

《核相关基础实验》 课程要求

课程安排

- 共15周，完成7个实验：
 - 第1-3周，完成第1个实验：
 - 第一周上课，发讲义，放射性工作岗前培训，熟悉实验室和设备，准备辐射安全考试和验血；
 - 第二周学生测试实验装置，并开始摸索实验条件的过程。
 - 第三周在搭建设备基础上，完成实验。
 - 第4-15周，每2周完成1个实验；
- 分组实验（2-3人一组）
 - 合作完成实验，请彼此协作，同时注意独立工作能力的培养
 - 独立完成实验报告
- 具体分组和实验安排已发给大家
- 带教老师和助教：
 - 张雪梅、黄敏、王司明、沙小龙

实验报告撰写要求

手写

- 预习报告要求：

- 实验名称、实验目的、实验内容、实验原理（此部分要用自己的语言总结出来，不要照抄实验讲义上的内容）
- 实验装置图

- 实验报告要求：

- 预习报告作为一个组成部分，不需重写相关内容；
- 请记录实验设备号和放射源编号；
- 完成实验后写实验报告的重点是实验步骤（注意记录实验设备的参数）、数据整理和处理（重新整理原始数据表格，给出必要的数据处理，如扣本底等；原始数据附在报告最后）及数据分析部分（预习思考题给出答案）；数据处理建议用电脑软件进行，图表打印后粘贴在实验报告相应部分。最后给出实验结论。

实验报告应体现，在什么样的实验参数下，用了哪套设备，得到了什么样的数据，经过怎样的处理，得到了什么样的结果，经过怎样的分析，给出了什么样的结论。

成绩

- 每个实验成绩按A、A⁻、B⁺、B...给出，最后成绩为8个实验成绩（对应于百分制的分数）的总评，最后成绩按A、A⁻、B⁺、B...档计入总成绩。
- 每个实验成绩体现预习报告、实验操作、实验报告三方面的成绩。
- 出现重大失误或事故的，扣分，成绩不超过C档。

实验要求

- 每次实验前，在老师处借用剂量笔，并正确佩戴于左胸前；
- 进入实验室登记实验设备使用记录本；
- 仔细了解、牢记每个实验的“注意事项”；借用和归还放射源时请做好记录；正确使用放射源，避免不必要的照射，取放放射源时切忌掉落；
- 实验结束时，对原始数据进行必要的整理，然后请老师签字；
- 离开前，请整理好仪器（高压归零，插件相关参数调到初始状态，取下所有电缆，关闭电源，放好凳子，请老师检查后盖好盖布），老师同意后洗手、归还剂量笔离开；
- 在实验室，严格遵守实验室学生守则，详见橱窗，如有违反者，酌情扣分。

实验室学生守则

- 进实验室做实验，应保持室内安静，不大声喧哗。保持实验室整洁，不得随地吐痰和乱丢纸屑。严禁在实验室内吸烟。实验室内不可以喝水，吃东西，禁止把食物带入实验室。
- 进实验室前做好预习，实验前弄清仪器指标及使用规则。严格遵守操作规程，严格遵守实验室的各项规章制度。
- 实验时如实记录各种实验数据和现象。实验数据的记录不准用铅笔，数据测错或写错后可以划去重写，并注明原因；不得将原始数据抹去。实验中改过的数据应由教师认可，其余实验数据不准任意修改。
- 实验中应注意安全。学生使用放射源需经教师同意。不动用与本实验无关的放射源；不用眼睛近距离直视放射源；不用手触摸放射源表面，使用 α 、 β 放射源时要用镊子，特别注意不使镊子尖端划伤放射源表面。以免造成安全事故。如发生意外事故，应立即向指导教师如实报告。
- 注意爱护仪器设备，不准擅自动用与本实验无关的仪器设备。仪器设备发生故障，立即向老师汇报并及时处理。如由于不当使用造成仪器的损坏，参照复旦大学技术物资损坏、丢失赔偿制度进行赔偿。
- 实验结束后，要由指导教师许可后，把仪器、工具、元件等整理好，离开实验室前必须洗手。严禁私自将实验室物品带出实验室。
- 实验课不得无故缺席。

