**第5章 原子核与核能**

**第4~5节 核裂变和核聚变/核能的利用与环境保护**

1．核裂变的发现

（1）核裂变：铀核在被 中子 轰击后分裂成两块质量差不多的碎块，这类核反应定名为核裂变。

（2）铀核裂变

用中子轰击铀核时，铀核发生裂变，其产物是多种多样的，其中一种典型的反应是U＋n→Ba＋Kr＋  。

（3）链式反应

中子轰击重核发生裂变后，裂变释放的中子继续与其他重核发生反应，引起新的核裂变，使核裂变反应一代接一代继续下去，这样的过程称为核裂变的 链式 反应。

（4）临界体积和临界质量：核裂变物质能够发生 链式 反应的 最小 体积称为临界体积，相应的质量称为临界质量。

2．反应堆与核电站

（1）核电站：利用核能发电，它的核心设施是 反应堆 ，它主要由以下几部分组成：

①燃料： 铀棒 。

②慢化剂： 石墨 、重水和普通水（也叫轻水）。

③控制棒：为了调节中子数目以控制反应速度，还需要在铀棒之间插进一些镉棒，它吸收中子的能力很强，当反应过于激烈时，将镉棒插入深一些，让它多吸收一些中子，链式反应的速度就会慢一些，这种镉棒叫作 控制棒 。

（2）工作原理

核燃料发生核裂变释放的能量使反应区温度升高，水或液态的金属钠等流体在反应堆内外循环流动，把反应堆内的热量传输出去，用于发电，同时也使反应堆冷却。

（3）核污染的处理

在反应堆的外面需要修建很厚的 水泥层 ，用来屏蔽裂变产物放出的各种射线。核废料具有很强的 放射性 ，需要装入特制的容器， 深埋地下 。

3．核聚变

（1）定义：两个 轻核 结合成质量较大的核，这样的核反应称为核聚变。

（2）核反应方程：。

（3）条件：使轻核的距离达到 10-15 m以内。方法：加热到很高的温度。

（4）宇宙中的核聚变：太阳能是太阳内部的氢核 聚变 成氦核释放的核能。

（5）人工热核反应：氢弹。首先由化学炸药引爆原子弹，再由原子弹爆炸产生的高温高压引发热核爆炸。

（6）可控热核聚变，约束高温等离子体的方法： 引力约束 ， 磁约束 ， 惯性约束 。

4.核聚变与核裂变的比较

①优点：①轻核聚变产能效率高；②地球上核聚变燃料氘和氚的储量丰富；③轻核聚变更为安全、清洁。

②缺点：核聚变需要的温度太高，地球上没有任何容器能够经受如此高的温度。

解决方案： 磁 约束和 惯性 约束。

示例

1.下面是铀核裂变反应中的一个，U＋n→Xe＋Sr＋10n。已知铀235的质量为235.043 9 u，中子质量为1.008 7 u，氙136的质量为135.907 2 u，锶90的质量为89.907 7 u，则此核反应中释放的总能量是多少？（1u相当于931.5 MeV的能量）

1.140.4 MeV

【解析】根据质能方程，可知释放的总能量为。

2.关于轻核聚变释放核能，下列说法正确的是( B )

A.一次聚变反应一定比一次裂变反应释放的能量多

B.聚变反应比裂变反应每个核子释放的平均能量一定大

C.聚变反应中粒子的比结合能小

D.聚变反应中由于形成质量较大的核，故反应后质量增加

3.关于核反应堆中用镉棒控制反应速度的原理，下列说法正确的是( C )

A.镉棒能释放中子，依靠释放的多少控制反应速度

B.用镉棒插入的多少控制快中子变为慢中子的数量

C.利用镉棒对中子吸收能力强的特点，依靠插入的多少控制中子数量

D.镉棒对铀核裂变有一种阻碍作用，利用其与铀的接触面积的大小控制反应速度