**第五章 原子核与基本粒子**

**专题5 质能方程与核能的计算**

核能的计算

1.根据质量亏损计算

（1）根据核反应方程，计算核反应前、后的质量亏损。

（2）根据爱因斯坦质能方程或计算核能。

（3）计算过程中若的单位是千克，则的单位是焦耳。

2.利用原子质量单位u和电子伏特eV计算

（1）明确原子质量单位u和电子伏特eV间的关系。

（2）1原子质量单位（u）相当于931.5 MeV能量，用核子结合成原子核时质量亏损的原子质量单位数乘931.5 MeV，即=× 931.5 MeV/u。

3.利用平均结合能来计算核能

原子核的结合能=核子的比结合能×核子数。核反应中反应前系统内所有原子核的总结合能与反应后生成的所有新核的总结合能之差，就是该核反应所释放（或吸收）的核能。

4.根据能量守恒和动量守恒来计算核能

参与核反应的粒子所组成的系统，在核反应过程中的动量和能量是守恒的。在题给条件中没有涉及质量亏损，或者核反应所释放的核能全部转化为生成的新粒子的动能而无光子辐射的情况下，根据动量守恒和能量守恒可以计算出核能的变化。

5.应用阿伏伽德罗常量计算核能

若要计算具有宏观质量的物质中所有原子核都发生核反应所放出的总能量，应用阿伏伽德罗常量计算核能较为简便。

（1）根据物体的质量*m*和摩尔质量*M*，由*n*=求出物质的量，并求出原子核的个数：

。

（2）由题设条件求出一个原子核与另一个原子核反应放出或吸收的能量*E*0（或直接从题目中找出*E*0）。

（3）再根据*E*=*NE*0求出总能量。

示例

1.已知α粒子（）是由2个质子、2个中子组成的，取质子的质量*m*p=1.672 6×10-27 kg，中子的质量*m*n=1.674 9×10-27 kg，α粒子的质量*m*α=6.646 7×10-27 kg，光速*c*=3.0×108 m/s。则α粒子的结合能为 。（结果保留两位有效数字）

1.4.3×10-12 J

【解析】组成α粒子的核子与α粒子的质量差，α粒子的结合能，代入数据得。