

## 成都七中2022-2023 年度上期高2023届半期考试

## 理科综合

本试卷分选择题和非选择题两部分。第I卷（选择题）1至5页，第II卷（非选择题）5至12页，共12页；满分300分，考试时间150分钟。

## 注意事项：

- 1.答题前，务必将自己的姓名、考籍号填写在答题卡规定的位置上。
- 2.答选择题时，必须使用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦擦干净后，再选涂其他答案标号。
- 3.答非选择题时，必须使用 0.5 毫米黑色签字笔，将答案书写在答题卡规定的位置上。
- 4.所有题目必须在答题卡上作答，在试题卷上答题无效。
- 5.考试结束后，只将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量： H 1 C 12 O 16 Si 28 Fe 56

## 第I卷（选择题 共 126 分）

一、选择题：本题共 13 个小题，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. 下列关于酶的叙述，正确的是  
A. 病毒没有细胞结构且不含酶，因此无法独立繁殖  
B. 豌豆的皱粒是由于基因突变导致细胞内无法合成淀粉酶  
C. 光合作用相关的酶只存在于类囊体薄膜和叶绿体基质  
D. 根尖分生区细胞中含有 DNA 聚合酶和 RNA 聚合酶
2. 下列有关生物实验试剂、材料、方法、结论的叙述正确的是  
A. 在使用斐林试剂与甲基绿-吡罗红染色剂时都需现配现用  
B. 观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布使用 8% 盐酸作用是解离  
C. 染色质中的 DNA 比裸露的 DNA 更容易被甲基绿染成绿色  
D. 观察线粒体时先将口腔上皮细胞置于生理盐水再滴加健那绿
3. 研究发现，金鱼具有一些与人体不同的细胞呼吸方式（如图），下列叙述错误的是



- A. 金鱼的乳酸转化机制可使其在缺氧环境中生存一段时间
- B. 图中途径④和途径③不会出现在人体肌细胞中
- C. 物质 X 产生的场所是细胞质基质，与其一起产生的还有还原型辅酶I和 ATP
- D. 图中③和⑤过程产生的少量 ATP 可为金鱼细胞代谢供能

4. 阿糖胞苷是一种嘧啶类抗癌药物，在细胞中能有效抑制 DNA 聚合酶的合成。当阿糖胞苷进入癌症患者体内后，机体短期内可能发生的明显变化是

- A. 神经递质的合成减少，神经系统兴奋性降低
- B. 淋巴细胞的生成减少，机体的免疫功能下降
- C. 糖蛋白的合成增加，癌细胞的转移速度变慢
- D. 促进抑癌基因表达，癌细胞的细胞周期变长

5. 关于真核生物的遗传信息及其传递的叙述，正确的是

- A. 转录时基因的两条链可同时作为模板，提高转录效率
- B. 染色体 DNA 分子中的一条单链可以转录出不同的 RNA 分子
- C. mRNA 上三个相邻的密码子决定一个氨基酸
- D. 多肽链的合成过程中，tRNA 读取 mRNA 上全部碱基序列信息

6. 下列关于生物变异与进化的叙述，错误的是

- A. 两个种群在自然条件下基因不能自由交流的现象叫生殖隔离
- B. 基因突变产生新的等位基因，有可能使种群的基因频率改变
- C. 基因重组是随机的、不定向的，能够为生物进化提供原材料
- D. 在生物进化的过程中，捕食者的存在有利于增加物种多样性

