

姓名 _____ 座位 _____
号 _____.

(在此卷上答题无效)

绝密★启用前

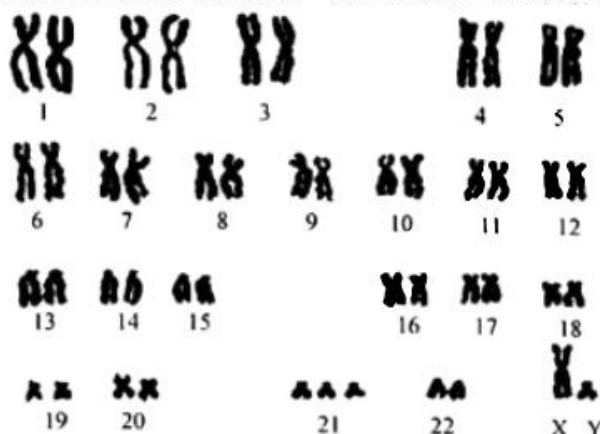
2021 届“江南十校”一模联考 理科综合

注意事项:

- 1.答卷前,考生务必将自己的姓名和座位号填写在答题卡上。
- 2.回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其它答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 3.考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。
- 4.可能用到的相对原子质量: Li7 O16 P31 S32 Cl 35.5 K 39

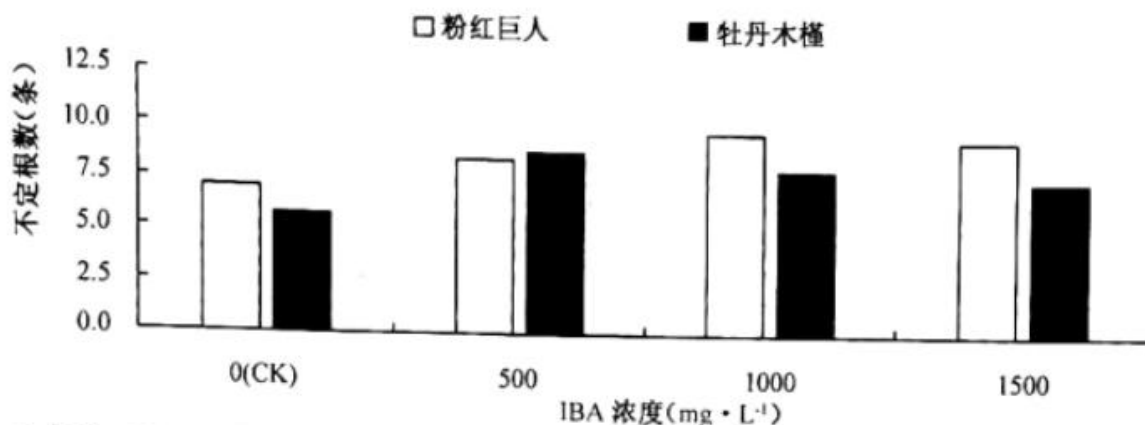
一、选择题: 本题共 13 小题, 每小题 6 分, 共 78 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

- 1.核酸和蛋白质在生物体的生命活动中承担着重要功能。下列相关叙述正确的是
A.真核细胞中 DNA 分布在细胞核中, RNA 分布在细胞质中
B.生物体内的核酸彻底水解后得到的产物共有 6 种小分子
C.线粒体中的某些蛋白质是由线粒体 DNA 控制合成的
D.细胞中核酸是遗传信息的携带者, 蛋白质是生命活动的承担者
- 2.神经干细胞具有分化为多种神经细胞的潜能。神经组织损伤后, 会释放多种趋化因子吸引神经干细胞聚集到损伤部位, 使其分化为不同神经细胞, 完成组织修复以恢复神经系统功能。下列有关叙述错误的是
A.实现神经组织修复的过程中细胞的遗传信息发生了改变
B.神经干细胞在内环境中具有迁移能力
C.细胞外液 Na^+ 浓度下降会导致神经细胞产生的动作电位峰值减小
D.神经细胞中突触小泡释放神经递质的过程需要消耗能量
- 3.下图为某 21 三体综合征患者的染色体组成, 下列有关叙述正确的是



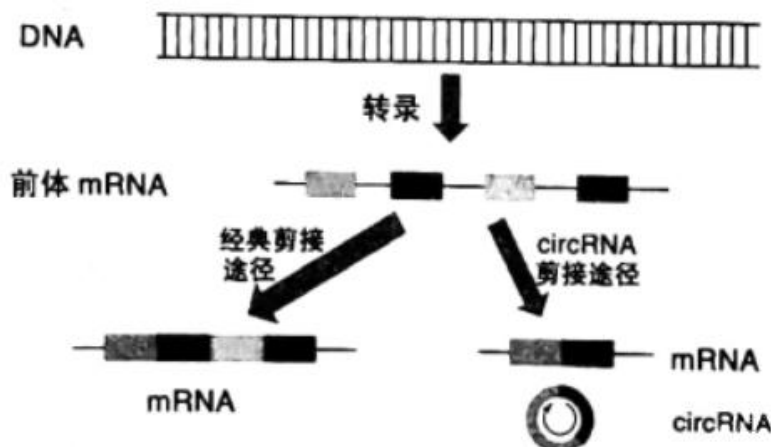
- A.调查该病的发病率应在患者家系中进行
- B.通过基因诊断可确定胎儿是否患有该病
- C.该病产生的原因是患者母亲减数分裂时 21 号染色体不能正常分离
- D.该个体的性腺中可能含有染色体数为 46、47 和 48 的细胞

4.为促进木槿在我国园林绿化中的推广应用,筛选出木槿嫩枝扦插的最佳条件,某林业单位进行了不同浓度外源激素 IBA(吲哚丁酸)对两个不同品种木槿的嫩枝扦插生根影响的预实验,结果如下图所示(CK 是对照组)。下列叙述正确的是



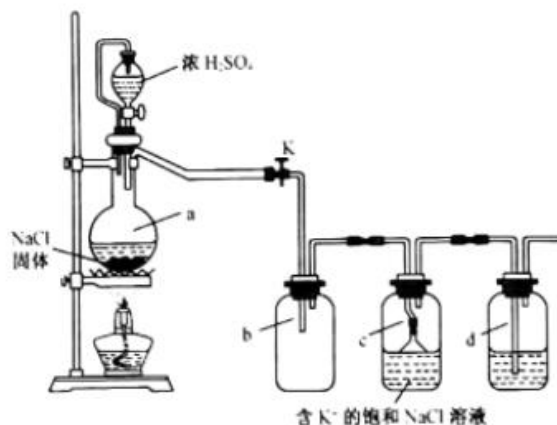
- A.据实验结果可知 IBA 对两个不同品种木槿生根的影响都具有两重性
 B.据实验结果分析,促进“粉红巨人”和“牡丹木槿”插条生根的最适 IBA 浓度不同
 C.在该实验基础上可缩小 IBA 浓度梯度进一步探究 IBA 促进插条生根的最适浓度
 D.嫩枝扦插后茎尖产生的生长素因重力作用运输到插条基部刺激生根

5.circRNA 是一类特殊的非编码闭合环状 RNA,广泛存在于生物体内,其形成过程如下图所示。有些 circRNA 具有多个 microRNA(微小 RNA)的结合位点,进而解除 microRNA 对其靶基因的抑制作用,升高靶基因的表达水平,因此在基因表达的调控中发挥着重要作用。下列相关叙述错误的是



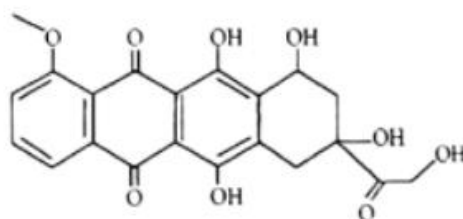
- A.circRNA 是环状分子,不含游离的磷酸基团
 B.circRNA 和 microRNA 通过磷酸二酯键结合成局部双链
 C.前体 mRNA 的形成需要 RNA 聚合酶作用
 D.microRNA 可以调控细胞中特定蛋白质的产生数量
- 6.高温天气和干旱导致澳大利亚林火肆虐,许多野生动物难以找到庇护之所而大量死亡,持续数月的森林大火对当地生态系统造成了巨大影响。下列有关叙述正确的是
- A.火灾导致大量二氧化碳短时间内释放出来,加剧了温室效应
 B.对火灾地区濒危动物最有效的保护措施是就地保护
 C.若干年后火灾地区重新长出植物的过程属于初生演替
 D.火灾对当地生物多样性直接价值的影响大于对间接价值的影响
- 7.中国古代炼丹术促进了金属冶炼技术的发展。唐代《丹房镜源》中记载了炼制铅丹的方法:“熔铅成汁,下醋点之,滚沸时下硫一小块,续下硝少许……炒为末,成黄丹胡粉。”下列叙述正确的是

- A.上述过程中发生了置换反应 B.“滚沸”中仅有物理变化
C.“硝”是指硝酸 D.“黄丹胡粉”是纯净物
- 8.粗盐(含泥沙、CaCl₂、MgSO₄等)提纯得到的NaCl溶液中仍含有少量K⁺,需进一步提纯才可得到试剂级氯化钠,实验装置如图所示(已知:NaCl+H₂SO₄(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ HCl↑+NaHSO₄).下列叙述错误的是

