

•科普•

doi: 10.3866/PKU.DXHX201802034

www.dxxh.pku.edu.cn

咖啡因女神的复仇

王钰清¹, 王轶凡², 郑学丽^{3,*}, 秦朗^{4,*}, 吴迪^{3,5,6,*}¹ 四川大学生命科学学院, 成都 610064² 四川大学外国语学院, 成都 610065³ 四川大学化学学院, 成都 610064⁴ 四川大学华西第二医院妇产科, 成都 610041⁵ 四川大学创新创业工作领导小组办公室, 成都 610064⁶ 四川大学教务处, 成都 610064

摘要: 通过虚构咖啡因女神的复仇计划, 以奇幻的手法介绍了咖啡因的历史、化学性质、提取方法、体内代谢途径及生理功能特征。用通俗易懂的语言和扣人心弦的情节科普了咖啡因在体内的作用机制。文中一个少年因无知而顶撞了咖啡因女神, 引发女神复仇行动, 她引诱少年提取、销售毒品级咖啡因, 又因少年的道歉而心软, 在交易已经达成之时决定停止复仇。然而少年销售咖啡因却是因其药物性质而非毒品性质, 女神的复仇计划落空, 皆大欢喜。

关键词: 咖啡因; 理化性质; 生理功能; 代谢特征; 科普

中图分类号: G64; O6

Vengeance of the Caffeine Goddess

WANG Yuqing¹, WANG Yifan², ZHENG Xueli^{3,*}, QIN Lang^{4,*}, WU Di^{3,5,6,*}¹ School of Life Sciences, Sichuan University, Chengdu 610064, P. R. China.² College of Foreign Languages and Cultures, Sichuan University, Chengdu 610065, P. R. China.³ College of Chemistry, Sichuan University, Chengdu 610064, P. R. China.⁴ Department of Obstetrics and Gynecology, West China Second University Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, P. R. China.⁵ Innovation & Entrepreneurship Office, Sichuan University, Chengdu 610064, P. R. China.⁶ Department of Academic Affair, Sichuan University, Chengdu 610064, P. R. China.

Abstract: The history, chemical properties, preparation methods, metabolic pathways and physiological functions of caffeine are introduced in a fantastic way. The working mechanism of caffeine in the human body is compiled in an interesting fairy tale. In this story, a boy fought against caffeine goddess and made her angry. She seduced the boy to extract and sell caffeine as drugs. But by the time of the deal, the goddess was softened by his apology and stopped the vengeance. However, the fact is that the teenager sold the caffeine as medicine rather than narcotics. The vengeance plan of the goddess had not been successfully implemented and the story had a happy ending.

Key Words: Caffeine; Physical and chemical properties; Physiology; Catabolism; Science popularization

1 既负其名, 当如其行

路灯下, 冬青树的叶子稀稀落落撒了一地。这是一个大雨倾盆的夜晚, 四下全是雨声。阁楼上,

收稿: 2018-02-26; 录用: 2018-02-28; 网络发表: 2018-03-23

*通讯作者, Emails: zhengxueli@scu.edu.cn; cacier@163.com; wood@scu.edu.cn

基金资助: 四川大学双创专题研究项目(SCUCXC1725)

灯光彻夜长明；书桌前，少年苦苦挣扎，期末考试满书的重点，何时能背完？

“嗨！小帅哥，看这边，我能帮你。”掌管着咖啡因的女神看到这小伙子如此辛苦和努力，动了恻隐之心。她决定帮他一把，便附身在了一杯咖啡里。

“谁？谁在说话？”少年好奇，略带惊恐。

“来吧！我是马黛因，我就在你面前的这杯咖啡里面，喝了我，可以帮你兴奋起来，提升记忆力。”这杯咖啡居然开始说话了！

“马黛因？好像在哪听过……”少年想起了刚刚还在复习的化学书，“哦！对！就是咖啡因！为什么不用真名啊？”少年握了握咖啡杯端详起来。

“马黛因也是我的真名好嘛？我还叫三甲基黄嘌呤、咖啡碱、茶毒、瓜拉纳因子呢！我是仙女，我想帮你，不会害你的，敢不敢，喝下去啊？”咖啡因女神顽皮的语气带着挑战。

“仙女？哈哈！怎么可能，巫婆吧？我一定太困了，都出现幻觉了。”少年“咚”的一声放下咖啡杯，捏了捏自己的脸，“疼！不是在做梦啊！”他想起了前几天看到的微信公众号里的文章，想起：“咖啡因会让人骨质疏松的，我还要长个子呢！”

