

# 人尿中和头发中 $^{210}\text{Po}$ 的分析

刘寿荪 曹新义

(中国科学院原子能研究所)

本文介绍了人尿中和头发中  $^{210}\text{Po}$  的分析方法以及本底测量数据,方法简便可靠,可供有关方面参考。

铀矿工人和操作  $^{210}\text{Po}$  的工作人员均可能受到  $^{210}\text{Po}$  的内照射,故有必要对其进行内照射监测。测定尿中和头发中  $^{210}\text{Po}$  的变化是内照射监测的主要途径。另外,由于  $^{210}\text{Po}$  系天然放射性元素,测定体内  $^{210}\text{Po}$  的含量,对研究遗传剂量亦有一定意义。

测定人尿和头发中  $^{210}\text{Po}$  的方法包括下列步骤:

**1. 尿和头发的前处理** 测量人尿时取样 100 毫升;测量头发时取样 1 克以上。放入烧瓶中,加入 40 毫升左右的浓硝酸,在电炉或沙浴上加热,蒸发至近干时加入 5—10 毫升  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,灰化至呈白色垢盐为止。将垢盐溶于 50 毫升 0.5N HCl 中。

**2. 银箔自发电镀** 将垢盐溶液转入直径 35 毫米玻璃烧杯中,再将烧杯放在 80—95℃ 水浴中。取直径 16 毫米、厚 0.1 毫米的银箔(其一面涂上过氯乙烯清漆),放入微热的 3N  $\text{HNO}_3$  中使其另一面呈乳白色后取出,用蒸馏水冲洗。把银箔装在每分钟 200 转左右的搅拌器轴上,浸入烧杯内垢盐溶液中,使  $^{210}\text{Po}$  自发电镀到银箔上。2 小时后取下银箔,用蒸馏水冲洗数遍在红外灯下照干,保存在干燥器中。

**3. 测量** 用低本底  $\alpha$  计数装置(本底为 1—3 计数/24 小时)测量银箔上  $^{210}\text{Po}$  的单分子层的放射性

(银箔本底同仪器本底)。

用以上方法分析了人尿和头发。尿样强度高的为 21.5 衰变/分,低的为 3 衰变/分,全程回收率分别为 (85±8)%, (81±4)%。头发样强度为 164 衰变/分,全程回收率为 (81.5±2.4)%。此方法灵敏度分别为 0.18 微微居里/24 小时尿, 0.012 微微居里/克头发(根据试剂本底计数率偏差的三倍确定)。全程操作时间每份尿样需要 4—5 小时,每份头发样需要 8—10 小时。

我们还进行了人尿和头发的本底调查以及试剂的  $^{210}\text{Po}$  本底测量。测得试剂平均本底为 0.02 衰变/分。人尿平均本底为  $5.35 \times 10^{-13}$  居里/24 小时尿,其中最高的为  $3.4 \times 10^{-12}$  居里/24 小时尿,最低的同试剂本底。在被调查的 24 人中吸香烟的 9 人,平均值为  $6.3 \times 10^{-13}$  居里/24 小时尿;不吸香烟的 15 人,平均值为  $4.4 \times 10^{-13}$  居里/24 小时尿;前者的本底平均值为后者的 1.4 倍。头发本底分两种,头发混合样品平均本底为  $1.71 \times 10^{-13}$  居里/克,头发个体样品平均本底为  $2.15 \times 10^{-13}$  居里/克,吸香烟的人与不吸香烟的人差别不大。

[本文于 1974 年 11 月 1 日收到]

## 名词解释

### 酶的变构现象

酶的变构现象是代谢调节的重要方式之一。生物体的新陈代谢是由千百种化学反应所构成的复杂体系,这些化学反应几乎全部都是在酶的催化作用下进行的。现在知道,通过一定的代谢中间产物和酶分子结合改变酶分子的立体结构,从而改变酶的催化性质,是实现代谢调节的重要方式之一。举一个简单例子说明:如果在溶液中有四个血红蛋白分子,此时如加入四个氧分子,则更可能出现的情况不是每个血红蛋白分子各结合一个氧分子,而是四个氧分子都集中在一个血红蛋白分子上。这是因为一个血红蛋白亚基(每个血红蛋白分子有 4 个亚基)与氧结合后,引起整个血红蛋白分子立体结构的改变,从而改变了整个分子的性质。这种现象称为变构现象。酶分子立体结构的改变,就称为酶的变构现象。