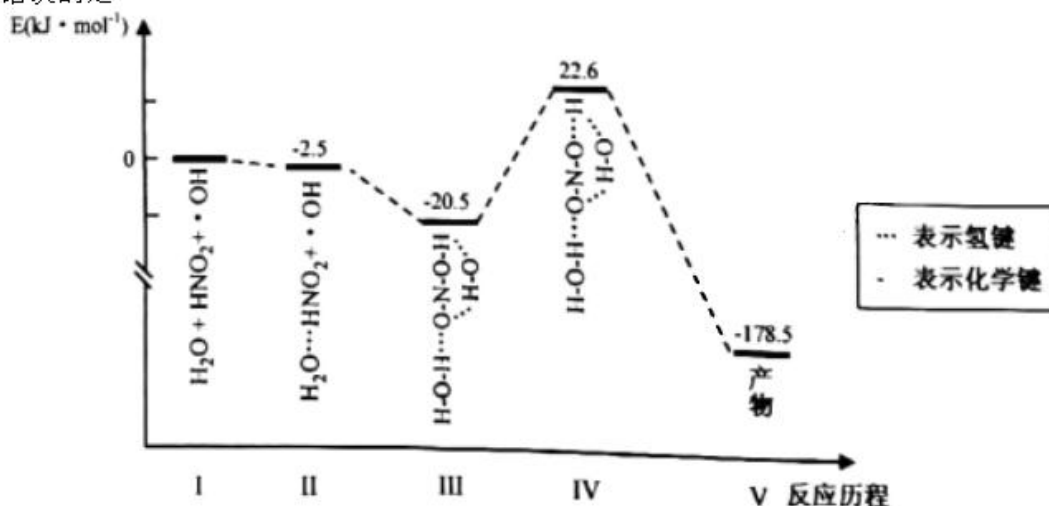


- A.粗盐提纯实验需要NaOH溶液、BaCl₂溶液、Na₂CO₃溶液、HCl溶液
B.关闭止水夹K,打开分液漏斗活塞,若液体不滴落,证明a中气密性良好
C.实验过程中,c中有固体析出
D.d中加入NaOH溶液吸收尾气

9.阿霉素是一种抗肿瘤药物:阿霉酮是生产阿霉素的中间体,其结构如图所示:下列说法正确的是



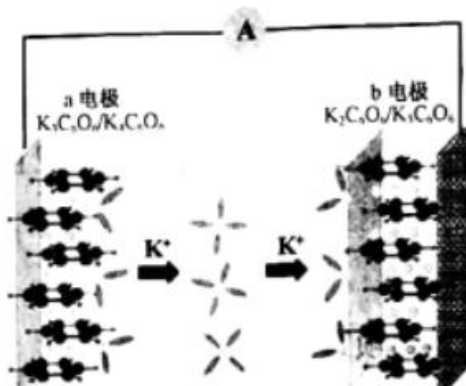
- A.阿霉酮分子式为C₂₁H₁₈O₉
B.阿霉酮分子中所有的碳原子都在同一个平面上
C.1 mol阿霉酮最多可与8mol H₂发生加成反应
D.阿霉酮可与Na₂CO₃溶液反应生成CO₂气体
- 10.HNO₂与羟基自由基(·OH)的气相氧化反应与酸雨、光化学烟雾等重大环境问题密切相关。水分子可作为该气相氧化反应的催化剂,下图表示水分子催化的一种机理:下列叙述错误的是



- A.该气相氧化反应的化学方程式为HNO₂+·OH $\xrightarrow{\text{催化剂}}$ NO₂+H₂O
B.反应历程中还可能形成HONO···H₂O
C.该反应历程中最大能垒(活化能)为201.1kJ·mol⁻¹

D. $\text{H-O-H}\cdots\text{O-N-O}\cdots\text{H}$
 $\text{H-O}\cdots$ 是反应过渡态

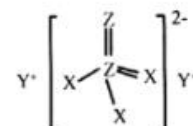
11. 研究发现钾离子可在有机与无机材料层间脱嵌实现电池的充放电过程。如图所示是一种钾离子的二次电池模型。下列说法正确的是



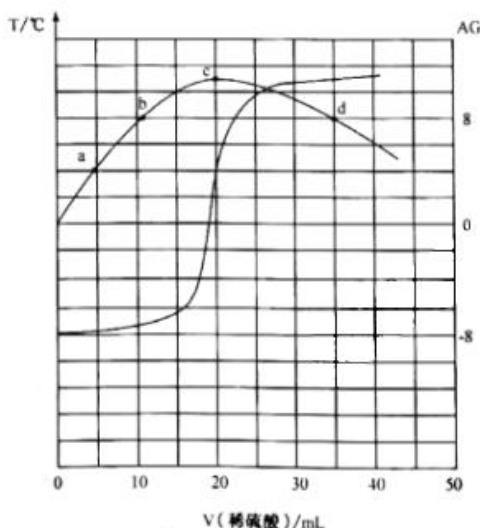
- A. 放电时，a 为负极，碳元素化合价不变
 B. 放电时，转移 $0.2N_A$ 电子，正极增重 7.8g
 C. 充电时，b 极反应为 $\text{K}_2\text{C}_6\text{O}_6 - e^- + \text{K}^+ = \text{K}_3\text{C}_6\text{O}_6$
 D. 电池总反应为 $\text{K}_2\text{C}_6\text{O}_6 + \text{K}_2\text{C}_6\text{O}_6 \xrightleftharpoons[\text{放电}]{\text{充电}} 2\text{K}_3\text{C}_6\text{O}_6$

12. W、X、Y、Z 为短周期主族元素且原子序数依次增大，W 与 Y 同主族，X 与 Z 同主族。其中 X、Y、Z 构成的某种物质结构如图所示。下列叙述正确的是

- A. W 与 X 形成的化合物是共价化合物
 B. Y 和 Z 形成的最简单化合物水溶液呈酸性
 C. 简单离子半径： $Z > Y > X > W$
 D. 向该物质中加入稀硫酸，产生气泡和淡黄色沉淀



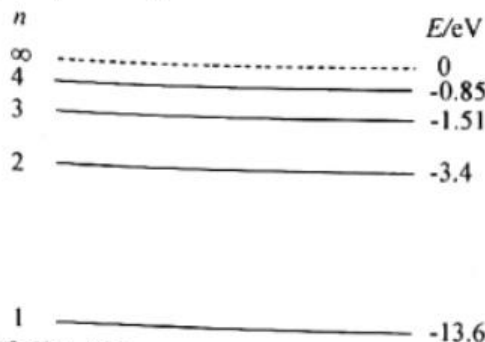
13. 化学中常用 AG 表示溶液的酸度 ($\text{AG} = \lg \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)}$)。室温下，向 20.00 mL $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的某一元碱 MOH 溶液中滴加未知浓度的稀硫酸溶液，混合溶液的温度与酸度 AG 随加入稀硫酸体积的变化如图所示。下列说法正确的是



- A. 室温下 MOH 的电离常数 $K_b = 1.0 \times 10^{-6}$
 B. 当 $\text{AG} = 0$ 时，溶液中存在 $c(\text{SO}_4^{2-}) > c(\text{M}^+) > c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$
 C. a 点对应的溶液中： $c(\text{M}^+) + c(\text{MOH}) = 8c(\text{SO}_4^{2-})$
 D. b、c、d 三点对应的溶液中，水的电离程度大小关系： $c > b = d$

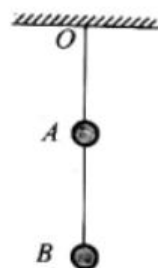
二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分。共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 氢原子能级示意图如图所示。下列说法正确的是



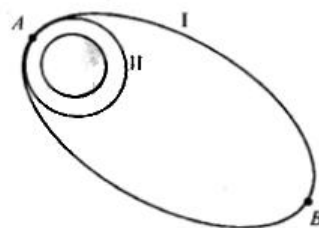
- A. 氢原子由较高能级跃迁到较低能级时，电势能增大，其核外电子的动能减小
- B. 当氢原子从 $n=4$ 能级跃迁到 $n=2$ 能级时，辐射出的光不能使逸出功为 2.25eV 的钾发生光电效应
- C. 一群处于 $n=4$ 能级的氢原子向低能级跃迁时，辐射出的光频率最多有 6 种
- D. 用能量为 9eV 和 4.6eV 的两种光同时照射大量的氢原子，有可能使处于基态的氢原子电离

15. 如图，A、B 两个质量均为 m 的小球（视为质点）悬挂在 O 点，在小球 B 上施加一个外力 F ，缓慢地让两个小球偏离原来的位置，直到轻绳 OA 与竖直方向成 30° 角的平衡位置，当外力 F 最小时，轻绳 OA 与轻绳 AB 上的拉力大小之比为



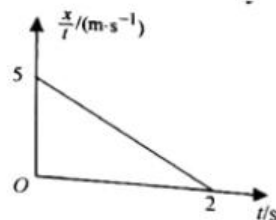
- A. 2:1
- B. $\sqrt{3}:3$
- C. $\sqrt{3}:2$
- D. $\sqrt{3}:1$

16. 2020 年 11 月 29 日 20 时 23 分，嫦娥五号探测器在近月点 A 再次刹车，从椭圆环月轨道 I 变为近圆轨道 II（视为圆轨道），如图是嫦娥五号探测器变轨的简化示意图，其中 B 点是椭圆轨道的远地点。下列说法正确的是



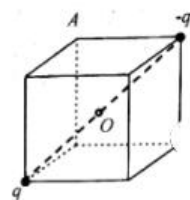
- A. 嫦娥五号探测器在轨道 I 由 A 运动到 B 的过程中机械能增加
- B. 嫦娥五号探测器在轨道 I 由 A 运动到 B 的过程中机械能减少
- C. 嫦娥五号探测器在轨道 I 上运动过程中经过 A 点的加速度等于在轨道 II 上运动过程中经过 A 点的加速度
- D. 嫦娥五号探测器在轨道 II 上运动时的机械能大于在轨道 I 上运动时的机械能

17. 质量为 1kg 的物体以初速度 v_0 从固定斜面底端冲上斜面，物体在斜面上运动过程中的 $\frac{x}{t}-t$ 图像如图所示（ $g=10\text{m/s}^2$ ），下列说法正确的是



- A. 此斜面与水平面夹角为 37°
- B. 2s 内该物体重力势能变化的最大值为 12.5J
- C. 该物体在斜面上运动过程中机械能一定不守恒
- D. 该物体在斜面上运动过程中合外力冲量为零