马黛因哪儿能忍受这莫须有的罪名。1911年，她就被美国政府污蔑“会导致女人夜间的荒诞行为，违背学院规则和女性礼节，甚至不道德。”虽然后来被法院还予清白，但她还是流言缠身，“杀死精子、骨质疏松……”各种传言无奇不有。明明一项与可乐有关而不包括其他碳酸饮料的研究已经证明：咖啡因并不是导致骨质流失的原因，磷酸才是罪魁祸首，而眼前这个少年却又像那些故意抹黑她的人一样把“黑锅”扣在了她的头上。这让她怒火中烧，她决定不再帮这个少年。

一个复仇计划在她心里诞生(图1)。她要引诱这个少年做出毒品级纯度的咖啡因，祸害社会，最终银铛入狱^[1]。

2 先迷其窍，再攻其道

“喝了这一杯，你就不困了，难道，你不想期末考个好成绩？”她要让他先尝到一些甜头，再引导他犯罪。

少年愣住了，毕竟期末考试的确是他最担心的事。他一口气喝掉一整杯咖啡。“这才对嘛。真乖！”少年的身体里面发出了这样的声音。

马黛因如愿以偿来到了少年的身体里。她径直来到少年的胃和小肠，轻巧地穿过四层细胞壁，进入血液，巧妙地绕过肝脏，直达脊髓和神经系统。沿着神经系统的渗透，她很快就走到了大脑前叶皮层。“这次我只干好事。”马黛因这样想着，走到神经细胞的树突，抚摸了下突触的脸颊，走开了。

“哦！马黛因女神！是您来了吗？我，我太高兴了！”原本已经搬运了一整天神经递质，对枯燥的工作疲倦到麻木的突触忽然间振奋起来，他看到女神的身影，尽管只有一瞬间，就感到生命被赋予了新的意义，生活不再是一天天的重复，搬运神经递质的工作也不再那么单调乏味，他彻底活跃起来了。他把装神经递质的包装不断地打开再装上，只想从中找到一些女神的踪迹。整个大脑王国都喧闹了起来，因单调而产生的沉寂被马黛因小姐的身影打破，像节日一般充满了欢快的气息，尤其是海马脑，兴奋得简直像换了个人似的^[2]。

其实和神经细胞那一次轻轻的接触，魔法已经起效了，马黛因小姐也就功成身退，这次的目的只是给少年一些甜头，她不想在脑前叶待太久。她转身走进了肝脏里的细胞色素氧化酶 P450 酶系统街，这里都是为她精心打造的更衣室，每一间商铺她都去过，不过她最中意的还是 1A2 同工酶工作室。进入工作室，她摇身一变，84%变成了副黄嘌呤，另外 12%和 4%分别变成了可可碱和茶碱。接下来的工作就交给副黄嘌呤女神姐姐、可可碱女神姐姐和茶碱女神妹子了。

