

秘密★启用前

# 自贡市高 2024 届第一次诊断性考试

## 理科综合能力测试

注意事项：

1. 本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分，共 15 页，满分 300 分，考试时间 150 分钟。

2. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。将条形码准确粘贴在条形码区域内。

3. 回答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 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，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上，在本试题卷上作答无效。

5. 作图可先使用铅笔画出，确定后必须用黑色字迹的签字笔描黑。

6. 考试结束后，只将答题卡交回，本试卷由考生保留。

可能用到的相对原子质量：H—1 C—12 N—14 O—16 Al—27 S—32  
Cl—35.5 K—39 Fe—56 Ni—59 Zn—65 Pb—207

### 第 I 卷

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. 绿叶海天牛是一种海洋动物，它在啃食海藻后能将其叶绿体储存在细胞中，还可以更新叶绿体。下列有关绿叶海天牛的叙述正确的是

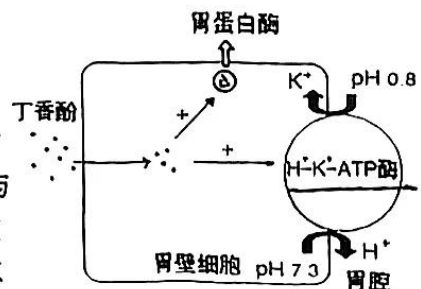
- A. 其溶酶体可以合成多种水解酶分解损伤的叶绿体
- B. 其叶绿体、线粒体均通过内膜折叠来增大膜面积
- C. 其核糖体、内质网之间可通过囊泡进行物质运输
- D. 其叶绿体更新需要核糖体、线粒体等细胞器参与

2. 下列有关人体红细胞衰老、调亡的叙述，正确的是

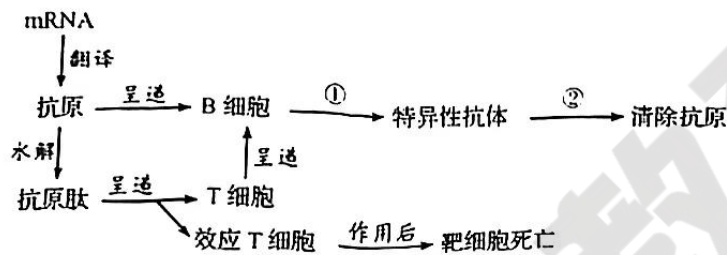
- A. 成熟红细胞分裂时因端粒 DNA 缩短致细胞衰老
- B. 衰老红细胞中与细胞呼吸有关的酶活性可能降低
- C. 红细胞衰老后细胞内控制调亡的基因将开始表达
- D. 红细胞的调亡将严重影响人体内氧气的运输过程

3. 丁桂儿脐贴可利用透皮给药法（肚脐处皮肤贴敷 12 小时）辅助治疗小儿腹泻腹痛。如图所示，贴剂中的丁香酚经扩散最终进入胃壁细胞，刺激胃蛋白酶和胃酸分泌，具有促进消化的作用。下列相关叙述错误的是

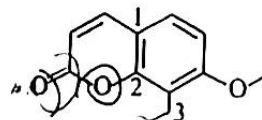
- A. 丁香酚进入细胞不消耗细胞内化学反应释放的能量
- B. 胃壁细胞向胃腔排出  $H^+$  不需要膜上载体蛋白的参与
- C. 胃蛋白酶在细胞内合成后可通过胞吐作用进入胃液
- D. 此法具有减少给药频率、避免儿童服药困难等优点



4. 我国运动员在 2023 年杭州亚运会上取得了优异成绩,比赛中运动员进行剧烈运动时仍能通过调节维持内环境的稳态。下列相关叙述正确的是
- A. 内环境的稳态让机体内每一个细胞分享又依靠所有细胞来共建
  - B. 内环境作为细胞代谢的主要场所能为代谢提供各种物质和条件
  - C. 激烈的比赛导致运动员大量排汗将不利于维持体温的相对稳定
  - D. 若运动员出现稳态失调一定是因为自身的调节功能出现了障碍
5. mRNA 疫苗在新冠病毒的防控中发挥了重要作用,下图为该疫苗作用机理的局部模式图,其中①②代表生理过程。下列相关说法正确的是



- A. ①表示浆细胞识别抗原后合成和分泌抗体
  - B. ②过程中抗体与相应抗原结合后将其清除
  - C. 抗原肽经呈递可引发细胞免疫和体液免疫
  - D. 该过程体现了免疫系统的防卫和监控功能
6. 某野生型水稻叶片绿色由基因 C 控制,突变型 1 (由基因 C<sub>1</sub>控制且 C<sub>1</sub>纯合幼苗期致死)和突变型 2 (由基因 C<sub>2</sub>控制)叶片均为黄色。用突变型 1 与突变型 2 杂交,子代中黄色叶植株与绿色叶植株各占 50%。下列相关叙述错误的是
- A. 上述事实表明基因突变具有不定向性
  - B. 由 C 突变为 C<sub>1</sub>时基因的结构将发生改变
  - C. 由基因 C 突变为基因 C<sub>2</sub>的过程属于显性突变
  - D. 若子代不同表现型植株杂交,后代中绿色叶占 1/4
7. 化学与生活密切相关。下列说法错误的是
- A. 馒头越嚼越感觉甜是因为淀粉发生了水解反应
  - B. 鸡蛋清溶液能产生丁达尔效应是由于胶体粒子对光线的散射
  - C. FeCl<sub>3</sub>溶液可用于腐蚀印刷铜质线路板是因为 Fe 比 Cu 的金属性强
  - D. 过氧乙酸(CH<sub>3</sub>COOOH)可用于油脂、淀粉的漂白是由于能氧化其中的有色成分
8. 蛇床子素具有降血压、抗心律失常、增强免疫功能及广谱抗菌作用,结构如图所示。下列有关该化合物的说法正确的是



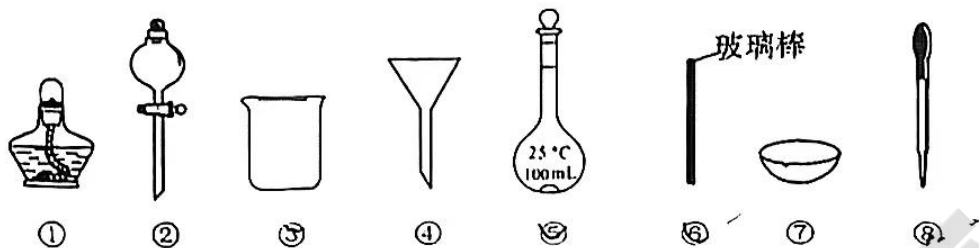
- A. 能发生加成反应,但不能发生取代反应
- B. 分子中的 1、2、3 号碳原子一定在同一平面上



