

2017 第十二屆鍾靈化學創意競賽實驗題

考試說明：時間 180 分鐘(包括講解說明)，試題隨試卷交回

組別：_____ 姓名：_____

安全注意事項

- 化學藥品及實驗操作有一定的危險性，務必遵從老師指示。
- 正確及小心的取用藥品及使用儀器，以免發生傷害及意外。
- 進行實驗時，必須全程穿著實驗衣、戴安全眼鏡、戴手套。
- 酸、鹼等藥品具有腐蝕性，應避免與皮膚接觸而引起灼傷。

題目：利用氧化還原反應來測定碘含量

市面上販售的食用精鹽多為加碘鹽，因為碘是身體中必要的營養素之一，人體中若缺乏碘，最常見的症狀是疲倦、怕冷，嚴重甚至會造成甲狀腺腫大及造成心智功能障礙及代謝過慢肥胖等疾病。甲狀腺素的合成需要碘鹽的存在，當人體缺碘時就會造成甲狀腺素不足，使甲狀腺組織產生代償性增生，因而形成甲狀腺腫大。碘鹽中添加的碘形式大多為碘酸鉀或碘化鉀兩種，在台灣多為添加碘酸鉀。

一、實驗目的：

利用氧化還原反應進行定量分析。藉由已知含碘濃度的藥品進行氧化還原反應後，再以化學反應式去推算出待測液中碘酸鉀的濃度。

本次實驗可訓練學生實作並了解高中化學所學之氧化還原反應、滴定反應。利用氧化還原來決定碘的濃度，由已知濃度的藥品，利用滴定實驗以求得化學反應式中濃度值，並推算未知液中的碘酸鉀的濃度。

本次實驗利用碘酸根與過量的碘離子在酸性條件下產生碘，碘與碘離子形成三碘陰離子(黃褐色)(反應平衡常數約 700 ± 15)，並且用澱粉液與三碘陰離子產生之藍黑色當顯色劑，碘與澱粉指示反應的靈敏度很高，可用來測定是否含有三碘陰離子間接測定碘濃度。再以兩種不同濃度碘溶液與(硫代硫酸鈉、維他命 C)進行滴定反應，觀察顏色的變化，可得知滴定終點，學生可從化學反應式推算原本碘酸鉀的濃度。

二、實驗藥品與器材：(實驗前，檢查核對是否有不符，所有實驗材料不再補充。)

(一) 藥品：

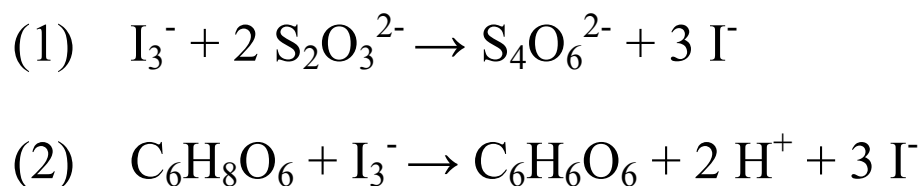
(1) 碘酸鉀 (KIO_3) $1.31 \times 10^{-3} \text{ M}$ 溶液 80 mL	(2) 未知濃度碘酸鉀 (KIO_3) 溶液 80 mL
(3) 硫代硫酸鈉 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 溶液 60 mL	(4) 維他命 C ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) 溶液 60 mL
(5) 碘化鉀(KI) 2 M 溶液 10 mL	(6) 鹽酸(HCl) 1 M 溶液 10 mL
(7) 澱粉液 10 mL	

(二) 玻璃儀器:

儀器	滴定管	錐形瓶 125 mL	玻璃 漏斗	玻棒	燒杯 1000 mL	燒杯 100 mL	量筒 100 mL	量筒 10 mL	滴管	樣品瓶
數量	2	4	1	2	1	2	2	2	3	2

白紙 1 張、蒸餾水洗瓶(500 mL)

三、參考資料:



四、實驗報告:(詳實記錄實驗程序、所用儀器、試劑用量、操作步驟、及觀察現象)

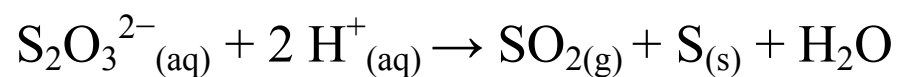
1. 詳細設計實驗方法後，再進行實驗，並詳細寫出實驗計畫與步驟。
2. 敘述並討論實驗過程中各反應變化、顏色變化及其相關原理。
3. 參考步驟:

已知碘酸鉀濃度: $1.31 \times 10^{-3} \text{ M}$

- (1) 推導出碘酸鉀與碘化鉀化學係數平衡反應式
- (2) 根據上式將不同濃度碘酸鉀溶液配製成標準液與待測液
- (3) 利用滴定法求出維他命C溶液與硫代硫酸鈉溶液濃度並記錄
- (4) 由所得之維他命C與硫代硫酸鈉溶液濃度以相同方法測定待測液
- (5) 求出未知 KIO_3 濃度:為 數據(1)與數據(2)
- (6) 取少量未知液滴定終點樣品至 樣品瓶(a)與樣品瓶(b)
 - (a):維他命C與未知液約1到2 mL
 - (b):硫代硫酸鈉與未知液約1到2 mL

五、注意事項:

硫代硫酸鈉加入過多酸會產生 SO_2 氣體



試算:

維他命C濃度:

硫代硫酸鈉濃度:

計算未知液中碘酸鉀濃度:

- (1)
- (2)

本試卷空白處非答案區，可供草稿及計算使用。