18. 如图，电荷量分别为 q 和 $-q$ ($q>0$) 的点电荷固定在边长为 L 的正方体的



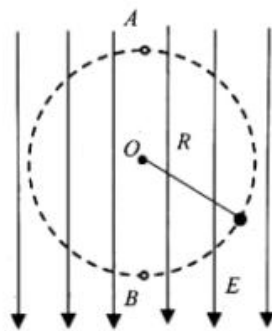
两个顶点上, A 是正方体的另一个顶点, 如果点电荷 q 、 $-q$ 连线中点 O 的电场强度大小是 E, 则正方形 A 点的电场强度大小是

- A. $\frac{9}{16}E$ B. $\frac{3\sqrt{5}}{16}E$
C. $\frac{3}{16}E$ D. $\frac{9\sqrt{5}}{16}E$

19.如图, 在竖直向下的匀强电场 ($E=\frac{3mg}{q}$) 中, 一质量为 m , 带电量

为 $-q(q>0)$ 的小球, 用长为 R 的轻绳悬挂于 O 点, 让小球在竖

- 直平面内做圆周运动, 其中 A、B 是圆周上的最高点和最低点, 则下列说法正确的是
A. 若要完成完整的圆周运动, 到达 A 点的速度至少为 $v_A = \sqrt{gR}$
B. 若要完成完整的圆周运动, 到达 B 点的速度至少为 $v_B = \sqrt{2gR}$
C. 小球由 A 运动到 B 的过程中, 绳子拉力逐渐减小
D. 小球由 A 运动到 B 的过程中, 小球电势能的增加量等于重力势能减少量



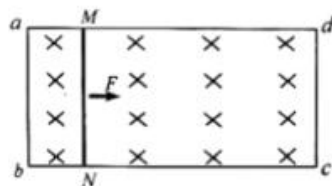
20.如图, 矩形导线线框水平固定放置, 框中有磁感应强度大小为 B 、方向竖直向下的匀强磁场, 导线的电阻分布均匀, $ab=L, bc=2L$, 长度 L 的导线电阻为 R . 与线框材料相同, 横截面积也相同的导体棒 MN 两端搭接在 ad 和 bc 上, MN 在水平外力 F 的作用下, 从紧挨 ab 处 (与 ab 不接触) 匀速运动到 cd 附近. MN 与线框始终保持良好接触, 在运动过程中

- A. 导体棒 MN 中的电流方向由 N 到 M
B. 导体棒 MN 两端的电压变化量与流经它的电流变化量

的绝对值之比 $\frac{|\Delta U|}{|\Delta I|}$ 先增大, 后减小

C. 导体棒 MN 运动到线框中点过程中, 线框 $abcd$ 中电流功率先增大, 后减小

D. 导体棒 MN 运动到线框中点过程中, 通过 MN 的电荷量为



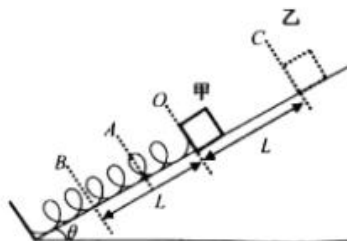
21.如图所示, 一轻质弹簧置于固定的光滑斜面上, 下端固定在斜面上, 弹簧原长时上端在 O 点, 将一物块甲轻放在弹簧上端静止释放, 甲下降至 A 点时速度最大, 下降至最低点 B 时, 加速度大小为 $\frac{3}{5}g$, OB 长度为 L . 换用另一质量为 m 的物块乙从距 O 点为 L 的 C 点静止释放, 也恰好将弹簧压缩至 B 点, 不计空气阻力, 弹簧在弹性限度内, 重力加速度为 $g, \theta=37^\circ, (\sin 37^\circ=0.6)$ 则

A. 弹簧最大弹性势能为 $\frac{3}{5}mgL$

B. 弹簧的劲度系数为 $\frac{12mg}{5L}$

C. 乙在 B 处的加速度大小为 $\frac{9}{5}g$

D. 乙的最大动能为 $\frac{27}{40}mgL$

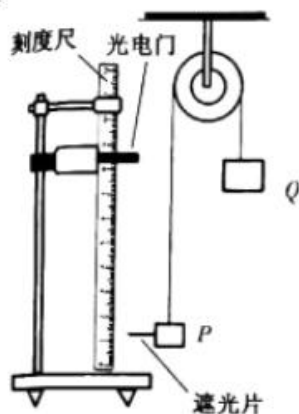


三、非选择题: 共 174 分。第 22~32 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题: 共 129 分。

22.(6分)

某物理兴趣小组利用阿特伍德机装置开展力学实验,如图(a)所示,两物块P和Q由不可伸长的轻绳连接,轻绳跨过光滑的轻质滑轮,物块P上面固定有宽度为d的遮光片,物块P(含遮光片)的质量为m,物块Q的质量为M(M=1.5m),光电门固定在铁架台上,高度可以调节,用测量物块P经过光电门时的遮光时间。空气阻力忽略不计。

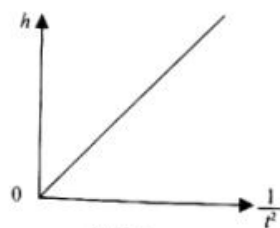


图(a)

(1)甲组同学用此装置测量当地的重力加速度g,实验过程如下:

- ①用手托住物块Q,使两物块均处于静止状态,利用刻度尺测量出物块P上的遮光片到光电门的距离h;
- ②释放物块Q,两物块由静止开始运动,记录物块P的遮光片经过光电门时的挡光时间t,则此时物块Q的速度为v=_____;
- ③改变物块P的遮光片与光电门的距离h,重复以上步骤进行多次实验,得

到多组h和t并记录,描绘出 $h-\frac{1}{t^2}$ 的图像如图(b),计算得到图像的斜率为k,由此求出当地的重力加速度为g=_____。



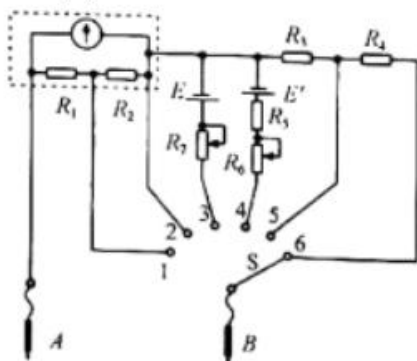
图(b)

(2)乙组同学计划利用此装置进行其它力学实验,身边只有以上给定器材,下列实验中他们可以完成的有_____ (用选项前字母表示):

- A.验证系统的动量守恒定律
- B.验证系统的机械能守恒定律
- C.探究物块P的加速度与质量的关系
- D.探究物块P的功与速度变化的关系

23.(9分)

如图所示为某多用电表内部简化电路图



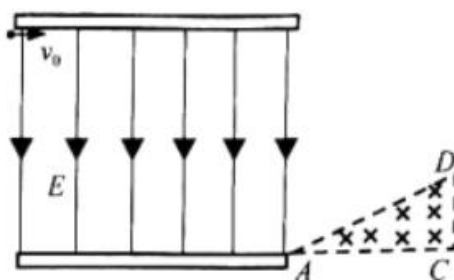
(1)探索黑箱内的电学元件时,如需判断有无电容器,选择开关S应接_____,如要判断黑箱中有无电源,从更安全的角度出发,选择开关S应接_____ (选填“1”“2”“3”“4”“5”或“6”);

(2)已知 I_g 为表头的满偏电流,若 $R_1=R_2=R_3$,则选择开关S接1,2时,两直流电流档量程最大之比_____;

(3)已知表头的满偏电流为 $200\mu A$,内阻为 400Ω .选择开关S接6时为直流电压5V档,选择开关S接2时为直流电流1mA档,则 $R_3+R_4=$ _____ Ω .

24.(12分)

如图所示,空间水平放置一平行板电容器,板内有竖直向下的匀强电场,板长及板间距都为L,平行板下极板右端与直角三角形ACD的A点重合,AC水平,三角形区域内部有垂直纸面向内的强磁场.AC边长为 $0.58L$, $\angle A=37^\circ$.一带正电粒子以初速度 v_0 从上板左边缘平行射入电场,从右侧射出,又经一段时间垂直AD边进入磁场,恰好不能从AC边射出。(不计粒子重力及空气阻力, $\sin 37^\circ=0.6, \cos 37^\circ=0.8$),求:

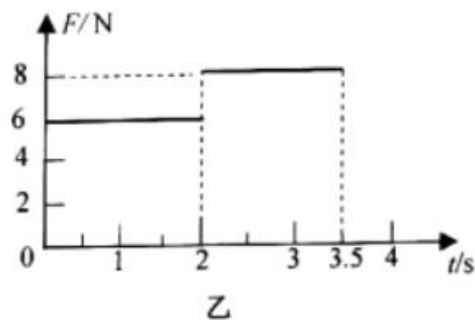
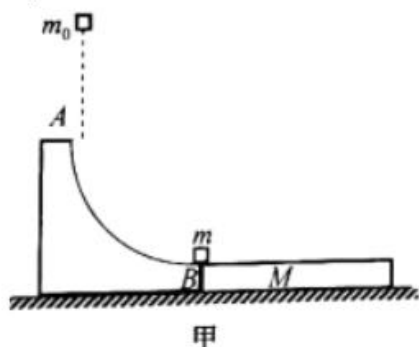


- (1) 电场强度 E 的大小与磁感应强度 B 的大小的比值;
(2) 粒子在磁场中的运动时间。

25.(20分)