C. 分子中含有四种官能团

D. 1 mol 蛇床子素最多能与 6 mol H<sub>2</sub> 发生反应

9. 下列实验操作与选用的部分仪器相匹配的是



A. 用水来吸收 NH<sub>3</sub> 尾气，选用③④

B. 从 Br<sub>2</sub> 的 CCl<sub>4</sub> 溶液中分离出 Br<sub>2</sub>，选用②③

C. 将干海带灼烧成海带灰，选用①⑥⑦

D. 配制 100g 质量分数 10% 的 NaCl 溶液，选用③⑤⑥⑧

10. 设 N<sub>A</sub> 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

A. 标准状况下，2.24L 的 HF 含有电子数等于 N<sub>A</sub>

B. 1L pH=2 的 H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 中含 H<sup>+</sup> 的数目为 0.01N<sub>A</sub>

C. 1L 0.1 mol·L<sup>-1</sup> Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液中含有氧原子数为 0.4N<sub>A</sub>

D. 10.4g 苯乙烯 ( C=Cc1ccccc1 ) 中含有碳碳双键的数目为 0.4N<sub>A</sub>

11. 短周期元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大，X 与 W、Z 相邻，且 X、Z 同主族。W、X、Y、Z 的最外层电子数之和为 18，Y 的金属性是短周期元素中最强的。下列说法正确的是

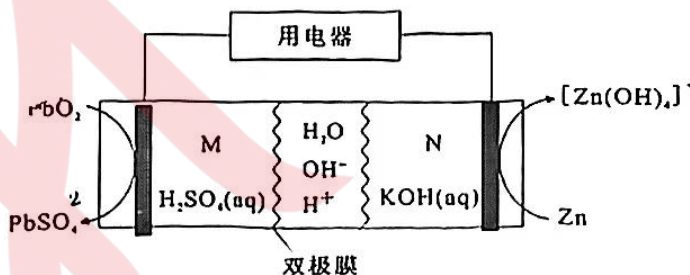
A. 原子半径：Z > Y

B. 简单氢化物的稳定性：W > X

C. Z 的氧化物的水化物均为强酸

D. X、Y 可形成一种离子化合物 Y<sub>2</sub>X

12. 我国科学家设计了一种新 Zn—PbO<sub>2</sub> 原电池，如图所示，电解质溶液为 KOH—H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液，双极膜由两种离子交换膜组成，H<sup>+</sup> 和 OH<sup>-</sup> 在双极膜中可以自由移动。下列说法正确的是



A. M 极为负极

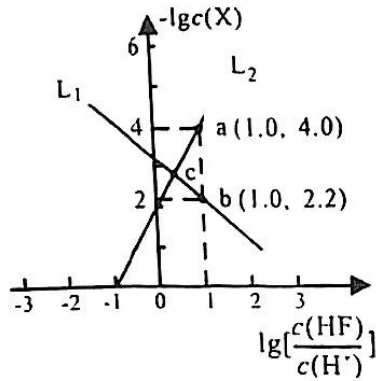
B. N 极的电极反应为  $Zn + 2e^- + 4OH^- = [Zn(OH)_4]^{2-}$

C. 双极膜中 OH<sup>-</sup> 向 M 极迁移

D. 若负极减轻 32.5g，则正极增重 32g

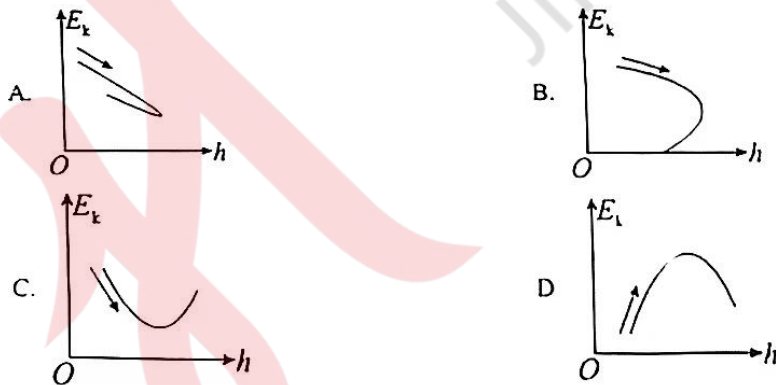
13. 已知 SrF<sub>2</sub> 属于难溶于水、可溶于酸的盐。常温下，用 HCl 调节 SrF<sub>2</sub> 浊液的 pH，测得在不同 pH 条件下，体系中  $-\lg c(X)$  (X 为 Sr<sup>2+</sup> 或 F<sup>-</sup>) 与  $\lg \left[ \frac{c(HF)}{c(H^+)} \right]$  的关系如图所示。下列说法错误

的是



- A.  $L_1$  代表  $-\lg c(\text{F}^-)$  与  $\lg[\frac{c(\text{HF})}{c(\text{H}^+)}]$  的变化曲线
  - B.  $K_{sp}(\text{SrF}_2)$  的数量级为  $10^{-9}$
  - C. a 点的溶液中存在  $2c(\text{Sr}^{2+}) + c(\text{H}^+) = c(\text{F}^-) + c(\text{OH}^-)$
  - D. c 点的溶液中存在  $c(\text{HF}) = c(\text{F}^-)$
- 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 题 - 第 18 题只有一项符合题目要求，第 19 题 - 第 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。）

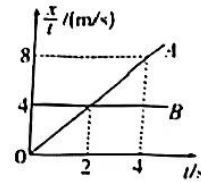
14. 两个分别带有电荷量  $-Q$  和  $+3Q$  的相同金属小球（均可视为点电荷），固定在相距为  $r$  的两处，它们间库仑力的大小为  $F$ 。两小球相互接触后将其固定距离变为  $\frac{r}{2}$ ，则两球间库仑力的大小为
- A.  $\frac{1}{12}F$       B.  $\frac{3}{4}F$       C.  $\frac{4}{3}F$       D.  $12F$
15. 篮球比赛中，进攻球队获得罚球机会。罚球时球员站在罚球线上方的横线后面立定向斜上方抛投，投进一个空心球。球从离手到进入篮框为止的过程中，其动能  $E_k$  随距地面的高度  $h$  变化的图线，最接近下列哪个图（图中箭头的方向表示过程的先后顺序）



16. 已知中国“天宫”空间站超低轨道高度约为 400 km（远小于地球半径，可视为近地空间站），宇航员每 24 h 恰好可以看到 16 次日出日落。引力常量  $G$  已知，仅由以上数据信息可以估算出
- A. 地球表面重力加速度
  - B. 地球的平均密度
  - C. 空间站的运行速度
  - D. 地球同步卫星的运行速度