“感觉怎么样啊？我没骗你吧！”咖啡因女神凑到少年身边问道。

“确实很有用，我觉得浑身通畅，充满力量，连呼吸都顺畅了呢！”少年瞳孔放大，脑海中一片清晰……

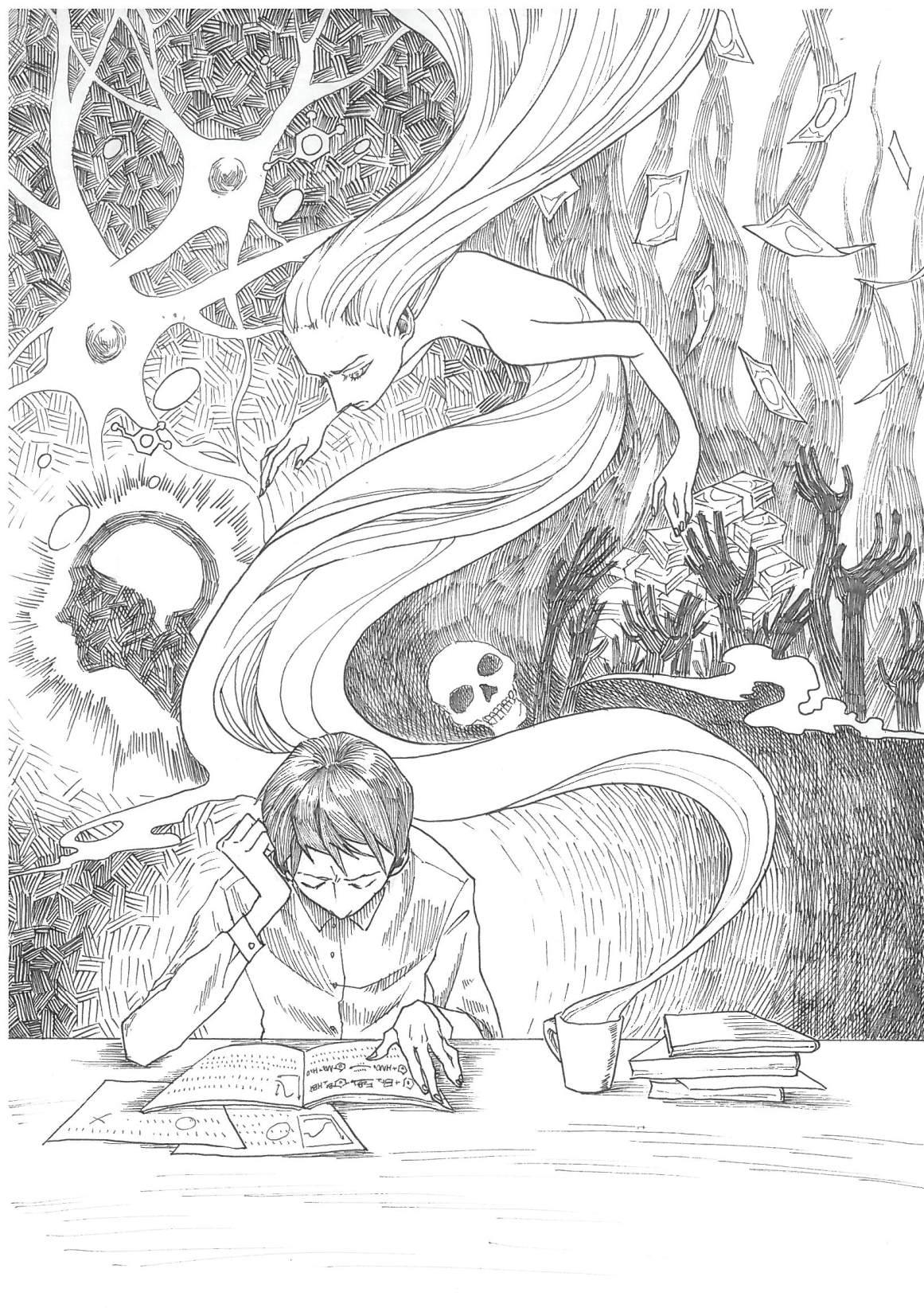


图1 复仇

“哦！那是副黄嘌呤在增加你的血溶脂；可可碱扩张了你的血管；茶碱舒缓了你的支气管平滑肌。而我做的最重要的工作你还没有感受到，那就是激活了你的脑前叶和海马脑，提升了你的记忆力，你现在记东西会比平时快很多哦。”

少年拿起课本将信将疑地背了起来……

3 慈心已绝，此事当决

第二天，从考场出来的小伙子意气风发，在答卷时他发现前一天晚上看过的东西记忆犹新，他开心坏了，急忙赶回家对着咖啡顶礼膜拜：“啊，原来真的是仙女。亲爱的仙女啊，请原谅我的无知，真是太感谢你了！”