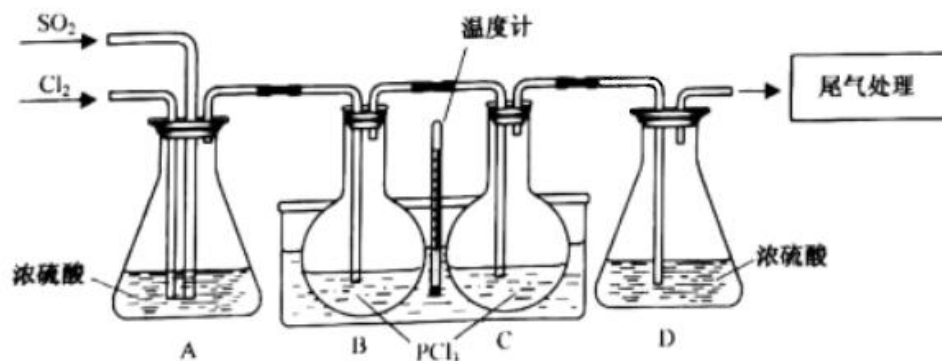
如图甲所示,在光滑水平面上,固定一个四分之一竖直圆弧轨道 AB ,半径 $R=1\text{m}$,圆弧最低点 B 静止放置一个可视为质点的小物块 m , m 的质量为 1kg ,紧挨 B 右侧有一个上表面与 B 齐平的足够长木板 M , M 质量为 2kg , m 与 M 之间的动摩擦因数 $\mu=0.2$.一个可视为质点的质量为 0.5kg 的小物块 m_0 从 A 点正上方距 A 点一定高度处由静止释放,沿圆弧轨道到达 B 点时与小物块 m 发生完全弹性正碰,碰后瞬间 m_0 对 B 点的压力大小为 9.5N .此刻对长木板施加一水平向右的拉力 F , F 随 t 变化的关系如图乙所示,求:

- (1) 碰撞后瞬间 m 的速度大小;
(2) 3.5 秒内小物块 m 在长木板 M 上滑行的相对路程;
(3) 从计时开始到最终 m 、 M 相对静止时系统产生的内能。



26.(14分)

三氯氧磷 (POCl_3) 和氯化亚砷 (SOCl_2) 均为重要的化工产品。现以氯气、二氧化硫和三氯化磷为原料,采用二级间歇式反应装置联合制备三氯氧磷和氯化亚砷。实验过程中,控制氯气和二氧化硫通入的体积比为 $1:1$.实验过程示意图如下:

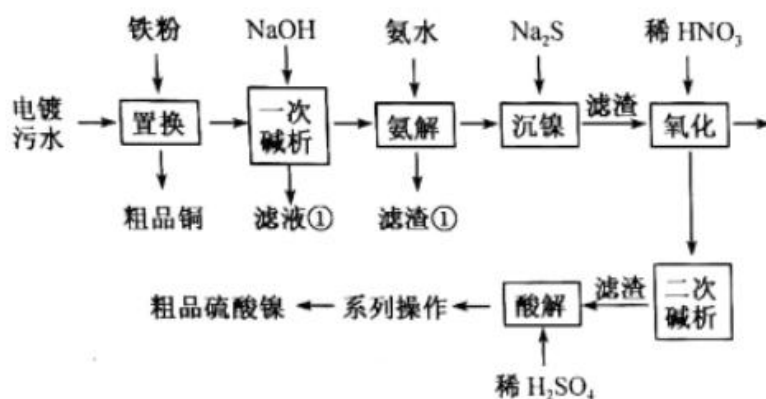


已知:

名称	熔点	沸点	溶解性	理化性质
三氯氧磷	2℃	105.3℃	可溶于有机溶剂	遇水分解
氯化亚砷	-105℃	78.8℃	可溶于有机溶剂	遇水分解,加热分解

- (1)实验室制备氯气或二氧化硫时均可能用到的仪器有_____。
A.温度计 B.酒精灯 C.分液漏斗 D.圆底烧瓶
- (2)A中浓硫酸的作用为:_____使气体充分混合。
- (3)实验开始时需水浴加热,一段时间后改为冷水浴,其原因是_____。
- (4)B中发生反应的化学方程式是_____。
- (5)反应5~6小时后,暂停通入气体。将B瓶拆下,C瓶装在图中B瓶处,并在原C瓶处重新装上一个盛有PCl₃的圆底烧瓶。继续通气反应一段时间后重复以上步骤,上述操作的优点是_____; B瓶中的物质可采用_____。(填实验方法)使其分离。
- (6)已知反应前加入三氯化磷 550g,最终得到 357g 氯化亚砷,则三氯氧磷的产率为_____。

27.(15分)
实验室模拟工业回收电镀污水(主要含有 Ni²⁺、Cu²⁺、Fe³⁺、Cr³⁺、Zn²⁺等)中铜和镍的工艺流程如下:

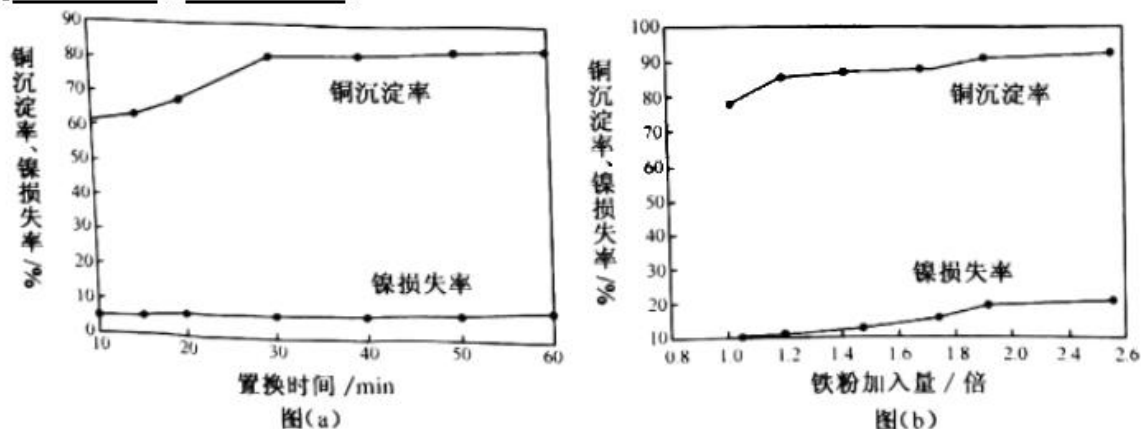


已知:

- I:Cr(OH)₃ 和 Zn(OH)₂ 是两性氢氧化物
II:室温下, Ni(OH)₂ 的 K_{sp} 约为 1.0×10⁻¹⁵

回答下列问题:

- (1)图(a)和图(b)分别是“置换”过程中“置换时间”和“铁粉加入量”(以理论需求量的倍数表示)对铜沉淀率和镍损失率的影响。“置换”过程选择的最佳时间和铁粉加入量为_____、_____。



- (2)滤液①中含有的阴离子为 OH⁻、_____、_____。

(3)“氨解”的目的是_____。

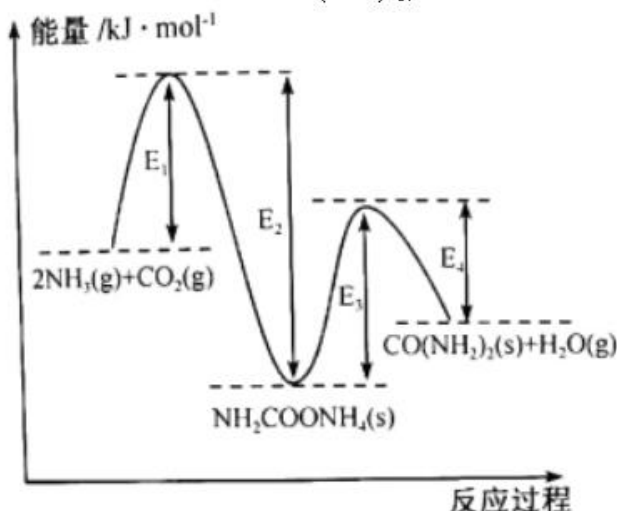
(4)“氧化”时发生反应的离子方程式为_____。要使 Ni^{2+} 沉淀完全，“二次碱析”需调节溶液的 pH 至少为_____。(当溶液中离子浓度小于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时可视为沉淀完全)

(5)获得粗品硫酸镍时需进行的“系列操作”主要包括蒸发浓缩、_____、_____、洗涤、干燥。

28.(14分)

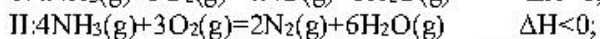
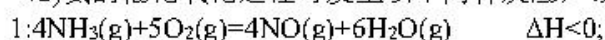
含氮化合物对工业生产有多种影响。化学工作者设计了如下再利用的方案：

(1)以 NH_3 和 CO_2 为原料合成化肥一尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ ，两步反应的能量变化如图：

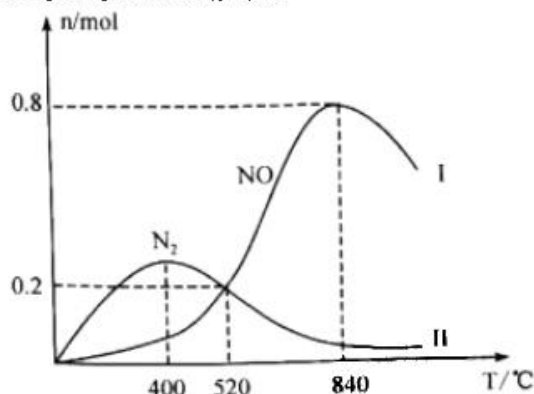


写出合成 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s})$ 的热化学方程式_____，已知第二步反应决定了生产尿素的快慢，可推测 E_1 _____ E_3 (填“>”“<”或“=”)。

(2)氨的催化氧化过程可发生以下两种反应，该过程易受催化剂选择性影响。



在容积固定的密闭容器中充入 1.5 mol NH_3 和 1.55 mol O_2 ，在催化剂作用下发生上述反应。生成物 NO 和 N_2 的物质的量随温度的变化曲线如图。



①当温度处于 $400^\circ\text{C} \sim 840^\circ\text{C}$ 时， N_2 的物质的量减少，NO 的物质的量增加，其原因是_____。