17. 在相互平行的平直公路上，A、B两车沿同一方向做直线运动，两车运动的位移与时间的比值  $\frac{x}{t}$  与  $t$  之间的关系图象如图所示，已知两车在  $t=2s$  时刻正好并排行驶，下列说法中正确的是

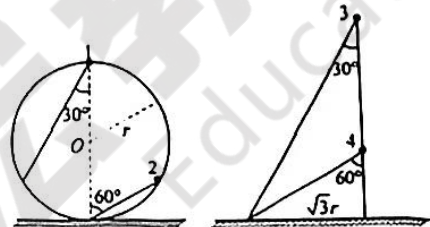
- A. B车做匀加速直线运动
- B.  $t=2s$ 时刻，A车的速度为4 m/s
- C.  $t=0$ 时刻A车在前，B车在后
- D. 0-4s内，A车运动的位移为32 m



18. 某同学通过拖轮胎进行体能训练，训练过程轮胎始终保持匀速运动。轮胎与地面间的动摩擦因数一定，轮胎的重力一定，拉轮胎的绳与水平方向的夹角为  $\theta$ ，则训练过程中，下列判断正确的是

- A.  $\theta$  越大，拉力  $F$  越大
- B.  $\theta$  越小，拉力  $F$  越大
- C. 地面对轮胎作用力的方向与  $\theta$  大小无关
- D. 绳的拉力与地面对轮胎的摩擦力合力竖直向下

19. 如图所示，1、2、3、4四小球均由静止开始沿着光滑的斜面从顶端运动到底端，其运动时间分别为  $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$ ，已知竖直固定的圆环的半径为  $r$ ， $O$  为圆心，固定在水平面上的斜面水平底端的长度为  $\sqrt{3}r$ ，重力加速度为  $g$ ，下列说法正确的是

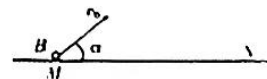


- A.  $t_1 > t_2$
- B.  $t_3 = t_4$
- C.  $t_2 < t_4$
- D.  $t_1 = t_3$

20. 如图所示，在水平地面  $M$  点以初速度  $v_0 = 50 \text{ m/s}$  抛出小球  $B$ ，方向与地面成  $\alpha$  角，另有一小球  $A$  在抛出小球  $B$  的同时从  $M$  点右边水平距离为  $15 \text{ m}$  的  $N$  点正上方  $20 \text{ m}$  高处静止释放，球  $B$  能在空中击中  $A$  球，下列判断正确的是

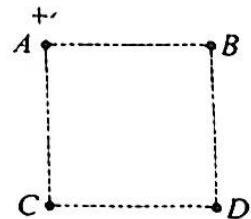
( $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ， $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，不计空气阻力)

- A. 由题中数据计算可得  $\alpha = 53^\circ$
- B. 从抛出小球  $B$  到击中小球  $A$  用时  $0.3 \text{ s}$
- C. 仅减小抛出初速度  $v_0$  仍可能击中小球  $A$
- D. 增大抛出初速度  $v_0$  的同时适当增大  $\alpha$  角仍然有可能击中小球  $A$



21. 如图所示， $ABDC$  为正方形，带电荷量为  $+q$  的点电荷固定在  $A$  点。先将一带电荷量也为  $+q$  的点电荷  $Q_1$  从无穷远处（电势为  $0$ ）移到  $B$  点，此过程电场力做的功为  $-W$ 。再将  $Q_1$  从  $B$  点沿某一路径移到  $C$  点并固定，此后将一带电荷量为  $-2q$  的点电荷  $Q_2$  从无穷远处移到  $D$  点。下列说法正确的是

- A.  $Q_1$  移入之前， $B$  点的电势为  $\frac{W}{q}$
- B.  $Q_2$  移到  $D$  点后， $B$  点的电势等于零
- C.  $Q_1$  从  $B$  点移到  $C$  点的过程中，电场力先做负功后做正功
- D.  $Q_2$  从无穷远处移到  $D$  点的过程中，所受电场力做的功小于  $4W$





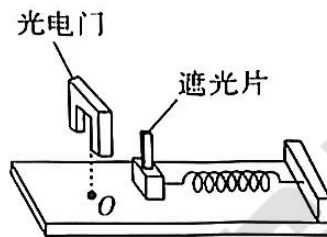
## 第 II 卷

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（11 题，共 129 分）

22. (5 分)

利用光电门、遮光条组合探究“弹簧的弹性势能与形变量之间的关系”实验装置如图所示，木板的右端固定一个轻质弹簧，弹簧的左端放置一个小物块（与弹簧不拴接），物块的上方有一宽度为  $d$  的遮光片（ $d$  很小）， $O$  点是弹簧原长时物块所处的位置，其正上方有一光电门，光电门上连接有计时器（图中未画出）



- (1) 实验开始时，\_\_\_\_\_（选填“需要”或“不需要”）平衡摩擦力。
- (2) 所有实验条件具备后将小物块向右压缩弹簧  $x_1$  后从静止释放，小物块在弹簧的作用下被弹出，记下遮光片通过光电门的时间  $t_1$ ，物块通过光电门的速度为\_\_\_\_\_。
- (3) 分别再将小物块向右压缩弹簧  $x_2$ 、 $x_3$ 、... 后从静止释放，小物块在弹簧的作用下被弹出，依次记下遮光片通过光电门的时间  $t_2$ 、 $t_3$ 、...。
- (4) 若弹簧弹性势能的表达式为  $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ ，遮光片通过光电门时间为  $t$ ，以弹簧的形变量倒数  $\frac{1}{x}$  为纵坐标，则以\_\_\_\_\_（选填“ $t$ ”或“ $\frac{1}{t}$ ”）为横坐标作图象，实验中得到的图线是一条直线。

23. (10 分)

