

第3节 放射性的应用与防护

连江一中 李平

复习常见的人工转变核反应

(1)1919 年，卢瑟福第一次实现了原子核的人工转变并发现了质子，核反应方程是：

(2)查德威克发现了中子，核反应方程是：

(3)约里奥·居里夫妇发现放射性同位素和正电子：

(4) 遵循规律：_____守恒，_____守恒。

上节课知识点复习

一、天然放射现象

- 1.天然放射现象:
- 2.放射性:
- 3.放射性元素:
- 4.放射线的本质:

二、原子核的衰变

1. α 衰变:
2. β 衰变:
- 3.共同规律:

三、原子核半衰期

- 1.概念:
- 2.公式:
- 3.注意:
- 4.应用:

一、人工放射性同位素

有些同位素具有放射性，叫做放射性同位素

1934年，约里奥·居里和伊丽芙·居里 发现经过 α 粒子轰击的铝片中含有放射性磷 ${}_{15}^{30}\text{P}$



反应生成物 P 是磷的一种同位素，自然界没有天然的 ${}_{15}^{30}\text{P}$ ，它是通过核反应生成的人工放射性同位素。

与天然的放射性物质相比，人造放射性同位素：

- 1、放射强度容易控制**
- 2、可以制成各种需要的形状**
- 3、半衰期更短**
- 4、放射性废料容易处理**

二、放射性同位素的应用

(1) 利用它的射线

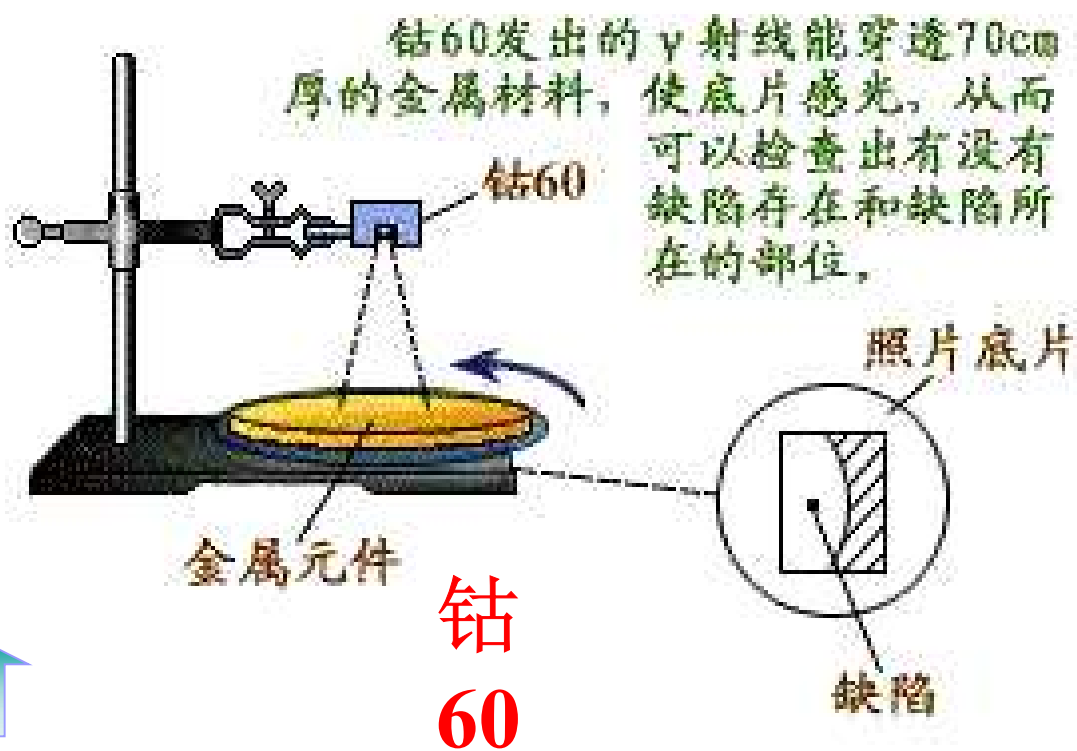
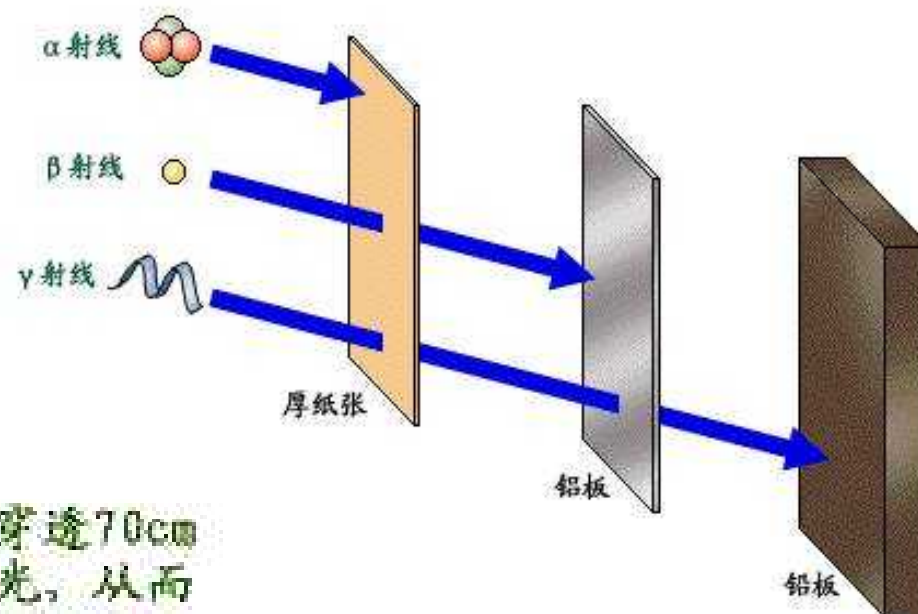
A、由于 γ 射线贯穿本领强，可以用来 γ 射线检查金属内部有没有砂眼或裂纹，所用的设备叫 γ 射线探伤仪。

