**江苏省仪征中学2023-2024学年度第一学期高三物理学科导学案**

**原子核的结合能**

研制人：汪厚军  审核人：熊小燕

班级： 姓名： 学号： 授课日期：2024.1.5

**【课程标准】**

1.理解原子核的结合能概念.

2.知道质量亏损的概念，了解爱因斯坦的质能方程.

**【自主导学】**

学会根据质能方程进行核能的计算.

**【重点导思】**

考点一　结合能与比结合能

例1. 下列关于结合能和比结合能的说法中，正确的是(　　)

A.核子结合成原子核吸收的能量或原子核拆解成核子放出的能量称为结合能

B.比结合能越大的原子核越稳定，因此它的结合能也一定越大

C.重核与中等质量的原子核相比较，重核的结合能和比结合能都大

D.中等质量原子核的结合能和比结合能均比轻核的要大

**【本题重点导思】**1.核子结合成原子核时一定释放能量，原子核分开成核子时一定吸收能量，吸收或释放的能量越大，表明原子核的结合能越大. 2.比结合能越大表明原子核越稳定.一般情况下，中等质量的原子核比轻核和重核的比结合能大.

考点二　质量亏损和核能的计算

例2．H的质量是3.016 050 u，质子的质量是1.007 277 u，中子的质量为1.008 665 u.求：(质量亏损1 u相当于释放931.5 MeV的能量)

(1)一个质子和两个中子结合为氚核时，是吸收还是放出能量？该能量为多少？

(2)氚核的结合能和比结合能各是多少？

**【本题重点导思】**核能的两种单位换算技巧

1.若以kg为质量亏损Δ*m*的单位，则计算时应用公式Δ*E*＝Δ*mc*2，核能的单位为J.

2.若以原子质量单位“u”为质量亏损Δ*m*的单位，则Δ*E*＝Δ*m*×931.5 MeV，核能的单位为MeV.

3.两种单位的换算：1 MeV＝1×106×1.6×10－19 J＝1.6×10－13 J.

【针对训练】一个锂核(Li)受到一个质子的轰击，变成两个α粒子.已知质子的质量是1.672 6

×10－27 kg，锂核的质量是11.650 5×10－27 kg，氦核的质量是6.646 6×10－27 kg.

(1)写出上述核反应的方程；

(2)计算上述核反应释放出的能量.

**【随堂导练】**

1．一个中子与某原子核发生核反应，生成一个氘核，其核反应方程为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，该反应放出的能量为*Q*，则氘核的比结合能为\_\_\_\_\_\_\_\_.

2．关于原子核的结合能，下列说法正确的是(　　)

A.原子核的结合能等于使其完全分解成自由核子所需的最小能量

B.一重原子核衰变成α粒子和另一原子核，衰变产物的结合能之和一定大于原来重核的结合能

C.铯原子核(Cs)的结合能小于铅原子核(Pb)的结合能

D.比结合能越大，原子核越不稳定

3．为纪念爱因斯坦对物理学的巨大贡献，联合国将2005年定为“国际物理年”.对于爱因斯坦提出的质能方程*E*＝*mc*2，下列说法中不正确的是(　　)

A.*E*＝*mc*2定量地指出了物体具有的能量与其质量之间的关系

B.根据Δ*E*＝Δ*mc*2可以计算核反应中释放的核能

C.一个中子和一个质子结合成氘核时，释放出核能，表明此过程中出现了质量亏损

D.*E*＝*mc*2中的*E*是发生核反应时释放的核能

4．一个α粒子轰击硼(B)核变成碳14和一个未知粒子，并放出7.5×105 eV的能量，写出核反应方程并求出反应过程中的质量亏损.

**【导思总结】**

判断核反应过程是释放能量还是吸收能量的方法

(1)根据反应前后质量的变化情况进行判断，若质量减少即发生了质量亏损，则释放能量；若质量增加，则吸收能量.

(2)根据动能变化判断，若不吸收光子而动能增加则放出能量.

**【导学感悟】**本节课你学到了什么？

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**【导练巩固】**补充《限时规范训练》