镍基高温合金材料常用于航空飞行器的表面，某兴趣小组意外获得一圆柱状镍基高温合金材料的样品，想测一测该合金的电阻率，现有如下仪器：

电源  $E$ ：电动势为 6 V，电源的内阻不计

电压表  $V$ ：量程为 3 V，内阻  $r_1 = 2 \text{ k}\Omega$

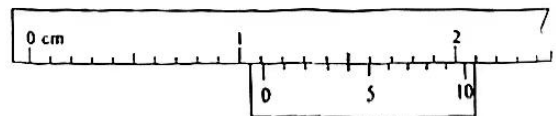
电流表  $A$ ：量程为 6 mA，内阻约为  $50 \Omega$

定值电阻  $R_1 = 4 \text{ k}\Omega$

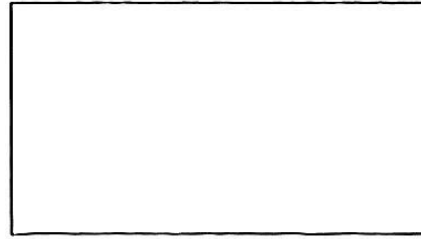
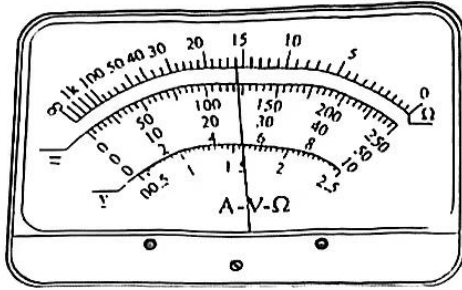
定值电阻  $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$

滑动变阻器  $R$ ：最大阻值  $20 \Omega$ ，额定电流  $2 \text{ A}$

多用电表一个，单刀单掷开关  $S$ ，导线若干



- (1) 小张同学用游标卡尺测量了合金柱的直径  $D$ ，其读数如图所示， $D =$ \_\_\_\_\_ mm。
- (2) 小王同学将多用电表欧姆挡旋至“ $\times 100$ ”档，经过调零后，对合金圆柱进行粗略的测量，指针如图所示，小王同学所测量的阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。



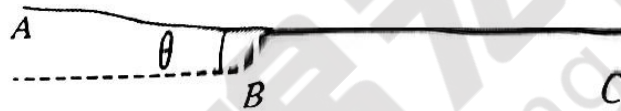
(3) 小张同学想要精确测量合金柱的阻值，测量过程要求仪表的指针能从零刻度开始且指针偏转范围尽量较大，请在方框内设计出合理的电路图，图中用  $R_x$  表示合金柱的电阻。

(4) 小张某次测得电压表的读数为  $U=1.5\text{ V}$ ，电流表的读数为  $I=3.75\text{ mA}$ ，所测得合金柱的电阻为  $R_x=$ \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

(5) 某次实验中内阻为  $r_1$  的电压表读数为  $U$ ，电流表的读数为  $I$ ，合金柱的直径为  $D$ ，合金柱的长度为  $L$ ，请你用这些符号表示出合金的电阻率  $\rho=$ \_\_\_\_\_

24. (12分)

如图，一滑雪道由  $AB$  和  $BC$  两段滑道组成，其中  $AB$  段倾角为  $\theta$ ， $BC$  段水平。一个质量为  $m_1=2\text{ kg}$  的背包在滑道顶端  $A$  处由静止滑下，若  $1\text{ s}$  后质量为  $m_2=48\text{ kg}$  的滑雪者从顶端以初速度  $v_0=1.5\text{ m/s}$ 、加速度  $a=3\text{ m/s}^2$  做匀加速追赶，恰好在坡底  $B$  处追上背包。背包与滑道的动摩擦因数为  $\mu=\frac{1}{12}$ ，重力加速度取  $g=10\text{ m/s}^2$ ， $\sin\theta=\frac{7}{25}$ ， $\cos\theta=\frac{24}{25}$ ，忽略空气阻力。求：

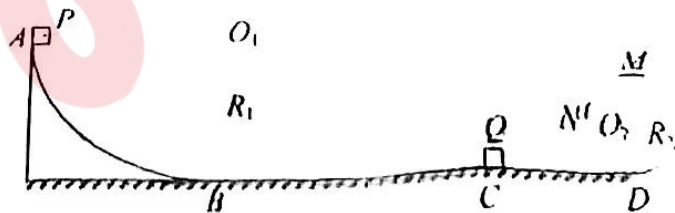


(1) 滑道  $AB$  段的长度；

(2) 背包和滑雪者到达  $B$  处时的速度大小。

25. (20分)

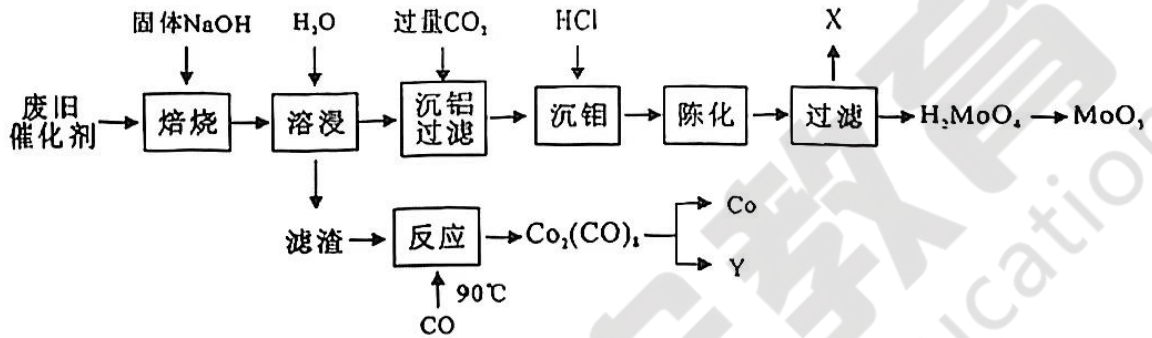
如图，在竖直平面内，固定有半径  $R_1=1\text{ m}$  和半径  $R_2=0.3\text{ m}$  的光滑圆形轨道，它们轨道弧长分别占圆周的  $\frac{1}{4}$  和  $\frac{3}{4}$ ，圆轨道与水平轨道分别相切于  $B$  点和  $D$  点，且平滑连接。某时刻，让质量为  $m_1=0.1\text{ kg}$ ，不带电的绝缘小滑块  $P$  从  $A$  点静止释放，经圆轨道滑至  $B$  点，从  $B$  点进入水平轨道，与静止在  $C$  点的带电小滑块  $Q$  发生弹性碰撞，滑块  $Q$  的质量为  $m_2=0.1\text{ kg}$ ，电荷量为  $q=+1\text{ C}$ 。整个过程中滑块  $Q$  的电荷量始终保持不变，滑块  $P$ 、 $Q$  均可视为质点，与水平轨道  $BC$  间的动摩擦因数均为  $\mu=0.1$ ， $BC$  间距  $x=2\text{ m}$ ， $CD$  段光滑。滑块  $Q$  从  $D$  点进入光滑轨道  $DMN$  时，此时加入水平向右范围足够大的匀强电场，场强大小  $E=\sqrt{3}\text{ N/C}$ 。已知重力加速度  $g=10\text{ m/s}^2$ 。求：