B、利用射线的穿透本领与物质厚度密度的关系，来检查各种产品的厚度和密封容器中液体的高度等，从而实现自动控制

C、利用射线使空气电离而把空气变成导电气体，以消除化纤、纺织品上的静电

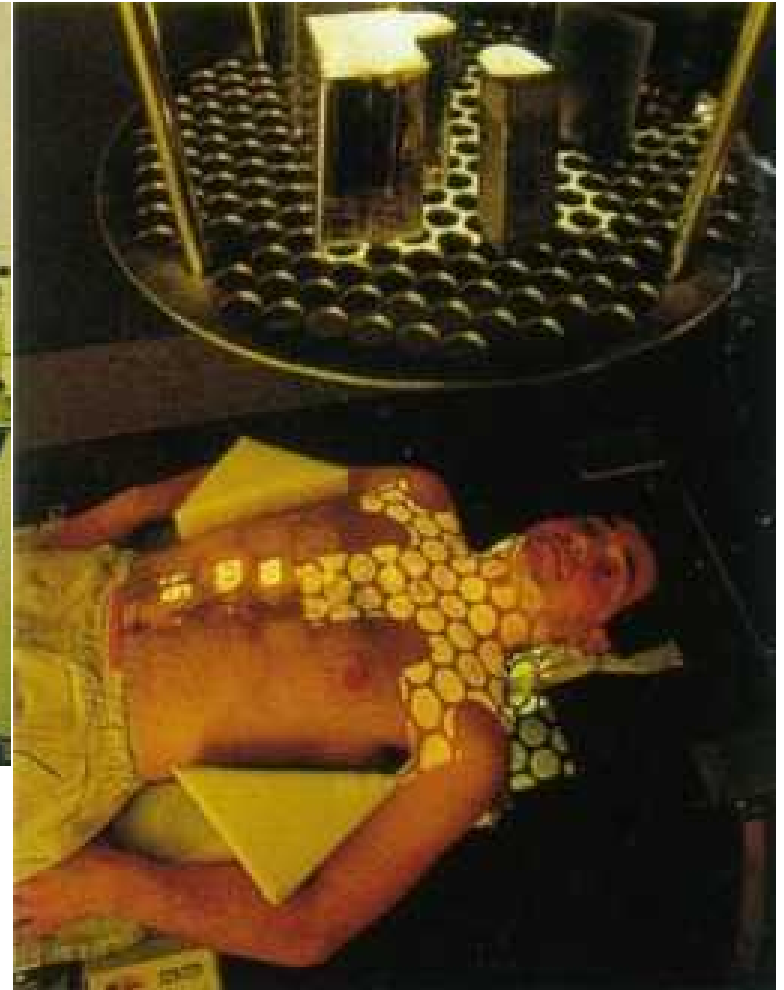
D、利用射线照射植物，引起植物变异而培育良种，也可以利用它杀菌、治病等

γ 射线探伤仪





利用钴60的 γ 射线治疗癌症（放疗）



食物保鲜（延缓发芽，生长，长期保存）

粮食保存



食品保鲜



棉花育种



被不同剂量 γ 射线照射后的马铃薯

（2）作为示踪原子：用于工业、农业及生物研究等.

