

## 课前作业 14 小结

### 一、主观题

(一) 试陈述一下，什么情况下，出射粒子 **b** 在实验室下会出现圆锥效应？

参考答案：

出现圆锥效应的条件为： $\gamma = \frac{v_c}{v_b} = \left( \frac{A_a A_b}{A_A A_B} \frac{T'}{T' + Q} \right)^{1/2} > 1$ 。

对于放能反应， $A_a A_b > A_A A_B$  时，才可能  $\gamma > 1$ ；

对于吸能反应，入射粒子能量超过阈值（但不能过多）可能发生，但概率较小。

(二) 截面的量纲是什么？实验测量截面  $\sigma$  时，对其大小构成影响的因素有几个，是什么？

参考答案：

截面的量纲是面积（ $L^2$ ）。（注意单位和量纲的区别）

对截面大小构成影响的因素有三个：入射粒子 **a**，靶核 **A**，入射粒子的动能  $T_a$ 。注意：单位时间内发生的核反应数、单位时间内的入射粒子数、单位面积的靶核数等参数，在测量截面时需要，但它们对截面的大小没有决定能力。例如，入射粒子数的多与少并不会影响截面的大小。

(三) 反应产额的量纲是什么？对反应产额构成影响的因素有几个，是什么？

参考答案:

反应产额无量纲（或者说量纲为 1）。

对反应产额构成影响的因素有三个：靶物质的数密度  $N$ ，反应截面  $\sigma$ ，靶的厚度  $d$ 。

（四）根据 L14P23 和 L14P27，是否可以说截面的大小基本由核的半径决定，为什么？

参考答案:

不能。总截面的大小为  $\sigma = \sum_{l=0}^{R/\lambda} (2l+1)\pi\lambda^2 = \pi(R+\lambda)^2$ ，核的尺寸和粒子的波动性都对截面有贡献。

（五）L14P29，入射粒子的平面波做了球面波分解之后，靶核对其中的哪个部分会构成影响？

参考答案:

靶核对粒子的散射会导致出射波函数的变化，出射波系数由 1 变为  $\eta_l$ 。

## 二、客观题

3.在  $A(a,a)A$  反应中，除了势弹性散射的机制之外，还有[填空 1]散射机制？

参考答案:

还有共振（共振弹性/复合核/复合核弹性/复合核弹性共振）散射机制。

注意：形状弹性散射和势弹性散射是同一个机制。

**4.接上题，由于存在两种机制的弹性散射，则这两种散射机制同时发挥作用时，散射截面一定会变得比只有一种机制起作用时的散射截面更大？**

**参考答案：**

不对。势弹性散射和共振弹性散射是复数和的关系，因此存在干涉，两种散射机制同时发挥作用时，散射截面可能变得更小。