- (1) 小滑块  $P$  刚到  $\frac{1}{4}$  光滑圆轨道最低点  $B$  时对圆轨道的压力；  
 (2) 小滑块  $P$  与小滑块  $Q$  碰撞后  $Q$  的速度大小为多少？  
 (3) 通过计算判断当  $Q$  进入光滑绝缘半圆轨道  $DMN$  后是否会脱离轨道？若不会，则求经过  $N$  点的速度大小；若会，试求  $Q$  离开半圆轨道时的速度大小为多少？（计算结果可用根式表示）  
 26. (14 分)

对废催化剂进行回收可有效利用金属资源。某废催化剂主要含  $Al_2O_3$ 、 $MoO_3$ 、 $Co_2O_3$ 。一种回收利用废催化剂的工艺流程如下图。

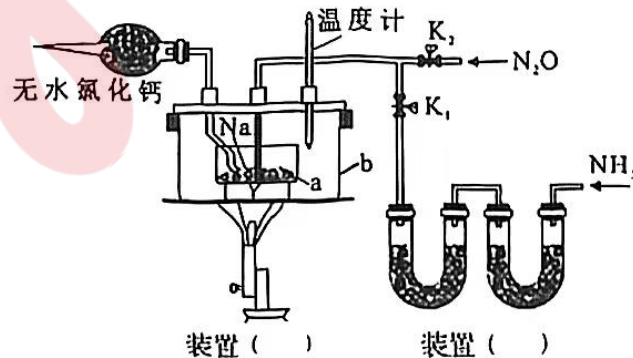


回答下列问题：

- (1) “焙烧”时， $MoO_3$  转化为  $Na_2MoO_4$ ，写出相应的化学方程式\_\_\_\_\_。  
 (2) 加快溶浸速率的方法是\_\_\_\_\_。  
 (3) 溶浸后的溶液中，铝元素以  $[Al(OH)_4]^-$  的形态存在。写出“沉铝”时使铝元素恰好沉淀完全的离子方程式为\_\_\_\_\_。  
 (4) “沉钼”后，滤液  $X$  的溶质主要是\_\_\_\_\_（写化学式）。  
 (5)  $H_2MoO_4$  在水中呈胶状，陈化是指将溶液静止存放一段时间。陈化的作用是\_\_\_\_\_。  
 (6) 已知  $Co_2(CO)_8$  中  $Co$  元素的化合价为 0 价。  
 ①在“反应”中的氧化剂和还原剂物质的量之比为\_\_\_\_\_。  
 ② $Y$  是一种可以循环利用的物质， $Y$  是\_\_\_\_\_（填化学式）。

27. (15 分)

叠氮化钠 ( $NaN_3$ ) 是易溶于水的白色晶体，微溶于乙醇，不溶于乙醚，常用作汽车安全气囊中的药剂。实验室制取叠氮化钠的原理、实验装置（下图）及实验步骤如下：



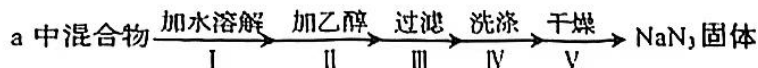


①关闭止水夹  $K_2$ ，打开止水夹  $K_1$ ，开始通入氨气。

②加热装置（一）中的金属钠，使其熔化并充分反应生成  $\text{NaNH}_2$  后，停止通入氨气并关闭止水夹  $K_1$ 。

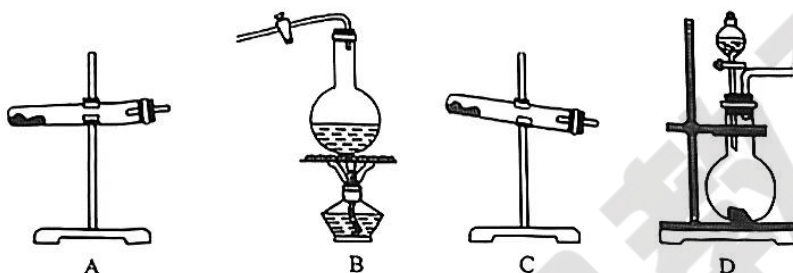
③向装置（一）中的 b 容器内充入加热介质，并加热到  $210\sim 220^\circ\text{C}$ ，然后打开止水夹  $K_2$ ，通入  $\text{N}_2\text{O}$  发生反应。

④反应结束后，进行以下操作，得到  $\text{NaN}_3$  固体。



已知： $\text{NaNH}_2$  熔点  $210^\circ\text{C}$ ，沸点  $400^\circ\text{C}$ ，在水溶液中易水解。

请回答下列问题：



(1) 制取氨气时的发生装置可选择上图中的 \_\_\_\_\_ 装置（填字母符号）。

(2) 图中仪器 a 用不锈钢材质而不用玻璃，其主要原因是 \_\_\_\_\_。

(3) 装置（二）的作用 \_\_\_\_\_。

(4) 步骤①中先通氨气的目的是 \_\_\_\_\_；步骤③中最适宜的加热方式为 \_\_\_\_\_。

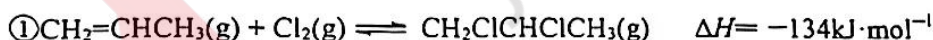
(5) 生成  $\text{NaN}_3$  的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

(6) 步骤④中操作 II 的目的是 \_\_\_\_\_，操作 IV 最好选用的试剂是 \_\_\_\_\_。

28. (14分)

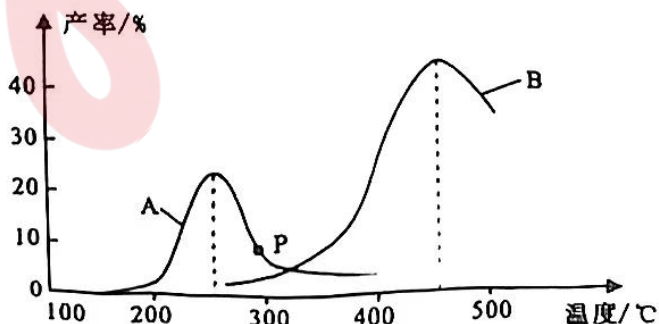
丙烯是重要的化工原料，可用于生产丙醇、卤代烃和塑料。回答下列问题：

(1) 工业上用丙烯加成法制备 1, 2—二氯丙烷，主要副产物为 3—氯丙烯，反应原理为：



已知： $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{Cl}(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_2\text{ClCHClCH}_3(\text{g})$  的活化能  $E_{a(\text{逆})}$  为  $164\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，则该反应的活化能  $E_{a(\text{正})}$  为 \_\_\_\_\_  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

