

家庭巧用干果壳制取活性炭的简易装置与方法

邓嘉熙 赵天烁 霍小雨 / 贵州省安顺市实验学校
辅导教师 / 周晓秋 龚元维 杨 青

在新装修的住房里,对人体健康、尤其是对我们少年儿童健康威胁最大的是甲醛和苯、甲苯等有毒物质。它会导致很多的疾病,甚至可导致癌症!我们3个人,有的刚搬家,有的即将搬家,都对“新房装修后怎样消除装修异味、怎样去除甲醛等有毒物质”等问题很感兴趣。我们查找资料后发现:活性炭是清除装修异味和有毒物质的最好材料之一,可以用木材、果壳等制取。市场上有活性炭出售,通常是竹炭,价格不便宜。联想到我们平时爱吃核桃、花生,核桃壳、花生壳都被当作垃圾白白丢掉。如果能找到一种家庭利用果壳制取活性炭的简易方法,是一件非常有环保意义的事情。我们继续通过网络查找“利用核桃壳、花生壳等家庭制作活性炭的方法”,结果几乎查寻不到。这激发了我们的探究、创新兴趣和激情。如果我们能探究出在家庭环境中利用核桃壳、花生壳等果壳制作活性炭的新方法,既可锻炼我们的动手能力,又

能培养我们的创新能力,还能增加我们的友谊,最重要的是,能用自己的双手变废为宝,能让劳动成果来为我们的生活服务,提高自己的生活质量。我们3人因此走到了一起,成立了“家庭制作活性炭DIY小组”,踏上了充满挑战和未知的探究之路。

◎ 艰辛的探究之路

我们制作了果壳分类收集盒,放在教室里,请同学们帮助收集核桃壳、花生壳。很快,实验所需的原材料就足够了。我们首先把核桃壳、花生壳等果壳进行燃烧,想把它们烧成炭。可是,燃烧后果壳都变成了灰,一吹即散。我们又试着将核桃壳、花生壳等果壳装在铁皮的茶罐里,放进火里烘烤,还是不能制成炭。我们继续尝试把果壳放在高压锅中煮半小时,然后取出晾干,仍然不能制成炭。老师提醒我们:“先查找制作炭的原理,在实验室里进行探究。”妈妈们也纷纷给我们鼓劲。我们查询资料后得

知:果壳需在缺氧或氧气不足条件下加热,才可能制成炭。

在实验室里,我们把捣碎的果壳放入大试管内,用棉花堵住试管口,把大试管固定在铁架台上,向下倾斜,用酒精灯加热。不一会儿,试管口附近出现小水珠,棉花上吸附了一层褐色的物质,试管壁上也有褐色物质,核桃壳慢慢变成了黑色有光泽的物质——原始的活性炭生成了。

在毛巾、棉布、口罩、石棉铁网、煤灰块中,我们最终选择了煤灰块来吸收焦油。煤灰块耐高温、吸附能力强、无毒。

◎ 制取果壳活性炭的家庭简易装置与原料

➤ 原理

干果壳是含碳十分丰富的物质。在隔绝氧气的条件下加热到400℃左右,可以使其炭化,从而获得活性炭。

➤ 结构

加热装置可以使用去掉手柄的带



图1 核桃壳活性炭粉末（左）、花生壳活性炭粉末（中）与核桃壳活性炭炭粒（右）

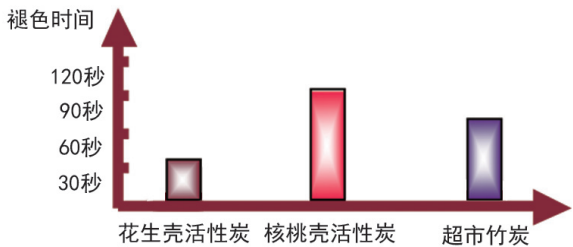


图2 不同活性炭吸附二氧化氮能力对比

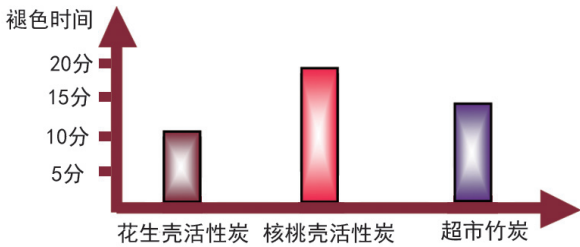


图3 不同活性炭吸附水中有色物质能力对比

漏网的旧漏勺、旧瓷钵、砂锅、带盖的搪瓷盆、液化气灶或铁炉子等。我们最终选择了砂锅来烧果壳，并且采用旧瓷钵来做砂锅盖子。砂锅保温性好、传热均匀、不黑锅。

去杂质装置可以使用盆、滤网等。

原料

核桃壳或花生壳等干果壳、洗洁精、白醋、煤灰块（或粉笔头）。

◎ 制作方法

➤ 加热阶段

在容积为 500mL 的砂锅内放入 100g 捣碎的核桃壳或花生壳，将装有 50g 煤灰块（用来吸附焦油）的滤勺放入砂锅，盖上搪瓷钵。用液化气灶、煤气灶或铁炉子对砂锅进行小火加热。约 5 分钟后，少量水蒸气和焦油从瓷钵小孔中溢出；加热 15 分钟后，瓷钵小孔中几乎没有气体溢出。

