解

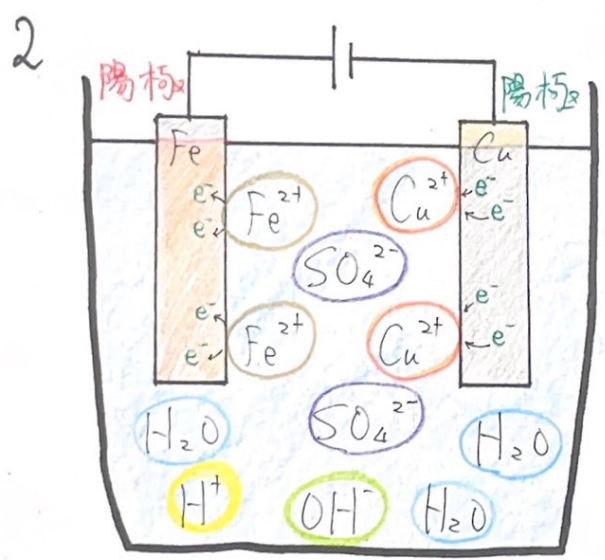


陰極 (Cu 側)

イオン化傾向 H<sub>2</sub> > Cu



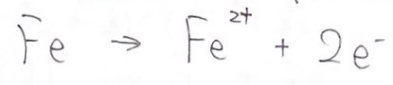
Cu (溶け黒い) に Cu が析出 (7. 水に溶けない元の色)



陽極 (Fe 側)

純粋な Fe ではなく  
ステンレスで  
作られた Cu.

Fe がイオン化 (イオン化傾向 Fe > Cu)

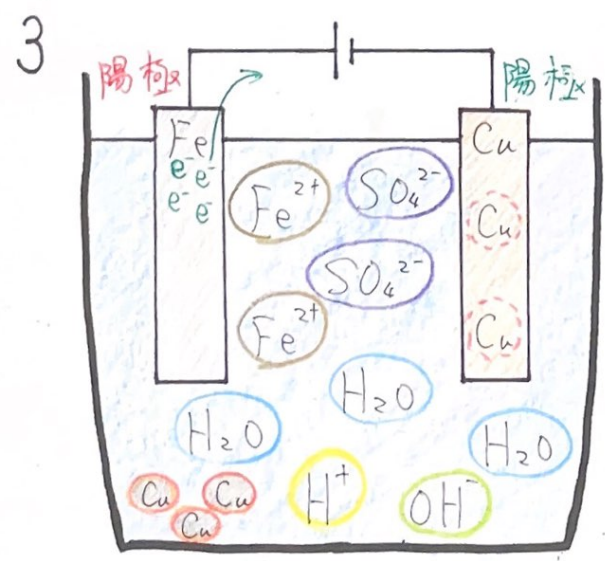
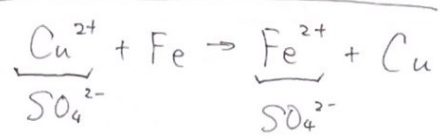
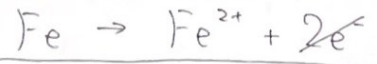
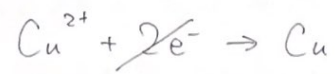


Fe と Cu が共存 (Fe がイオン化傾向より)

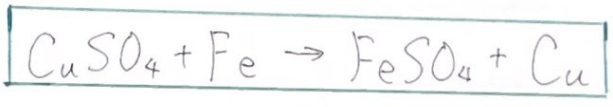
Fe がイオン化. 表面の Cu は固体のまま  
鈍銅が底に落ちたものと考えられる.

黒い「固体 [Cu]」がある  
と考えられる.

