



ホチキス止め



ホチキス止め



全国高校化学グランプリ 2008

二次選考課題

レポート冊子表紙

(提出時には、表紙、1～9 ページを確認して綴じること)

主催

日本化学会化学教育協議会

「夢・化学 - 21」委員会

座席番号

氏名

..... このページのこれより下には何も書き込まないこと

問 1 実験 1 のイオンの同定に関して考案した手法と観察結果を示せ. () 内にはイオンの化学式を示すこと.

・イオン A () の同定

実験方法 : _____

観察結果 : _____

化学反応式 : _____

・イオン B () の同定

実験方法 : _____

観察結果 : _____

化学反応式 : _____

・イオン C () の同定

実験方法 : _____

観察結果 : _____

化学反応式 : _____

問 2 実験 1 で確認した正極合剤中の 2 種の塩類を定量するためにはどのような実験計画を立てたらよいか、その根拠も明確にして示せ。

問 3 酸化マンガン(IV)とシュウ酸の反応式を示せ。

問 4 実験 2、3 の結果を整理し、設問に答えよ.

(1) 試料 No.2 の採取量 _____ g

(2)

	はじめの読み	終点の読み	滴定量 [mL]
一回目			
二回目			
平均値			

(3) これらの実験結果から MnO_2 の式量を 86.9 として、正極合剤中の酸化マンガ (IV) の含有率 (%) を求めよ. ただし、正極合剤中に含まれる酸化剤は酸化マンガ (IV) のみであり、シュウ酸と反応して、すべて Mn^{2+} に変化するものとして考えること. 計算過程を記述し、答えを有効数字 3 桁で示せ.

_____ %

問 5 実験 4 の結果を整理し、設問に答えよ.

(1) 試料 No.3 の採取量 _____ g

(2)

	はじめの読み	終点の読み	滴定量 [mL]
一回目			
二回目			
平均値			

(3) 問 4 の(3)の結果と実験 4 で得られた結果をもとに、放電によって何%の酸化マンガン(IV)(MnO_2)が酸化水酸化マンガン(III) ($\text{MnO}(\text{OH})$) に変化したかを求めよ. 計算過程も示し、答えは有効数字 3 桁で示せ.

_____ %

問 6 0.02 mol/L 過マンガン酸カリウム標準溶液の調製は、次のような手順で行っている。なぜこのような手間をかけて調製するのか、下線部①、②、③について、下記の問に答えよ。

- 1) 過マンガン酸カリウム結晶約 3.3 g を測りとり、約 200 mL の水に溶解した後、
①約 1 週間暗所に放置する。
- 2) ガラスフィルターで②ろ過し、褐色の 1000 mL のメスフラスコに入れ、純水で標線まで薄める。
- 3) シュウ酸ナトリウム標準溶液を使い、2) で得られた過マンガン酸カリウム水溶液を標定する。
- 4) 正確な濃度が決まった過マンガン酸カリウム標準溶液は③褐色ビンの中に入れ、暗所で保管する。

① どうしてこのように長いこと放置しなくてはならないのか。

② なぜろ過しなくてはならないか。溶液調製時、試薬、水には不溶物は含まれていない。

③ どうして褐色ビン中に入れ、暗所で保管しなくてはならないか。

問 7 実験 4 で過マンガン酸カリウム水溶液での滴定の際に、硫酸を加えないとどうなるかを推察せよ.

問 8 実験 3、4 でわかるように、使用済みの乾電池においても、活物質の酸化マンガン(IV)はかなり残っている。一方、亜鉛については、乾電池を分解してみるとわかるが、外側の亜鉛筒はまだ十分しっかりとした形状を保っている。マンガン乾電池に関する以下の設問に答えよ。

(1) マンガン乾電池の正極合剤を構成する酸化マンガン(IV)、電解質、炭素粉末はそれぞれどんな役割を果たしているか説明せよ。

- ・酸化マンガン(IV)：

- ・電解質：

- ・炭素粉末：

(2) 使用済み乾電池において活物質（酸化マンガン(IV)や亜鉛）がまだ残っていることを、電池を分解しないで推測するにはどのような実験を行えばよいか理由を示して答えよ。

(3) 電池は電気エネルギーを放出することにより、その役目を果たす。電池の出力（ワット [W]）を知るにはどのような実験をすればいいか、説明せよ。この原理を応用することで、電池がまだ使えるか、使えないかの判断をすることができる。

(4) 活物質が十分残っているのに電池が使いえなくなってしまう原因を推定せよ。