

自茶叶中提取咖啡因实验教学探索与研究

张万明，坤燕昌

(西昌学院，四川 西昌 615013)

【摘要】 自茶叶中提取咖啡因是大学有机化学实验教学中关于天然产物提取的经典实验，该实验目前国内高校大多采用文献^[1]进行实验教学，但该文献中关于咖啡因提取液炒干时的状态，加入生石灰中和丹宁酸的量及升华时沙浴的温度等方面不准确，从而在实验教学中经常出现升华产物色泽不好、咖啡因晶体颗粒短小、甚至无升华产物等现象。为此，笔者经过多年的教学探索与研究，使上述问题得到较好解决。

【关键词】 茶叶；咖啡因；提取；实验教学；探索与研究

【中图分类号】 O654.9 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1673-1891(2005)03-0077-02

1 对茶叶进行成分探析

茶叶中含有多种生物碱，其中以咖啡碱（又称咖啡因）为主，约占据1%~5%。另外还含有11%~12%的丹宁酸（又名鞣酸），0.6%的色素、纤维素、蛋白质等。

2 材料、试剂和方法

2.1 材料、试剂

已粉碎的茶叶、滤纸、乙醇、索氏提取器、电热砂

浴、温度计、耐火板、蒸发皿、漏斗

2.2 方法

2.2.1粗咖啡因的提取 把粉碎的茶叶装入滤纸筒中放入脂肪提取器中，圆底烧瓶中加入95%的乙醇，逆流浸提两小时（每秒60滴左右）。

2.2.2蒸馏浓缩浸提液

2.3 中和、干燥、升华提纯咖啡因

2.4 加入CaO中和丹宁酸，在可调电炉上炒干浓缩浸提液，用电热砂浴恒温升华提纯咖啡因，具体情况见表一。

表1

样品编号	浓缩液 (ml)	CaO (克)	炒干状态	砂浴 (摄氏度)	升华时间 (分钟)	现象	备注
样品1	20	4	黄褐色	184~186	15	漏斗壁上有黄酮色素露珠出现、咖啡因晶体极少、颗粒小。	初步分析：没有炒干湿存水和结晶水、色素随水蒸汽上升。
样品2	20	4	深褐色	198	15	漏斗颈内壁上出现水珠和少量黄色素滴、晶体极少、颗粒小。	升温到198度~206度，继续升华表0分钟后，晶体增极少。初步分析：丹宁酸未完全中和、没有炒干湿存水和结晶水、色素随水蒸汽上升、咖啡因升华较难。
样品3	20	8	黄褐色	184~190	15	有水珠于漏斗壁、滤纸上有5mm长的结晶物、色泽为黄。	初步分析：丹宁酸基本完全中和、但还没有完全炒干湿存水和结晶水。

收稿日期：2005-07-09

作者简介：张万明(1971-)，男，在读硕士，实验师，从事化学实验教学与研究。

样品 编号	浓缩液 (ml)	CaO (克)	炒干 状态	砂浴 (摄氏度)	升华时间 (分钟)	现 象	备 注
样品4	20	8	灰褐色、 有 蔬 散 颗 粒 及 部 分 粉 尘	186~190	15	残渣呈黑褐色、结晶极 少、漏斗壁不见水珠和 黄色素滴。	初步分析：炒干时温度过高、 时间过长、咖啡因已大部分挥发。
样品5	20	8	灰褐色、 外逸蒸 汽味明 显	192~198	15	色素珠滴较少、有明显 5~6mm长结晶、但结晶 稍微显黄。	初步分析：还未完全炒干。对 比分析显示：在丹宁酸完全中 和的情况下、炒干湿存水和结 晶水是升华结晶色泽好坏的 关键。
样品6	20	8	灰褐色、 外逸蒸 汽味明 显、再用 电炉余 热焙炒 至黑褐 色、有白 色蒸汽 外拽	182~188	15	漏斗壁、颈内均无色素 珠滴、有明显5~6mm长 结晶、但结晶呈白色针 状；取结晶品尝味道极 苦；用熔点测定仪测其 熔点为234.5摄氏度。	对比综和分析显示：完全中和 丹宁酸、炒干湿存水和结晶水 及控制升华温度与时间是实 验成功结晶的关键。

3 研究结果分析

对比综和分析显示,完全中和丹宁酸、炒干湿存水和结晶水及控制升华温度与时间是实验成功的关键。即每5ml蒸馏浓缩浸提液中加入2gCaO中和丹宁

酸,焙炒至灰褐色、外逸蒸汽味明显、再用电炉余热焙炒至黑褐色、有白色蒸汽外拽时,控温182~188℃,升华15min,冷却后即可得到5~6mm长结晶、结晶呈白色针状,其熔点为234.5℃,即纯粹的咖啡因。

参考文献:

[1]王清廉,沈凤嘉修订.有机化学实验.兰州大学、复旦大学有机教研室编[M].高等教育出版社,第二版1994.4 272~274.

Exploration & Study of Experiment Teaching about Extraction Caffeine in Tea

ZHANG Wan-ming, KUN Yan-chang

(Xichang College, Xichang 615013, Sichuan)

Abstract: Extraction caffeine in tea is a classical experiment about natural production extracting in experiment teaching of colleges' organic chemistry. At present, such experiment adopts document [1] to teach in most of domestic colleges, but it is not very exact in the condition of caffeine extracting liquid and in the amount of calcium oxide counteracting tannin, as well as in the temperature of sand bath in the process of sublimation. So it may produce these phenomenon in process of experiments such as the colour and lustre of sublimating production are bad, caffeine crystalloid are smallish, so much as no sublimation production. Passing through many years exploration and study about such experiment, the author has made these problems to solve perfectly.

Key words: Tea; Caffeine; Extraction; Experiment teaching; Exploration & study