

大庆中学 2022—2023 学年度开学考试

高三年级物理试题

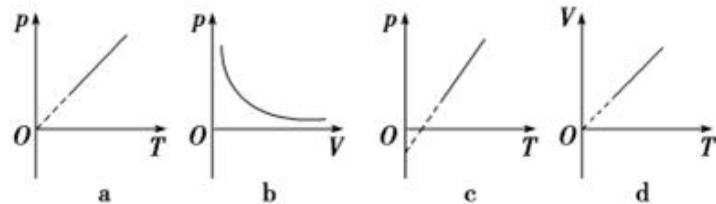
说明：考试时间：90 分钟；总分：110 分

一、单选题（本大题共 8 小题，共 32.0 分）

1. 下列有关热现象说法不正确的是()

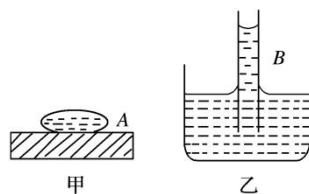
- A. 温度越高，扩散现象进行得越剧烈
- B. 春天洁白的玉兰花盛开，很远就能闻到花香，说明分子处在无规则运动中
- C. 固体和液体很难压缩，说明分子间不存在间隙
- D. 在两块玻璃之间滴入水会导致两块玻璃很难分开，说明分子之间存在引力作用

2. 有甲、乙、丙、丁四位同学在做“研究气体实验定律实验”，分别得到如下四幅图象(如图示)。则如下的有关他们的说法，不正确的是()



- A. 若甲研究的是查理定律，则他作的图象可能是图a
- B. 若乙研究的是玻意耳定律，则他作的图象是图b
- C. 若丙研究的是查理定律，则他作的图象可能是图c
- D. 若丁研究的是盖-吕萨克定律，则他作的图象是图d

3. 同一种液体，滴在固体A的表面时，出现如图甲所示的情况；当把毛细管B插入这种液体时，液面又出现如图乙所示的情况。若固体A和毛细管B都很干净，则()



- A. 固体A和毛细管B可能是同种材料
- B. 固体A和毛细管B一定不是同种材料
- C. 固体A的分子对液体附着层分子的引力比毛细管B的分子对液体附着层分子的引力大
- D. 液体对毛细管B不浸润

4. 在一端封闭的粗细均匀的玻璃管内，用水银柱封闭一部分空气，玻璃管开口向下，如图所示，当玻璃管自由下落时，空气柱长度将()



- A. 增大
- B. 减小
- C. 不变
- D. 无法确定

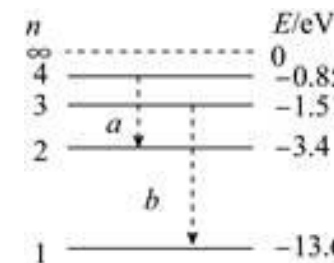
5. 下列说法正确的是()

- A. 任何物体的内能都是组成物体的所有分子热运动动能的总和
- B. 只要对内燃机不断改进，就可以把内燃机得到的全部内能转化为机械能
- C. 做功和热传递在改变内能的方式上是不同的
- D. 满足能量守恒定律的物理过程都能自发进行

6. 一定质量的理想气体，在某一状态变化过程中，气体对外界做功 4J，气体内能减少 12J，则在该过程中()

- A. 气体放热 8J
- B. 气体吸热 8J
- C. 气体吸热 16J
- D. 气体放热 16J

7. 如图所示为氢原子的能级图，一群处于 $n = 4$ 的激发态的氢原子向低能级跃迁时可以辐射出多种不同频率的光子，其中两次跃迁分别辐射出a、b两种光子，若用a光照射X金属刚好能发生光电效应，则下列说法正确的是()



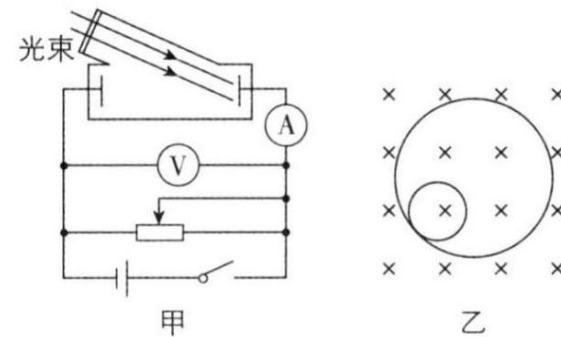
- A. 氢原子辐射出a光子后，氢原子的能量减小了 3.4eV
- B. a光子的波长比b光子的波长短
- C. x金属的逸出功为-2.55eV
- D. 用b光子照射X金属，打出的光电子的最大初动能为 9.54eV

