

高二物理试题

命题人：刘东奎 尹国栋 审校：尹国栋

满分：100 分 时间：90 分钟

一、选择题（共 48 分，其中 1-7 题为单选，8-12 为多选。选全得 4 分，选不全得 2 分）

1. 关于分子动理论，下列说法正确的是()

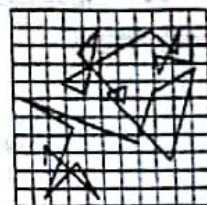
- A. 布朗运动是液体分子的无规则运动
- B. 布朗运动反映了悬浮颗粒中分子运动的无规则性
- C. 在较暗的房间里，看到透过窗户的“阳光柱”里粉尘的运动不是布朗运动
- D. 已知某气体的摩尔体积 V ，再知道阿伏加德罗常数 N_A ，就可以求出一个气体分子的体积

2. 有关气体分子的运动特点说法中，正确的是()

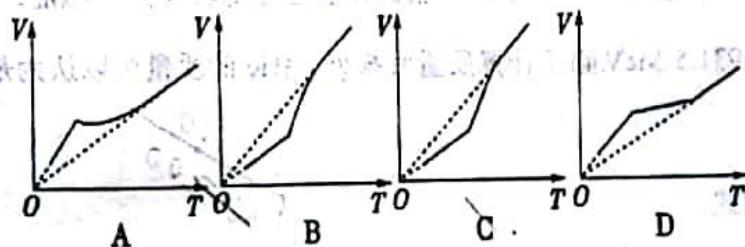
- A. 气体分子单位时间内与单位面积器壁发生碰撞的次数，与单位体积内气体的分子数和气体温度都有关
- B. 一定质量的理想气体压强不变时，气体分子单位时间内对器壁单位面积的平均碰撞次数随着温度升高而增加
- C. 单位时间内气体分子对容器壁单位面积上碰撞次数减少，气体的压强一定减小
- D. 从微观角度看气体压强只与分子平均动能有关

3. 做布朗运动实验，得到某个观测记录如图，图中记录的是()

- A. 分子无规则运动的情况
- B. 某个微粒做布朗运动的轨迹
- C. 某个微粒做布朗运动的速度—时间图象
- D. 按等时间间隔依次记录的某个运动微粒位置的连线



4. 如图所示，一根上细下粗、粗端与细端都粗细均匀的玻璃管上端开口、下端封闭，上端足够长，下端(粗端)中间有一段水银封闭了一定质量的理想气体。现对气体缓慢加热，气体温度不断升高，水银柱上升，则被封闭气体体积和热力学温度的关系最接近下图中的()。

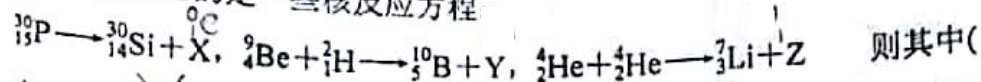


5. 氢原子能级的示意图如图所示，大量氢原子从 $n=4$ 的能级向 $n=2$ 的能级跃迁时辐射出可见光 a ，从 $n=3$ 的能级向 $n=2$ 的能级跃迁时辐射出可见光 b ，则()



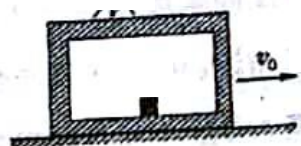
A. 氢原子从高能级向低能级跃迁时可能会辐射出 γ 射线

- B. 氢原子从 $n=4$ 的能级向 $n=3$ 的能级跃迁时会辐射出紫外线
- C. 在真空中 a 光的波长比 b 光的波长小
- D. 氢原子在 $n=2$ 的能级时可吸收任意频率的光而发生电离
6. 下面列出的一些核反应方程



