

## 22.01 游离辐射导论

秋季 2003

作业#1

缴交日期: 9.15, 2003

答题过程皆需写上, 所有答案要有单位

1. 计算下列融合反应所产生的能量:



2. 利用上题的结果, 计算一个需要运转一年的100百万瓦特的电厂需要多少氘( ${}^2_1\text{H}$ )与氚( ${}^3_1\text{H}$ )?

3. 在有名的散射实验中, 拉瑟福德利用来自 ${}^{214}\text{Po}$ 的7.69 MeV准直过之  $\alpha$  粒子直接射向金箔。

a. 一个  $\alpha$  粒子可接近金原子核的最小距离为多少?

b.  $\alpha$  粒子需要多少能量才能「刚好接触」在靶箔中的某一金原子核?

4.  ${}^{235}_{92}\text{U}$ 以  $\alpha$  射出形式蜕变成 ${}^{239}_{94}\text{Pu}$

a) 计算这反应的Q值

b)  $\alpha$  粒子与其子核的回跳能量各为多少?

c)  $\alpha$  粒子的速度为?

5. 计算核种 ${}^{42}_{19}\text{K}$ 中每个核子的平均结合能

6. a) 计算在波耳氢原子中 $n=2$ 的电子轨道之半径

b) 电子的轨道速度为?

7. 荧光是当较外层的原子电子落到内层空洞填满时发生光子射出的现象。这现象也被称为「特性辐射」, 因为光子的能量与个别原子的特性有关。当K层空洞被L层电子填满而发射出的光子称为 $\text{K}_\alpha$ 光子, K层空洞被M层电子填满而发射出的光子称为 $\text{K}_\beta$ 光子, 以此类推。

a. 计算钛的K、L、M层的电子结合能。

b. 钛的特性辐射 $\text{K}_\alpha$ 与 $\text{K}_\beta$ 之能量为?

c. 这特性辐射 $\text{K}_\alpha$ 与 $\text{K}_\beta$ 之波长为?