

达州市普通高中 2024 届第二次诊断性测试

理科综合试题

理科综合共 300 分，包括物理、化学和生物三部分，考试时间共 150 分钟。

注意事项：

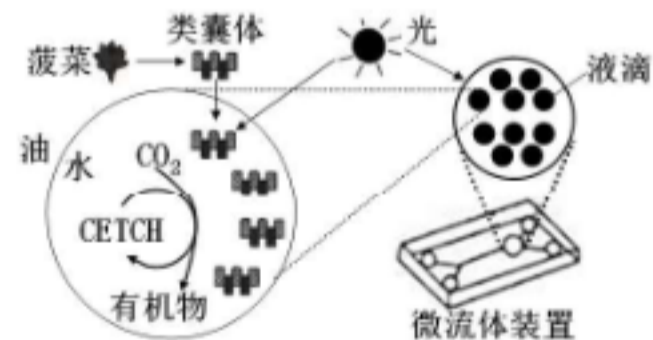
1. 本试卷分为第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。答卷前，考生用直径 0.5mm 黑色签字笔将自己的姓名、班级、准考证号涂写在答题卡上，检查条形码粘贴是否正确。
2. 选择题使用 2B 铅笔填涂在答题卡对应题目标号的位置上，如需改动，用橡皮擦擦干净后再选涂答案括号；非选择题用直径 0.5mm 黑色签字笔书写在答题卡的对应框内，超出答题区域书写的答案无效。在试题卷上答题无效。
3. 考试结束，将答题卡交回。
4. 本试卷如遇缺页、漏页、字迹不清等，考生须及时报告监考老师。

相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 S-32 Ca-40 Zn-65 Ag-108

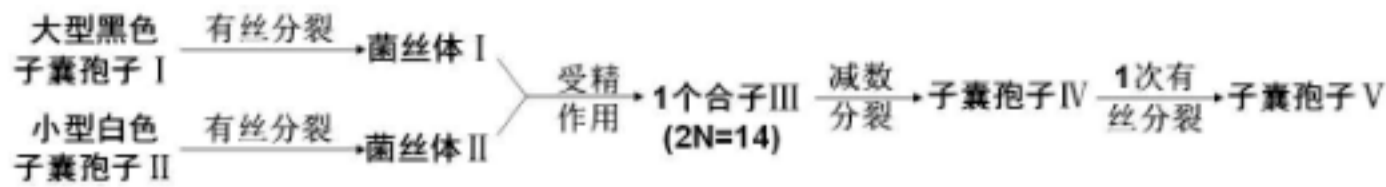
第 I 卷（选择题，共 126 分）

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，有一项符合题目要求。

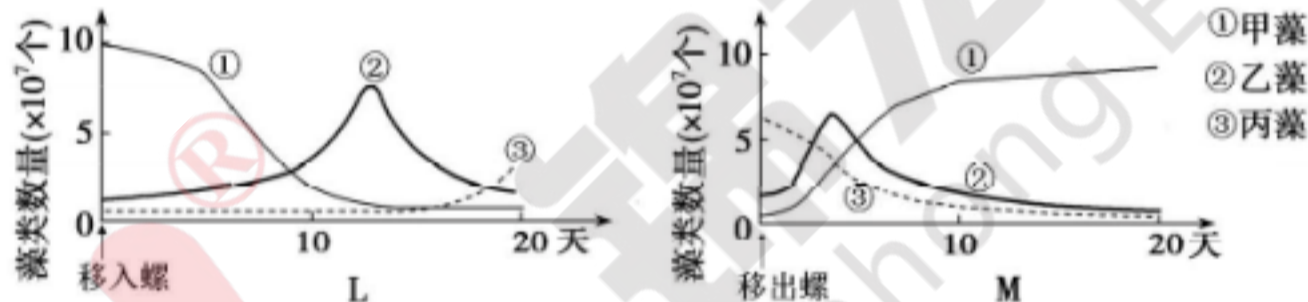
1. 高尔基体可形成多种囊泡，这些囊泡犹如细胞中的“快递员”，有些囊泡还进一步形成突触小泡、溶酶体等。下列叙述不正确的是
 - A. 受电信号刺激，突触小泡可移向突触前膜并与之融合
 - B. 胰岛素的运输与分泌还需要来自内质网的囊泡参与
 - C. 高尔基体形成的囊泡中运输的物质都是蛋白质
 - D. 囊泡膜表面的信号分子可保障囊泡被准确接收
2. 德国马普研究所的研究人员在 2020 年成功研制了一半天然一半合成的“人造叶绿体”，并利用光和该系统实现了 CO_2 的固定。该研究从菠菜中分离出类囊体，并将其余 16 种酶(包含 CETCH 途径)一起包裹在由磷脂分子构成的小液滴中，这些小液滴悬浮于油中。下列分析不正确的是
 - A. 可推测小液滴一定是由双层磷脂分子层组成
 - B. 类囊体薄膜上进行水的光解和 ATP 的合成
 - C. 外侧为油利于缩小液滴体积而提高酶浓度
 - D. CETCH 途径中固定 CO_2 的物质最可能与 C_5 类似



3. 粗糙型链孢霉的子囊孢子大型(R)对小型(r)是显性，黑色(T)对白色(t)是显性。下图是其部分生活史，合子的减数分裂类似于动物产生精细胞的过程，子囊孢子IV的表现型为大型白色和小型黑色。在不考虑突变和交叉互换的情况下，下列分析不正确的是



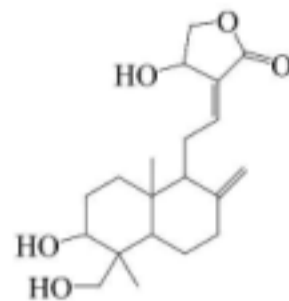
- A. 菌丝体 I 和 II 是单倍体，具有高度不育性
 B. 子囊孢子 V 共有 4 个且基因型完全相同
 C. V 中 1 个子囊孢子含有 7 条非同源染色体
 D. 基因 R/r、T/t 分别位于两对同源染色体上
4. 高温可调控植物的生长发育，PIF4 是一种与光敏色素蛋白互作的因子；PIN3（一种 IAA 转运蛋白）是否磷酸化会影响其在细胞膜上的分布位置；SAUR19-24 是一类生长素应答基因。下列推测不合理的是
- A. 高温可能导致光敏色素 B 空间结构改变而不能与 PIF4 互作
 B. PIN3 磷酸化所需磷酸基团可来自 ATP 末端磷酸基团的脱离
 C. IAA 能为 SAUR19-24 基因表达过程中的化学反应提供能量
 D. 高温会引起 IAA 合成的变化，进而对基因组的表达进行调节
5. 某种螺可以捕食多种藻类，但捕食喜好不同。L、M 两玻璃缸中均加入相同数量的甲、乙、丙三种单细胞藻类，L 中不放螺，M 中放 100 只螺。一段时间后，将 M 中的螺全部移入 L 中并分别统计 L、M 中藻类数量，结果如图。下列说法正确的是



- A. 可用标志重捕法统计藻类的种群密度
 B. 若缸中只放甲藻，甲藻将呈“J”型增长
 C. 螺捕食藻类的喜好为丙藻>甲藻>乙藻
 D. 三种藻的竞争能力为甲藻>乙藻>丙藻
6. 果蝇 X 染色体上的非同源区段存在隐性致死基因 e，基因 e 与控制棒状眼的显性基因 B 紧密连锁（不发生交叉互换）。现将棒状眼（杂合）且带有基因 e 的果蝇（甲）与正常眼果蝇（乙）杂交，获得数百只 F₁。以下叙述中正确的是
- A. 甲果蝇的基因 e 可能来自其父本或母本
 B. 甲、乙果蝇的基因型分别为 X^{Be}X^{bE}、X^{bE}Y
 C. F₁ 中棒眼果蝇占 1/4，基因 B 的频率为 1/3
 D. 可以从 F₂ 中筛选出棒眼基因纯合的雌蝇
7. 化学与生产、生活密切相关。下列说法正确的是
- A. 公路自行车部分材料采用的碳纤维具有质量轻强度高的优点
 B. 使用含铬的美白化妆品可使女性青春永驻
 C. 牙膏中添加氟化物用于防龋齿是利用了氧化还原反应的原理
 D. 春节期间达州石桥烧火龙表演中，“打铁花”利用了铁元素的焰色试验