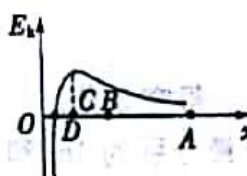
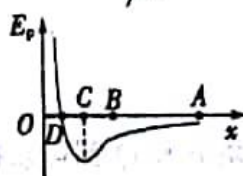
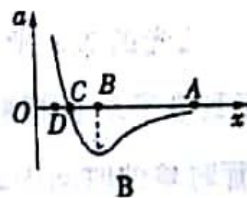
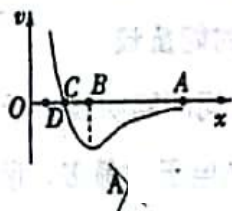
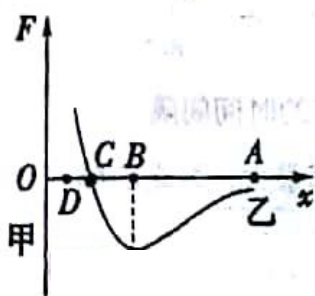
- A. ~~X 是质子~~, Y 是中子, Z 是正电子
- B. X 是正电子, Y 是质子, Z 是中子
- C. X 是中子, Y 是正电子, Z 是质子
- D. X 是正电子, Y 是中子, Z 是质子

7. 如图所示, 一个木箱原来静止在光滑水平面上, 木箱内粗糙的底板上放着一个小木块。木箱和小木块都具有一定的质量。现使木箱获得一个向右的初速度 v_0 , 则(



- A. 小木块和木箱最终都将静止
- B. 小木块最终将相对木箱静止, 二者一起向右运动
- C. 小木块在木箱内壁将始终来回往复碰撞, 而木箱一直向右运动
- D. 如果小木块与木箱的左壁碰撞后相对木箱静止, 则二者将一起向左运动

8. 如图所示, 甲分子固定在坐标原点 O , 乙分子位于 x 轴上, 甲分子对乙分子的作用力与两分子间距离的关系如图中曲线所示。 $F > 0$ 表示斥力, $F < 0$ 表示引力, A 、 B 、 C 、 D 为 x 轴上四个特定的位置, 现把乙分子从 A 处由静止释放, 则下列选项中的图分别表示乙分子的速度、加速度、势能、动能与两分子间距离的关系, 其中大致正确的是(



9. 天然放射性元素放出的三种射线的穿透能力实验结果如图所示, 由此可推知

- A. ②来自于原子核外的电子
- B. ①的电离作用最强, 是一种电磁波
- C. ③照射食品可以杀死腐败的细菌
- D. ③的电离作用最弱, 属于原子核内释放的(光子)



10. 如图所示，L 形直角细管，管内两水银柱长度分别为 36cm 和 20cm，竖直管和水平管各封闭了一段气体 A 和 B，长度分别为 19cm 和 28cm，且上端水银面恰至管口，外界大气压强为 76cmHg，现以水平管为轴缓慢转动使 L 形管变为水平，此过程中

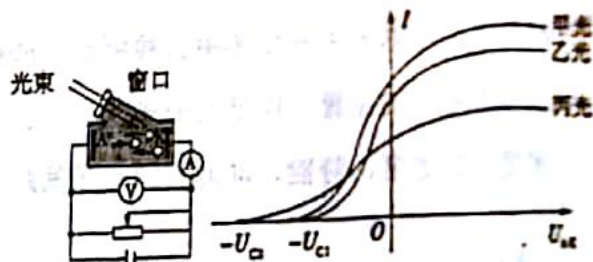


- A. 气体 B 的长度变化量为 28cm
- B. 气体 A 的长度变化量为 33cm
- C. 溢出的水银柱长度为 42cm
- D. 溢出的水银柱长度为 14cm

11. 月球土壤里大量存在着一种叫做“氦 3 (${}^3\text{He}$)”的化学元素，是热核聚变的重要原料，科学家初步估计月球上至少有 100 万吨氦 3，如果相关技术开发成功，将可为地球带来取之不尽的能源，已知“氦 3 (${}^3\text{He}$)”核与氘核聚变会产生一个质子，则下列说法中正确的是

- A. 核反应方程为 ${}^3\text{He} + {}^2\text{H} \rightarrow {}^4\text{He} + {}^1\text{H}$
- B. 核反应生成物的质量将大于参加反应物质的质量
- C. 氦 3 (${}^3\text{He}$) 核的平均结合能大于氦 4 (${}^4\text{He}$) 核的平均结合能
- D. 氦 3 (${}^3\text{He}$) 核与氘核发生聚变将放出能量

