

← ホチキス止め → ← ホチキス止め →

全国高校化学グランプリ 2009

二次選考課題

レポート冊子表紙

(提出時には, 表紙, 1 ~ 8 ページを確認すること)

主催

日本化学会化学教育協議会

「夢・化学 - 21」委員会

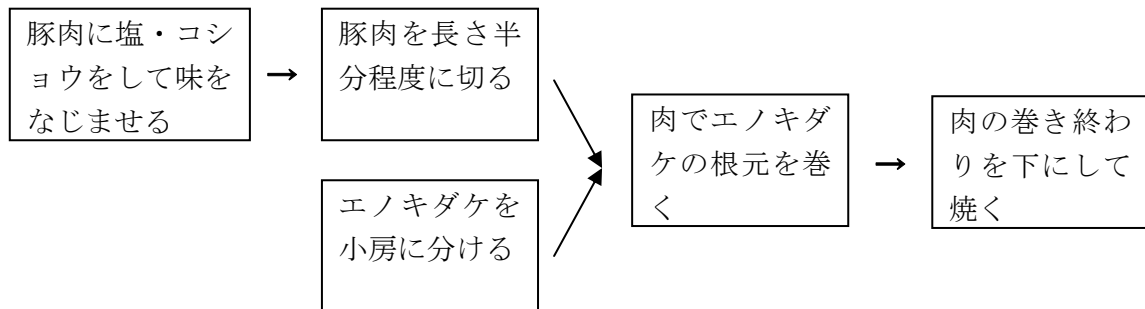
座席番号

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. 実験内容をよく理解し、工夫しながら実験を進めるために、実験全体の流れ図を作成しなさい。流れ図とは参考例に示すようなものである。

(参考例：豚バラ肉のエノキダケ巻き調理法)



問 2. 実験 1 について、設問に答えなさい。

(1) 純水中でのシュウ酸バリウムの溶解平衡を化学反応式で表しなさい。

(2) 実験 1 の下線部①の操作は何のために行うのか、簡潔に答えなさい。

(3) 下線部②に記述されているように、この滴定では、必ずしも終点判定が容易ではない。より正確に滴定の終点を決めるために、工夫あるいは配慮したことがあれば、簡潔に記述しなさい。

(4) 実験 1 の観測値を表の空欄に記入しなさい。

0.0010 mol/L EDTA の滴下量 (小数点以下 2 けたまで読むこと)

	はじめの読み	終点の読み	滴下量 (mL)
1 回目			
2 回目			
平均値			

(5) 式 (1) に示すように、 Ba^{2+} は等モルの EDTA と反応する。滴定の終点までに要した EDTA 溶液の滴下量 (mL) から、採取した溶液中の $[\text{Ba}^{2+}]$ 、すなわち、シュウ酸バリウムの溶解度 (mol/L) を計算しなさい。

溶解度 _____ mol/L

(6) シュウ酸バリウムの溶解度積を計算しなさい。ただし、条件 A、B では、 $C_2O_4^{2-}$ の加水分解は無視できる。

問 3. 実験 2 について、設問に答えなさい。

(1) 1 つ目の $Na_2C_2O_4$ 溶液を使つての実験の結果を整理しなさい。

$Na_2C_2O_4$ 溶液の濃度 _____ mol/L

0.0010 mol/L EDTA の滴下量

はじめの読み	終点の読み	滴下量 (mL)

シュウ酸バリウムの溶解度の計算

溶解度 _____ mol/L

(2) 2 つ目の $Na_2C_2O_4$ 溶液を使つての実験の結果を整理しなさい。

$Na_2C_2O_4$ 溶液の濃度 _____ mol/L

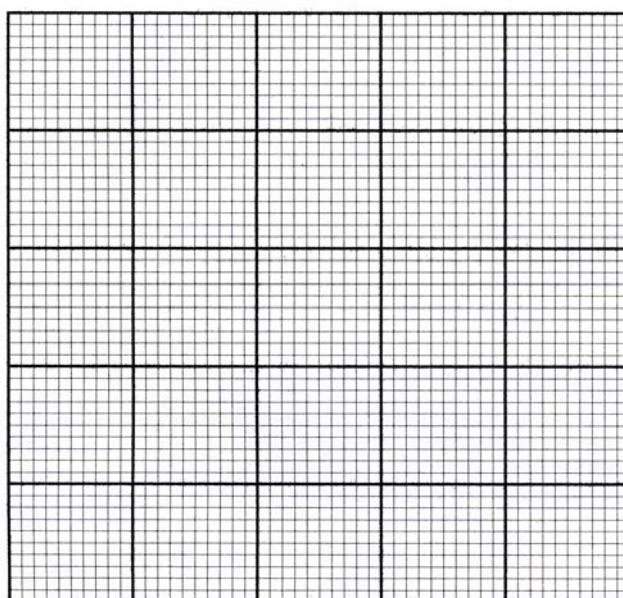
0.0010 mol/L EDTA の滴下量

はじめの読み	終点の読み	滴下量 (mL)

シュウ酸バリウムの溶解度の計算

溶解度 _____ mol/L

(3) 実験 2 の結果をグラフに描きなさい。



(4) 条件 A、B の結果を比較し、結果の違いがどんな理由によるのか、考察しなさい。

問4. 実験3について、設問に答えなさい。

(1) 実験3で観測された結果を記述し、条件AとCのどちらがシュウ酸バリウムの溶解度を高くしたか、判定しなさい。

(2) シュウ酸は二価の酸である。解離平衡を化学反応式で表しなさい。

(3) 条件AとCについて、(1)で判定した溶解度になった理由を考察しなさい。

(4) 実験3で捕集したろ液中に含まれるイオンを全て挙げなさい。

(5) (4)で挙げたイオンの濃度の間にはどんな関係があるか、等式で示しなさい。また、等式の根拠を簡単に記述しなさい。

(6) 滴定を利用せずに、条件 C におけるシュウ酸バリウムのおよその溶解度を評価するためにどのような方法をとればよいか、実験の手順を説明しなさい。ただし、電子天秤以外の分析機器（測定機器）は利用できないものとする。

問 5. 食塩水 (0.1 mol/L NaCl 溶液) へのシュウ酸バリウムの溶解度を調べるために、実験 1 と同様の手順で実験を行い、ろ液を捕集して滴定を行ったところ、純水 (条件 A) に比べて溶解度が約 3 倍大きくなった。

(1) ろ液内に存在するイオンのモル数を考慮して、 Ba^{2+} のまわりにあるイオンの様子を想像し、記述しなさい (図を使って、説明してもよい)。

(2) 純水に比べて、食塩水へのシュウ酸バリウムの溶解度が大きくなった理由を考察しなさい。

(3) 砂糖水 (0.1 mol/L ショ糖 溶液) にシュウ酸バリウムを溶かしたとき、純水に比べて溶解度はどのようになるか、推測しなさい。推測の根拠も書くこと。

問 6. 溶解平衡を利用する古くからの定量法に、重量分析がある。目的成分 (例えば、 SO_4^{2-}) を難溶性の沈殿 (例えば、 BaSO_4) に変換し、沈殿をろ別、乾燥した後、その質量を測定し、沈殿質量から目的成分を定量する方法である。さて、 BaSO_4 の生成によって、ある水溶液中の SO_4^{2-} を定量したい。これまでの実験結果を踏まえ、また、実験中に観察したことも考慮して、どのような点に注意を払えばよいかを記述しなさい。