

目的

化学反応の速さが反応物質の濃度によってどのように変わるかを調べる。

準備

[器具] ストップウォッチ、目盛付き試験管(8本)、試験管立て、ビーカー(100mL)、駒込ピペット(3本)

[薬品] 【A】:ヨウ素酸カリウム溶液(0.4%-KIO<sub>3</sub>)

【B】:亜硫酸水素ナトリウム溶液(0.5%-NaHSO<sub>3</sub>+デンプン溶液)

[その他] 蒸留水、電卓

方法

(1) 4本の目盛付き試験管①～④に溶液【A】を5mL ずつとる(およそ5mL になるように試薬びんから試験管に直接入れ、その後、駒込ピペットで微調整する)。

(2) 他の4本の目盛付き試験管⑤～⑧に溶液【B】を2mL、3mL、4mL、5mL とる((1)と同様に、試薬びんから直接入れ、その後、駒込ピペットで微調整する)。さらに、試験管⑤～⑦には蒸留水を加え、いずれも5mL にする。蒸留水はいったんビーカーにとったものを、駒込ピペットを用いて慎重に1滴ずつ加える。

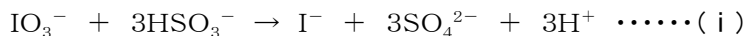
**注意** 駒込ピペットはそれぞれの試薬または蒸留水に専用とし、試薬が混ざらないようにする。いったん取り出した試薬は、決して試薬びんに戻してはならない(余った試薬は捨てればよい)。また、駒込ピペットを試薬びんの中に入れてはならない。

(3) 溶液【A】の1本と溶液【B】の1本とを混ぜ、手早く入れたり戻したりして全体を一様に反応させ、混合した瞬間から青変する(し始める)瞬間までの時間を測定する(0.1秒の位まで)。残りの溶液【A】と溶液【B】についても、同様に行う。

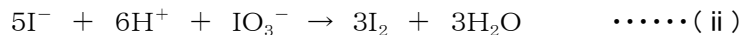
結果	溶液【B】の試験管の番号	⑤	⑥	⑦	⑧
	溶液【B】の体積(mL)	2	3	4	5
	所要時間(秒)				

**後始末** 試験管内のすべての液体を流しに捨て、使用したガラス器具を水洗いする。駒込ピペットはゴムをはずして洗う。机の上を水拭きする。

**解説** ヨウ素酸カリウム溶液【A】の一定量に亜硫酸水素ナトリウム溶液【B】の一定量を加えると、次のように二段階に反応する。まず第一段階では、



という反応が反応物質の濃度に応じて進行する。そして、HSO<sub>3</sub><sup>-</sup> が使いつくされた直後に



という第二段階の反応が起きる(反応物中にHSO<sub>3</sub><sup>-</sup> が残っている間は、第二段階の反応は起こらない)。この第二段階の反応は短時間で終了し、その結果、ヨウ素(I<sub>2</sub>)が生じる。このとき、あらかじめ少量のデンプン溶液を加えておくと、ヨウ素デンプン反応によって混合液がほぼ瞬間的に青変する。

処理と考察

(a) 混合溶液中の亜硫酸水素ナトリウムの濃度を、4本の試験管のそれぞれについて計算しなさい(小数第2位まで)。

溶液【B】の試験管の番号	⑤	⑥	⑦	⑧
亜硫酸水素ナトリウムの濃度を求めるための式				
亜硫酸水素ナトリウムの濃度(%)				

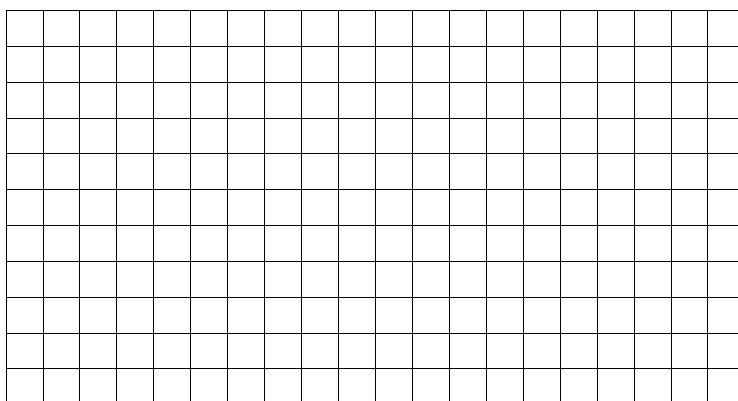
(b) 所要時間の逆数をそれぞれ計算しなさい(小数第3位まで)。

溶液【B】の試験管の番号	⑤	⑥	⑦	⑧
所要時間の逆数(1/秒)				

(c) 上記(b)の「所要時間の逆数」は何を表していることになるか。

(d) 横軸に混合溶液中の亜硫酸水素ナトリウムの濃度、縦軸に所要時間の逆数を取り、グラフに表しなさい。

所要時間の逆数(1/秒)



混合溶液中の亜硫酸水素ナトリウムの濃度(%)

(e) ここでの所要時間は、反応(i)、(ii)のどちらの反応時間か。

(f) このグラフから、どのようなことが言えるか。

感想