(2) 某研究小组向密闭容器中充入一定量的  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$  和  $\text{Cl}_2$ ，分别在 A、B 两种不同催化剂作用下发生反应 I，一段时间后测得  $\text{CH}_2\text{ClCHClCH}_3$  的产率与温度的关系如下图所示。

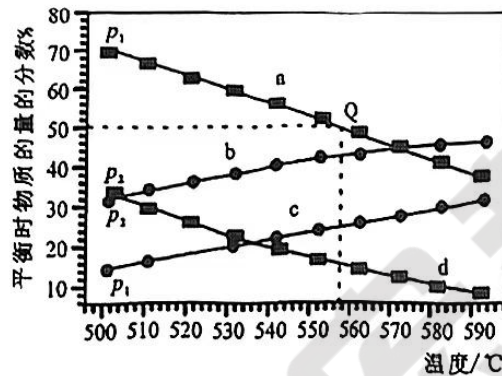


①下列说法错误的是\_\_\_\_\_ (填代号)。

- A. 使用催化剂 A 的最佳温度约为 250℃
- B. 相同条件下, 改变压强不影响  $\text{CH}_2\text{ClCHClCH}_3$  的产率
- C. 两种催化剂均能降低反应的活化能, 但  $\Delta H$  不变
- D. P 点是对应温度下  $\text{CH}_2\text{ClCHClCH}_3$  的平衡产率

②在催化剂 A 作用下, 温度低于 200℃时,  $\text{CH}_2\text{ClCHClCH}_3$  的产率随温度升高变化不大, 主要原因是\_\_\_\_\_

(3)  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$  在不同温度下达到平衡, 在总压强分别为  $p_1$  和  $p_2$  时, 测得丙烷及丙烯的物质的量分数如图所示。

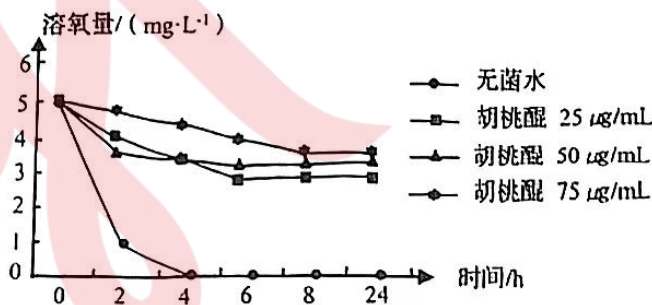


①a、d 代表\_\_\_\_\_ (填“丙烷”或“丙烯”),  $p_1$  \_\_\_\_\_  $p_2$  (填“大于” “小于”或“等于”)。

②起始时充入一定量丙烷, 在恒压  $p_1 = 0.2\text{MPa}$  条件下发生反应, Q 点对应温度下丙烷的转化率为\_\_\_\_\_ (保留 1 位小数), 该反应的平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_ Mpa (用平衡分压代替平衡浓度计算, 分压 = 总压  $\times$  物质的量分数)。

29. (10 分)

胡桃醌是一种从核桃青皮中提取的天然活性物质, 因其对大肠杆菌 (能生活在肠道缺氧环境中) 具有抑制作用而常用作防腐剂。为研究胡桃醌的抑菌机理, 科研人员用不同浓度胡桃醌处理培养有大肠杆菌的葡萄糖培养液, 对培养液中的溶氧量进行测定, 结果如下图。请回答:



不同浓度胡桃醌处理下培养液中溶氧量的变化

(1) 结合题干和图示信息判断, 大肠杆菌的细胞呼吸类型为\_\_\_\_\_。

(2) 由实验结果可知, 胡桃醌对大肠杆菌的抑制率与其浓度呈\_\_\_\_\_相关。除溶氧量以外, 实验中还可以通过检测培养液中\_\_\_\_\_ (至少答出 2 点) 的含量来判断胡桃醌对大肠杆菌呼吸过程的抑制效果。



(3) 据图分析，胡桃醌对大肠杆菌的抑制作用可通过抑制其\_\_\_\_\_（填“无氧”或“有氧”）呼吸实现，判断依据是\_\_\_\_\_。

30. (9分)

大豆是重要的经济作物，不定根有利于大豆吸收营养。为探究生长素浓度对大豆不定根数量的影响，课题组以带有芽、幼叶的大豆下胚轴插条为材料进行实验，结果如下表。请回答：

外源 IAA 的浓度 ( $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )	0	10	50	100	300
不定根数量的平均值	14.3	21.4	32.2	28.5	12.7

(1) 生长素是以\_\_\_\_\_为原料合成的，在大豆植株中生长素极性运输的方向为\_\_\_\_\_。

(2) 上表中外源 IAA 的浓度为 0 时，插条长出一定数量的不定根，其原因是\_\_\_\_\_。本实验结果表明\_\_\_\_\_。

(3) 生产上常利用植物生长调节剂 ABT 对大豆拌种，使用 ABT 时需要关注的因素有\_\_\_\_\_（至少答出 2 点）。

31. (10分)

血糖的平衡能为机体各种代谢活动提供稳定的能源物质。当血糖浓度升高时，机体启动三条调节途径：①血糖直接作用于胰岛 B 细胞；②血糖作用于下丘脑，通过兴奋迷走神经支配胰岛 B 细胞；③兴奋的迷走神经促进相关胃肠激素释放，这些激素作用于胰岛 B 细胞。请回答：

(1) 胰岛素的生理作用是\_\_\_\_\_；分析血糖浓度升高时的三条调节途径可知，能促进胰岛 B 细胞合成并分泌胰岛素的信号除血糖浓度变化外，还有\_\_\_\_\_。

(2) 途径①调节血糖水平的方式是\_\_\_\_\_，途径②调节血糖水平的方式是\_\_\_\_\_。

(3) 下图为途径③对血糖平衡的调节模式图，请用文字、箭头和符号（“+”促进、“-”抑制）将此模型的负反馈调节机制补充完整：



32. (10分)

辣椒是自贡人偏爱的一种食材，其果实有多对易于区分的相对性状，包括着生方向 (D/d) 和颜色 (A/a 和 B/b)。为了探究上述两种性状的遗传，研究者选取纯合的绿色直立辣椒植株和紫色下垂辣椒植株进行杂交， $F_1$  自交得到  $F_2$ ，结果如下表。请回答：

果实性状	$F_2$ 表现型及比例
着生方向	下垂：直立 = 3：1
颜色	绿色：中间色：紫色 = 9：3：4

(1) 辣椒果实的着生方向这一对相对性状中\_\_\_\_\_为显性性状。若仅研究辣椒果实的颜色， $F_2$  果实紫色的辣椒中，自交后代不发生性状分离的植株所占比例为\_\_\_\_\_。