放射性工作上岗前培训

《核相关基础实验》

所需的理论课程：核辐射探测与测量方法；核电子学；辐射防护等

放射源

- 实验中所用放射源:

- α 源: ^{239}Pu 5.5MeV α 粒子

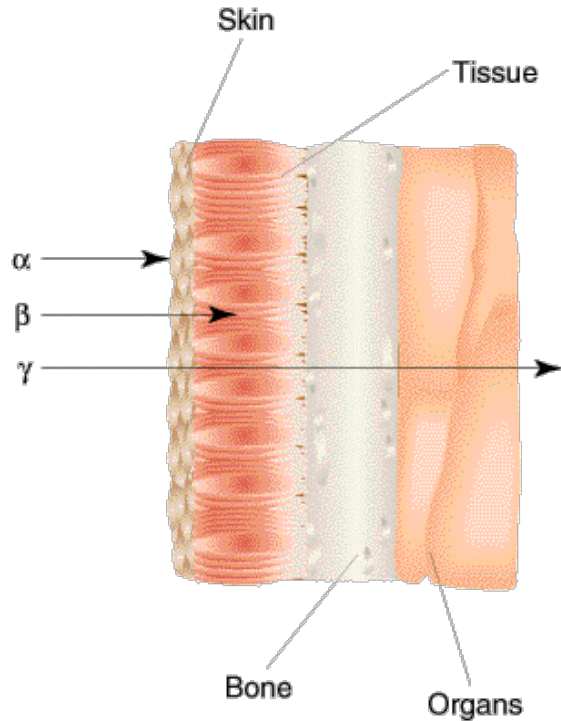
- β 源: ^{137}Cs 、 ^{60}Co \sim MeV β 射线,

- γ 源: ^{57}Co 、 ^{22}Na 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co \sim 1.3MeV γ 射线

- 可变能量X射线源 <50keV X射线



各种辐射的穿透能力



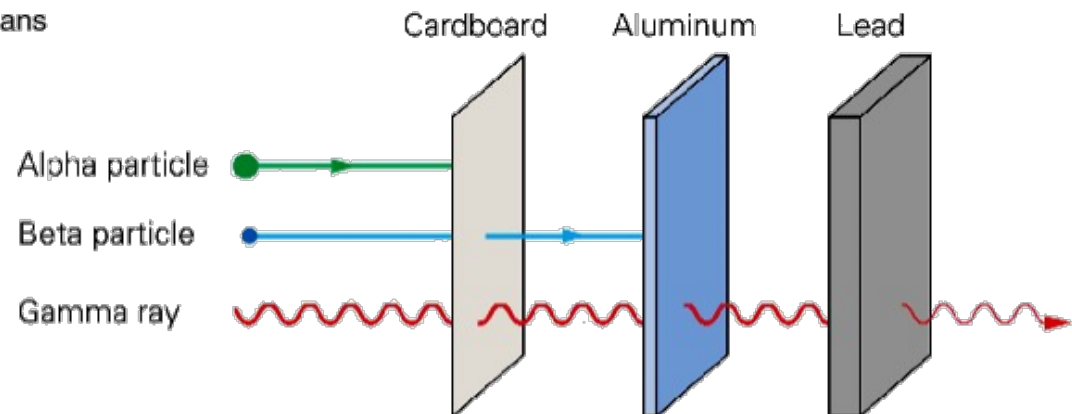
4MeV

α : 不能穿透一张纸

单能 e^- : 7mm铝

β : 1mm铝 (半吸收厚度)

γ : 2cm铅 (半吸收厚度)