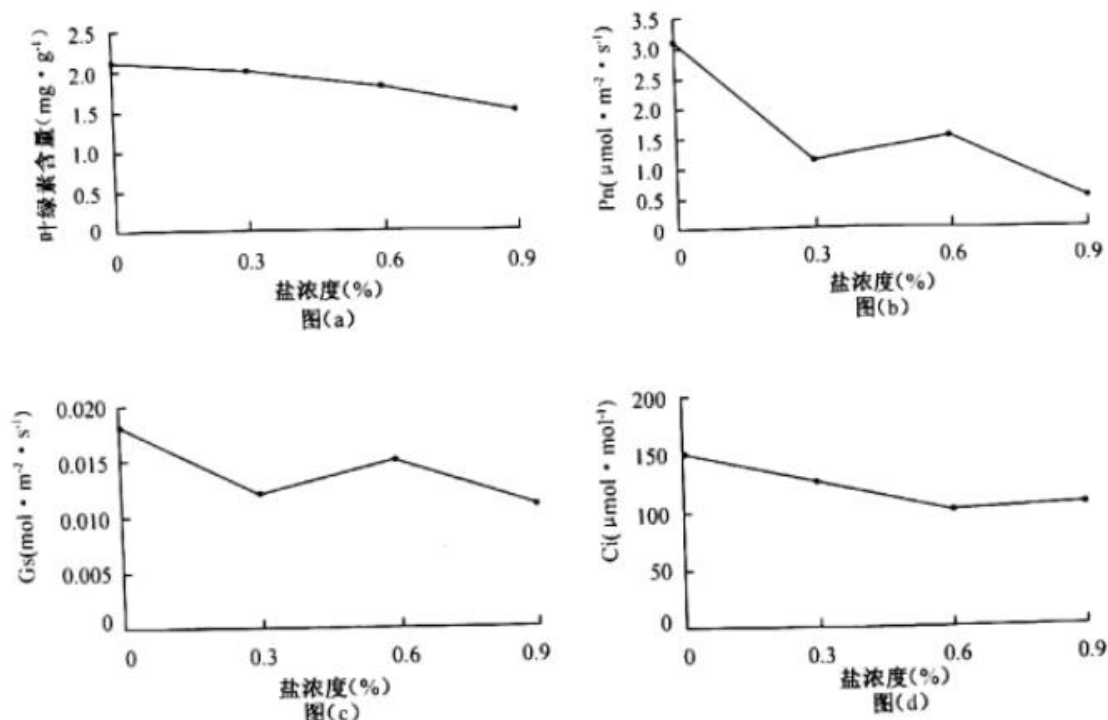
② 840°C 时，反应 I 中 NH_3 的转化率为_____。(保留小数点后 2 位，下同)；若 520°C 时起始

压强为 P_0 ，恒温下反应 II 的平衡常数 $K_p =$ _____。(K_p 为以分压表示的平衡常数)

(3)借助电化学方法在含 Cl⁻ 的水样中将 NH_4^+ 转化为 N_2 ，其原理是：利用电解产物转化生成的 HClO 氧化 NH_3 ，以达到脱氮的目的，HClO 在电解池的_____ (填“阴极”或“阳极”) 附近产生。研究还发现：弱酸性溶液比强酸性溶液更有利于 HClO 的生成，请从化学平衡移动的角度解释其原因_____。

29.(10分)

土壤盐渍化是一个全球性的生态问题,世界上约有 20%的可耕地受到了盐渍的影响,盐胁迫使农业生产受到了严重损失。某实验小组以 2 年生盆栽酸柚苗作为材料,进行盐胁迫处理,分别设置 0%、0.3%、0.6%、0.9%4 个 NaCl 浓度,每隔 7d 用 1000mL 相应处理浓度的溶液灌溉,49d 后分别测定叶绿素含量、净光合速率 (Pn)、气孔导度 (Gs)和胞间 CO₂浓度 (Ci),结果如下图。(注:气孔导度用单位时间单位叶面积通过气孔的气体量表示)



(1)由图 (a)可知盐胁迫可以降低叶绿素含量。试从光合作用过程分析叶绿素含量下降会对光合作用产生的影响。

(2)由图 (b)、(c)、(d)可知,在 0.3%NaCl 胁迫下酸柚叶片的净光合速率下降,同时_____也下降,这说明在该浓度 NaCl 胁迫下,光合速率下降主要是由于不良环境导致_____引起的;当盐浓度由 0.3%升到 0.6%时,气孔导度上升,而胞间 CO₂浓度下降,试分析其原因:_____.;而在 0.9%NaCl 胁迫下,气孔导度下降,而胞间 CO₂浓度反而升高,说明在该浓度 NaCl 胁迫下,引起酸柚苗光合速率降低的原因是_____。(填“气孔限制”或“非气孔限制”)。

(3)为了使实验结果更可靠,本实验中每处理组需进行多次实验,这遵循了实验的_____原则。

30.(10分)

甲状腺激素在人体内有极为重要的作用。甲状腺疾病高发与人类生活中的甲状腺激素干扰物(一类通过影响甲状腺激素的合成、运输、分解等,从而改变甲状腺激素的功能和稳态的化学物质)密切相关。

I.为验证甲状腺激素对代谢的影响,某生物兴趣小组设计了如下实验,请补充实验内容:

(1)实验原理:_____。应用甲状腺激素制剂的动物放入密闭容器时,对缺氧敏感性提高,容易因缺氧窒息而死亡。

(2)材料和用具:小白鼠若干只,灌胃管,1000mL 广口瓶,甲状腺激素制剂,生理盐水。

(3)方法步骤:

①将健康小白鼠按性别、体重随机分为对照组和实验组,每组 10 只。

②实验组动物灌胃给甲状腺激素制剂,每天 5mg,连续用药两周。对照组动物灌胃给_____。

③将每只小白鼠分别放在 1000ml,的广口瓶中,把瓶口密封后,立即观察其活动,并记录其存活时间。最后汇总全组动物的实验结果,计算_____,并将实验组与对照组进行比较。

(4)预测实验结果及结论: _____.

II. 在众多的甲状腺激素干扰物中, 农药所占比例最大, 噻枯唑是一种常用农药杀菌剂。试用下列实验材料探究噻枯唑对甲状腺功能的干扰作用, 写出简要实验思路。

实验材料: 小白鼠若干只, 灌胃管, 噻枯唑, 色拉油 (作为溶解噻枯唑的有机溶剂), 其他实验仪器均满足。

31.(9分)

海洋微塑料污染是全球性生态环境问题发展的一个缩影。微塑料 (环境中粒径 $< 5\text{mm}$ 的塑料颗粒) 的化学性质稳定, 可在环境中长期存在, 在海洋环境中会发生一系列的迁移和转化等, 极易被海洋动物误食并分布于肠道、肌肉等组织中。生活中, 每个人都是塑料垃圾的制造者, 会对海洋产生间接的影响。根据以上信息, 回答下列问题:

(1) 海洋生态系统中微生物种类众多, 其中的硫细菌可通过氧化硫化物时所释放的能量将 CO_2 和 H_2O 合成有机物, 因此硫细菌属于海洋生态系统中的_____。调查海洋生态系统表明, 表层海水中含氧量最高, 其原因是_____。不同深度的海水中分布的生物种类是不一样的, 这体现了生物群落的_____结构。

(2) 调查发现海鸟的体内出现海洋微塑料。根据题中信息分析其原因: _____.

(3) 我国先贤提出了“天人合一”的哲学理念, 体现出追求人与自然协调一致的美好理想。今天, 可持续发展观念已是针对全球性生态环境等问题形成的新思维。请阐述可持续发展的含义: _____.

32.(10分)

果蝇的黑檀体和灰体由一对等位基因 (E/e) 控制, 长翅和残翅是 II 号染色体上一对等位基因 (Vg/vg) 控制。现用黑檀体长翅果蝇 (eeVgVg) 和灰体残翅果蝇 (EEvgvg) 进行杂交实验, F_1 自由交配, F_2 结果如下表所示:

表现型	灰体残翅	黑檀体长翅	灰体长翅	黑檀体残翅
数目	43	49	127	16

请回答下列问题:

(1) 判断果蝇的灰体、黑檀体是否是由一对等位基因控制, 应以_____定律为原理。

(2) 控制果蝇的灰体、黑檀体的基因是否也位于 I 号染色体上? _____。判断依据是_____.

(3) 某兴趣小组饲养了一批纯合的长翅果蝇幼虫, 分装在 10 支试管中, 准备放在 25°C (果蝇的正常培养温度) 培养箱中培养。由于疏忽, 其中有 2 支试管未放入培养箱, 当时气温高达 37°C , 10d 后观察发现, 培养箱中的果蝇全为长翅, 而未放入培养箱中的果蝇出现了残翅 (有雌有雄), 请完善实验设计来探究残翅果蝇出现的原因。

实验步骤:

①利用_____果蝇交配产卵; ②将卵放在 25°C 培养箱中培养; ③观察子代果蝇翅形。

预期结果与结论:

若子代全为长翅, 说明_____。


若子代出现残翅, 说明_____。

(二) 选考题: 共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做, 则每科按所做的第一题计分。

33.[物理一选修 3-3](15分)

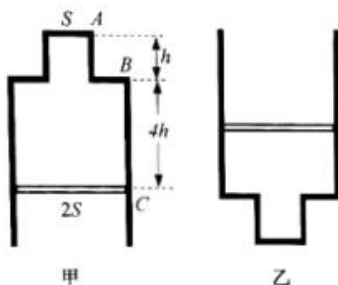
(1)(5分) 下列说法正确的是

- A. 分子间作用力表现为引力时, 随着分子势能增大, 分子间作用力可能先增大后减小
- B. 相对湿度指的是同一温度时, 水的饱和汽压与空气中水蒸气的压强之比, 人们感觉天气干燥时, 主要原因在于相对湿度小
- C. 一切自发过程总是沿分子热运动无序性增大的方向进行, 体现热力学第二定律的微观意义
- D. 一定量的某种理想气体在等压膨胀过程中, 气体对外做功一定是吸热过程
- E. 布朗运动不是液体分子运动, 是悬浮微粒分子运动, 温度越高, 布朗运动越明显

(2)(10分) 图甲中, 竖直放置“”形状的均匀导热气缸, 一端横截面积为 S , 另一端横截面积为 $2S$, $AB=h$, 气缸内有一个可自由移动的活塞 (厚度不计), 重力大小为 P_0S , 横截面积为 $2S$, 初始时活塞水平静止于 C 位置, 把缸内密闭气体与外界大气隔开, $BC=4h$. 已知大气压强为 P_0 , 环境温度为 T_0 , 现把该装置缓慢倒置放置, 稳定后. (不计一切摩擦)

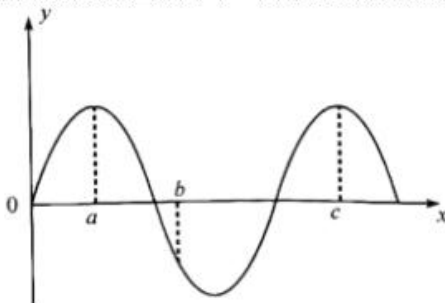
(i) 求缸内封闭气体的体积; 微信公众号《试卷答案》

(ii) 若环境温度降低至 $\frac{1}{6}T_0$ 时, 求内部封闭气体的压强.