7. 化学与人类密切相关。下列叙述错误的是

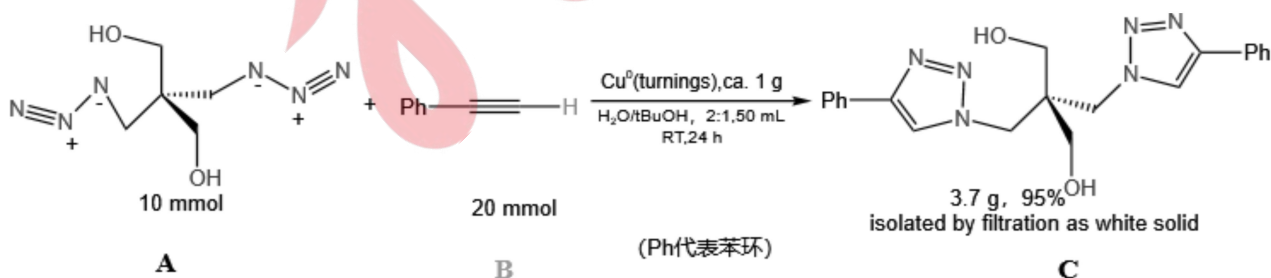
- A. 小苏打、纯碱均可用于面食制作
- B. 安全有序发展新能源符合党的二十大提出的“积极稳妥推进碳达峰、碳中和”
- C. 人摄入蔬菜、粗粮等主要是利用纤维素水解为葡萄糖来提供能量
- D. “福建舰”飞行甲板所用的特种钢材属于合金材料

8.  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 0.1 mol  $KHSO_4$  晶体中含有的离子数目是  $0.3N_A$
- B. 46 g  $C_2H_6O$  中含有的 C-H 键数目是  $5N_A$
- C.  $Na_2O_2$  与  $CO_2$ 、 $H_2O$  的混合物反应共产生 0.5 mol  $O_2$  时转移电子数是  $N_A$
- D.  $SO_2$  与  $O_2$  化合生成标准状况下 22.4 L  $SO_3$  时，反应的  $SO_2$  分子数是  $N_A$

9. 2022 年 10 月 5 日诺贝尔化学奖授予三位在“咔嚓”(click)化学和生物正交化学有突出研究的化学家。

下图是报道的首个“咔嚓”化学反应。下列说法错误的是



- A. 化合物 A 能与 NaOH 发生中和反应
- B. 化合物 B 的分子式为  $C_8H_6$ ，属于芳香烃
- C. 化合物 C 中所有碳原子不可能共平面
- D. 化合物 B、C 能被氧化为羧酸

10. 下列现象和结论均正确的是

选项	操作	现象	结论
A	等体积等浓度的 $\text{MgCl}_2$ 和 $\text{NaOH}$ 溶液混合后，再滴加几滴 $\text{FeCl}_3$	先产生白色沉淀，后沉淀消失	$\text{Fe}^{3+}$ 水解出 $\text{H}^+$ 造成 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 溶解
B	将通过灼热碎瓷片后的石蜡油蒸气通入到溴水中	溴水褪色	产物中一定含乙烯
C	$\text{SO}_2$ 分别通入石蕊、品红溶液	前者变红，后者褪色	$\text{SO}_2$ 漂白具有选择性
D	向 5 mL 0.1 mol/L $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液滴加 5 滴浓硫酸	溶液颜色由橙色变黄色	浓硫酸溶于水放热使平衡移动

11. 短周期主族元素 W、X、Y、Z 原子序数依次增大，W 与 Y 同族，某化合物 Q 结构如图。下列说法正确的是

A.  $\text{W}_2\text{X}$  一定属于共价化合物

B. 离子半径： $\text{Z} > \text{X} > \text{Y} > \text{W}$

C. X 所在周期元素中，X 的气态氢化物稳定性最高

D. 常温下向 Q 溶液中加入少量稀硫酸，立即产生大量浑浊和气泡



12. 室温下，甘氨酸在水溶液中主要以  $\text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COOH}$ 、 $\text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COO}^-$  和  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO}^-$  三种形式存在，在甘氨酸水溶液中加入  $\text{NaOH}$  或盐酸调节 pH，实验测得甘氨酸溶液中各微粒分布分数  $\delta$  与 pH 关系如图。下列说法正确的是