当瓷钵小孔中几乎没有气体溢出时，关（停）火，让砂锅自然冷却。拿开瓷钵，倒出黑色的活性炭。将吸附有

焦油的煤灰块（或粉笔头）妥善丢弃。

在这个阶段可获得初步制备的活性炭。核桃壳活性炭呈黑色、有光泽；花生壳活性炭呈黑色（颜色比核桃壳活性炭稍浅）、无光泽、易碎。

➤ 清除杂质阶段

首先，放 2 滴洗洁精和 500mL 开水在搪瓷盆里，将初步制备的活性炭放入盆中，用竹筷搅拌均匀，待开水凉后，洗去活性炭中的油脂。并用清水冲洗干净。

然后，把白醋倒入装有活性炭的搪瓷盆中，让白醋淹没活性炭，煮 30 分钟，然后让其浸泡 1 天。过滤，用纯净水洗涤 3 次。再用纯净水煮炭粒，沸腾 15 分钟，弃去锅内溶液，再换新纯净水煮沸几次。这样，就可以除去活性炭初料中不溶于水的杂质。把含有炭粒的溶液过滤后倒在干净的纸上，置于通风处用吹风机吹干或用微波炉烤干。

实验结果表明：这样既可去除活性炭中的油脂和不溶于水的杂质，又可疏通炭内微孔，增强其吸附能力。

➤ 研磨成型阶段

用擂钵将活性炭捣碎制成炭粒，用滤勺进行过滤，收集活性炭炭粒和粉末。

实验结果：得到大小均匀的颗粒和粉末两种形态的活性炭。核桃壳活性炭粉末比花生壳活性炭粉末更黑更粗，花生壳活性炭粉末则更灰更细。花生壳活性炭因松脆，容易研磨，可全部制成粉末；核桃壳活性炭更硬，可制成粉末和颗粒两种形态。

使用以上家庭简易装置，用 1000g 的干果壳，可制取 800g 的活性炭成品。

◎ 实验室验证及对比自制果壳活性炭效果

➤ 对红棕色二氧化氮气体吸附能力的比较

取 3 个锥形瓶分别贴上 1 号（核桃壳炭）、2 号（花生壳炭）、3 号（竹炭）的标签。在 3 个锥形瓶中对应装入 3g 自制的核桃壳活性炭、3g 自制的花生壳活性炭、3g 超市买来的竹炭；然后，在 3 个锥形瓶中各充入等量的二氧



图4 商贩制取活性炭的装置(左)和待售的活性炭(右)

化氮。观察并记录每瓶中红棕色褪去的时间。

对比结果:花生壳活性炭效果最好,只需要35秒,竹炭其次,需要1分12秒,核桃壳活性炭最差,需要1分32秒(如图2,所得数据为多次重复实验的平均值)。

② 对水中有色物质吸附能力的比较

取3个矿泉水瓶分别贴1号(核桃壳炭)、2号(花生壳炭)、3号(竹炭)的标签。在3个矿泉水瓶中各加100mL清水,滴20滴品红溶液,摇匀;然后,分别加入3g自制的核桃壳活性炭、3g自制的花生壳活性炭、3g超市买来的竹炭。静置一段时间。观察并比较红色消失所需的时间。

对比结果:花生壳活性炭效果最好,只需要10分钟,竹炭其次,需要13分钟,核桃壳活性炭最差,需要19分钟(如图3,所得数据为多次重复实验的平均值)。

结论:自制花生壳活性炭的吸附能力最强,效果比超市出售的活性炭好,可以在家庭中使用。

③ 自制的活性炭在生活中的充分运用

核桃壳活性炭和花生壳活性炭的制作成功,使我们异常兴奋和高兴。我们决定把自制的活性炭充分运用到生活中去。

我们制作了红辣椒等形状的布袋,装入花生壳活性炭,挂在新装修家中的墙壁上或其他地方,利用它微小且不规则的孔容积,去除空气中的大分子异物,如苯、醛、氨等,也能消除香烟的尼古丁和家居的异臭。异味布袋自身还能起到很好的装饰作用。

用棉布缝制活性炭包,放在冰箱中,能去除冰箱异味。

把活性炭摆放在实验室里,能够去除实验过程中产生的许多有毒、有害气体。

取1个空塑料饮料瓶,剪去底部,瓶口用带导管的单孔胶塞塞紧,将瓶子倒置,瓶内由上向下分层放置洗净的蓬松棉、纱布、活性炭(装在丝袜里)等,就得到1个简易净水器,可以用来处理家庭、实验室里的污水。

我们发动班级内的同学积极参与到家庭制取活性炭的活动中来,制作出许多精美的活性炭布艺袋。然后,我们在学校推广该技术并进行活性炭布艺袋义卖活动,全校同学积极参加义卖活动。我们将义卖所得的991元通过老师捐给了我们实验学校对口帮扶的贫困小学——紫云县火花乡喜湾村小学。这次技术推广和义卖活动,唤醒了全校师生的环保意识,并充分展现了我校师生的爱心。

我们还在社会上推广该技术,让卖花生的小商贩也能变废为宝,多一条赚

钱的途径,同时也为保护环境作出贡献。

在整个探究创新的过程中,我们学会了发现问题、运用科学原理解决实际问题,学会了面对困难要迎难而上,学会了虚心请教、相互学习、团结合作,学会了自己动手、变废为宝。身边的科学与创新,让我们对学习、对未来充满了信心。

该项目获得第26届全国青少年科技创新大赛创新成果竞赛项目中学组植物学一等奖。

专家评语

该项目利用花生壳、核桃壳等废弃物为原料,通过简单的设备和简易的方法制作活性炭,并与市售的活性炭进行了吸附效果的对比。项目选题有一定新意,研究适合中学生的特点,研究过程较完整,研究结果可信。■