8. 穿心莲内酯具有清热解毒、凉血、消肿、燥湿的功效，是一种天然抗生素，其结构简式如图所示。下列说法不正确的是

- A. 分子中有 2 种含氧官能团
- B. 分子中所有碳原子不可能共平面
- C. 1mol 该物质可与 3mol Br₂ 发生加成反应
- D. 该物质的同分异构体分子中可能含有一个苯环

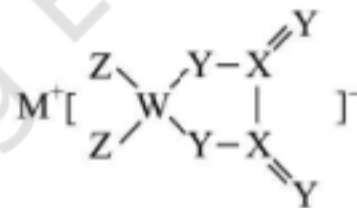


9. 下列实验操作正确且能达到实验目的的是

A. 关闭 K 检查图示装置的气密性	B. 除去 CCl ₄ 中的 Br ₂	C. 探究浓度对化学反应速率的影响	D. 配制一定物质的量浓度的溶液

10. W、X、Y、Z、M 是原子序数依次增大的短周期主族元素，其中 X 是形成化合物种类最多的元素，Y 元素原子的最外层电子数是 W 的 2 倍，由五种元素组成的某电极材料的结构如图所示。下列说法一定正确的是

- A. 氢化物沸点：X < Z
- B. 原子半径：M > Y > X
- C. 元素 W 的最高价氧化物的水化物为二元弱酸
- D. 由 M 单质和 Y 单质反应生成的化合物中可能存在共价键

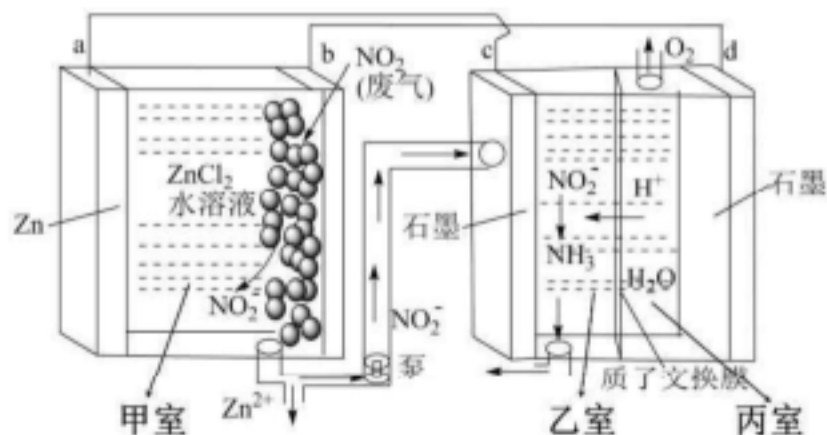


11. 下列离子方程式书写正确的是

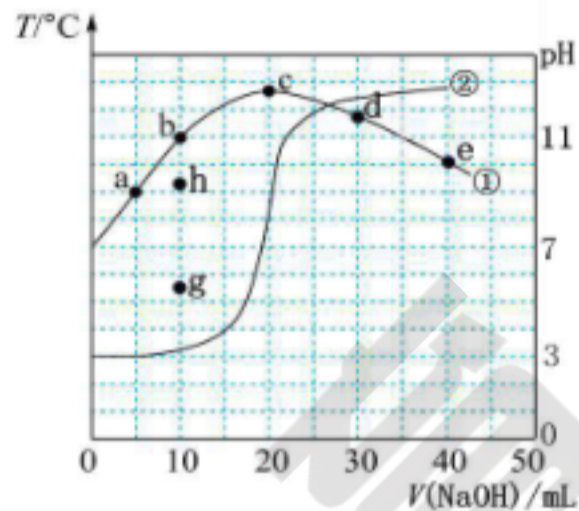
- A. 将 H₂S 气体通入 CuSO₄ 溶液中：Cu²⁺ + S²⁻ = CuS ↓
- B. 将稀 H₂SO₄ 加入 Na₂S₂O₃ 溶液中：S₂O₃²⁻ + SO₄²⁻ + 4H⁺ = 2SO₂ ↑ + S ↓ + 2H₂O
- C. 将少量 AlCl₃ 溶液加入 Na₂CO₃ 溶液中：3CO₃²⁻ + Al³⁺ + 3H₂O = Al(OH)₃ ↓ + 3HCO₃⁻
- D. 将 Fe 与稀 HNO₃ 按 n(Fe) : n(HNO₃) = 1:3 反应时：3Fe + 8H⁺ + 2NO₃⁻ = 3Fe²⁺ + 2NO ↑ + 4H₂O

12. 中国科研人员研制出一种新型 Zn—NO₂ 电池，通过自供电实现 NO₂ 转化为 NH₃，装置如图所示。下列说法正确的是

- A. 电极电势：a > b
- B. c 极电极反应式为 NO₂ + 7H⁺ - 6e⁻ = NH₃ ↑ + 2H₂O
- C. 每消耗 195g Zn 时理论上可得 22.4L NH₃
- D. 当电路中转移 2mol e⁻ 时，丙室溶液质量减少大于 16g



13. 室温下，向 20.00mL 0.1000mol/L 的 CH_3COOH 溶液中滴加 0.1000mol/L 的 NaOH 溶液，测得混合溶液的温度 T 、pH 随加入 NaOH 溶液的体积 V 的变化关系如图所示 [$K_a(\text{HCN})=6.2 \times 10^{-10}$]。下列说法正确的是



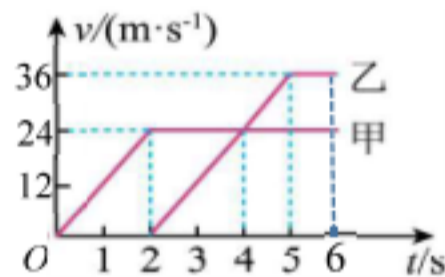
- A. 室温下 $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=10^{-3}$
- B. b、c、e 三点对应的 CH_3COO^- 的水解平衡常数： $K_h(c) > K_h(b) > K_h(e)$
- C. b、c、d、e 四点对应的溶液中水的电离程度最大的点为：d 点
- D. 改向 20.00mL 0.1000mol/L 的 HCN 溶液中滴加 10.00mL 同浓度 NaOH 溶液，则反应后溶液 pH 为 g 点对应的值

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. 据报道，国外某一核电站排放的“核污水”中含有大量的氚以及钡 141、氦 92、锶 90 等几十种放射性元素，其中核反应之一为 ${}^{90}_{38}\text{Sr} \rightarrow {}^{90}_{39}\text{X} + Y$ ，已知 ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ 的半衰期为 28 年。下列说法正确的是

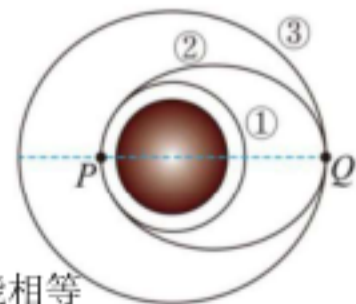
- A. ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ 的比结合能比 ${}^{90}_{39}\text{X}$ 的比结合能小
- B. 该核反应为核裂变
- C. Y 粒子是电子，是 ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ 的核外电子
- D. 温度升高， ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ 原子核的半衰期减小

15. 甲、乙两辆小车（视为质点）沿水平直道运动，初始时刻乙车在甲车前 24m 处，其运动的 $v-t$ 图像如图所示，则下列说法中正确的是



- A. $t=4\text{s}$ 时甲、乙两车相距 48m
- B. $t=6\text{s}$ 时甲、乙两车再次相遇
- C. $t=3\text{s}$ 时甲车在乙车前方 12m
- D. 0~5s 甲、乙两车之间的最大距离为 24m

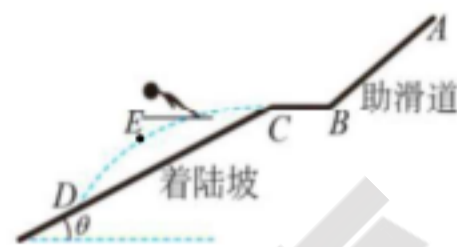
16. 如图为北斗卫星的发射过程示意图，图中①为近地圆轨道，②为椭圆轨道，③为地球同步轨道，P、Q 分别为轨道②与轨道①、③的交会点。关于卫星发射过程，下列说法正确的是



- A. 卫星在轨道②上的 P 点的线速度大于 11.2km/s
- B. 卫星在轨道②上 Q 点的线速度一定小于 7.9km/s
- C. 卫星在轨道①上的向心加速度保持不变
- D. 卫星在轨道②上 Q 点的机械能与在轨道③上 Q 点的机械能可能相等

