

咖啡因的研究與探討

參賽組員:黃冠華 張育鉸 張智凱

黃崇瑋

指導老師: 施榮安 老師

修平科技大學 化學工程系

摘要

本次專題實驗主要是從咖啡、茶葉中萃取咖啡因，採用市面上較常飲用的茶類來進行咖啡因內含量多寡之分析與檢驗，以進一步認識咖啡因之相關知識。在本實驗中使用的茶葉種類為：紅茶、綠茶、烏龍茶及普洱茶，本組使用較為常見之熱泡法，加入沉澱劑後，再以萃取溶劑加以提取，萃取溶劑也影響咖啡因之萃取量。所以本次實驗中之萃取溶劑有：二氯甲烷、酒精及乙酸乙酯，先比較溶液中何者萃取率較高，再以萃取率最高之萃取溶液做為主要溶劑來進行萃取實驗。本次實驗測試之沉澱劑有：碳酸鈉，碳酸鈣，明礬，氫氧化鈣，先比較何種沉澱劑之沉澱效果最佳，再以最佳之沉澱劑進行萃取實驗。而加熱時間，與萃取液用量都對於咖啡因的萃取率有相當的影響，在本專題中以多項變因來測定在不同條件下所能取得之咖啡因含量。

致謝

感謝施榮安老師在本次專題中的專業指導以及陪伴，在實驗過程中，施榮安老師給予專業的指導，同時也相當重視學生在實驗室中之人身安全，並重點提醒藥品之危險性以及藥品用途方面都提供了相當豐富的專業知識。

感謝組員在本實驗中所付出的努力，每個組員都將私人時間用於專題實驗上，彼此相互幫助及實驗中的分工合作都分配得宜，並在實驗結束後還能積極利用課後及假日空閒時間來討論專題內容，並找尋更多不同之實驗方法來讓實驗內容更加豐富。

再次感謝施榮安老師在實驗上之專業指導，暑期實驗也每天都會指導實驗方法，並能

督促實驗流程，常與我們討論專題內容及糾正錯誤，同時也感謝器材室的汪先生及所有師長，本專題才得以順利完成。

研究動機

由於大多數人經常在精神不濟時食用含有咖啡因食品，普遍來說大多數咖啡因攝取來源皆是藉由市面上販售的咖啡或茶飲品獲得，藉以提振精神，又有鑑於報章雜誌與科學研究中提供許多有關咖啡因對人體的影響，使我們想進一步探求日常生活中的常見飲品之咖啡因含量，即可推知實際飲入咖啡因之量。並從已知萃取方法中嘗試，研究萃取過程使其得最大產率與純度。

認識咖啡因

咖啡因是一種植物生物鹼，在許多植物中都能夠被發現，作為自然殺蟲劑，它能使吞食含咖啡因植物的昆蟲麻痺。人類最常使用的含咖啡因的植物包括咖啡、茶及一些可可；其他不經常使用的包括一般被用來制茶或能量飲料的巴拉圭冬青和瓜拿納樹。

世界上最主要的咖啡因來源是咖啡豆（咖啡樹的種子），同時咖啡豆也是咖啡的原料，咖啡中的咖啡因含量極大程度上依賴於咖啡豆的品種和咖啡的製作方法，甚至同一棵樹上的咖啡豆中的咖啡因含量都有很大的區別。

咖啡因也是軟飲料中的常見成分，例如可樂，最初就是由可樂果製得，一瓶軟飲料中一般含有 10 毫克至 50 毫克的咖啡因。而能量飲料，例如紅牛，每瓶含有 80 毫克咖啡因。這些飲料中的咖啡因來源於它們所用的原始成分或脫咖啡因咖啡所得的添加劑，也有是通過化學合成的。

第一章 前言

在現今的社會中，含有咖啡因之飲品是相當受歡迎的，例如茶類以及咖啡都有相當廣泛的市場，因為含有咖啡因之飲品能提振精神，忙碌的人們便會常人手一杯咖啡或茶來提神，但是要注意過量飲用會引起身體不適。