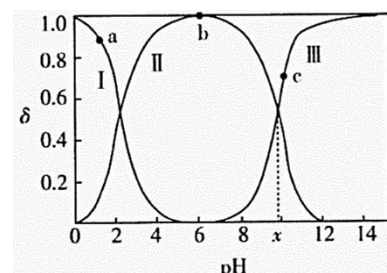
A. 水的电离程度：a 点大于 b 点

B.  $\text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COO}^-$  电离的  $K_a = 10^{-x}$

C. a 点存在： $c(\text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COO}^-) + c(\text{H}^+) = c(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$

D. c 点存在：

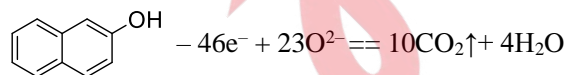
$$c(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO}^-) + c(\text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COO}^-) + c(\text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COOH}) = c(\text{Na}^+)$$



13. 催化剂  $\text{Ag}@\text{AgBr}/\text{mp-TiO}_2$  可以光降解 2-萘酚，将其处理成无害物，装置如下图。下列说法错误的是

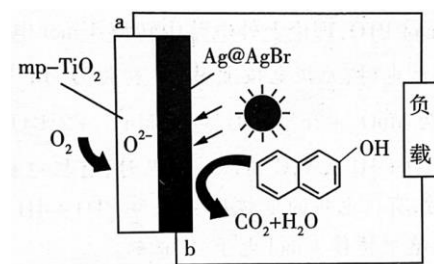
A. 该装置将光能和化学能转化为电能

B. 工作时的负极发生反应：



C. 工作时， $\text{O}^{2-}$  从正极迁移到负极

D. b 极电势高于 a 极



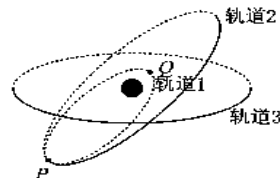
二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14-18 题只有一项符合题目要求，第 19-21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 如图所示，在成都市的某十字路口，设置有右转弯专用车道。现有一辆汽车正在水平右转弯车道上行驶，其运动可视作圆周运动，行驶过程中车辆未发生打滑。司机和副驾驶座上的乘客始终与汽车保持相对静止。当汽车在水平的右转弯车道上减速行驶时，下列说法正确的是



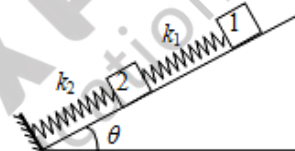
- A. 司机和乘客具有相同的线速度
- B. 汽车对乘客的作用力大于乘客所受的重力
- C. 汽车所受的合力一定指向圆心
- D. 汽车对乘客的作用力小于汽车对司机的作用力

15. 图示为“天通一号”03 星发射过程，火箭先把卫星送上椭圆轨道 1（远地点  $P$ 、近地点  $Q$ ），卫星再变轨到圆轨道 2，最后变轨到轨道半径相等的同步圆轨道 3，忽略卫星质量变化，下列说法正确的是



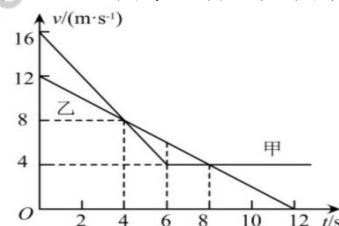
- A. 该卫星在三个轨道上机械能  $E_3=E_2>E_1$
- B. 该卫星在三个轨道上的周期  $T_1>T_3=T_2$
- C. 该卫星在  $P$  点的加速度大于在  $Q$  点的加速度
- D. 若想从轨道 1 变至 2，需在  $P$  点朝运动方向喷气

16. 如图所示，在倾角为  $\theta=37^\circ$  的光滑斜面上放有两块小木块，劲度系数为  $k_1=1\text{N/cm}$  的轻质弹簧两端分别与质量为  $m_1=1\text{kg}$  和  $m_2=2\text{kg}$  的物块 1、2 拴接，劲度系数为  $k_2=2\text{N/cm}$  的轻质弹簧上端与物块 2 拴接，下端压在挡板上（不拴接），整个系统处于平衡状态。现施力将物块 1 缓慢沿斜面向上提，直到下面那根弹簧刚脱离挡板。在此过程中，下列说法正确的是（已知  $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ， $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ）