全体の化学反応式

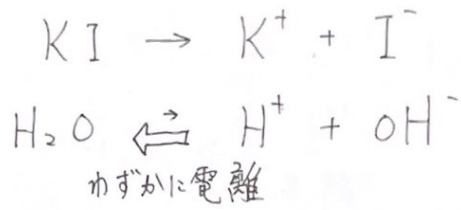
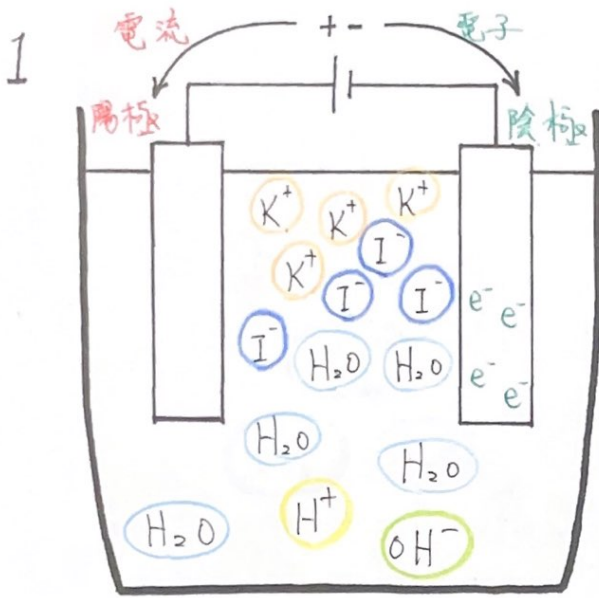


7 図3. CuSO<sub>4</sub> ag. の電気分解 ②





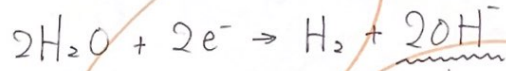
# B. (KI ag. の電気分解)



陰極

イオン化傾向  $K > H_2$

$H^+$  は少ない。  $H_2$  の気体が発生



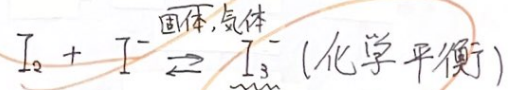
↓  
P.P. が赤紫

陽極

陰イオンの安定性  $OH^- > I^-$

$I_2$  の気体が発生

$I_2$  の固体が析出



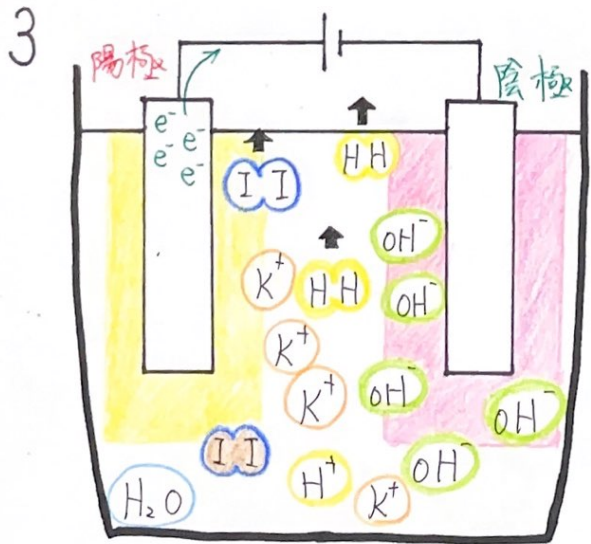
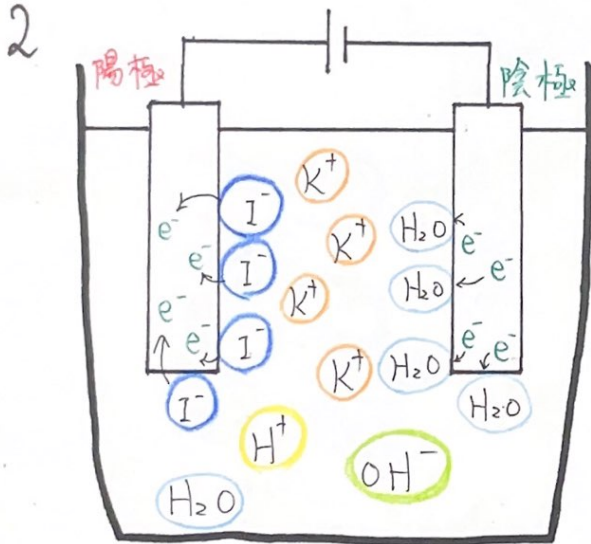
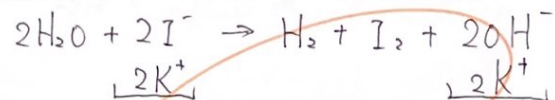
黄色 (三ヨウ化物イオン)