34.[物理一选修 3-4](15 分)

(1)(5 分) 一列简谐横波某时刻波形如图所示, 下列说法正确的是_____.

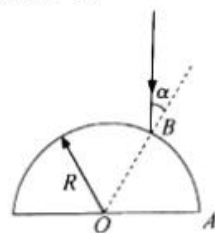


- A. 一个周期后 $x=a$ 处的质点运动到 $x=c$ 处
- B. $x=a$ 处的质点和 $x=b$ 处的质点振动频率相同
- C. 若简谐横波向右传播, 从图示时刻经过四分之一一个周期, $x=b$ 处的质点所通过的路程大于振幅
- D. 从图示时刻经过半个周期, 回复力对 $x=b$ 处的质点做功一定为零
- E. 通过该简谐横波的图像可以得到某一质点在各时刻的位移及速度、加速度的方向

(2)(10 分) 如图为一半径为 R 的玻璃半圆柱体的截面, 一束单色光射向该半圆柱体, 入射点为 B . (单色光在空气中的速度为 c)

(i) 改变光线的人射方向, 当入射角 $\alpha=60^\circ$ 时, 光线恰好能从 OA 中点垂直射出, 求该玻璃半圆柱体的折射率;

(ii) 再次改变入射光线的方向, 当入射角 $\alpha=30^\circ$, 且光线竖直向下时, 求这束光进入半圆柱体后, 经多长时间从 OA 射出.



35.[化学一选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

电动汽车电池材料的发展技术之一是使用三元材料镍锰钴酸锂。回答下列问题:

(1) 基态 Mn^{2+} 中成对电子数与未成对电子数之比为_____。

(2) $[Co(NO_2)(NH_3)_5]Cl_2$ 中 Co^{3+} 的配位数为, 粒子中的大 π 键可用符号 Π_m^n 表示, 其中 m 代表参与形成大 π 键的原子数, n 代表参与形成大 π 键的电子数 (如苯分子中的大 π 键可表示为 Π_6^6), 则配体中 NO_2 的大 π 键可表示为_____, 空间构型为_____。

(3) ① 已知: 过渡金属价层达到 18 电子时, 配位化合物较稳定。比较稳定性:

$[Ni(CO)_4]$ _____ $[Co(C_5H_5)_2]$ (填“>”“<”)。

② 正负离子的半径比是决定晶体结构和配位数的重要因素。根据图 (a)、图 (b) 推测晶体

中离子半径比 (r_+/r_-) 与配位数的关系_____。

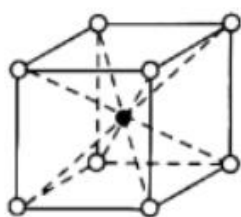


图 (a) CsCl

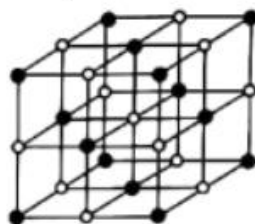
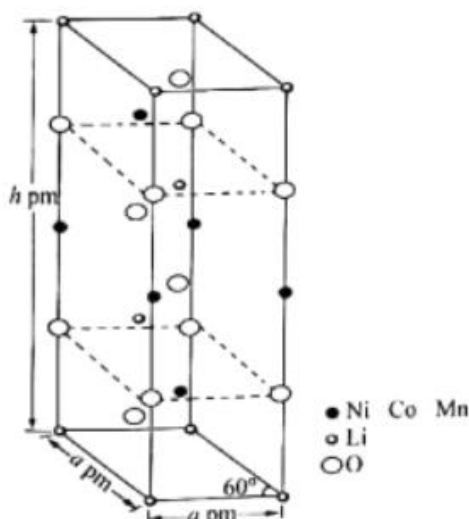


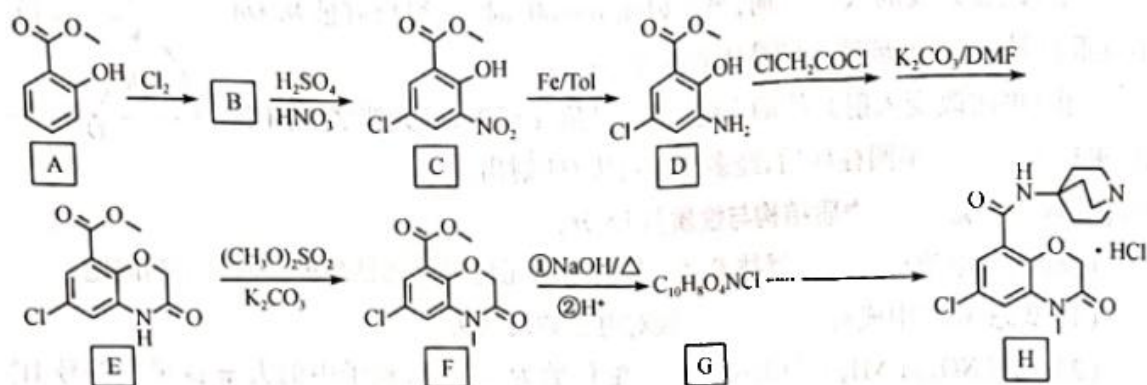
图 (b) NaCl

(4) 镍锰钴酸锂三元材料为六方最密堆积, 其晶胞结构如下图所示, 以 R 表示过渡金属离子, 其化学式为_____。若过渡金属离子的平均摩尔质量为 $M_{Rg} \cdot \text{mol}^{-1}$, 该晶体的密度是 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 阿伏加德罗常数是 N_A , 则 $N_A =$ _____。(列出计算表达式)

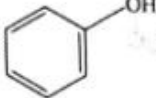
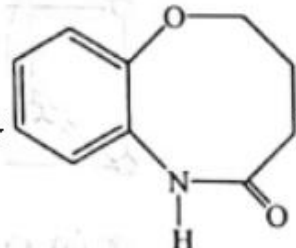


36.[化学—选修 5:有机化学基础] (15 分)

一种抗肿瘤药物 H 的合成路线如下图所示, 按要求回答问题:



- (1) A 的化学名称为_____。
- (2) B 的结构简式为_____。
- (3) 由 C 生成 D 的反应类型是_____。
- (4) 1 mol D 最多可与_____mol NaOH 反应。
- (5) F 生成 G 过程中反应①的化学方程式是_____。
- (6) 满足下列条件的 A 的芳香化合物同分异构体共有_____种 (不考虑立体异构)。
①能与 FeCl_3 发生显色反应; ②能发生银镜反应和水解反应。

(7)参照上述合成路线,设计一条由  制备  的合成路线_____。

(无机试剂任选)。

37.[生物一选修1:生物技术实践] (15分)

肺炎克雷伯菌是肠杆菌科细菌,常存在于人体上呼吸道和肠道,当机体免疫力降低时,经呼吸道进入肺内而引起相关病症。医学实验室用中国蓝培养基培养克雷伯菌,连续培养24小时和48小时结果分别如图(a)和图(b)所示。



图(a)



图(b)

中国蓝培养基的配方(每升):蛋白胨 10.0g 牛肉膏粉 3.0g 乳糖 10.0g 氯化钠 5.0g 琼脂 13.0g 中国蓝 0.05g 玫红酸 0.1g(最终 pH7.0±0.2)

(1)本实验使用了_____法接种克雷伯菌,培养基中琼脂的作用是_____,实验室可用_____法长期保存该菌种。

(2)如果对样本中克雷伯菌进行计数,需使用_____法接种,菌落数目需要每隔一段时间统计一次,选取菌落数目稳定时的记录作为结果。这样做的目的是_____。

(3)此培养基中的中国蓝为指示剂,分解乳糖的细菌在培养基上形成蓝色菌落,不分解乳糖的细菌在培养基上形成淡红色的透明菌落。据此判断,中国蓝培养基属于_____培养基。

(4)在培养克雷伯菌时,将接种的培养基和一个未接种的培养基都放入恒温箱中培养,这样操作的目的是_____。

38.[生物一选修3:现代生物科技专题] (15分)

新冠肺炎目前已成为影响全球的严重肺部传染性疾,为遏制新冠肺炎传播,必须快速检测出新冠病毒感染者并排除非携带者,同时尽快研制出新冠疫苗,以便采取针对性的预防措施。

(1)目前检测的方法主要是病毒核酸检测,该方法利用核酸强大的体外扩增能力。主要原理:取得咽拭子样本提取出RNA,并将RNA转变为DNA,接着用PCR扩增,最后再用荧光标记的_____检测病毒DNA的存在。其中RNA转变为DNA的过程需在样本中加入_____酶,PCR需在样本中再加入,一般要经历30多次循环,每次循环可以分为_____三步。

(2)目前研制的新冠疫苗主要是基因工程疫苗。我国陈薇院士团队成功开发了一种以人复制缺陷腺病毒为载体的重组新型冠状病毒疫苗,用来制备该疫苗的目的基因由_____的一段无毒序列构成,在构建基因表达载体时,需将目的基因插在腺病毒载体的_____之间,构建基因表达载体的目的是_____。

2021 届“江南十校”一模联考

物理参考答案与评分细则

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分。共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14.