17. 如图是巴山大峡谷罗盘顶滑雪项目滑道简化示意图。长直助滑道 AB 与水平起跳平台 BC 连接，着陆坡足够长。可视为质点的运动员（含滑板）沿 AB 滑下，经过一段时间从 C 点沿水平方向飞出，最后落在着陆坡上的 D 点， E 点离着陆坡 CD 最远。在不考虑空气阻力情况下，下列说法正确的是

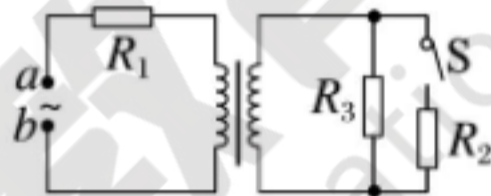
- A. 运动员在助滑道上受重力、支持力、摩擦力和下滑力作用
- B. 轨迹 CE 和 ED 在竖直方向的投影长度之比为 1:3
- C. E 点到着陆坡距离与离开 C 点时的速率成正比
- D. 运动员在空中的飞行时间与离开 C 点时的速率平方成正比



18. 如图所示，一理想变压器 ab 端接电压恒定交流电源，原线圈匝数为 90 匝，已知 $R_1=2R$ ， $R_2=R_3=R$ ，当开关 S 断开时 R_1 的功率为 P_1 ，当 S 闭合时 R_1

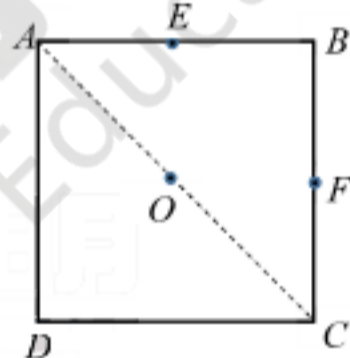
的功率为 P_1' ，且 $P_1 : P_1' = 4 : 9$ ，则副线圈匝数为

- A. 30
- B. 45
- C. 60
- D. 180



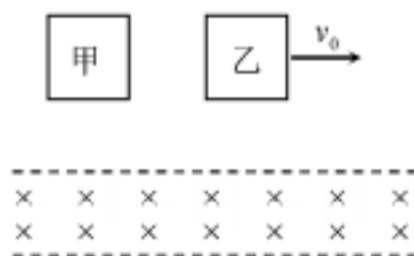
19. 如图所示，正方形 $ABCD$ 的四个顶点各固定一个点电荷，所带电荷量分别为 $+q$ 、 $-q$ 、 $+q$ 、 $-q$ ， E 、 F 、 O 分别为 AB 、 BC 及 AC 的中点。已知无穷远处电势为零，下列说法正确的是

- A. O 点电势为零
- B. E 点的场强方向沿 EA 方向
- C. E 、 F 两点电势相等
- D. 把电子从 E 点沿直线移向 F 点过程，电子的电势能不变



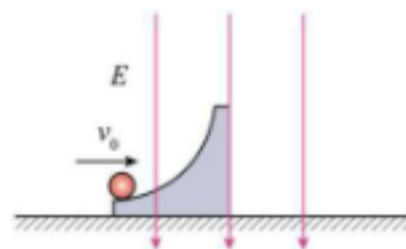
20. 如图所示，宽度为 L ，磁感应强度大小为 B ，方向垂直于纸面向里的匀强磁场区域，磁场的上下边界水平，左右区域足够长。甲、乙两完全相同的线圈边长为 L 。甲从某一高度由静止开始下落，以 v_0 匀速通过磁场，乙从同一高度以初速度 v_0 水平抛出，已知下落过程中线圈始终平行于纸面，上、下边保持水平，不计空气阻力。则

- A. 离开磁场时乙的速度为甲的速度的 2 倍
- B. 从开始进入磁场到刚好离开磁场的过程中，线圈甲、乙产生的焦耳热相同
- C. 从开始进入磁场到刚好离开磁场的过程中，通过甲、乙两线圈横截面的电荷量相同
- D. 刚进入磁场时，线圈乙产生的感应电动势为甲产生的感应电动势的 $\sqrt{2}$ 倍



21. 一质量为 1kg 、带电量为 $+1\text{C}$ 的小球，以初速度 10m/s 冲上一质量为 4kg ，半径为 1m 的四分之一绝缘光滑圆槽。整个空间存在方向竖直向下，电场强度为 10N/C 的匀强电场。所有接触面均光滑，重力加速度取 10m/s^2 。则从小球开始冲上圆槽到上升到最高点过程中，下列说法正确的是

- A. 小球和槽组成系统机械能不守恒
- B. 小球和槽组成系统动量守恒
- C. 整个过程小球的动能最小值为 4J
- D. 小球离开槽后继续上升的高度为 1m

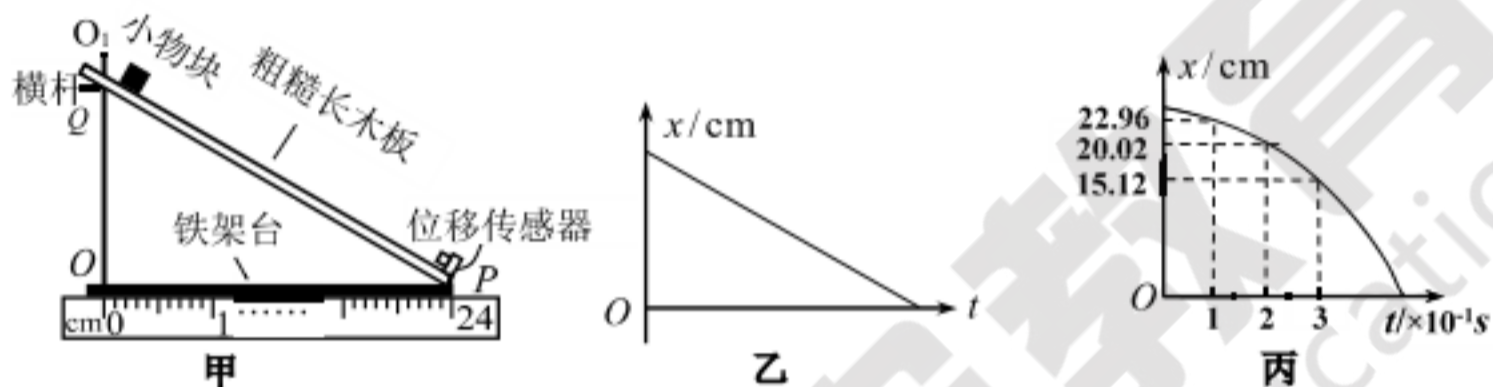


第II卷（非选择题，共 174 分）

三、非选择题：包括必考题和选考题两部分。第 22 题—第 32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33 题—第 38 题为选考题，考生根据要求作答。

（一）必考题（共 129 分）

22. (6 分)位移传感器经常用在力学实验中，并且可以很好的与计算机结合，快速解决普通方法难以测量的问题。为了测量木块与木板间动摩擦因数 μ ，某小组设计了图甲所示的实验装置，将粗糙长木板（厚度不计）的下端置于铁架台水平底座上的挡板 P 处，上部架在横杆上，横杆的位置可在竖直杆上调节。竖直杆 OO_1 与水平底座垂直， Q 为长木板与竖直杆交点，位移传感器安装在粗糙长木板的右端。