・ ゾールの臭いと思ふ特異臭

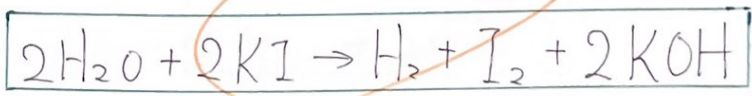
・ ショーパンペンの芯の粉に混ざった茶色の固体が沈んでくると考えられる。

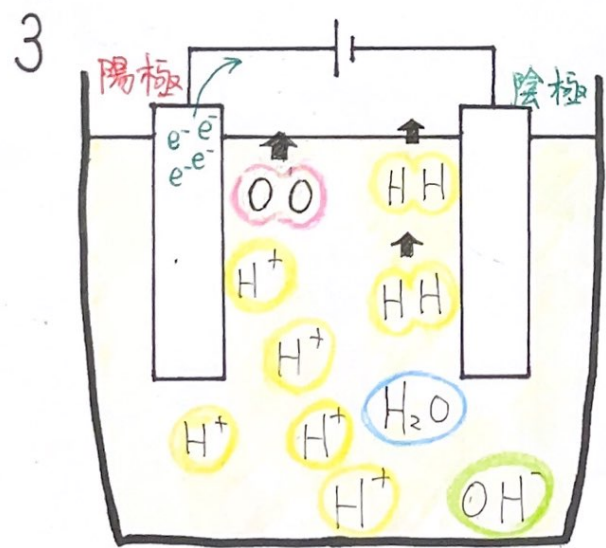
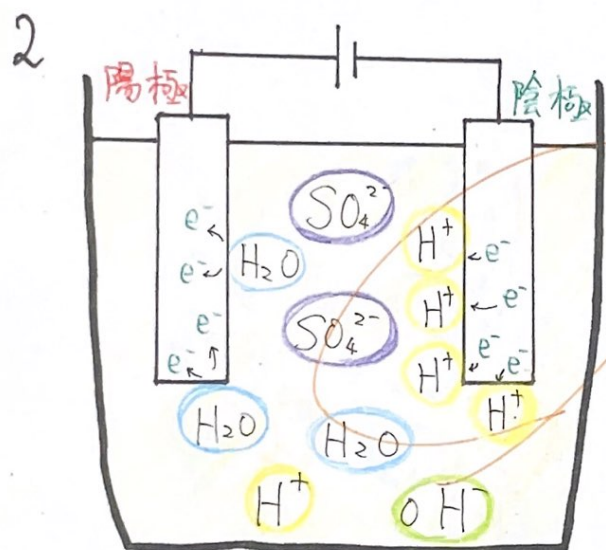
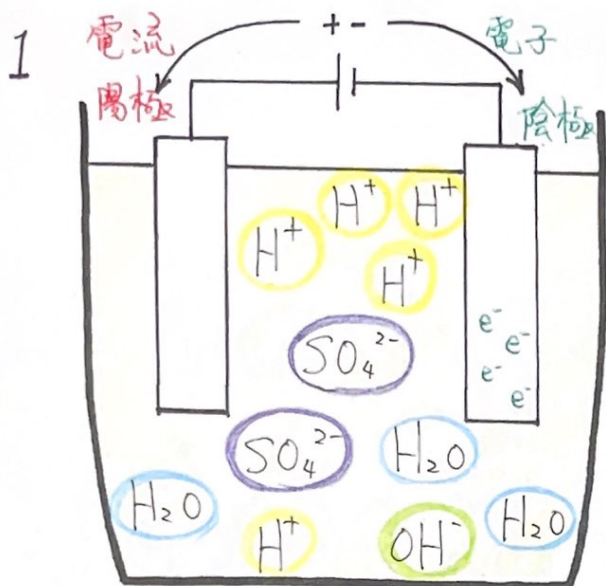
(ショーパンペンの芯と思ふ、分からないから)

全体の化学反応式

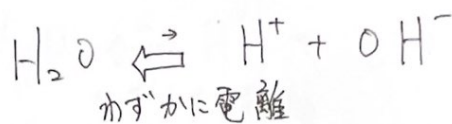
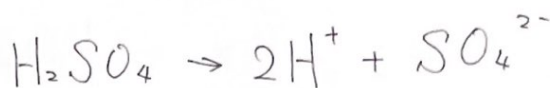