茶葉也是咖啡因的重要來源之一，不同的茶葉對於咖啡因的含量也有相當大的影響，咖啡亦同；不同的沖泡方式對於咖啡因之釋出量也不同，雖然茶的顏色皆不

研究目的

1. 從本次實驗中可得知不同品種之茶葉及咖啡中的咖啡因含量。
2. 分析咖啡因對人體有何益處或壞處。
3. 利用多種變數來得知在何種方法及狀態之下，增加咖啡因從樣品中所能得到之最大萃取率。
4. 探討何種沉澱劑能使煮泡後的茶葉及咖啡之沉澱率最佳，得知何種沉澱劑能有效沉澱以利於去除茶葉及咖啡中之雜質。
5. 透過參考書籍與網路上的實驗方法，經由實驗得知定量茶葉中咖啡因含量。

咖啡因的醫療用途

咖啡對人體的健康效用

咖啡是目前被人類使用最久卻又誤解最多的飲料，許多最新的研究報告顯示，在許多方面，咖啡因對人體並沒有過去想像中有健康的危害；反之，咖啡中一些的成份對於人體有很多的保健功效，都慢慢科學家發現。

1. 抗氧化的效果

咖啡中含有豐富的咖啡因、咖啡酸、綠原酸等成份，可以有效抗威脅我們身體健康的自由基，而自由基是造成許多疾病（如心肌病變、動脈硬化、中風、肺氣腫、巴金森氏症）的主因。

2. 保護心臟血管的功能

咖啡含有高成份的多酚化合物，這一類化合物是強力的抗氧化劑，能延緩低密度脂蛋白

的氧化時間高達三倍，可以溶解血液凝塊及阻止血栓的形成；咖啡還可以增強血管收縮，避免血管擴張而頭痛。

3. 提神醒腦

咖啡所含的咖啡因會刺激腦部的中樞神經系統，延長腦部清醒的時間，使思路清晰、敏銳，且注意力較為集中，可提高工作及學習的效率。

4. 抗憂鬱

少量的咖啡可使人精神振奮，心情愉快，紓解憂鬱的現象。

5. 控制體重

咖啡因能提高人體消耗熱量的速率，一項研究現 100 毫克的咖啡因（約 1 杯咖啡），可加速脂肪分解，能使人體的新陳代謝率，增加百分之三至四，增加熱能的消耗，適量飲用，有減重效果。

6. 促進消化

咖啡因會刺激交感神經，提高胃液分泌，如果在飯後適量飲用，有助消化。

7. 利尿

咖啡具利尿作用，可提高排尿量，因而使上廁所次數增加。

8. 改善便秘

咖啡可刺激腸胃激素或蠕動激素，產生通便作用，可當快速通便劑。《降低患腸癌或直腸癌的機率》咖啡含有天然抗氧化物。

9. 止痛

咖啡因做為一個藥品時，可以加強某些止痛劑的效果。

10. 增強身體敏捷度

咖啡因也有助於在運動時，使運動閾值降低，增加身體的敏捷度，使運動員締造較好的成績。

11. 降低得膽結石的機會

最新來自哈佛大學公共衛生學院的一項研究指出，每天喝 2-3 杯咖啡者比起從不喝的人，平均得到膽結石的機會小了 40%。此

外，咖啡所含的單寧酸，具有收斂性及止血、防臭的作用。

有關咖啡因的研究

在美國北卡羅納州 Duke 大學醫學中心進行的研究，發現在早上引用的咖啡因，其影響力會維持致睡眠的時間，而且咖啡因會整天持續地將壓力水平升高。

該研究調查了 47 位身體健康的慣性咖啡飲用者，監察他們的咖啡因服用量、血壓、心跳、尿液中的壓力賀爾蒙水平、及他們對壓力水平的評估。在某些日子的早上及午餐時間，會給他們服用咖啡因，或一種無任何效力的代替品。發現在那些給他們咖啡因的日子，他們會出現：