8. 下列表述正确的是()
- A. ${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + X$ 中, X 表示 ${}^3_2\text{He}$
- B. ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ 是重核裂变的核反应方程
- C. 放射性元素的半衰期与原子所处的化学状态无关
- D. β 衰变中放出的 β 射线是核外电子挣脱原子核的束缚而形成的

二、多选题 (本大题共 5 小题, 共 20.0 分)

9. 下列说法正确的是()
- A. 汤姆孙通过对阴极射线的研究发现了电子, 提出了原子具有复杂的结构
- B. 玻尔在原子核式结构基础上提出氢原子能级理论, 成功的解释了氢原子光谱
- C. 半衰期与物质的多少有关, 可以用于测定地质年代、生物年代等
- B. D. 由 $E = mc^2$ 可知, 若 m 表示核电站参与反应的铀 235 的质量, 则 E 表示核反应释放的核能
10. 对于一定质量的某种理想气体, 如果与外界没有热交换, 有()
- A. 若气体分子的平均动能增大, 则气体的压强一定增大
- B. 若气体分子的平均动能增大, 则气体的压强一定减小
- C. 若气体分子的平均距离增大, 则气体分子的平均动能一定增大
- D. 若气体分子的平均距离增大, 则气体分子的平均动能一定减少
11. 原子核 ${}^{232}_{90}\text{Th}$ 具有天然放射性, 它经过若干次 α 衰变和 β 衰变后会变成新的原子核。下列原子核中, 有三种是 ${}^{232}_{90}\text{Th}$ 衰变过程中可以产生的, 它们是()
- A. ${}^{208}_{82}\text{Pb}$ B. ${}^{211}_{82}\text{Pb}$ C. ${}^{216}_{84}\text{Po}$ D. ${}^{228}_{88}\text{Ra}$ E. ${}^{226}_{88}\text{Ra}$

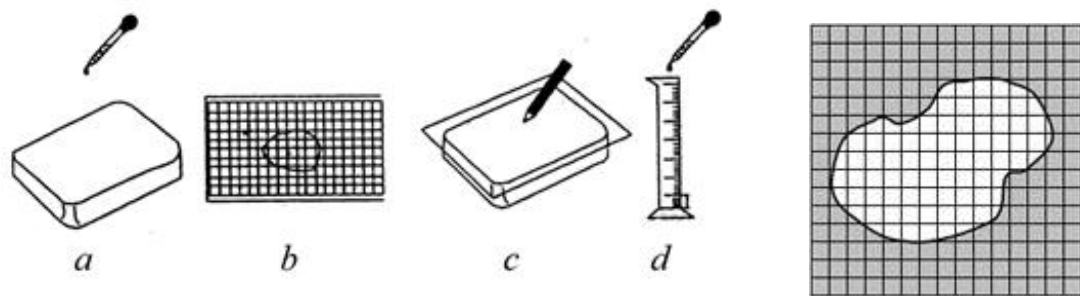
12. 图甲为研究光电效应的电路图, 图乙为静止在匀强磁场中的某种放射性元素的原子核 ${}^A_Z\text{X}$ 衰变后产生的新核 Y 和某种射线的径迹, 下列说法正确的是 ()



- A. 图甲利用能够产生光电效应的两种(或多种)频率已知的光进行实验可测出普朗克常量
- B. 图甲的正负极对调, 在光照不变的情况下, 可研究得出光电流存在饱和值
- C. 图乙对应的衰变方程为 ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^A_Z\text{He} + {}^{A-Z}_{Z-2}\text{Y}$
- D. 图乙对应的衰变方程为 ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^0_{-1}\text{e} + {}^{A}_{Z+1}\text{Y}$
13. 现用某一光电管进行光电效应实验, 当用某一频率的光入射时, 有光电流产生, 下列说法正确的是()
- A. 保持入射光的频率不变, 入射光的光强变大, 饱和光电流变大
- B. 入射光的频率变高, 饱和光电流变大
- C. 入射光的频率变高, 光电子的最大初动能变大
- D. 保持入射光的光强不变, 不断减小入射光的频率, 始终有光电流产生
- E. 遏止电压的大小与入射光的频率有关, 与入射光的光强无关