8 図4. KI ag. の電気分解



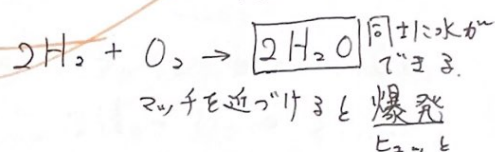
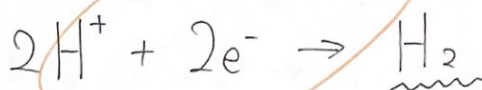


# C. (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ag. の電気分解)



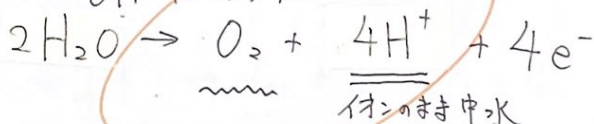
陰極

イオンの化傾向 H<sub>2</sub> の時



陽極

陰イオンの安定性 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> > OH<sup>-</sup>  
OH<sup>-</sup> はわずかに

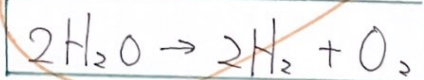
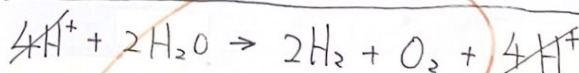
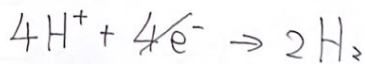


この水ではやぶるなにか、

線香を近づけると赤く火がついた  
と考えられる。

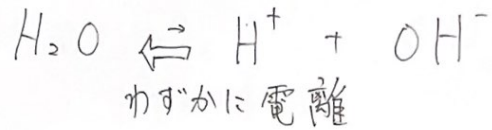
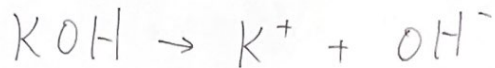
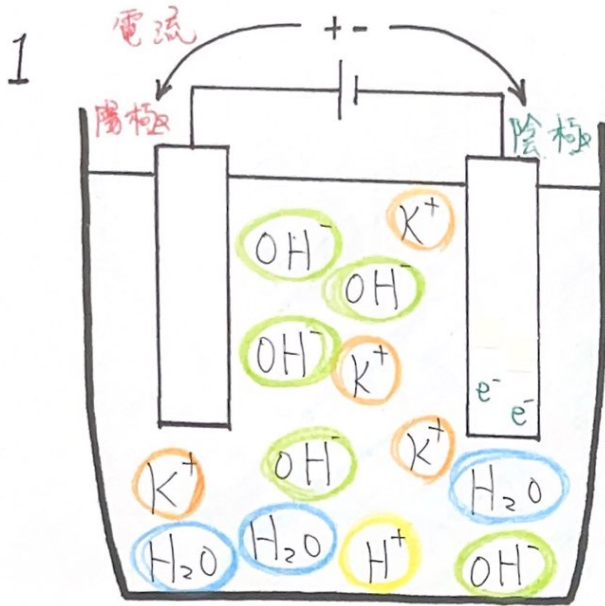
OH<sup>-</sup> はわずかなので O<sub>2</sub> も少くはなす。

よって H<sub>2</sub> と O<sub>2</sub> の体積比が 2:1 発生  
全体の化学反応式



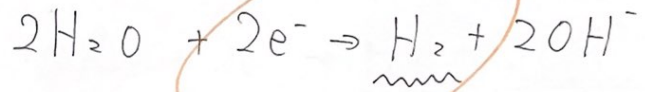
9 図 5. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ag. の電気分解