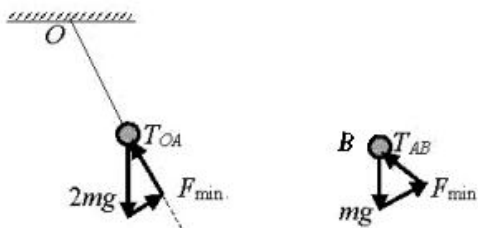
答案 C

参考解析：氢原子由较高能级跃迁到较低能级时，电势能减小，其核外电子的动能增大，A 选项错误；当氢原子从 $n=4$ 能级跃迁到 $n=2$ 能级时，辐射出的光子能量为 2.55eV ，能使逸出功为 2.25eV 的钾发生光电效应，B 选项错误；由 C_4^2 等于 6 知，C 选项正确；要使处于基态的氢原子电离，入射光子的能量必须大于等于 13.6eV ，D 选项错误。

15.

答案 D

参考解析：A、B 整体受力如图所示，当外力 F 最小时，外力 F 与竖直方向成 60° 角，可求出绳 OA 拉力大小为 $\sqrt{3}mg$ ；再隔离 B 小球，作用在 B 小球上的三个力构成等边三角形，则绳 AB 上的拉力为 mg 。所以， $T_{OA}:T_{AB} = \sqrt{3}:1$ ，D 选项正确。



16.

答案：C

参考解析：嫦娥五号探测器在轨道I由A运动到B的过程中机械能守恒，A、B选项错误；嫦娥五号探测器在轨道I、轨道II上经过A点时受到的万有引力相等，加速度相等，C选项正确；嫦娥五号探测器从轨道I进入轨道II时需刹车减速，机械能减小，D选项错误。

17.

答案：B

参考解析：由 $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ 知 $\frac{x}{t} = v_0 + \frac{1}{2} a t$ ， $v_0 = 5 \text{ m/s}$ ， $a = 5 \text{ m/s}^2$ 。由图可知2秒内物体的平均速度为0，知物体回到了出发点，说明斜面是光滑的，由 $a = g \sin \theta$ 得 $\theta = 30^\circ$ ，A选项错误；初速度大小为 5 m/s ，初动能为 12.5 J ，重力势能变化的最大值为初动能 12.5 J ，所以B答案正确；因斜面光滑机械能守恒，C选项错误；物体在斜面上运动过程中合外力冲量等于 $2mv_0$ ，D选项错误。

18.

答案：B

解析：根据几何知识得O点到两个电荷的距离都是 $\frac{\sqrt{3}}{2} L$ ，即O点场强为 $E = \frac{8kq}{3L^2}$ 。A点场

强为 $\frac{\sqrt{5}kq}{2L^2}$ ， $E_A = \sqrt{E_q^2 + E_{-q}^2} = \frac{\sqrt{5}}{2} \frac{kq}{L^2} = \frac{3\sqrt{5}}{16} E$ ，故B选项正确。

19.

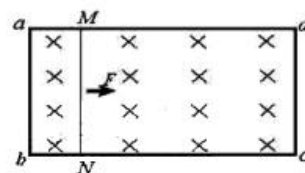
答案：BC

参考解析：重力与电场力合力的大小为 $2mg$ ，方向是竖直向上的，所以A点相当于圆周运动中的等效最低点，B点相当于圆周运动中的等效最高点，所以B点速度至少为 $v_B = \sqrt{2gR}$ ，小球由A运动到B的过程中，绳子拉力逐渐减小，B、C选项正确。

20.

答案：AC

参考解析：由右手定则知MN中的电流方向向上，A选项正确；导体棒MN两端的电压变化量与电流变化量的比值等于导体棒MN的电阻，B选项错误；导体棒MN为电源，两侧的线框是并联电阻，根据外电路电功率与外电阻变化的关系，MN运动到线框中间的过程中，线框abcd中电流功率先增大，后减小，C选项正确；导体棒MN为向右运动过程中总电阻是变化的，不能用 $q = \frac{\Delta\phi}{R}$ 计算通过MN棒的电荷量，D选项错误。



21.

答案：BCD

参考解析： $m_{\text{甲}}gL \sin \theta = E_{Pm}$

$mg2L \sin \theta = E_{Pm}$ ，所以 $m_{\text{甲}} = 2m$

$E_{Pm} = 2mgL \sin \theta = \frac{6}{5}mgL$ ，故选项A错误；

$kL - m_{\text{甲}}g \sin \theta = m_{\text{甲}}0.6g$ ，

$k = \frac{2m_{\text{甲}}g \sin \theta}{L} = \frac{4mg \sin \theta}{L} = \frac{12mg}{5L}$ ，故选项B正确；

$a = \frac{kL - mg \sin \theta}{m} = \frac{9g}{5} = 1.8g$ ，故选项C正确。

$mg \sin \theta = k\Delta x'_1$ ， $\Delta x'_1 = \frac{1}{4}L$ ，

$mg \frac{5}{4}L \sin \theta = E_{km} + \frac{E_{Pm}}{16}$ ， $E_{km} = \frac{27}{40}mgL$ ，故选项D正确。

22.

答案：(1) ② $v = \frac{d}{t}$ (2分)； ③ $g = \frac{5d^2}{2k}$ (2分)； (2) B (2分)

参考解析：(1) 物块 P 通过光电门时的速度为 $v = \frac{d}{t}$ ，两物块通过轻绳连接，速度相等，所

以此时物块 Q 的速度为 $v = \frac{d}{t}$ ；根据 $v = \frac{d}{t}$ 及 $v^2 = 2ah$ 得 $h = \frac{d^2}{2a} \cdot \frac{1}{t^2} = k \cdot \frac{1}{t^2}$ ，所以 $a = \frac{d^2}{2k}$ ，

对两物块受力分析，由牛顿第二定律可得 $Mg - T = Ma$ ， $T - mg = ma$ ，又 $M = 1.5m$ ，联立

求得 $a = \frac{g}{5}$ ，所以 $g = 5a = \frac{5d^2}{2k}$ 。

(2) 两物块组成的系统外力不等于 0，动量不守恒，无法验证系统的动量守恒定律守恒，选项 A 错误；两物块组成的系统机械能守恒，系统减小的重力势能等于增加的动能，可得

$(M - m)gh = \frac{1}{2}(M + m)v^2$ ，而 $v = \frac{d}{t}$ ，所以 $(M - m)gh = \frac{1}{2}(M + m)\frac{d^2}{t^2}$ 选项 B 正确；物

块 P 的质量无法改变，无法得到多组数据，选项 C 错误；物块 P 所受的拉力无法改变，无法得到多组做功数值，选项 D 错误。

23. (9分)

答案：

(1) 3、4 或 3、4 (均可给分) (2分) 6 (2分)

(2) 2:1 (2分)

(3) 4920Ω (3分)

参考解析：(1) 判断有无电容器应用欧姆挡，从更安全的角度出发判断电源时选择 6 更合理。

(2) 由于三个电阻大小相等，当电表满偏时接 1、2 的电流分别为 $3I_g$ 和 $\frac{3}{2}I_g$ 。

(3) 由欧姆定律可得 $I_g \cdot R_g + I \cdot (R_3 + R_4) = U$ ，代入数据可得 $R_3 + R_4 = 4920\Omega$ 。

24. 答案：(1) $\frac{E}{B} = \frac{6v_0}{25}$ (2) $t = \frac{9\pi L}{100v_0}$

参考解析：

(1) 粒子刚射出电场的速度为 v ，竖直方向速度为 v_y ，进入电场到射出电场经历时间为 t_1 ，水平位移 $x = L$ ，竖直位移 y ，(位移与水平方向夹角 θ)，有

$$v_y = v_0 \tan 53^\circ = \frac{4}{3}v_0 \quad \text{①}$$

$$v = \frac{v_0}{\cos 53^\circ} = \frac{5}{3}v_0 \quad \text{② (1分)}$$

$$x = L = v_0 t_1 \quad (3)$$

$$y = \frac{1}{2}(0 + v_y) \cdot t_1 \quad (4)$$

由①③④得 $y = \frac{2}{3}L$ (2分)

$$\text{由 } y = \frac{1}{2} \frac{Eq}{m} t_1^2 = \frac{1}{2} \frac{Eq}{m} \left(\frac{L}{v_0} \right)^2 = \frac{2}{3}L \quad (1分)$$

$$\text{得 } E = \frac{4}{3} \frac{mv_0^2}{qL} \quad (1分)$$

$$\text{由几何知识得 } r + \frac{L}{3} \sin 37^\circ = \frac{r}{\sin 37^\circ}$$

$$r = 0.3L \quad (1分)$$

$$r = \frac{mv}{Bq} = 0.3L \quad (5)$$

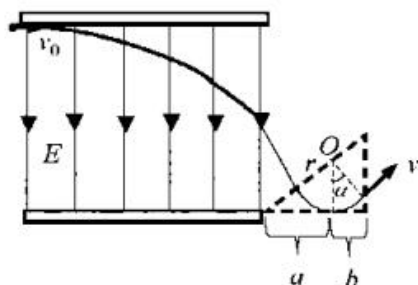
$$\text{由②⑤得 } B = \frac{50mv_0}{9qL} \quad (1分)$$

$$\frac{E}{B} = \frac{6v_0}{25} \quad (1分)$$

$$(2) \text{ 由几何知识: } a = \frac{r}{\tan 37^\circ} = 0.4L, \quad b = 0.18L, \quad \sin \alpha = \frac{b}{r} = \frac{0.18L}{0.3L} = 0.6, \quad \alpha = 37^\circ,$$