(2) 分别统计  $F_2$  果实下垂和直立的植株中果实颜色的表现型及比例，可进一步探究控制辣椒着生方向与颜色的基因位置。若  $F_2$  出现\_\_\_\_\_的结果，则说明控制辣椒着生方向和颜色的基因位于非同源染色体上。

(3) 已知实际结果符合上述(2)小题的预期，为进一步确定  $F_2$  果实中绿色直立植株的基因型，实验者用绿色直立植株单独种植，并与亲本紫色下垂植株杂交。若子代出现绿色下垂：中间色下垂=1:1 的现象，则该绿色直立个体的基因型为\_\_\_\_\_，请用遗传图解表示你的推断过程：

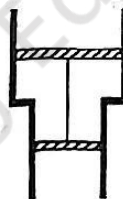
(二) 选考题(共45分。考生从2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一题作答，并用2B铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。如多做，则按每科所做的第一题计分。)

33. 【物理——选修3—3】(15分)

(1) (5分) 下列说法正确的是\_\_\_\_\_ (填正确答案标号，选对一个得2分，选对2个得4分，选对3个得5分。每选错一个扣3分，最低得分为0分)

- A. 将一块晶体敲碎后，得到的小颗粒是非晶体
- B. 固体可以分为晶体和非晶体两类，有些晶体在不同的方向上有不同的光学性质
- C. 由同种元素构成的固体，可能会由于原子的排列方式不同而成为不同的晶体
- D. 在合适的条件下，某些晶体可以转化为非晶体，某些非晶体也可以转化为晶体
- E. 在熔化过程中，晶体要吸收热量，但温度保持不变，内能也保持不变

(2) (10分) 如图，一固定的竖直气缸有一大一小两个同轴圆筒组成，两圆筒中各有一个活塞，已知大活塞的质量为  $m_1=2.50\text{ kg}$ ，横截面积为  $S_1=80.0\text{ cm}^2$ ，小活塞的质量为  $m_2=1.50\text{ kg}$ ，横截面积为  $S_2=40.0\text{ cm}^2$ ；两活塞用刚性轻杆连接，间距保持为  $l=40.0\text{ cm}$ 。气缸外大气压强为  $p=1.00\times 10^5\text{ Pa}$ ，温度为  $T=303\text{ K}$ 。初始时大活塞与大圆筒底部相距  $\frac{l}{2}$ ，两活塞间封闭气体的温度为  $T_1=495\text{ K}$ ，现气缸内气体温度缓慢下降，活塞缓慢下移，忽略两活塞与气缸壁之间的摩擦，重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ 。求

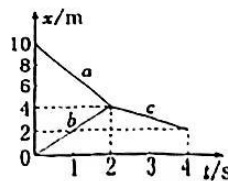


- ① 在大活塞与大圆筒底部接触前的瞬间，缸内封闭气体的温度
- ② 缸内封闭的气体与缸外大气达到热平衡时，缸内封闭气体的压强

34. 【物理——非选修3—4(模拟)】(15分)

(1) (5分)  $A$ 、 $B$  两球沿一直线运动并发生正碰，如图所示为两球碰撞前后的位移—时间图像。 $a$ 、 $b$  分别为  $A$ 、 $B$  两球碰撞前的位移—时间图线， $c$  为碰撞后两球共同运动的位移—时间图线。若  $A$  球的质量  $m=2\text{ kg}$ ，则下列结论正确的是\_\_\_\_\_ (填正确答案标号，选对一个得2分，选对2个得4分，选对3个得5分。每选错一个扣3分，最低得分为0分)

- A.  $A$ 、 $B$  碰撞前的总动量为  $-3\text{ kg}\cdot\text{m/s}$
- B.  $B$  球的质量  $m_B=\frac{4}{3}\text{ kg}$
- C. 碰撞过程  $A$  的动量变化量为  $4\text{ kg}\cdot\text{m/s}$
- D. 碰撞过程中  $A$  对  $B$  的冲量为  $4\text{ N}\cdot\text{s}$
- E. 碰撞中  $A$ 、 $B$  两球组成的系统损失的动能为  $10\text{ J}$

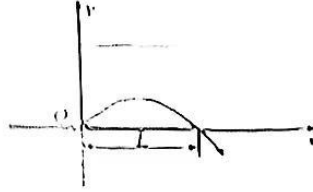


(2) (10分) 以一对分别带有等量正负电荷的平行金属板作为电子的转向装置，其中带正电的下板上挖有相距  $L=1.0\text{ cm}$  的两个小缝，其侧视图如图所示。现有一电子以  $4.55\times 10^{19}\text{ J}$  的动能及  $\theta=45^\circ$  的入射角，从一缝进入，由另一缝射出，且电子的射入与射出方向的夹角为  $90^\circ$ 。以入射点为坐标原点  $O$ ，建立图中所示的  $xoy$  直角坐标系。已知电子的质量为  $9.1\times 10^{-31}\text{ kg}$ 、电荷



频率  $f \approx 10^{14} \text{ Hz}$ ，重力可以忽略不计。

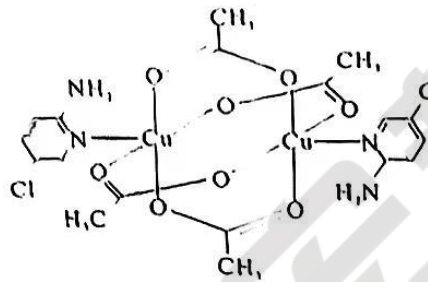
- (1) 求平行金属板间电场强度的大小 (结果保留两位有效数字)。  
 (2) 请推导出电子在平行金属板电场中运动的轨迹方程。



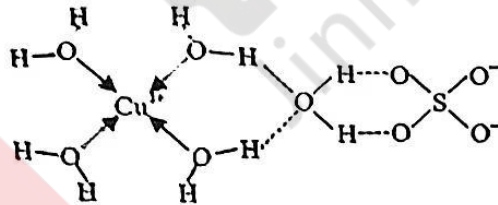
25. 【化学——选修3：物质结构与性质】(15分)

铜、铁及其化合物在科学研究和工农业生产中有许多用途。回答下列问题：

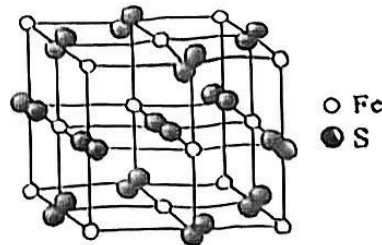
(1) 某氨基吡啶衍生物铜配合物 X 的结构简式如下图所示。



- ①基态氮原子的价层电子排布图为\_\_\_\_\_，在元素周期表中铜属于\_\_\_\_\_ (填“s”、“p”、“d”或“ds”) 区。  
 ②C、N、O 元素原子的第一电离能由大到小的顺序为\_\_\_\_\_。  
 ③X 中  $\text{Cu}^{2+}$  的配位数是\_\_\_\_\_，C 原子的杂化轨道类型为\_\_\_\_\_。  
 (2) 胆矾的简单平面结构式如图所示。