# C. (KOH ag. の電気分解)

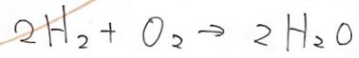


陰極

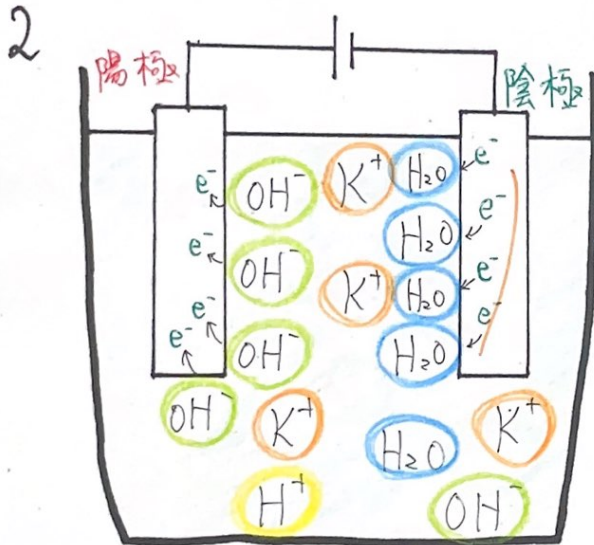
イオニ化傾向  $K > H_2$   
 $H^+$  はわずかに



マッチの火がヒューと爆発



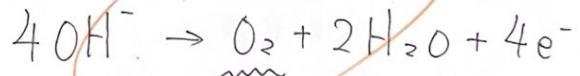
水も7:3



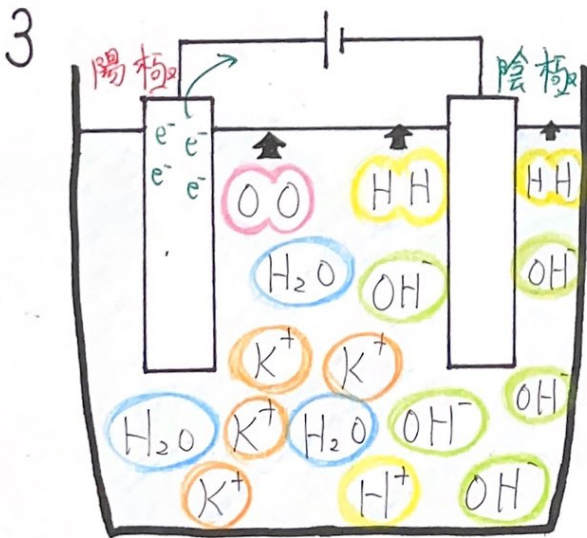
4e-

陽極

陰イオニの安定性  $OH^-$  のせい



線香の火が付く



気体の体積比は  $H_2 : O_2 = 2 : 1$

全体の化学反応式

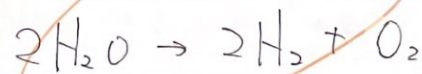
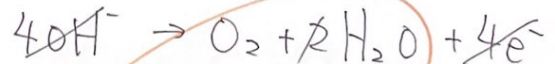
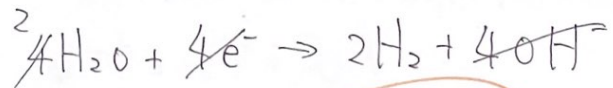
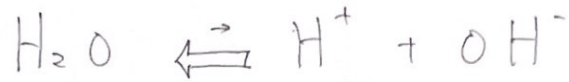
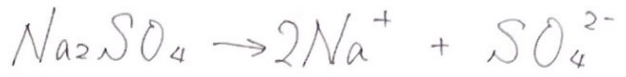


図6. KOH ag. の電気分解

C. ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ag. の電気分解)

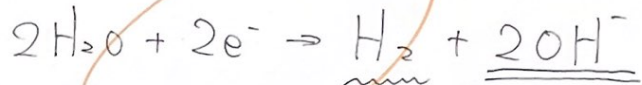


わずかに電離

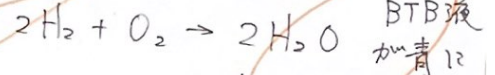
陰極

イオンの化傾向  $\text{Na} > \text{H}_2$

$\text{H}^+$  は少ない



→ 火花が爆発



BTB液  
加青に

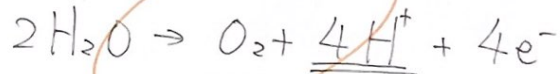
水も出下

と考えると水も(や、なる)

陽極

陰イオンの安定性  $\text{SO}_4^{2-} > \text{OH}^-$

$\text{OH}^-$  もわずかに



線香の火が付く

理論上では

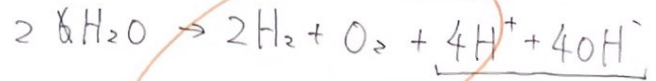
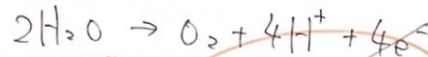
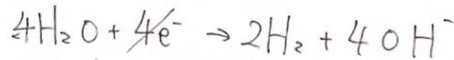
と考えると水も(や、なる)