棉花在结桃、开花的时候需要较多的磷肥，把磷肥喷在棉花叶子上，磷肥也能被吸收. 但是，什么时候的吸收率最高、磷在作物体内能存留多长时间、磷在作物体内的分布情况等，用通常的方法很难研究. 如果用磷的放射性同位素制成肥料喷在棉花叶面上，然后每隔一定时间用探测器测量棉株各部位的放射性强度，上面的问题就很容易解决.

人体甲状腺的工作需要碘。碘被吸收后会聚集在甲状腺内。给人注射碘的放射性同位素碘**131**，然后定时用探测器测量甲状腺及邻近组织的放射强度，有助于诊断甲状腺的器质性和功能性疾病。

检漏、研究
机件磨损、
诊断疾病、
分析生物分
子结构等。

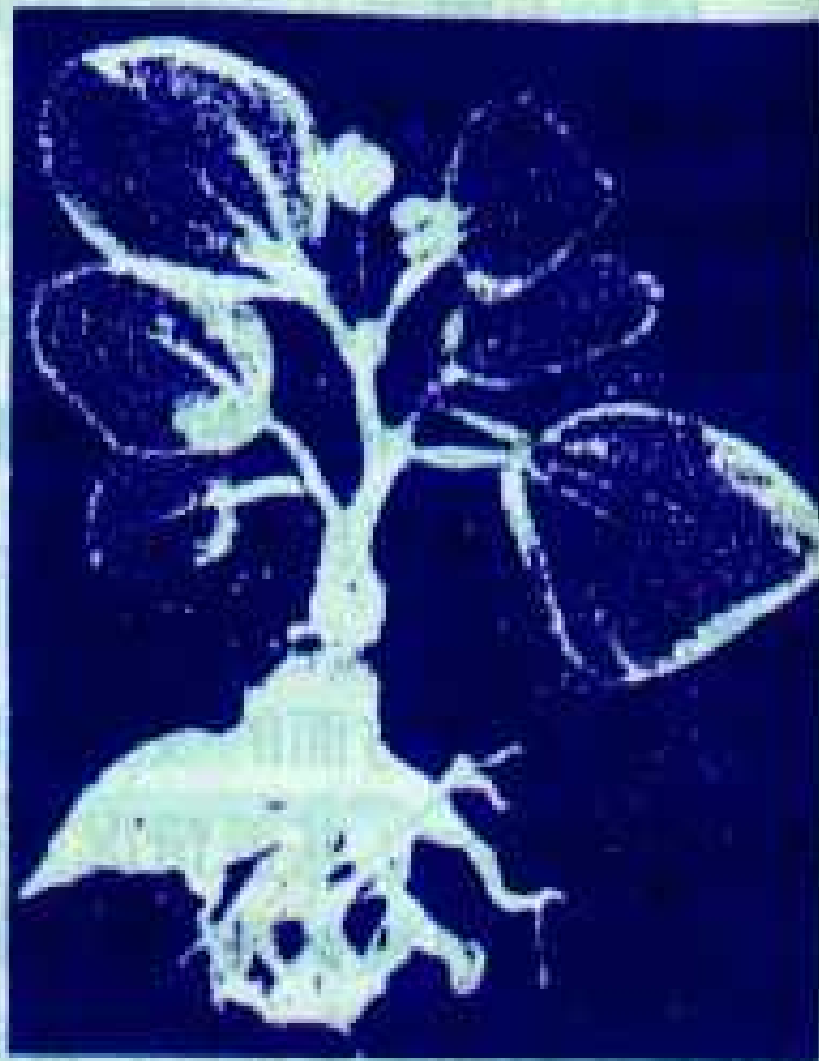


图 16-20 植物吸收了放射性
磷-32 后的照片

三、辐射与安全

原子弹爆炸、核电站泄露会产生严重的污染，在利用放射性同位素给病人做“放疗”时，如果放射性的剂量过大，皮肤和肉就会溃烂不愈，导致病人因放射性损害而死去。有些矿石中含有过量的放射性物质，如果不注意也会对人体造成巨大的危害。

过量的放射性会对环境造成污染，对人类和自然界产生破坏作用。

20世纪人们在毫无防备的情况下研究放射性



遭原子弹炸后的广岛

为了防止有害的放射线对人类和自然的破坏，人们采取了有效的防范措施：

检测辐射装置



铀



辐射源的存放



全身污染检测仪



辐射检测系统



放射性的防护

(1) 在核电站的核反应堆外层用**厚厚的水泥**来防止放射线的外泄

(2) 用过的核废料要放在很厚很厚的**重金属箱**内，并埋在深海里

(3) 在生活中要有防范意识，尽可能**远离放射源**



放射性物质标志



核反应堆外层的厚厚的水泥建筑

防护



操作放射性物质的设备



在防护状态下操作放射性物质