

## 北京博飞港澳台联考试题

## 物理部分

-----原子物理 2

1. 太阳因核聚变释放出巨大的能量,同时其质量不断减少。太阳每秒钟辐射出的能量约为  $4 \times 10^{26} \text{J}$ ,根据爱因斯坦质能方程,太阳每秒钟减少的质量最接近
- A.  $10^{36} \text{kg}$       B.  $10^{18} \text{kg}$       C.  $10^{13} \text{kg}$       D.  $10^9 \text{kg}$
2. 关于天然放射现象,下列说法正确的是
- A. 所有元素都可能发生衰变  
B. 放射性元素的半衰期与外界的温度有关  
C.  $\alpha$ 、 $\beta$  和  $\gamma$  三种射线中,  $\gamma$  射线的穿透能力最强  
D.  $\alpha$ 、 $\beta$  和  $\gamma$  三种射线中,  $\gamma$  射线的电离能力最强
3. 核反应方程  ${}_{90}^{234}\text{Th} \rightarrow {}_{91}^{234}\text{Pa} + \text{X}$  中的 X 表示
- A. 质子    B. 电子    C. 光子    D. 中子
4. 铀是常用的一种核燃料,若它的原子核发生了如下的裂变反应:  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow \text{a} + \text{b} + 2{}_0^1\text{n}$ , 则 a+b 可能是(    )
- A.  ${}_{54}^{140}\text{Xe} + {}_{36}^{93}\text{Kr}$       B.  ${}_{56}^{141}\text{Ba} + {}_{36}^{92}\text{Kr}$       C.  ${}_{56}^{141}\text{Ba} + {}_{38}^{93}\text{Sr}$       D.  ${}_{54}^{140}\text{Xe} + {}_{38}^{94}\text{Sr}$
5. 在下列核反应方程中, X 代表质子的方程是
- (A)  ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{15}^{30}\text{P} + \text{X}$       (B)  ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{8}^{17}\text{O} + \text{X}$   
(C)  ${}_1^2\text{H} + \gamma \rightarrow {}_0^1\text{n} + \text{X}$       (D)  ${}_1^3\text{H} + \text{X} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1\text{n}$
6. 下列说法正确的是(    )
- A. 太阳辐射的能量主要来自太阳内部的核裂变反应  
B. 汤姆生发现电子,表明原子具有核式结构  
C.  ${}_{83}^{210}\text{Bi}$  的半衰期是 5 天,  $12\text{g } {}_{83}^{210}\text{Bi}$  经过 15 天后还有 1.5g 未衰变  
D. 按照玻尔理论,氢原子核外电子从半径较小的轨道跃迁到半径较大的轨道
7. 一个氘核 ( ${}_1^2\text{H}$ ) 与一个氚核 ( ${}_1^3\text{H}$ ) 发生聚变,产生一个中子和一个新核,并出现质量亏损。聚变过程中(    )
- A. 吸收能量,生成的新核是  ${}_2^4\text{He}$       B. 放出能量,生成的新核是  ${}_2^4\text{He}$   
C. 吸收能量,生成的新核是  ${}_2^3\text{He}$       D. 放出能量,生成的新核是  ${}_2^3\text{He}$
8. 一个氦核  ${}_{86}^{222}\text{Rn}$  衰变成钋核  ${}_{84}^{218}\text{Po}$  并放出一个粒子,其半衰期为 3.8 天。8g 氦经过 11.4 天衰变掉氦的质量,以及  ${}_{86}^{222}\text{Rn}$  衰变成  ${}_{84}^{218}\text{Po}$  的过程放出的粒子是:
- A. 2g,  $\alpha$  粒子      B. 7g,  $\alpha$  粒子  
C. 4g,  $\beta$  粒子      D. 6g,  $\beta$  粒子
9. “轨道电子俘获”是放射性同位素衰变的一种形式,它是指原子核 ( ${}_Z^AX$ ) 俘获一个核外电子,使其内部的一个质子变为中子,并放出一个中微子,从而变成一个新核 (Y) 的过程,中微子的质量远小于质



子的质量，且不带电，写出这种衰变的核反应方程式\_\_\_\_\_。生成的新核处于激发态，会向基态跃迁，辐射光子的频率为  $\nu$ ，已知真空中的光速为  $c$ ，普朗克常量为  $h$ ，则此核反应过程中的质量亏损为\_\_\_\_\_。

10. (2014•江苏二模)  $^{30}_{15}\text{P}$  是人类首先制造出的放射性同位素，其半衰期为 2.5min，能衰变为  $^{30}_{14}\text{Si}$  和

一个未知粒子。

①写出该衰变的方程；

②已知容器中原有纯  $^{30}_{15}\text{P}$  的质量为  $m$ ，求 5min 后容器中剩余  $^{30}_{15}\text{P}$  的质量。

### 参考答案

1. D

2. C

3. B

4. D

5. BC

6. C

7. B

8. B

9.  $^A_Z\text{X} + ^0_{-1}\text{e} \rightarrow ^1_0\text{n} + ^{A-1}_{Z-1}\text{Y}, \frac{h\nu}{c^2}$

10. ①该衰变的方程  $^{30}_{15}\text{P} \rightarrow ^{30}_{14}\text{Si} + ^0_{-1}\text{e}$ ; ②5min 还剩余  $\frac{\pi}{4}$ 。