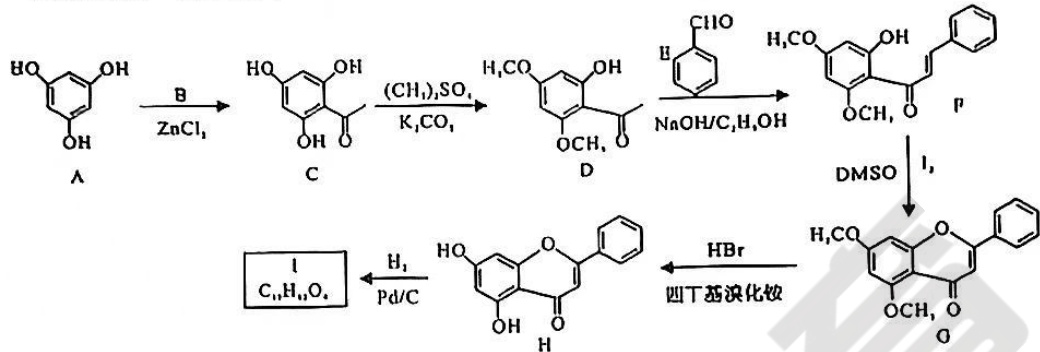


- 胆矾的化学式用配合物的形式可表示为\_\_\_\_\_；其阴离子的立体构型为\_\_\_\_\_。  
 (3) 铁与硫能形成多种化合物，某种化合物的晶胞结构如下图所示。该化合物的化学式是\_\_\_\_\_；若该晶胞边长为  $a \text{ nm}$ ， $N_A$  为阿伏加德罗常数的值，则该晶体的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g cm}^{-3}$ 。



36. 【化学——选修五：有机化学基础】(15分)

化合物 I 是一种具有多种药理学活性的黄酮酮类药物。由化合物 A 制备 I 的合成路线如图：



回答下列问题：

- (1) A 中官能团的名称为\_\_\_\_\_。
- (2) 若 B 为乙酸则由 A 生成 C 的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (3) 由 C 生成 D 的反应类型是\_\_\_\_\_，E 的化学名称是\_\_\_\_\_。
- (4) I 的结构简式为\_\_\_\_\_。
- (5) 芳香化合物 X 是 C 的同分异构体，同时满足如下条件的 X 有\_\_\_\_\_种，其中核磁共振氢谱峰面积比为 3 : 2 : 2 : 1 的 X 的结构简式是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ (写出两种)。

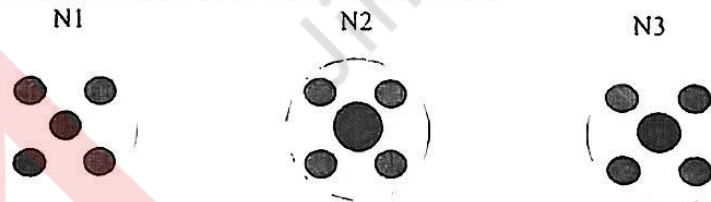
条件：a. 苯环上只有三个取代基，且甲基不与苯环直接相连；

b. 能与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应；

c.  $1\text{mol X}$  可与  $4\text{mol NaOH}$  反应。

37. 【生物——选修 1：生物技术实践】(15分)

黄瓜枯萎病是由尖镰孢菌引起的，严重威胁黄瓜的产量和品质。据研究，芽孢杆菌能产生几丁质酶等物质分解尖镰孢菌的细胞壁而被广泛用于黄瓜枯萎病的防治。实验室对抑菌率在 69% 以上的 3 株芽孢杆菌进行复筛，结果如图所示。请回答：



N1、N2 和 N3 菌株(四周)对尖镰孢菌(中心)的抑制效果模式图

- (1) 图中的培养基能为微生物生长提供\_\_\_\_\_、氮源、无机盐等营养物质。该实验的对照组设置与图中实验组的区别是\_\_\_\_\_。
- (2) 实验结果表明\_\_\_\_\_菌株抑制尖镰孢菌的效果最好，依据是\_\_\_\_\_。
- (3) 挑选出抑制效果最强的菌株后，需对其进行纯化，纯化时最常用的接种方法是\_\_\_\_\_；后期研究要频繁使用该菌种，因此宜采用\_\_\_\_\_方法保藏。
- (4) 生产实践上常通过使用芽孢杆菌拌种来防治黄瓜枯萎病，请结合题干信息提出另一条可行的防治方法\_\_\_\_\_。



38.【生物——选修 3:现代生物科技专题】(15 分)

注射用生长激素主要是用于内源性生长激素缺乏所引起的儿童生长障碍，还适用于重度烧伤、生长激素缺乏症等。临床常用的重组人生长激素，是通过基因工程、发酵工程生产的。下图 1 表示生长激素基因及其上的限制酶酶切位点，图 2 表示质粒的结构示意图。请回答：

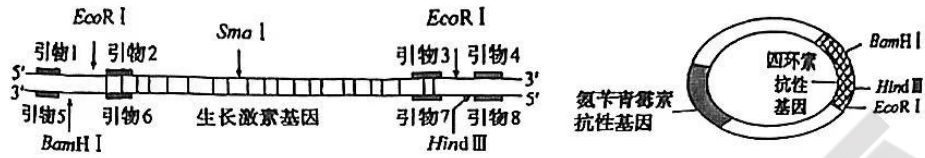


图 1



图 2

- (1) 生产重组人生长激素时，利用 PCR 技术可获取和扩增生长激素基因，扩增时需要引物，引物是指\_\_\_\_\_；PCR 的产物一般通过\_\_\_\_\_来鉴定。
- (2) 已知 DNA 新链的延长方向是从 5'→3'，即沿模板链 3'→5'，若要扩增出生长激素基因并构建重组质粒，选择的引物应是图 1 中的\_\_\_\_\_，理由是\_\_\_\_\_。
- (3) 构建基因表达载体时，应选择能识别图 2 中\_\_\_\_\_酶切位点的限制酶；所用载体除质粒以外，还可以是\_\_\_\_\_（答出 2 点即可）。
- (4) 生产中，需将基因表达载体导入大肠杆菌后进行发酵。在发酵过程中，需要及时添加养分，并严格控制温度、pH 和溶氧量，原因是\_\_\_\_\_。