1. 在白天及晚上，血壓及心跳均明顯上升
2. 腎上腺素的含量上升了 32%
3. 覺得自己有更高的壓力

總而言之，飲用含咖啡因的飲料，會增加血壓增加壓力對我們的影響，令我們覺得有額外的壓力。

● 熱泡法實驗步驟

1. 精秤 4 克的茶葉並置於 100 毫升的圓底燒瓶中，再加入 50 毫升的熱水及 2 克的碳酸鈣固體後，放上加熱板，將圓底燒瓶接上冷凝管，加熱至沸騰回流至少 30 分鐘。
2. 30 分鐘之後關掉加熱板，趁熱將溶液利用抽氣過濾裝置除去茶葉等固體的殘渣。
3. 待濾液冷卻後，將濾液倒入分液漏斗中並利用二氯甲烷萃取三次（二氯甲烷每次用量 5mL）。
4. 每次加入萃取劑後先將下方二氯甲烷倒入燒杯，再繼續作下一次的萃取，每次萃取時都要劇烈搖晃分液漏斗 50 次，搖至二氯甲烷不再有氣體溢出。收集四次的萃取液，加入無水硫酸鈉除水、抽氣過濾後，將過濾完之澄清液放入錐形

瓶，並直接置於加熱板上加熱直到瓶內液體體積剩下 20 毫升為止。

5. 將剩下 20 毫升的二氯甲烷溶液倒入一個 100 毫升的燒杯中，上面覆蓋已先刺好許多小孔之濾紙以及漏斗，緩緩加熱即可在濾紙上收集到白色針狀結晶，此產物即為咖啡因。
6. 秤重後計算每克的茶葉中的咖啡因萃取率。

結果、分析與討論

實驗數據及圖表

(表一) 各種沉澱劑之效果測試：

沉澱劑 茶葉種類	碳酸鈉	碳酸鈣	明礬	氫氧化鈣
紅茶	澄清	澄清	澄清	些微混濁
綠茶	澄清	澄清	澄清	澄清
烏龍茶	些微混濁	些微混濁	澄清	混濁
普洱茶	些微混濁	混濁	澄清	混濁

沉澱劑中，碳酸鈣除去雜質效果佳；明礬對所有茶種皆為澄清，但液體略黃故不採用；氫氧化鈣沉澱效果尤佳，但無法抽氣過濾因粒子微小，故採用碳酸鈣。

加熱時間與萃取率關係表

(表二) 4 克茶葉，2 克碳酸鈣 加熱時間 20 分

茶葉種類	咖啡因含量 (mg)	萃取百分比 (%)
紅茶	69	1.725
綠茶	48	1.2
烏龍茶	57	1.425
普洱茶	75	1.875

(表三) 4 克茶葉，2 克碳酸鈣，加熱時間 30 分

茶葉種類	咖啡因含量 (mg)	萃取百分比 (%)
紅茶	71	1.775
綠茶	55	1.375
烏龍茶	60	1.5
普洱茶	70	1.75

(表四) 4 克茶葉，2 克碳酸鈣，加熱時間 60 分

茶葉種類	咖啡因含量 (mg)	萃取百分比 (%)
紅茶	65	1.625
綠茶	52	1.3
烏龍茶	57	1.425
普洱茶	66	1.65

參考文獻

- 烏龍茶驚人的功效-糖樂元宅
<http://blog.sina.com.tw/homes/article.php?pbgid=41832&entryid=572967>
- 每天咖啡因攝取量不應超過 300 毫克-雲水人間的部落格
<http://blog.udn.com/giveman/3829978>
- 烏龍茶：比綠茶更具減肥功效，也比較不傷胃。
<http://blog.yam.com/colorman/article/20670927>
- 綠茶-Hudong 百科
<http://www.hudong.com/wiki/%E7%BB%BF%E8%8C%B6>
- 茶種分類及咖啡因含量
<http://ichenyeh.wordpress.com/2009/04/13/%E8%8C%B6%E7%A8%AE%E5%88%86%E9%A1%9E%E4%BB%A5%E5%8F%8A%E5%92%96%E5%95%A1%E5%9B%A0%E5%90%AB%E9%87%8F/>
- 普洱茶到底芬為多少種類呢
http://tw.myblog.yahoo.com/jw!3JxShZqTA_gOhvx_JFQ--/article?mid=803
- 普洱茶的功效
<http://tw.myblog.yahoo.com/jw!PXq.EPeCFRYSsliErOgu54ForrXXrg--/article?mid=14253>