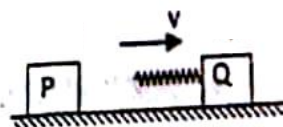
12. 如图 1 所示是研究光电效应的电路。某同学利用该装置在不同实验条件下得到了三条光电流 I 与 A、K 两极之间的电极 U_{AK} 的关系曲线(甲光、乙光、丙光)，如图 2 所示，则下列说法正确的是



- A. 甲光对应的光电子的最大初动能小于丙光对应的光电子的最大初动能
- B. 甲光与乙光的频率相同，且甲光的光强比乙光强
- C. 丙光的频率比甲、乙光的大，所以光子的能量较大，丙光照射到 K 极到电子从 K 极射出的时间间隔明显小于甲、乙光相应的时间间隔
- D. 用甲光照射光电管时单位时间内逸出的光电子数最多，所以甲光的频率最大，丙光的频率最小

二. 填空题 (共 15 分，每空 3 分)

13. 光滑水平桌面上质量分别为 $3m$ 和 m 的滑块 P 和 Q 都可以视作质点，Q 与轻质弹簧相连，最初时 Q 静止，P 以一定的初速度水平向 Q 运动并与弹簧发生相互作用，整个作用过程中无机械能损失，则弹簧的最大弹性势能与 P 的初动能之比为 _____，Q 的最大速度与 P 的最小速度之比为 _____。



14. (1) 某同学在用油膜法估测分子直径实验中，计算结果偏大，可能是由于

- A. 油酸未完全散开
- B. 油酸中含有大量的酒精
- C. 计算油膜面积时舍去了所有不足一格的方格
- D. 把一滴油酸酒精溶液的体积当成了纯油酸的体积

(2) 利用油膜法可粗略测量分子的大小和阿伏加德罗常数。若已知一滴油酸酒精溶液中含有纯油酸的体积为 V ，所形成的单分子油膜的面积为 S ，纯油酸的摩尔质量为 M ，密度为 ρ 。则可求出一个油酸分子的直径 $d = \frac{V}{S}$ ；阿伏加德罗常数 $N_A = \frac{M}{\rho d^3}$ 。

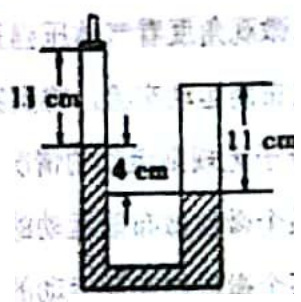
三、解答题（共 37 分，其中 15 题 9 分，16 题 14 分，17 题 14 分）

15. 某同学在 17°C 的室内对篮球充气，假设充气前球的体积为 8L ，内部压强为 1atm ，充气筒每次充入 0.2L 压强为 1atm 的气体，忽略篮球体积变化及充气过程中气体温度的变化。

- (1) 使球内气压达到 1.6atm ，需要充气多少次？
- (2) 若此时是室外温度为 -13°C 的冬天，将 (1) 问中充好气的篮球拿到室外放置一段时间，篮球内气体压强将变为多少？（保留三位有效数字）

16. 如图所示，U 形管两臂粗细不等，开口向上，右端封闭的粗管横截面积是开口的细管的三倍，管中装入水银，大气压为 76cmHg ，左端开口管中水银面到管口距离为 11cm ，且水银面比封闭管内高 4cm ，封闭管内空气柱长为 11cm 。现在开口端用小活塞封住，并缓慢推动活塞，使两管液面相平，推动过程中两管的气体温度始终不变。试求：

- (1) 粗管中气体的最终压强
- (2) 活塞推动的距离



17. 已知氘核质量为 2.0136u ，中子质量为 1.0087u ， ^3He 核的质量为 3.0150u 。两个速率相等的氘核对心碰撞聚变成 ^3He 并放出一个中子，释放的核能也全部转化为机械能。（质量亏损为 1u 时，释放的能量为 931.5MeV 。除了计算质量亏损外， ^3He 的质量可以认为是中子的 3 倍）

- (1) 写出该核反应的反应方程式；
- (2) 该核反应释放的核能是多少？（保留 3 位有效数字）
- (3) 若测得反应后生成中子的动能是 3.12MeV ，估算反应前每个氘核的动能是多少 MeV ？