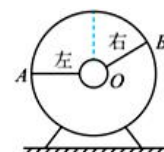
- A. 物块 2 沿斜面上升了 6cm
- B. 物块 2 沿斜面上升了 9cm
- C. 物块 1 沿斜面上升了 12cm
- D. 物块 1 沿斜面上升了 18cm

17. 甲、乙两车在同一水平道路上， $t=0$  时刻，乙车在前甲车在后，两车相距 6m，两车运动过程中的  $v-t$  图象如图所示，在  $0\sim 12\text{s}$  内，下列表述正确的是



- A.  $t=4\text{s}$  时，两车相距最远
- B.  $t=8\text{s}$  时，两车第二次相遇
- C.  $t=8\text{s}$  时，甲车在前，乙车在后
- D. 两车一共会相遇三次

18. 如图甲所示是空军飞行员防眩晕训练器，若某飞行员训练时，左右手拉住圆环，处于平衡状态，左手刚好在水平状态，右手与水平方向有一定夹角，不考虑腿部受到的作用力，等效为如图乙模型，在圆环顺时针缓慢旋转  $90^\circ$  过程中，保持两手臂伸直状态，则

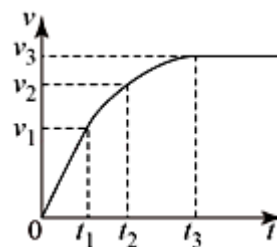


图甲

图乙

- A. 两手的拉力均变小
- B. 左手拉力一直变小，右手拉力先变小再变大
- C. 左手拉力先变大再变小，右手拉力一直变小
- D. 左手拉力先变大再变小，右手拉力先变大再变小

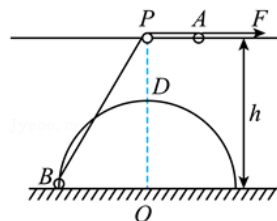
19. 当前我国“高铁”事业发展迅猛，高铁运营的总里程超过 4 万公里，位居世界第一。一辆质量为  $m$  的高速列车在机车牵引力和大小为  $f$  的恒定阻力作用下，在水平直轨道上由静止开始启动，其  $v-t$  图像如图所示。已知在  $0\sim t_1$  时间内为过原点的倾斜直线，在  $t_3$  时刻恰好达到最大速度  $v_3$ ，以后做匀速直线运动，图中字母均为已知量。则下述判断正确的是



- A.  $t_1$  至  $t_3$  时间内，列车的平均速度等于  $v_2$
- B.  $0$  至  $t_1$  时间内，发动机最大功率为  $f v_1$
- C.  $t_1$  时刻输出功率达到最大值，其值为  $(f + m \frac{v_1}{t_1}) v_1$
- D. 根据题目所给信息能求出  $t_1$  至  $t_3$  时间内列车发生的位移大小

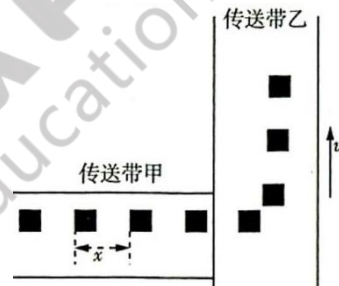


20. 如图，一半径为  $R$  的光滑半圆形细轨道，其圆心为  $O$ ，竖直固定在地面上。轨道正上方离地高为  $h$  处固定一水平光滑长直细杆，杆与轨道在同一竖直平面内，杆上  $P$  点处固定一定滑轮， $P$  点位于  $O$  点正上方。 $A$ 、 $B$  是质量均为  $m$  的小环， $A$  套在杆上， $B$  套在轨道上，一条不可伸长的轻绳通过定滑轮连接两环。两环均可看做质点，且不计滑轮大小与摩擦。现对  $A$  环施加一水平向右的拉力  $F$ ，使  $B$  环从地面由静止开始沿轨道运动。则