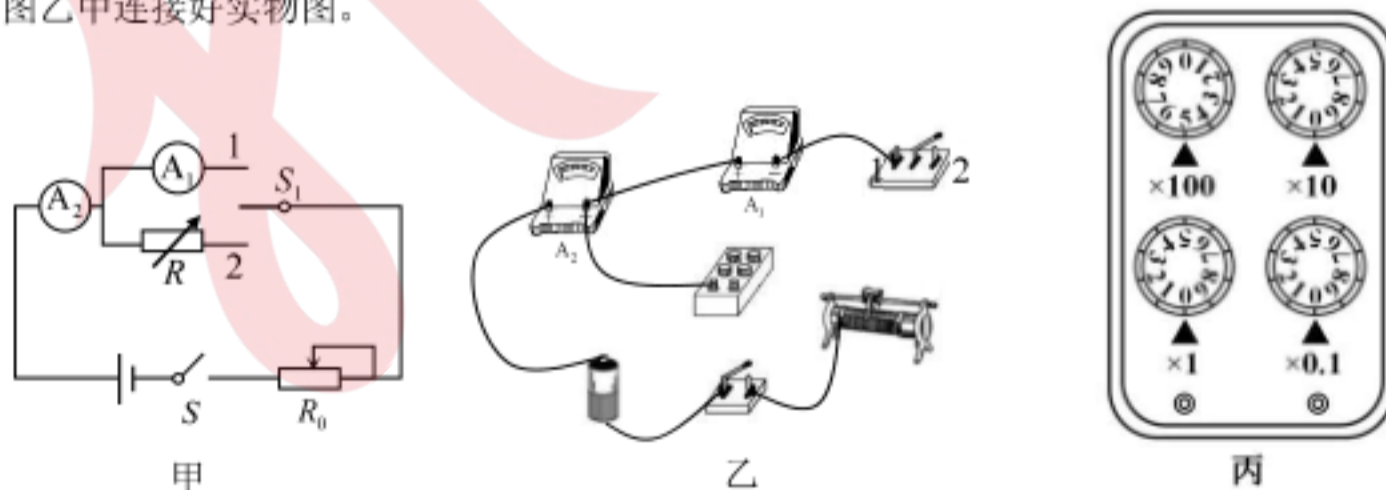


- (1) 现测得 OP 的长度如图甲， OP 的长度 $l = \underline{\hspace{2cm}}$ cm。
- (2) 调节横杆，当 OQ 高度 $h = 12.00$ cm 时，轻推在斜面上的小物块，物块到位移传感器的距离 x 与时间 t 的关系为乙图，则小物块与粗糙长木板间的动摩擦因素 $\mu = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (3) 再次调节横杆，小物块无初速度轻放在斜面上，物块到位移传感器的距离 x 与时间 t 的关系为丙图，测得 OQ 高度 $h = 18.00$ cm，则当地的重力加速度 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ 。（保留 3 位有效数字）

23. (9 分)电流表 A_1 的量程为 $0 \sim 750 \mu\text{A}$ 、内电阻约为 500Ω ，现要测其内阻，除若干开关、导线之外还有器材如下：

- 电流表 A_2 ：与 A_1 规格相同；
- 滑动变阻器 R_0 ：阻值 $0 \sim 2000 \Omega$ ；
- 电阻箱 R ：阻值 $0 \sim 999.9 \Omega$ ；
- 电源：电动势 E 约 1.5 V 、内电阻 r 约 2Ω 。

(1) 某同学想用等效替代法测量电流表内阻，设计了如图甲的电路，按照图甲的电路在图乙中连接好实物图。



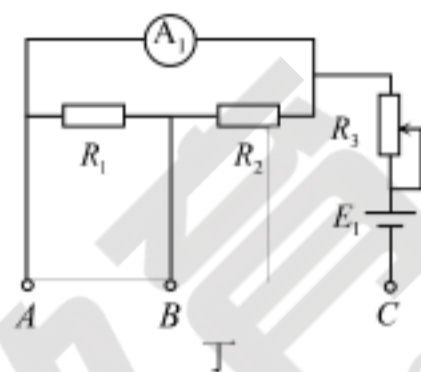
- (2) 电路连接好后，请你完善以下测量电流表 A_1 内电阻的实验步骤。
a. 先将滑动变阻器 R_0 的滑片移到使电路安全的位置，再把电阻箱 R 的阻值调到 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“最

大”或“最小”);

b. 开关 S_1 拨到 1, 闭合开关 S , 调节滑动变阻器 R_0 , 使两电流表的指针在满偏附近, 记录电流表 A_2 的示数 I ;

c. 开关 S_1 拨到 2, 保持 S 闭合、 R_0 不变, 调节电阻箱 R , 使电流表 A_2 的示数为_____, 此时电阻箱的阻值如图丙所示, 则电流表 A_1 内电阻为____ Ω 。

(3) 该同学紧接着用电流表 A_1 设计了有两个不同量程的欧姆表, 如图丁所示, 其中 $R_1=1000\Omega$, $R_2=500\Omega$, $E_1=1.5V$, 现分别将 AC 、 BC 两接线柱短接后调零, 再分别在 AC 、 BC 两接线柱接入 R_A 和 R_B , 两次指针均指到表盘的正中央刻度, 则 $R_A: R_B=$ _____。



24. (12分)如图 1 所示, 一倾角 $\theta=37^\circ$ 的斜面体固定在水平地面上 (斜面足够长、带一定滑轮), 物块 A 放在斜面上的 O 点, 用跨过轻质定滑轮的轻绳与物块 B 连接, B 离滑轮足够远。 A 、 B 的质量分别为 $m_1=2.5\text{kg}$ 、 $m_2=0.9\text{kg}$ 。运动过程中 A 与 O 点的距离设为 x , A 与斜面间的动摩擦因数 μ 与 x 的关系如图 2。重力加速度 g 取 10m/s^2 , 现将 A 、 B 由静止释放。求:

- (1) 当 x 为多大时物块 A 的速度最大;
- (2) 物块 A 在斜面上滑行的最大位移 x_m 。

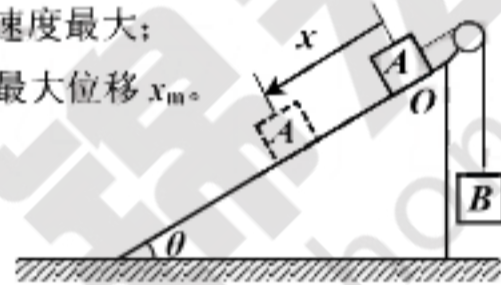


图 1

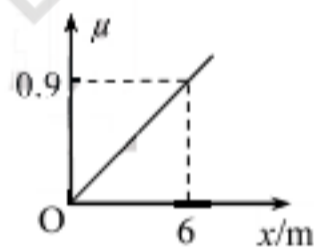
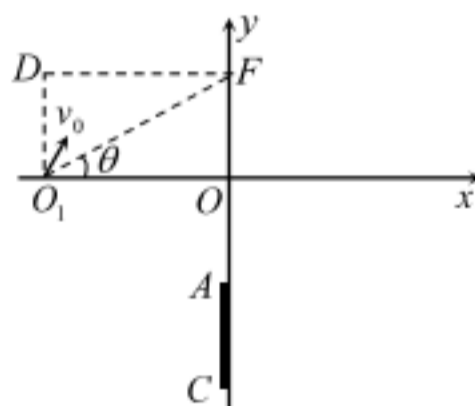


图 2

25. 如图, 在 xoy 的坐标平面内, 第二象限的直角三角形 O_1DF (O_1 、 F 分别为 xy 轴上的两个点) 区域分布着大小 $B = \frac{mv_0}{2ql}$, 方向垂直纸面向里的匀强磁场, 第一象限有与 y 轴成

45° 的匀强电场, 第四象限分布着方向垂直纸面向里的匀强磁场, AC 为在 y 轴负半轴上的荧光屏。质量为 m 、电荷量为 q ($q < 0$) 的带电粒子从 O_1 处以大小为 v_0 , 方向与 x 轴成 60° 的速度射入, 过 y 轴 P 点 (P 点未标) 经第一象限后垂直打在 x 轴上, 后经第四象限打在荧光屏上的 A 点。已知 O 、 O_1 间的距离为 $\sqrt{3}l$, O 、 A 间的距离为 l , AC 长为 l , $\theta=30^\circ$,



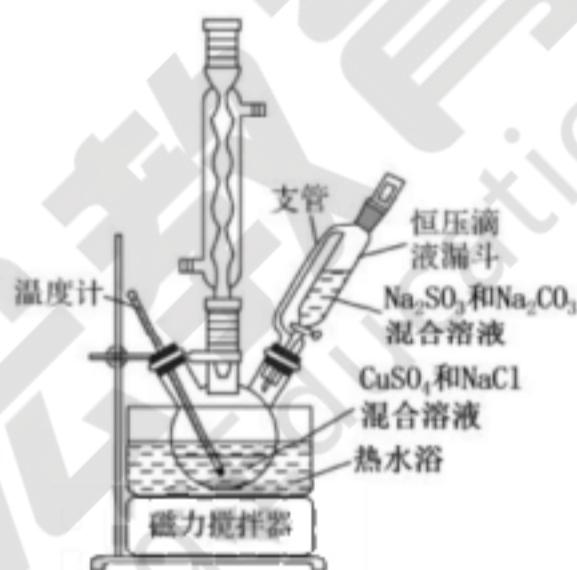
不计粒子重力。求:

- (1) P 点坐标及第一象限中电场强度的大小 E ;
- (2) 粒子从 O_1 运动到 A 的时间 t ;