咖啡因女神有一丝莫名的心软，也许是眼前这个小伙子让她想起了弗里德里希·费迪南·龙格。那是在歌德的吩咐下第一个提纯咖啡因的德国化学家，也是她爱上的第一个人类。她犹豫了一下，想要放弃复仇。但一晃神儿，想想自己无端被人类冤枉，还是狠了狠心，决定继续复仇计划，她要让眼前这个小伙子为他的无知付出代价，“昨晚你说我是魔，我就让你见识一下什么是真正的魔。”她要引诱他制造和出售毒品级纯度的咖啡因，然后锒铛入狱。

“没事，我就是专门来帮助你的。”咖啡因女神从后面轻轻搂住少年的脖颈“你还可以更自由，什么 iPhone、iPad、去火星……只要有钱你都可以自己买哟！”

“那，那怎么做？”小伙子一听，激动了起来。

咖啡因女神一下子就抓住了小伙子的心。在接下来的几天里，小伙子言听计从，在他的阁楼里搭出了一整套的提取装置，抽提、烘干、升华，一应俱全。他利用咖啡因在乙酸乙酯、氯仿、嘧啶、吡咯、四氢呋喃、酒精和丙酮中可溶，在石油醚、醚、苯和水中微溶的特性，先用酒精在茶叶末和磨碎的咖啡豆中反复抽提，然后在浓缩的抽提液中加入生石灰在 100–150 °C 炒干，最后在 178 °C 升华得到纯的咖啡因。针状的晶体在容器中慢慢凝结，晶莹而剔透，美丽的眩光让人窒息……但他并没有感受到这种美丽背后的“危险”。

很快，少年将制造出来的第一包咖啡因成功地卖给了一个口罩男。“你这货看着挺好的，但是我还是得回去试试药正不正，我先付你一半的钱，好的话我再加倍，以后长期来你这儿拿货。”口罩男掂了掂这包咖啡因说道。

“好嘞好嘞，您放心，药没问题，我这就去加大生产！”少年沉浸在金钱带来的喜悦之中，看着手中沉甸甸的钞票，傻傻地笑。口罩男点了点头，消失在人群里。

4 一语冰释，急中生智

“那个，女神姐姐，有件事儿，不知道你肯不肯原谅我？”少年恭敬地面向咖啡因女神，“这些天，我在试着提纯咖啡因的时候也看了一些文献，原来骨质疏松不是你造成的，是我把磷酸干的坏事强加到你头上了，对不起啊！”

“你说啥？！”这一份迟来的道歉让咖啡因女神的复仇计划瞬间丧失了意义，也让她有些不知所措。毕竟他只是因为无知而冒犯了自己，而自己却要借他人之手害人害己，毁其一生。少年现在青涩而单纯的样子又让她想起了第一次遇见自己的初恋弗里德里希时的情景，她彻底心软了。

心软的女神忽然慌乱起来，她现在已经不再想继续复仇计划了，她想停下这错误的一切。可是纯的咖啡因已经制造出来并卖出去了，而且少年深受金钱刺激，怕是不会轻易放弃。怎么办？咖啡因女神停滞了几秒，在她的脑海里正在疯狂地寻找对策。“只要让他知道这东西有多危险，他应该就能收手了吧。”她急忙用指头蘸了一点提纯出来的粉末，塞进少年的嘴里，她又附身于咖啡因，进入了少年的身体(图 2)。

5 厉如破竹，只为救赎

她再一次径直来到少年的胃和小肠，轻巧地穿过四层细胞壁，进入血液，直达脊髓和神经系统。只不过这一次，她的目标是腺苷酸受体先生。



图2 救赎

腺苷酸小姐虽然颜值了得，却从来只靠勤奋，她是人体内能量的搬运工，每当她完成了一天的辛苦工作，就要到腺苷酸受体先生那里去蜷缩着依偎一会。腺苷酸受体先生一直深爱着腺苷酸，看到腺苷酸这么累，恨不能亲自帮她搬运能量，只好动用职权，抑制神经系统的兴奋，减缓代谢，让全身都休息，这样腺苷酸小姐也能多休息一会。神经系统也靠着这样的周期，维持着自己的节律^[3]。

