

## 脲醛树脂合成实验的改进\*

宋伟新

牡丹江师范学院化学系 157012

脲醛树脂的合成是依照国家教育部颁标准必须开设的实验.我们现用的《有机化学实验》是由五所师范院校合编的曾昭琼主编的教材.教材中使用的实验装置是三颈瓶上安装电动搅拌器、水冷凝管和温度计.实验内容详见教材,本实验中由于需要严格控制溶液的PH值和反应的温度,使用上述装置对于随时检测溶液的PH值有一定的困难.另外使用电动搅拌装置如搅拌速度控制不容易打破烧瓶.为了提高本实验的成功率,我们对此实验进行了改进.

①反应器使用250ml烧杯和玻璃搅拌棒.

②由于反应在烧杯中进行,必然会有一些甲醛挥发.我们在实验中多加5ml甲醛.

③如果按照教材上加入固体尿素很容易使反应变成胶冻状或坚硬的固体,导致实验失败.我们把12克尿素溶解在30ml水中并慢慢地分批加入到甲醛中,使甲醛和尿素的缩合反应在一相中进行.具体实验方案如下:

于250ml烧杯中加入35ml的甲醛溶液(约37%),加入大约1.6ml的浓氨水调节甲醛溶液PH值,使其为7.5~8.在另一个烧杯中用30ml蒸馏水溶解12克的尿素,取出25ml在2~3分钟内边搅拌边滴加到甲醛溶液中,此时溶液温度为20~25℃,然后在浴锅中缓缓升温到60℃,大约需要15分钟(不宜过快),保温15分钟,当温度由25℃上升早,每隔5分钟测一次溶液的PH值,使溶液PH值始终保持在7.5~8,然后升温至96℃(时间大约20~40分钟),在此期间继续保持溶液PH值为7.5~8,当温度上升到96℃以后,在搅拌下加入余下的5ml尿素溶液,在不断搅拌下,每隔4分钟测一次溶液PH值,当PH值降到6时,溶液中有油珠存在,此时不断检查反应是否到达终点,如感到有粘性立即把烧杯从水浴锅中取出冷却,即为脲醛树脂.

采用此方法,反应仪器简单,反应平稳,成功率高,而且缩短了反应时间.

编辑:孟晶

## 影响卷烟焦油量的因素分析\*\*

——从稠环芳烃谈起

曹廷华 郝国栋 笙长军

牡丹江大学 15011 牡丹江师范学院 157012

卷烟烟气中存在着焦油、烟碱、亚硝胺、一氧化碳等不利于人类健康的成分,但是这些成分在烟气中的含量毕竟是微量的.研究表明,烟草焦油是最主

要的有害物质,但烟草焦油中只有0.6%是有害物质,99.4%的物质是无害的.这些有害物质包含致癌活性物质和癌的促进物质.一般认为烟草焦油中的

\* 收稿日期:2000-12-10

收稿日期:2000-12-20

稠环芳烃(PAH)是一种肿瘤诱发剂,特别是苯并(a)芘是最主要的致癌物质,酚类和亚硝胺是促进致癌的物质。但是我们必需认识到,烟草及其制品是一种特殊的消费品,对消费者来说,吸烟是一种消遣和享受。全世界如此众多的烟民与烟草结下了不解之缘,目前消灭烟草是不现实的,也是不可能的。因此降低卷烟焦油,提高吸烟安全性成为烟草行业总的发展趋势。

## 1 稠环芳烃的生成及致癌性

烟草本身只含有极少量的稠环芳烃,而这些稠环芳烃也大多是在烤制过程中生成的。烟草的主要化学成分有碳水化合物、含氮化合物、有机酸、萜类化合物、蜡质、脂质、色素及烟草生物碱等等,烟草焦油中的大量稠环芳烃,绝大部分在吸烟过程生成的。稠环芳烃的生成有两个重要条件:首先是温度。在高温条件下,几乎所有的碳氢化合物都能产生一定量的稠环芳烃。吸烟时,烟草被点燃局部温度可达600~900℃,这是烟草焦油中稠环芳烃生成的重要条件。有人曾对吸烟时进入口腔的烟气温度进行研究,发现卷烟在半支以上长度时温度在30℃迅速升至40℃,甚至50℃。因此认为,烟气温度对吸烟致癌有一定促进作用。

其次是乏氧。在吸烟过程中,卷烟中的烟丝基本上是在供氧不足条件下燃烧的,这种不完全燃烧产生很多烃的自由基,危害健康的物质主要就是这些吸烟自由基,它们在高温条件下经过一系列复杂的聚合过程,而形成多种多样的稠环芳烃。这些稠环芳烃是烟草有机物在高温乏氧条件下代谢活化为具有致癌活性的衍生物,从而对人体产生毒害。