- (3) 将第一象限电场强度变为原来的一半，方向不变，粒子仍从 O_1 处以大小为 $\frac{v_0}{2}$ ，方向不变的速度射入，通过改变第四象限中磁感应强度，使粒子打在荧光屏 AC 上，则磁感应强度 B_2 大小的范围。

26. (14分) 氯化亚铜($CuCl$)是一种白色粉末，微溶于水，不溶于乙醇，易溶于浓盐酸，在潮湿空气中易水解和氧化。 $CuCl$ 多用作有机合成和染料工业的催化剂和还原剂；在气体分析中可用于 CO 的测定。某实验小组用以下方案制备 $CuCl$ 并用 $CuCl$ 检测某烟气中 CO 的含量。

I. 向三颈烧瓶中加入 $100mL 1mol/L CuSO_4$ 溶液和 $20mL 5mol/L NaCl$ 溶液，开启搅拌，接通冷却水，同时将水浴温度控制在 $50^\circ C$ 左右。再将 $3.44g Na_2CO_3$ 、 $8.19g Na_2SO_3$ 和 $60mL$ 水配成的混合溶液转移至恒压滴液漏斗中，使 $Na_2SO_3-Na_2CO_3$ 混合溶液缓慢滴入三颈烧瓶中，药品滴加完后继续搅拌 $30min$ ，停止加热，关闭仪器。冷却到常温后再抽滤，滤饼以 1% 的盐酸溶液洗涤，然后用去氧水冲洗 3 次，最后无水乙醇冲洗，干燥后转移至棕色的试剂瓶中。相关实验装置如图。



查阅资料：该反应原理制备 $CuCl$ 反应环境控制在弱酸性或近中性条件下产率更高。

回答下列问题：

- (1) 配制 $100mL 1mol/L CuSO_4$ 溶液所需要玻璃仪器除了烧杯、量筒、玻璃棒外，还需要的玻璃仪器有_____。
- (2) 制备 $CuCl$ 的离子方程式为_____。
- (3) 加 Na_2CO_3 的作用是_____。反应停止的实验现象是_____。
- (4) $CuCl$ 沉淀的洗涤需要经过酸洗、水洗和醇洗。其中酸洗的目的是_____。

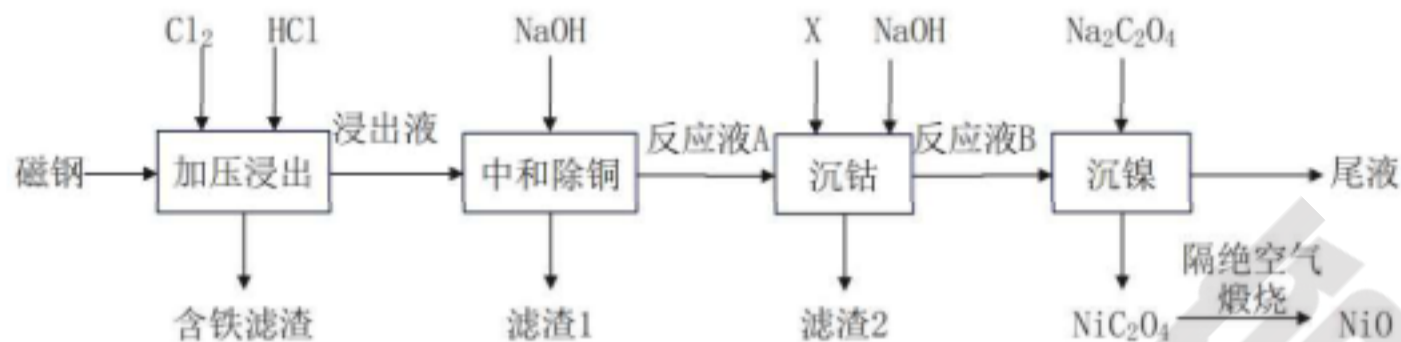
II. 该实验小组继续用制得的 $CuCl$ 检测某烟气中 CO 及其他气体的含量（该烟气中含 N_2 、 O_2 、 CO 、 CO_2 ）。

已知：① $CuCl$ 的盐酸溶液能定量吸收 CO 且易被 O_2 氧化；
② 保险粉 ($Na_2S_2O_4$) 和 $NaOH$ 的混合液能定量吸收 O_2 。



- (5) 请组合以上装置测烟气中气体含量，正确的连接顺序是_____（填序号）。读数前对装置④的操作是_____。
- (6) 现将标准状况下某烟气样品以 $0.5L/min$ 的流速通过上述装置， $2min$ 后测得①中增加了 $0.15g$ ，烟气中 CO 的体积分数为_____（保留 1 位小数）。

27. (14分) 磁钢是一种永磁性材料，广泛运用于电机、仪表及自动化医疗仪器等行业。某废磁钢中含有镍、钴、铜、铁等金属元素。为了保护环境，充分利用资源，通过如图流程，实现镍钴的回收。

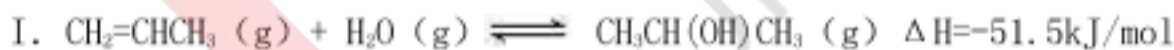


已知：① $K_{sp}[\text{Cu}(\text{OH})_2]=2.2 \times 10^{-20}$ ， $K_{sp}[\text{Co}(\text{OH})_2]=1.09 \times 10^{-15}$ ，
 $K_{sp}[\text{Co}(\text{OH})_3]=2 \times 10^{-44}$ ， $K_{sp}[\text{Ni}(\text{OH})_2]=2 \times 10^{-15}$ 。

②浸出液中的金属离子主要有： Cu^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+}

- (1) “加压浸出”过程中加压的目的是_____。浸出时盐酸浓度不断降低，但实际浸取时的化学反应速率加快，可能原因是_____。
- (2) 已知浸出液中 $c(\text{Cu}^{2+})$ 为 0.26 mol/L ，反应液 A 的 $\text{pH}=5$ ，则“中和除铜”过程中铜的去除率是_____（保留三位有效数字）。
- (3) “沉钴”过程要向反应液 A 中先加 X，再加 NaOH 溶液，其目的是_____。
- (4) 加 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 沉镍时溶液的 pH 应控制在一定范围，pH 不能过低也不能过高的理由是_____。煅烧生成 NiO 的反应方程式为_____。
- (5) 对尾液用石墨电极电解得到用于本流程中循环的物质是_____。

28. (15分) 丙烯($\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$)是一种重要的化工原料。丙烯水化法制异丙醇($\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$)以及电解法制丙烯都是重要的化工技术。



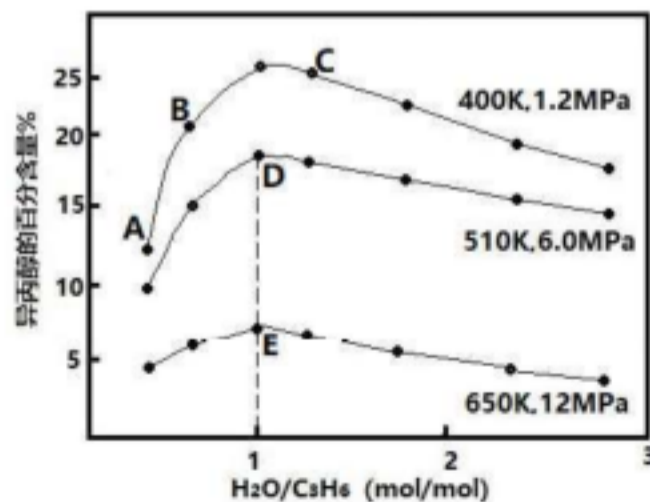
- (1) 有利于该反应自发进行的条件是_____（填“高温”、“低温”或“任意温度”）。
- (2) 根据下图回答问题：

①在 510K、6.0MPa 条件下，在密闭容器中充入一定量的 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 合成 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ ，下列叙述能说明此反应达到平衡状态的是_____。

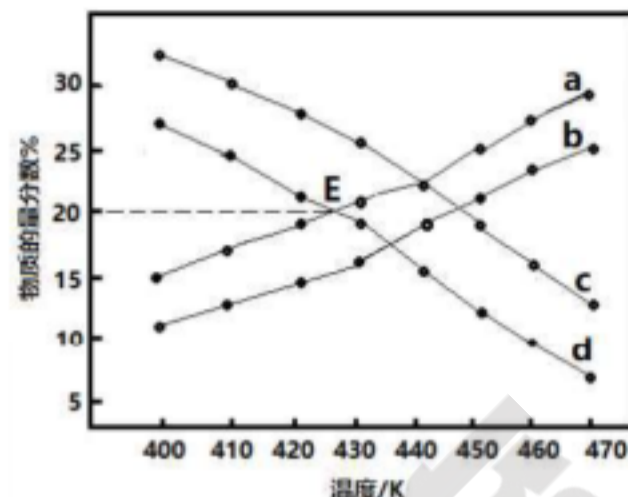
- A. $v(\text{CH}_2=\text{CHCH}_3) = v(\text{H}_2\text{O})$
- B. $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的转化率相等
- C. 混合气体的密度保持不变
- D. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ 的体积分数保持不变