马黛因来到神经系统后直接向腺苷酸受体先生走去。因为她和腺苷酸小姐长得同样仙风道骨，透过朦朦胧胧的体液，腺苷酸受体先生误会道：“哦！腺苷酸小姐，是你吗？快过来吧，快到我的怀抱里歇一会吧！我是你永远的港湾。”马黛因小姐看他没有警惕，一个箭步冲进腺苷酸受体先生的怀抱，死死地扼住了他的咽喉。

“不！你不是我亲爱的腺苷酸小姐！她绝不会这样对我！”腺苷酸受体先生想叫，但他的咽喉被扼住了，什么讯息都发不出去，只能呜咽着发出哀号。

“太晚了，这次我浓度很高，你给我多安静一会吧。”马黛因的笑容很邪气，心想“让这个身体见识一下高浓度咖啡因的威力，那个小伙子应该就会收手了。”

腺苷酸小姐一直都在旁边看着，但是隔着朦朦胧胧的体液，她只是看到腺苷酸受体先生的怀里搂着别的女子。她生气地离开了，开始疯狂地工作，想要忘了这一切。能量被搬得到处都是，内分泌开始出现了一丝异样。神经系统的下丘脑总管率先感受到了这一切。

“这一次的节律时间已经过了，但是信号还没传来，定是出了大事！快，快让骑士们救驾！”垂体骑士长收到了下丘脑发来的急电，马上派出了大量的急救先锋肾上腺素骑士团。一个个紧急警报也被神经递质多巴胺疯狂地在神经细胞之间传递^[4]。

“不管付出怎样的代价，都要救活这个身体！”肾上腺素迅速占领了全身，并实行紧急管制。心跳被加快，血压被增高，皮肤和内脏的血流量被强制降低，大量的血液被运输到肌肉中，肝脏也开始溶解自身以释放葡萄糖到血液中，组织胺被大量地释放，有的免疫细胞竟然开始自相残杀。全身各处都在竭尽全力、不计后果地让身体度过这个虚假的紧急情况。咖啡因女神觉得再这样下去，这个少年可能就被折腾死了，于是便化作代谢产物，离开了少年的身体。

虽然得到了一些缓解，但是少年依然觉得心有余悸，呼吸急促，手脚发凉。咖啡因女神赶紧扶着少年坐下：“对不起，我让你生产的咖啡因纯度太高，会害死人的。刚才你是不是感受到我的厉害了？你收手吧，都是我的错。”

6 无心揭秘，皆大欢喜

少年还没缓过来，只能连连点头，赶忙拨通了口罩男的电话。

“喂？”

“喂？怎么了？”

“纯度太高了，很危险，真的很危险，许墨医生，真的很危险！”

“哦，我知道。”口罩男卸下了他的医用口罩，接着说道“就是看上了这么高的浓度才买的啊，有时我们诊所病人情况太紧急了，浓度太低了可能救不过来。你放心，我肯定是要保证病人安全的。”

“哦，原来是这样啊！”

少年和咖啡因女神都舒了一口气，相视一笑。

参 考 文 献

- [1] Bersten, I. *Coffee, Sex & Health: A History of Anti-Coffee Crusaders and Sexual Hysteria*; Helian Books: Sydney, 1999.
- [2] Nehlig, A.; Daval, J. L.; Debry, G. *Brain Res. Rev.* **1992**, *17* (2), 139.
- [3] Ribeiro, J. A.; Sebastião, A. M. *J Alzheimers Dis.* **2010**, *20* (Suppl. 1), S3.
- [4] Seale, T. W.; Abila, K. A.; Shamim, M. T.; Carney, J. M.; Daly, J. W. *Life. Sci.* **1988**, *43* (21), 1671.