三、实验题（本大题共 2 小题，共 18.0 分）

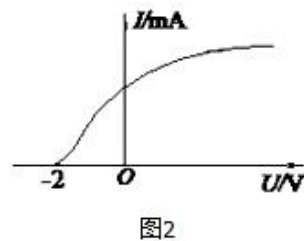
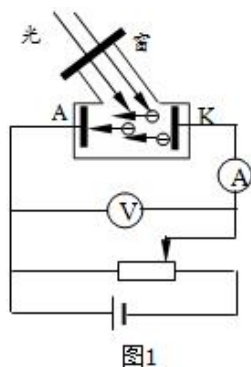
14. (1)如图所示的四个图反映“用油膜法估测分子的大小”实验中的四个步骤，将它们按操作先后顺序排列应是_____ (用符号表示)；



(2)在该实验中，油酸酒精溶液的浓度为每 1000mL 溶液中有 1mL 油酸。用注射器测得 1mL 该溶液有 100 滴，把 2 滴该溶液滴入盛水的浅盘里，画出油膜的形状如图所示，坐标格的正方形大小为 20mm × 20mm。可以估算出油膜的面积是_____ m²，2 滴油酸溶液中纯油酸的体积为_____ m³，由此估算出油酸分子的直径是_____ m (所有结果保留二位有效数字)；

(3)某同学通过测量出的数据计算分子直径时，发现计算结果比实际值偏大，可能是由于 ()

- A. 油酸未完全散开
- B. 油酸溶液浓度低于实际值
- C. 计算油膜面积时，将所有不足一格的方格计为一格
- D. 求每滴溶液体积时，1mL 的溶液的滴数多记了 10 滴



15. 如图所示为研究光电效应的电路图。

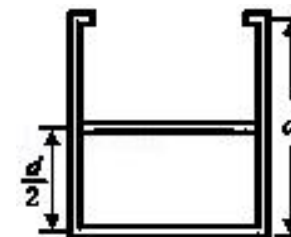
(1)对于某金属用紫外线照射时，电流表指针发生偏转。将滑动变阻器滑动片向右移动的过程中，电流表的示数不可能_____ (选填“减小”、“增大”)。如果将电源正负极对换，电流表_____ (选填“一定”、“可能”或“一定没”)有示数。

(2)当用光子能量为 5eV 的光照射时，测得电流计上的示数随电压变化的图象如图 2 所示。则光电子的最大初动能为_____，金属的逸出功为_____。

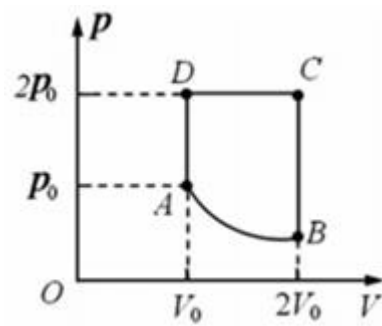
四、计算题（本大题共 4 小题，共 40.0 分）

16. (8 分) 如图所示，气缸呈圆柱形，上部有挡板，内部高度为 d 。筒内一个很薄的质量不计的活塞封闭一定量的理想气体，开始时活塞处于离底部 $\frac{d}{2}$ 的高度，外界大气压强为 $1 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，温度为 27°C ，现对气体加热。求：

- (1)当活塞刚好到达汽缸口时气体的温度；
- (2)气体温度达到 387°C 时气体的压强。



17. (10分) 图示为一定质量的理想气体压强与体积的关系图象。气体在A状态时的压强为 p_0 、体积为 V_0 、热力学温度为 T_0 ，在B状态时体积为 $2V_0$ ，在C状态时的压强为 $2p_0$ 、体积为 $2V_0$ 。已知曲线AB是双曲线的一部分。求



- ① 气体在B状态的压强和C状态的热力学温度；
- ② 气体由C状态经D状态变化到A状态的过程中，外界对气体做的功。

19. (12分) 太阳能量来源于太阳内部氢核的聚变，设每次聚变反应可以看作是4个氢核(${}^1_1\text{H}$)结合成一个氦核(${}^4_2\text{He}$)，同时释放出正电子(${}^0_1\text{e}$)，已知氢核的质量为 m_p ，氦核的质量为 m_α ，正电子的质量为 m_e ，真空中光速为 c 。试根据以上数据：

- (1) 写出此核反应方程式；
- (2) 求每次核反应中的质量亏损；
- (3) 求氦核的比结合能。

18. (10分) 氢原子能级图如图所示，现有一群处于 $n=3$ 的激发态的氢原子，

- (1) 这群氢原子跃迁时能放出几种频率的光子？
- (2) 求从 $n=3$ 的激发态跃迁到基态的氢原子辐射的光子能量。
- (3) 用从 $n=3$ 的激发态跃迁到基态辐射的光子照射逸出功为 3.34eV 的锌板时，求逸出光电子的最大初动能。