BTB液黄に

(か、量が少ない)

気体の体積比は  $\text{H}_2:\text{O}_2=2:1$  ためなる

全体の化学反応式



$4\text{H}_2\text{O}$

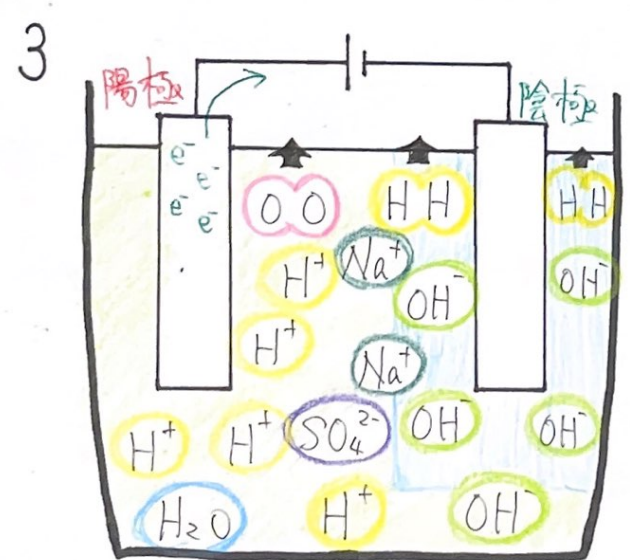
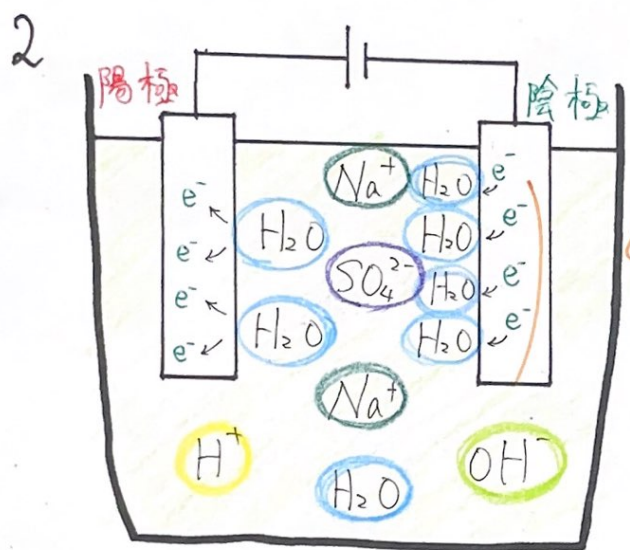
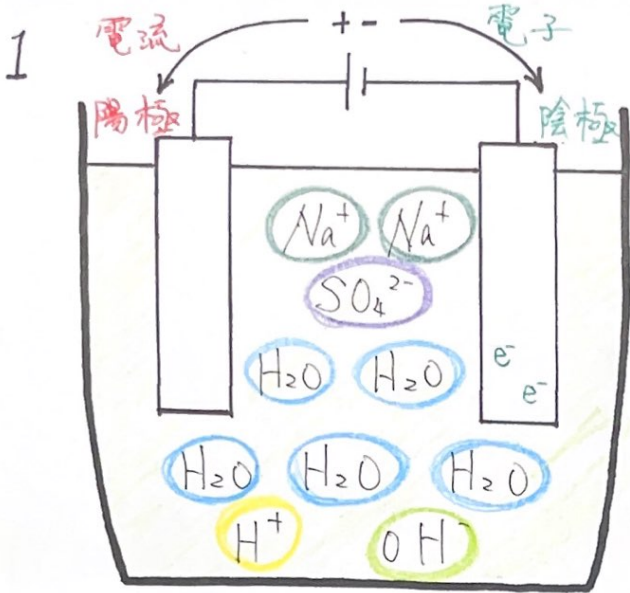
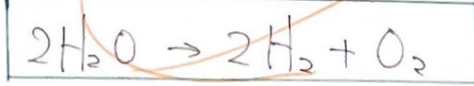


図 7.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ag. の電気分解

参考文献

1. 大久保 清、「必携入試化学百科」、学研プラス、2015年