

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}kg B. 10^{18}kg C. 10^{13}kg D. 10^9kg
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. α 、 β 和 γ 三种射线中, γ 射线的穿透能力最强
D. α 、 β 和 γ 三种射线中, γ 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. 一个氡核 ${}_{86}^{222}\text{Rn}$ 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 氡经过 11.4 天衰变掉氡的质量,以及 ${}_{86}^{222}\text{Rn}$ 衰变成 ${}_{84}^{218}\text{Po}$ 的过程放出的粒子是:
- A. 2g, α 粒子 B. 7g, α 粒子
C. 4g, β 粒子 D. 6g, β 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 (${}_{Z}^A\text{X}$) 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 ν ，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) ${}_{15}^{30}\text{P}$ 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 ${}_{14}^{30}\text{Si}$ 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 ${}_{15}^{30}\text{P}$ 的质量为 m ，求 5min 后容器中剩余 ${}_{15}^{30}\text{P}$ 的质量。

参考答案

1. D

2. C

3. B

4. D

5. BC

6. C

7. B

8. B

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

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