②A、B、C 三点，丙烯转化率最大的是_____。

请用平衡移动知识解释 D、E 两点异丙醇百分含量不同的原因_____。



(3)在压强分别为 50MPa 和 100MPa 的条件下，在密闭容器中充入物质的量之比为 1:2 的 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，充分反应，平衡时 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ 的物质的量分数随温度的变化如图所示。

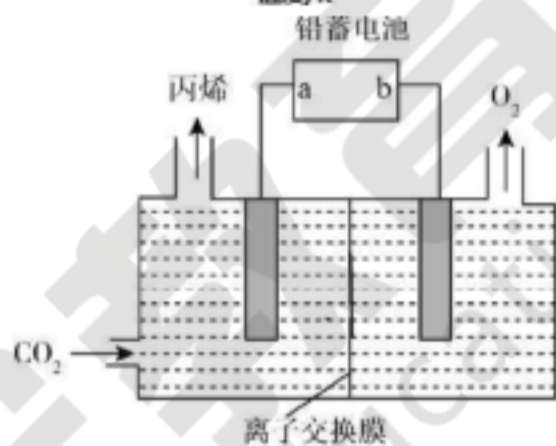


①在 a、b、c、d 四条曲线中，分别表示 50MPa 时 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$ 和 100MPa 时 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ 物质的量分数的是_____、_____。

②曲线 d 上对应的 E 点的 K_p _____。

II. 电解法制丙烯

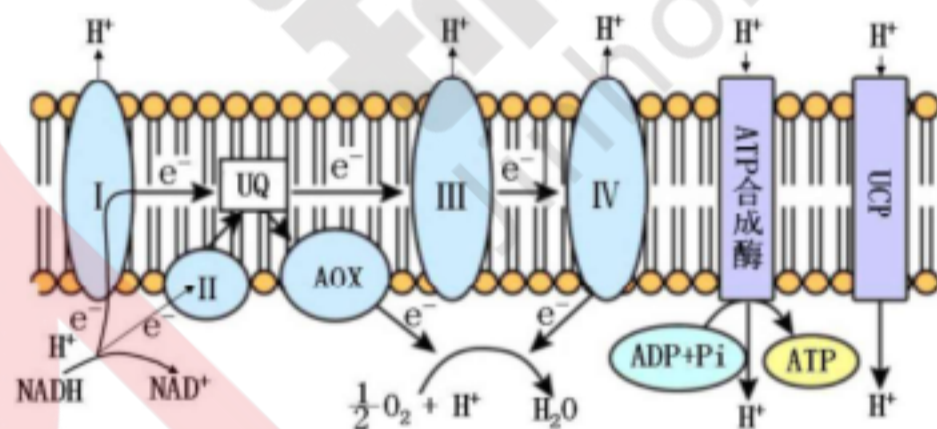
(4)在某中性电解质溶液中，以氯化物诱导的双向 $\text{Cu}_2\text{O}-\text{Cu}$ 催化材料作电极，可将 CO_2 转化为丙烯，其原理如图所示：



①铅蓄电池的 PbO_2 极是_____ (填“a”或“b”)；

②生成丙烯的电极反应式为_____。

29.(10 分)高等动植物细胞进行有氧呼吸第三阶段时， NADH 中的电子经 UQ、蛋白复合体 (I、II、III、IV) 传递至 O_2 和 H^+ 并生成 H_2O 。电子传递过程中释放的能量用于建立膜两侧 H^+ 浓度差，使能量转换成 H^+ 电化学势能。 H^+ 经 ATP 合成酶运回时释放能量用于 ATP 合成并缓慢产热；另一些 H^+ 经 UCP 渗漏时 H^+ 电化学势能将以热能形式释放。以上途径称为细胞色素途径，其过程如下图。



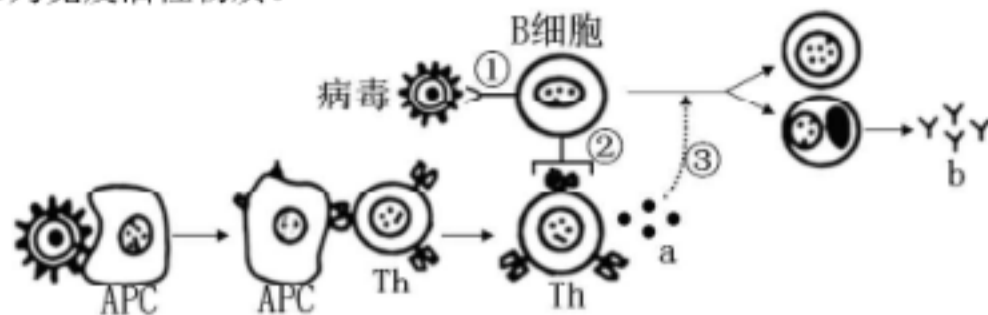
图中的 AOX 是一种在植物细胞中广泛存在的氧化酶。在 AOX 参与下，电子可以不通过蛋白复合体 III 和 IV，而是直接传递给 O_2 和 H^+ 并生成 H_2O ，大量能量以热能的形式释放，此途径称为 AOX 途径。

(1)上图所示的生物膜是_____膜；图中 H^+ 经 ATP 合成酶的跨膜运输方式是_____。

(2)有些植物在开花期能够在短期内迅速产生并积累大量热能，使花温度显著高于环境温度(即“开花生热现象”)，UCP 的表达量也显著升高。开花生热可以促使植物生殖发育顺利完成。有氧呼吸的第一、二阶段也会释放热量，但不会引起开花生热。原因是经过这两个阶段，能量大部分储存在_____中。

(3)在耗氧量不变的情况下，若上图所示的膜结构上 AOX 和 UCP 含量提高，则经 ATP 合成酶催化形成的 ATP 的量_____ (填“增加”、“不变”或“减少”)，原因是_____。

30.(10分)下图是人体对某种病毒的部分免疫过程示意图，APC为抗原呈递细胞，Th为辅助性T细胞，a、b为免疫活性物质。



(1) 上图为病毒入侵后人体发生的_____ (填“体液”或“细胞”)免疫的部分过程。信号①和②的同时刺激只能活化某一种B细胞，对其他B细胞不起作用，这说明上述免疫具有_____性。

(2) 根据图示推测APC的作用是_____。免疫活性物质b吸附在一些细胞表面，当同种病毒再次入侵时，会引起人体发生_____反应。

(3) 若人体感染图示病毒后，会先产生抗体IgM后产生抗体IgG，检测IgM和IgG常作为诊断是否被感染的指标。对近期与该病毒感染者密切接触的四人进行抗体检测，结果如表：(“-”表示未检出相应抗体；“+”表示检出相应抗体)

密切接触者	甲	乙	丙	丁
IgM	-	-	+	+
IgG	-	+	-	+

乙、丙、丁中最先的感染者最可能是_____。不能判断甲是否被感染，原因是_____。

31.(9分)某湖泊中生活着鲈鱼和短吻鳄(顶级捕食者)，短吻鳄会捕食鲈鱼，而鲈鱼又是人们喜爱的美味。当地居民为了提高鲈鱼的产量而大量捕杀短吻鳄。在短吻鳄被捕杀几乎绝迹之后，鲈鱼的产量却没有增加。调查表明湖中鲈鱼的种群数量竟然比原来还下降了。

(1) 短吻鳄在生态系统组成成分中属于_____，流入短吻鳄种群的能量去向有_____。有人认为短吻鳄体重要增加 1Kg，根据能量传递效率，至少要捕食 5Kg 鲈鱼。你认为这是否正确并说明理由。_____

(2) 关于湖中鲈鱼的种群数量竟然比原来还下降了的原因，有人提出了以下可能。你认为可能的原因有_____ (多选)