## 2 影响稠环芳烃生成量的因素

卷烟烟气中,影响稠环芳烃生成量的因素有很多。首先,烟草类型对稠环芳烃的生成量有一定的影响。不同类型的烟草的焦油量具有一定的差异。一般情况下,烤烟的焦油量比白肋烟、香料烟等晾晒烟要商。而且,即使是同一类型而不同产地的烟草的主流烟气中苯并(a)芘的量也有差异。有人曾试验将来自世界不同地区的四种烤烟型卷烟的主流烟气进行测试,发现苯并(a)芘的生成量范围为2.8~3.7 $\mu\text{g}$ ;不同产地的四种土耳其烟中的苯并(a)芘的量则为2.3~3.0 $\mu\text{g}$ ;而来自三种不同地区的白肋烟中苯并(a)芘的量则为1.6~2.2 $\mu\text{g}$ 。因此,改变卷烟的叶组配方,发展混合型卷烟已成为降低卷烟焦油的一种十分有效的方式,并且已被世界各国广泛采用。

其次,吸烟方式也影响稠环芳烃的生成量,主要

指抽烟频率和每口抽吸量,实验表明:100支卷烟每分钟抽吸一口,苯并(a)芘的生成量为4.0 $\mu\text{g}$ ;每分钟抽二口苯并(a)芘量为6.6 $\mu\text{g}$ ,另外不同吸烟者由于吸烟习惯不同,烟气的吸收量也不同,即吸烟过程中生成的焦油随主流烟气进入吸烟者呼吸道的量不同,从而影响稠环芳烃的量。

第三,烟气温度与稠环芳烃生成量有极密切的关系。有人用苹果酸在不同温度下进行焦化试验,结果表明:随着温度的升高,生成稠环芳烃的种类也越多,酚类化合物则在较低温度下生成。由于卷烟局部点燃温度不是恒定均一的,所以即使同一牌号的烟,生成稠环芳烃的量和种类也有很大的不同,不同牌号的烟,差别当然更大。

第四,卷烟纸的透气度影响稠环芳烃的生成量。卷烟纸通常为烟支重量的5%,一般不会通过卷烟纸的燃烧产物而对卷烟烟气有很大影响。卷烟纸的作用主要是通过控制烟支的燃烧性和烟气的稀释作用,来影响卷烟的香味和焦油产生量,这些作用都取决于卷烟纸本身的透气度。卷烟纸透气度高的卷烟其苯并(a)芘的生成量较低。除此之外,烟草水份对稠环芳烃的生成量也有一定影响,水份含量高的卷烟主流烟气中苯并(a)芘的含量高。

## 3 降焦技术的发展

影响烟草焦油中稠环芳烃生成量的因素还有很多,也很复杂,所以我们可以通过多方面,采用不同技术来降低焦油量,从而减少稠环芳烃的生成量。随着吸烟与健康问题越来越受到人们的关注,生产低焦油,安全型卷烟已成为烟草行业的发展趋势。目前,国际上对降低卷烟焦油量的技术、理论方法及实践应用等方面都进行了广泛而深入的研究,并且取得了大量的科研成果。普遍采用的降焦技术有改革烟叶配方结构,生产混合型卷烟、接装滤嘴、使用高透气度和静燃速度快的卷烟纸、掺用烟草薄片、掺用膨胀烟丝和膨胀梗丝、应用滤嘴通风稀释技术、发展加香加料技术,开发应用新型香料、研究开发不燃烧烟丝的特种卷烟和侧流烟气少的卷烟。

国际上在低焦油卷烟技术方面的发展做了进一步的研究开发和推广应用。重点放在开发应用特种滤嘴和高效通风滤嘴、提高烟叶和卷烟的有机钾含量、加香加料技术将进一步发展、选育焦油低且焦油/烟碱比值低的烤烟新品种、开发卷烟添加剂,降低卷烟的燃烧温度、开发推广能生产出低焦油烟叶的其它栽培技术等。我国卷烟生产在降低焦油烟叶的其它栽培技术等。我国卷烟生产在降低焦油方面与国际先进水平还有很大差距,仍需进一步提高技术水平,采取有效措施,降低我国卷烟的焦油量,尽量减少吸烟的危害性。

### 参 考 文 献

- 1 郑新章,刘立全等.国际低焦油卷烟科研成果及其发展趋势.烟草科技,1998,(1):8~10

编辑:孟晶