对应磁偏圆心角为 $\frac{\pi}{2}$ (2分)

$$t = \frac{s}{v} = \frac{\frac{\pi}{2}r}{v} = \frac{9\pi L}{100v_0} \quad (2分)$$



25 (20分)

答案

(1) $v' = 6 \text{ m/s}$ (2) $\Delta x = \frac{33}{8} \text{ m}$ (3) $Q = 9 \text{ J}$

参考解析:

(1) $m_0 v_0 = m_0 v'_0 + mv_1$ (1分)

$$\frac{1}{2}m_0v_0^2 = \frac{1}{2}m_0v_0'^2 + \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (1 \text{分})$$

$$F_n = N_B - m_0g = m_0 \frac{v_0'^2}{R} \quad (1 \text{分})$$

$$v_1 = 6 \text{m/s} \quad (1 \text{分})$$

$$(2) 0-2\text{s内: } F_1 = 6\text{N}, t_0 = 2\text{s}$$

$$\text{物块 } m: a_1 = \frac{\mu mg}{m} = \mu g = 2 \text{m/s}^2, \text{ 以 } v_1 = 6 \text{m/s} \text{ 作 } a_1 = 2 \text{m/s}^2 \text{ 匀减速直线运动 (1分)}$$

$$\text{板 } M: a_2 = \frac{F_1 + \mu mg}{M} = 4 \text{m/s}^2, \text{ 以初速度为 } 0 \text{ 作 } a_2 = 4 \text{m/s}^2 \text{ 匀加速直线运动 (1分)}$$

$$v_{\text{共}} = v_1 - a_1 t_1 = a_2 t_1 \quad (1 \text{分})$$

$$v_{\text{共}} = 4 \text{m/s}$$

$$t_1 = 1\text{s} < t_0 = 2\text{s} \quad (1 \text{分})$$

$$m \text{ 相对 } M \text{ 位移 } \Delta x_{12}, \Delta x_{12} = \frac{1}{2}(v_1 + v_{\text{共}})t_1 - \frac{1}{2}(0 + v_{\text{共}})t_1 = \frac{1}{2}v_1 t_1 = 3\text{m} \quad (1 \text{分})$$

$$1\text{s}-2\text{s内: } a_0 = \frac{F_1}{m+M} = 2 \text{m/s}^2 \quad (1 \text{分})$$

m 、 M 一起共同匀加速直线运动

$$v = v_{\text{共}} + a_0(t_0 - t_1) = 6 \text{m/s} \quad (1 \text{分})$$

$$2\text{s}-3.5\text{s内: } t'_0 = 1.5\text{s}, F_2 = 8\text{N} > F_1 = 6\text{N}, M \text{ 对 } m \text{ 相对运动 (1分)}$$

$$\text{物块 } m: a'_1 = \mu g = 2 \text{m/s}^2, \text{ 以 } v = 6 \text{m/s} \text{ 作 } a'_1 = 2 \text{m/s}^2 \text{ 匀加速直线运动 (1分)}$$

$$\text{板 } M: a'_2 = \frac{F_2 - \mu mg}{M} = 3 \text{m/s}^2, \text{ 以 } v = 6 \text{m/s} \text{ 作 } a'_2 = 3 \text{m/s}^2 \text{ 匀加速直线运动 (1分)}$$

$$v'_1 = v + a'_1 t'_0 = 9 \text{m/s}$$

$$v'_2 = v + a'_2 t'_0 = 10.5 \text{m/s} \quad (1 \text{分})$$

$$\Delta x_{21} = \frac{1}{2}(v + v'_2)t'_0 - \frac{1}{2}(v + v'_1)t'_0 = \frac{1}{2}(v'_2 - v'_1)t'_0 = \frac{9}{8} \text{m} \quad (1 \text{分})$$

$$\Delta x = \Delta x_{12} + \Delta x_{21} = 3\text{m} + \frac{9}{8} \text{m} = \frac{33}{8} \text{m} \quad (1 \text{分})$$

(3) 3.5s 以后: 最终 m 、 M 相对静止

$$mv'_1 + Mv'_2 = (m+M)v'_{\text{共}} \quad (1 \text{分})$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2 = \frac{1}{2}(m+M)v_{共}^2 + Q_3 \quad (1分)$$

$$Q = \mu mg(\Delta x_{12} + \Delta x_{21}) + Q_3 = 9J \quad (1分)$$

33 (15分)

(1) 答案: ACD; (2) ① $3Sh$ ② $P_3' = \frac{3P_0}{4}$

参考解析:

(1) 分子间作用力为引力时, $r > r_0$, 随着分子势能增大, 分子间距离 r 增大, 分子间作用力可能先增大后减小, 选项 A 正确; 相对湿度指的是同一温度时, 空气中水蒸气的压强与水的饱和气压之比, 选项 B 错误; 选项 C 为热力学第二定律的微观意义, 选项 C 正确; 理想气体等压膨胀过程, 体积增大, 对外做功, 由理想气体状态方程可知, 气体温度升高, 内能增大, 根据热力学第一定律 $\Delta U = W + Q$ 可知, 气体一定吸热, 选项 D 正确; 布朗运动是悬浮微粒运动, 并非微粒分子运动, 选项 E 错误。

(2) ① $3Sh$ ② $P_3' = \frac{3P_0}{4}$

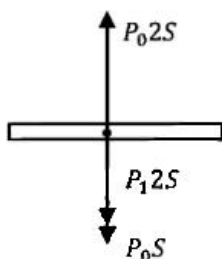
参考解析:

①开始对活塞受力分析

$$P_0S + P_12S = P_02S$$

$$P_1 = \frac{P_0}{2} \quad (1分)$$

$$V_1 = Sh + 2S \cdot 4h = 9Sh \quad (1分)$$



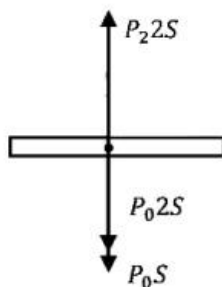
倒置后, 对活塞受力分析

$$P_0S + P_02S = P_22S$$

$$P_2 = \frac{3P_0}{2} \quad (1分)$$

由玻意耳定律, $P_1V_1 = P_2V_2$ (1分)

得 $V_2 = 3Sh > Sh$ (1分)



②初状态: $P_2 = \frac{3P_0}{2}$, $V_2 = 3Sh$, $T_2 = T_0$

假设活塞未至B, 则有 $P_3 = P_2 = \frac{3P_0}{2}$, $V_3 = ?$, $T_3 = \frac{1}{6}T_0$

由盖-吕萨克定律 $\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3}$ (1分),

得 $V_3 = \frac{1}{2}Sh < Sh$ (1分)

假设不成立, 活塞已至B, $V_3' = Sh$

由理想气体状态方程 $\frac{P_2V_2}{T_2} = \frac{P_3'V_3'}{T_3}$ (1分)

得 $P_3' = \frac{3P_0}{4}$ (2分)

34. 答案: (1) BCD; (2) ① $n = \sqrt{3}$, ② $\frac{18R}{(3\sqrt{11} + \sqrt{3})c}$

参考解析:

(1) BCD

参考解析: (1) 波在传播过程中, 质点只在平衡位置简谐振动, 选项 A 错误; 简谐波各点的振动频率由波源决定, B 选项正确; 若波向右传播, $x=b$ 处质点向平衡位置运动, 故此四分之一周期平均速度较大, 通过的路程大于振幅; 做简谐运动物体在任意半个周期的前后瞬间, 其速度大小不变, 所以回复力做功为零; D 选项正确; 振动图像可以获取某一质点在各时刻的位移及速度, 加速度的方向, E 选项错误

(2) ①由几何关系知, 此时折射角 $i = 30^\circ$, 当入射角 $\alpha = 60^\circ$ 时, 由光的折射定律可得:

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin i} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

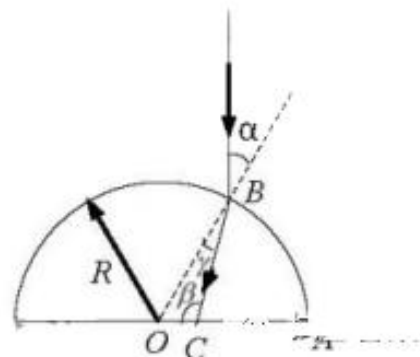
$$\text{代入数据 } n = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \sqrt{3} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$\text{②设此刻折射角为 } \gamma, \text{ 根据光的折射定律, 由 } n = \frac{\sin 30^\circ}{\sin \gamma} \text{ 得: } \sin \gamma = \frac{\sqrt{3}}{6} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

由几何关系知, 三角形 OBC 中 OB 边对应的角 β 为 $120^\circ - \gamma$, 根据正弦定理:

$$\frac{R}{\sin(120^\circ - \gamma)} = \frac{BC}{\sin 60^\circ} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

因为 $n = \frac{c}{v}$ ，代入数据得 $t = \frac{x}{v} = \frac{nBC}{c} = \frac{18R}{(3\sqrt{11} + \sqrt{3})c}$ 2分



自主选拔在线
微信号: zizzsw

自主选拔在线
微信号: zizzsw

自主选拔在线
微信号: zizzsw

关于我们

自主选拔在线（原自主招生在线）创办于 2014 年，历史可追溯至 2008 年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于**中国拔尖人才培养**的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超 1 亿量级。用户群体涵盖全国 31 省市，全国超 95% 以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承“专业、专注、有态度”的创办公念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和全国数百所重点中学达成深度战略合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019 年荣获央广网“年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的**新高考拔尖人才培养**服务平台。



 微信搜一搜

 自主选拔在线