

2015 第十屆鍾靈化學創意競賽實作題

考試說明：時間 180 分鐘，包括安全講習說明。試題隨答案卷交回。

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：食用油脂的不飽和度分析－碘價的量測

食用油主要的成分為脂肪酸，可分為動物性與植物性二種。動物性脂肪含大量飽和脂肪酸，室溫下呈固體狀。植物性脂肪多含不飽和脂肪酸及維生素 E，室溫下呈液體狀。含有一個不飽和鍵的脂肪酸，稱為「單元不飽和脂肪酸」；含二個以上不飽和鍵則稱為「多元不飽和脂肪酸」。脂肪的功能如下：1.提供主要的能源。2.保護內臟、關節及神經免受損傷的作用，並保持體溫。3.促進人體脂溶性維生素 A、D、E、K 的吸收作用。

人體無法自行合成的脂肪酸有亞麻油酸及花生四烯酸，多存於植物性油脂中，必需由飲食中攝取補充。其功能可降低血中膽固醇濃度、協助血液凝固作用、加強血管壁強度和韌度、協助合成前列腺素和降低血壓、提高生育能力、減少生殖機能病變等。但與油脂相關的疾病，例如腦血管及心臟血管疾病等也日漸增加，研究也證實均衡攝取好品質的食用油，確實有益人體健康。食用油的品質保證須由化學分析把關，包括酸價、碘價、過氧化價、皂化價等檢驗，因此，確認食用油品的特性及品質，是化學的重要議題。

本次實驗就是檢定油脂的不飽和度，利用測量結果求出其碘價。

甲) 碘價檢驗的第一步是標定一氯化碘溶液的濃度：在室溫下，取 10 mL 的氯仿及 10 mL 的一氯化碘的冰醋酸溶液至錐形瓶中，混合均勻靜置暗處一段時間，再加入適量的碘化鉀，混和均勻之後再加入 50 mL 的蒸餾水，然後開始滴定。滴定過程中，請注意溶液的顏色變化，當顏色變化程度變小時，加入少量指示劑，繼續滴定，直到滴定終點。

乙)在室溫下，取 10 mL 的試樣溶液及 10 mL 的一氯化碘的冰醋酸溶液至錐形瓶中，混和均勻靜置暗處，待充分反應後，依照前述甲的步驟及方法，進行滴定，直到滴定終點。取出此溶液 2 mL，置於小瓶內，隨同本報告繳交。

丙)根據甲、乙兩個結果，可以計算求出碘價。

一、實驗目的：

本次實驗為測定油品的不飽和度，其目的是：(1)了解有機化合物官能基的化學性質。(2)建立不飽和油脂的基礎鑑定方式。(3)了解碘化合物顏色變化所代表的意義。(4)學習溶液的反應及滴定的技術。(5)利用氧化還原的當量計算，推導出油脂的碘價。

二、實驗材料：（實驗前，檢查核對是否有遺漏或缺損。所有實驗材料不再補充。）

試樣溶液(含0.5g油脂, 10 mL)、一氯化碘溶於冰醋酸(ICl , v/v = 2.5%, 20 mL)、碘化鉀(KI , 0.5 M, 20 mL)、氯仿(CHCl_3 , 10 mL)、硫代硫酸鈉($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 0.25 M, 100 mL)、澱粉溶液(5 mL)、錐形瓶(250 mL, 3個)、量筒(10 mL, 3個)、量筒(100 mL, 1個)、滴定管(兩組)、玻璃漏斗(1個)、滴管(含滴帽, 4組)、洗瓶(1個)、鋁箔紙(兩大張)、廢液杯(250 mL, 2個)、標籤紙(兩枚)、空瓶(1個)。

三、參考資料：

碘價定義：100 克油脂，吸收之鹵素量，並改以碘之克數表示。碘價計算公式：

$$\text{碘價} = \frac{(\text{碘原子量}) \times (\text{所使用 } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3\text{ 之溶液體積}) \times (\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3\text{ 之當量濃度}) \times 100 \times 10^{-3}}{\text{油脂樣品重量(g)}}$$

氯仿沸點：61.2⁰C；氯仿密度：1.489 (g/cm³)；冰醋酸沸點：118⁰C；冰醋酸密度：1.049 (g/cm³)；碘化鉀分子量：166；碘原子量：127；一氯化碘分子量：162.35

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. 寫出下列反應的平衡化學反應式： $\text{ICl} + \text{KI} \rightarrow ?$ $\text{ICl} + \text{RHC}=\text{CHR} \rightarrow ?$ $\text{I}_2 + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow ?$
2. 寫出詳細設計的實驗的原理及方法，並說明其採用的原因。
3. 詳細紀錄一氯化碘的標定過程、各反應步驟和反應變化，並討論之。
4. 詳細紀錄試樣的反應及滴定過程、各反應步驟和反應變化，並討論之。
5. 根據所得之實驗數據計算出試樣的碘價。並隨同本報告繳交試樣檢驗之最後溶液。

本頁空白，亦非答案區，僅供草稿及計算使用。

本頁空白，亦非答案區，僅供草稿及計算使用。