- ① 气候变化造成鲈鱼的食物短缺
- ② 短吻鳄捕食的另一鱼以鲈鱼为食
- ③ 捕杀短吻鳄前鲈鱼的种群已经衰退
- ④ 人类主要捕捞鲈鱼幼龄鱼造成种群衰退

(3) 事实证明：为了提高鲈鱼的产量而大量捕杀短吻鳄的措施是不可取的。从进化的角度来看：捕食者往往捕食个体数量多的物种，避免出现一种或少数几种生物占绝对优势的局面，为其他物种的形成腾出空间，所以捕食者的存在有利于增加_____。同时，捕食者与被捕食者通过相互选择还表现出_____，客观上起到促进被捕食者种群发展的作用。

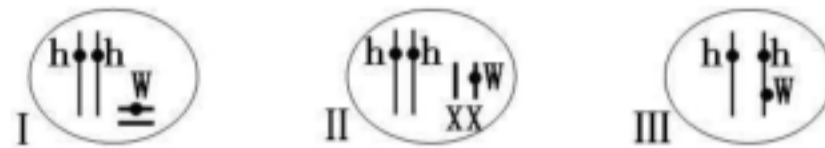
32.(10分)果蝇有翅对无翅为显性，由常染色体上的一对等位基因 H/h 控制。在实验室繁育的某果蝇种群中，HH、Hh、hh 基因型频率分别是 30%、20%、50%。

(1) 让该种群中的雌雄果蝇相互交配，子代中无翅个体所占比例为_____。

(2) 无翅果蝇胚胎被转入小鼠的 W 基因后，部分会发育成有翅果蝇。对此现象的分析，合理的是_____ (多选)。

- ① W 基因在不同物种中功能可能不同
- ② H、W 基因序列可能具有高度相似性
- ③ 转入的 W 基因决定果蝇翅的进化方向

(3)一只基因型为 hh 的无翅雌果蝇胚胎转入了 1 个 W 基因后发育成了有翅果蝇， W 基因在该雌果蝇染色体上的位置有以下三种可能：



为探究 W 基因在染色体上的位置，将该有翅雌果蝇与纯合有翅雄果蝇杂交，获得 F_1 ， F_1 雌雄相互交配，获得 F_2 。在不考虑突变和交叉互换的前提下，分析以下问题：

- ①若 W 基因的位置为图 I 所示，则 H/h 基因与 W 基因的遗传遵循_____定律。
- ②若 W 基因的位置为图 II 所示，则 F_2 无翅果蝇中雌雄比例为_____。
- ③若 W 基因的位置为图 III 所示， F_2 中有_____种基因型的有翅果蝇与野生型无翅果蝇(基因型为 hh) 杂交，子代均为有翅。

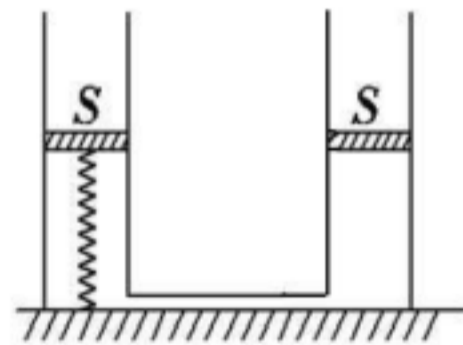
(二) 选考题：共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做，则每科按所做的第一题计分。

33. 【物理—选修 3—3】(15 分)

(1) 下列有关热学说法正确的是() (填正确答案标号。选对 1 个得 2 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分)

- A. 热量能自发地从低温物体传到高温物体
- B. 液体的表面张力方向总是跟液面相切
- C. “用油膜法估测油酸分子的大小”实验中，滴入油酸酒精溶液后，需尽快描下油膜轮廓，测出油膜面积
- D. 扩散现象是由物质分子无规则运动产生的
- E. 在合适的条件下，某些晶体可以转变为非晶体，某些非晶体也可以转变为晶体

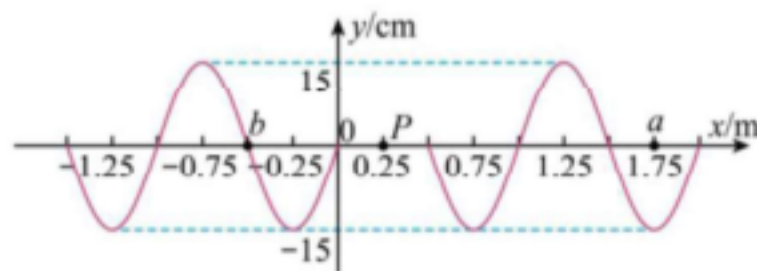
(2) (10 分) 如图所示，竖直放置在水平桌面上的左右两汽缸粗细均匀，内壁光滑，横截面积为 S ，由体积可忽略的细管在底部连通。两汽缸中各有一轻质活塞将一定质量的理想气体封闭，左侧汽缸底部与活塞用轻质细弹簧相连。初始时，两汽缸内封闭气柱的高度均为 H ，弹簧长度恰好为原长。现往右侧活塞上表面缓慢添加一定质量的沙子，直至右侧活塞下降 $\frac{1}{2}H$ 左侧活塞上升 $\frac{1}{3}H$ 。已知大气压强为 P_0 ，重力加速度大小为 g ，汽缸足够长，汽缸内气体温度始终不变，弹簧始终在弹性限度内。求：



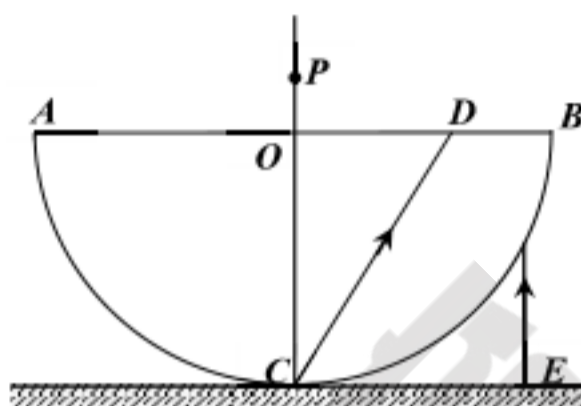
- (i) 最终汽缸内气体的压强；
- (ii) 弹簧的劲度系数和添加的沙子质量。

34. 【物理—选修 3—4】(15 分)

(1) (5 分) 位于 x 轴正半轴和负半轴有两个波源， $t=0$ 时刻波形图如图所示，再经过 0.1s 两列波在 P 点相遇，两列波周期为 _____ s， $t=0.9$ s 时 a 处质点沿 y 轴 _____ (填“正”或“负”) 方向振动，从 $t=0$ 时刻开始经过 0.8s， b 处质点运动的路程为 _____ m。



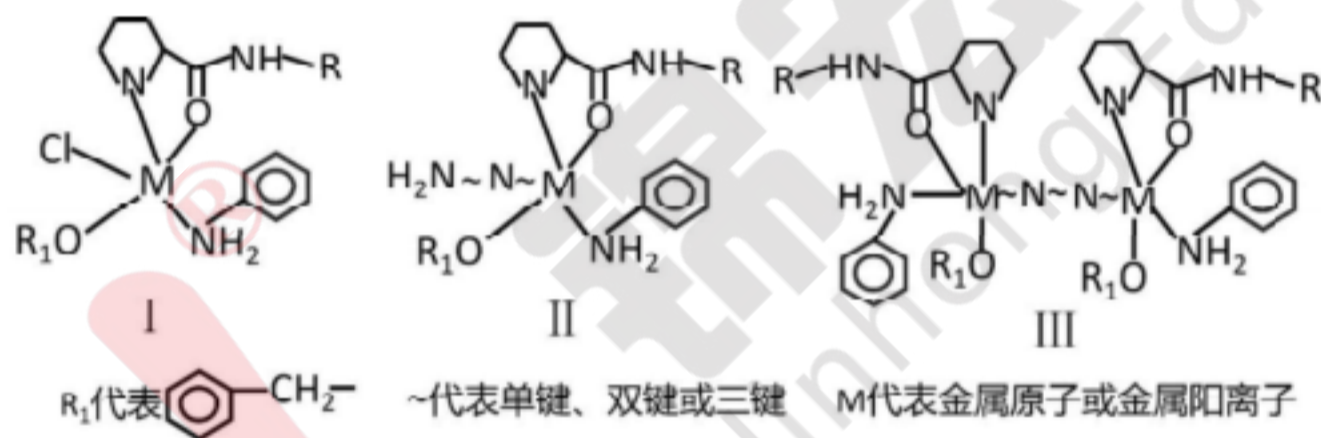
(2) (10分) 半径为 R 的半球形玻璃砖 ABC 放在一水平桌面上，侧面图如图所示， AB 边为直径， O 点为球心， D 、 P 分别为 OB 上和 CO 延长线上的一点。当一束光线从 C 点沿 CD 传到 D 点时，其折射光线与反射光线恰好垂直；当该束光线改从桌面上的 E 点平行 CO 射向玻璃砖，通过玻璃砖从 D 点射出，其折射光线刚好经过 P 点。已知光在真空中的传播速度为 c ，球的半径为 R ， OD 间的距离为 $\frac{\sqrt{3}}{3}R$ ， PO 间的距离为 $\frac{1}{3}R$ 。求：