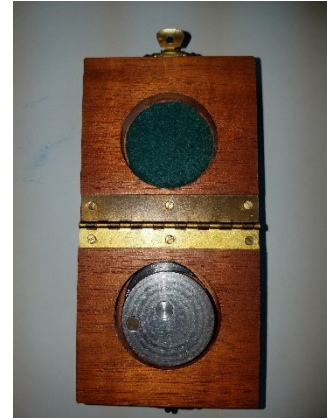
放射源的使用方法

- 可移动放射源，电镀源，微居以下
 - α 源：要打开盒盖，将放射源取出或放入，**取放时用镊子，注意不要接触、划伤源的活性区域；**
 - β 源：打开盒盖或外壳，有的实验需要用镊子取放，同上面 α 源；有的实验中不用取出，打开盖子，**用手握住外壳将源放入腔室或取出即可；注意不要接触源的活性区域。**
 - γ 源：不用去掉外壳，可以直接用手取放；



放射源的使用方法

- 可移动放射源，可变能量X射线源，毫居 α 源+金属片
 - 可直接用手取放，注意射线出口不要对着人，放入盒子中时射线出口朝下。
- 固定在装置上的放射源，几百微居到毫居量级
 - 均为 γ 源，根据实验需要，正确打开和关闭放射源开关



均为活度很弱的VI、V类放射源

放射源分类

- **I类放射源属极危险源。**没有防护情况下，接触这类源几分钟到1小时就可致人死亡。
- **II类放射源属高危险源。**没有防护情况下，接触这类源几小时至几天可以致人死亡。
- **III类放射源属中危险源。**没有防护情况下，接触这类源几小时就可对人造成永久性损伤，接触几天至几周也可致人死亡。**上述三类放射源为危险放射源。**
- **IV类放射源属低危险源。**基本不会对人造成永久性损伤，但对长时间、近距离接触这些放射源的人可能造成可恢复的临时性损伤。
- **V类放射源属极低危险源。**不会对人造成永久性损伤。

辐射防护

- 虽然都是活度较弱的放射源，但还是要注意时间、距离、屏蔽防护，养成好的放射性工作习惯，尤其是毫居源。
- 正确使用放射源
 - α 粒子：防止内照射，正确使用 α 放射源，防止沾污。
 - β 射线、 γ 射线、X射线：尽量离放射源远些，减少不必要的外照射。

辐射剂量标准

- 我国放射卫生防护基本标准中，对工作人在民年剂量当量限值，采用了国际辐射防护委员会（ICRP）推荐规定的限值，为防止随机效应，规定放射性工作人员受到全身均匀照射时的年剂量当量不应超过50mSv，公众中个人受照射的年剂量当量应低于5mSv。当长期持续受放射性照射时，公众中个人在一生中每年全身受照射的年剂量当量限值不应高于1mSv，且以上这些限制不包括天然本底照射和医疗照射。

表一 实验期间本科生个人剂量情况表

	佩戴期间累积剂量（mSv）			备注
	2012.1.13- 2012.5.21	2012.5.21- 2012.9.20	2012.9.20- 2012.11.14	
1	0.427	0.396	0.219	
2	0.434	0.355	***	学生出国，未送检
3	0.424	0.360	0.256	
4	0.405	0.316	0.251	
5	0.426	0.367	***	学生出国，未送检
6	0.434	0.344	0.219	
7	0.455	0.349	0.237	
8	0.426	0.350	0.231	
9	0.416	0.379	0.248	
10	0.426	0.354	0.221	
11	0.422	0.360	0.225	
12	0.448	0.344	0.201	
13	0.424	0.347	0.235	
14	0.424	0.343	0.245	
15	0.424	0.342	0.228	
16	0.413	0.429	0.238	
17	0.443	0.414	0.233	
18	0.425	0.370	0.224	
19	0.425	0.346	0.225	
20	0.441	0.313	0.234	
21	0.422	0.342	0.212	

我们为每位同学配置了**剂量笔**，全部实验前、后**验血常规**。

规范

- 实验中的“规范”：培养好的习惯
 - 严格遵守实验室学生守则，不在实验室内吃**喝**；
 - 做好仪器使用和放射源使用登记；
 - 正确取放、使用放射源；
 - 爱护仪器，使用规范；
 - **实验后按要求整理好仪器、桌椅；**
 - **实验后洗手离开。**

The End !