- (i) 玻璃砖的折射率 n ;
- (ii) E 点到 C 点的距离 L 和光由 E 点经玻璃砖到达 P 点的时间 t 。

35. 【化学—选修3：物质结构与性质】(15分)

我国院士合成的冯氏手性双氮氧配体作为优势配体，结构高度可调，与主族金属、过渡金属和稀土金属等形成的配合物已催化众多不对称反应。下图为代表性冯氏配合物 I、II 和 III。



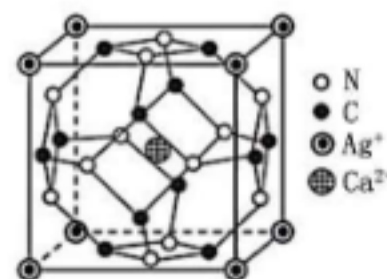
回答下列问题：

- (1) M 若为与氮同主族的铈原子，其基态的价层电子轨道表示式为_____。
- (2) 冯氏配合物 I 中， M 的配位原子有_____种， C 原子的杂化方式为_____， $M-O-R_1$ 的空间结构呈 V 形，原因是_____。
- (3) 冯氏配合物 II 中，基态配位原子的第一电离能 (I_1) 由大到小的顺序是_____。冯氏配合物 II、III 中 M 分别代表 Ce^{4+} 和 Ce^{3+} ，则冯氏配合物 II、III 和氮气三者中，两个氮原子间键长最长的是_____。

(4) 冯氏配合物中 的沸点比 高，原因是_____。

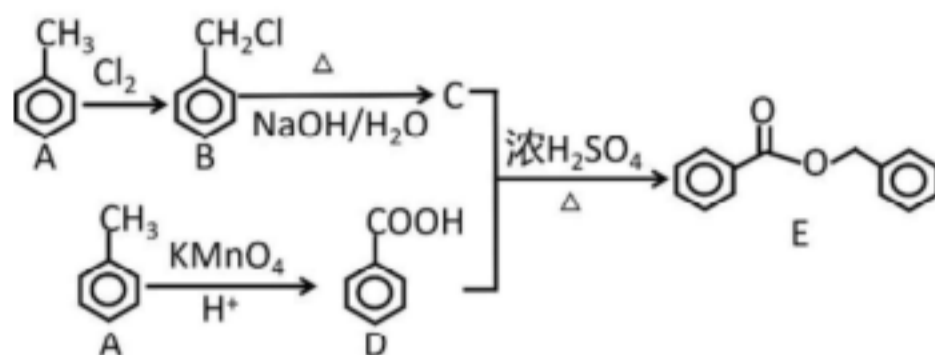
(5) 近年来，科学家合成了一种含银的高温超导材料，其晶胞结构如图所示。该立方晶胞参数为 a nm，阿伏伽德罗常数的值为 N_A 。

- ① 晶体化学式为_____。
- ② 晶体中与 Ag^+ 最近且距离相等的 Ca^{2+} 有_____个。
- ③ 该晶体的密度为_____ $g \cdot cm^{-3}$ 。



36. 【化学—选修 5：有机化学基础】(15 分)

某同学以甲苯为基础原料合成了一种具有水果香气的食品香料 E，合成路线图如下。



回答下列问题：

(1) A→B 的反应条件为

(2) B 中的官能团名称是

(3) C 的结构简式为

(4) D 的化学名称是

(5) C+D→E 的化学方程式为 _____，反应类型为 _____

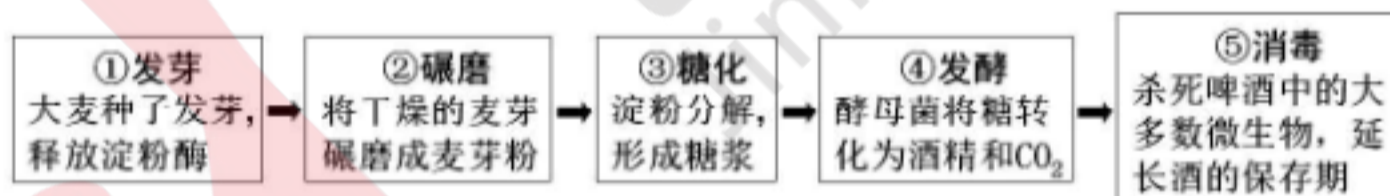
(6) 满足以下条件的 F 的同分异构体数目为 _____；其中核磁共振氢谱满足 3:2:2:2:1 的结构简式为 _____。

①分子式为 $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$ ； ②含有苯环； ③含有 -OH

(7) 设计以甲苯和乙烯为基础原料合成苯甲酸乙酯的合成路线，无机试剂任选。

37. 【选修 1——生物技术实践】(15 分)

啤酒是以大麦为主要原料经酵母菌发酵制成的，其工业化生产的主要流程如图所示。



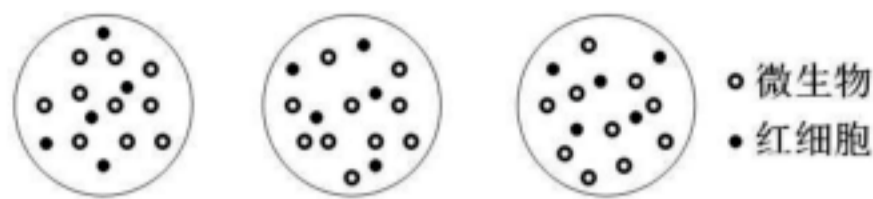
(1) 用 _____ (填植物激素) 处理大麦种子，可以使步骤①中的大麦种子无须发芽就可产生淀粉酶。

(2) 步骤④可采用 _____ 法将优质酵母固定在不溶于水的多孔性载体中，以实现优质酵母的多次使用。若步骤③采用固定化酶技术固定淀粉酶需要用 _____ 法。

(3) 为统计发酵液中微生物的数量，采用了两套方案：

I. 取适量发酵液稀释 10^5 倍后，取 0.1 mL 稀释液 _____ (填“涂布”或“多次划线”) 在平板上， 25°C 培养 7d 后，各平板的菌落平均数为 45 个。由此方案可知发酵液中微生物密度约为 _____ 个/mL。

II. 取 1 mL 发酵液与 1 mL 红细胞溶液 (含 4×10^7 个红细胞) 均匀混合，在显微镜下观察到如下视野。可推知发酵液中微生物密度约为 _____ 个/mL。



两种统计方法的操作均正确，但结果却相差很大，其主要原因是_____。

(4) 步骤⑤中的消毒常采用_____消毒法，以保证啤酒的风味。

38. 【选修3——现代生物技术专题】(15分)

将苏云金杆菌的 Bt 抗虫蛋白基因(简称 Bt 基因)利用农杆菌转化法导入棉花细胞中，可培育出转基因抗虫棉。

(1) 经选择培养获得纯的苏云金杆菌，用酶解法裂解苏云金杆菌，使其释放出 DNA。加入预冷的_____ (填试剂) 静置 2-3min，用玻璃棒沿一个方向搅拌。将其丝状物加入到 2mol/L 的_____ 溶液中备用。

(2) 用限制酶 *Xba* I (识别序列和切割位点为： T^1CTAGA) 切割出的 Bt 基因可用 PCR 技术进行扩增。PCR 每次循环可分为变性、_____ 和延伸三步，PCR 反应缓冲液中一般要添加_____ (填离子) 以激活 DNA 聚合酶。



(3) 限制酶 *Spe* I 和 *Eco*R I 的识别序列和切割位点分别是“ A^1CTAGT ”、“ G^1AATTC ”。为构建 Bt 基因表达运载体，需要用限制酶_____ (填“*Spe* I”或“*Eco*R I”) 切割农杆菌 Ti 质粒。为了让 Bt 基因在棉花细胞中稳定存在并遗传给下一代，最好将重组后的 T-DNA 整合到棉花细胞的_____ 上。

(4) 获得 Bt 基因的棉花细胞可用_____ 技术培育成植株，此过程中_____ (填植物激素) 是启动细胞分裂、脱分化和再分化的关键激素。