- A. 若  $F$  为恒力， $B$  环最终将静止在  $D$  点
- B. 若  $B$  环缓慢上升，则该过程对轨道的弹力逐渐增大
- C. 若  $F$  为恒力， $B$  环被拉到与  $A$  环速度大小相等时， $\sin \angle OPB = \frac{R}{h}$
- D. 若拉力恒为  $F$ ， $B$  环被拉到  $D$  点时  $B$  环机械能的增量为  $\Delta E = F(\sqrt{h^2 + R^2} + R - h)$

21. 如图所示，煤矿车间有两个相互垂直且等高的水平传送带甲和乙（均在匀速传动），煤块与两传送带间的动摩擦因数均为  $\mu = 0.2$ ，每隔  $T = 10\text{s}$  在传送带甲左端轻放上一个质量为  $m = 2\text{kg}$  的相同煤块（可视为质点），发现煤块离开传送带甲前已经与甲速度相等，且相邻煤块（已匀速）间的距离为  $x = 6\text{m}$ ，随后煤块平稳地传到传送带乙上，乙的宽度足够大、以  $0.8\text{m/s}$  匀速传动， $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ，则下列说法正确的是



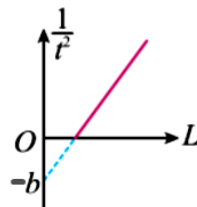
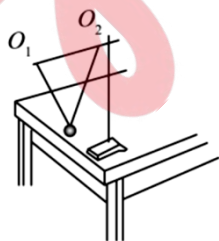
- A. 传送带甲的速度大小为  $0.6\text{m/s}$
- B. 煤块在传送带上乙上留下的痕迹为曲线
- C. 煤块在传送带乙上滑动时受到的摩擦力大小为  $4\sqrt{2}\text{N}$
- D. 某一个煤块在传送带乙上留下的痕迹长度为  $19.5\text{cm}$

## 第II卷（非选择题，共 174 分）

三、非选择题：本卷包括必考题和选考题两部分。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) 如图所示，某兴趣小组的同学利用如图所示的装置验证机械能守恒定律，他们将一根不计粗细的轻杆水平固定在铁架台上，用两根等长轻绳共同将金属小球吊在轻杆上，两根轻绳分别固定于  $O_1$ 、 $O_2$  两点，在小球自然悬垂的位置上安装一个光电门（图中没有画出），光电门发出的光线与小球摆到最低点时的球心在同一水平线上。实验时将先小球球心拉至与轻杆等高处，此时两轻绳刚好伸直，再由静止释放小球，记录小球通过光电门的时间  $t$ ，已知当地重力加速度为  $g$ 、小球的直径为  $d$ 。



(1) 关于该实验，下列说法中正确的是 \_\_\_\_\_。

- A. 必须用天平称量出小球的质量
- B. 固定小球的 two 根轻绳一定要互相垂直
- C. 应选用密度较大的实心小球来做实验
- D. 若光电门安装得略微偏高，小球动能的测量值将偏大

(2) 如果测得小球自然下垂时球的下沿到轻杆的垂直距离为  $L$ ，小球通过光电门的时间为  $t$ 。当实验所得数据满足关系式  $\frac{1}{t^2} = \underline{\hspace{2cm}}$  时可以验证机械能是守恒的。

(3) 若用该装置测量当地重力加速度，小组成员多次改变同一小球自然下垂时球的下沿到轻杆的垂直距离为  $L$ ，得到多组  $L$  和  $\frac{1}{t^2}$  的数据。建立如图丙所示的坐标系并描点连线，得出图线与纵轴的交点为  $(0, -b)$ ，则当地的重力加速度  $g = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

23. (9 分) 为探究物体质量一定时加速度与力的关系，甲、乙两同学设计了如图 1 所示的实验装置，其中  $M$  为带小滑轮的小车的质量， $m$  为砂和砂桶的质量， $m_0$  为小滑轮的质量。力传感器可测出轻绳的张力大小。

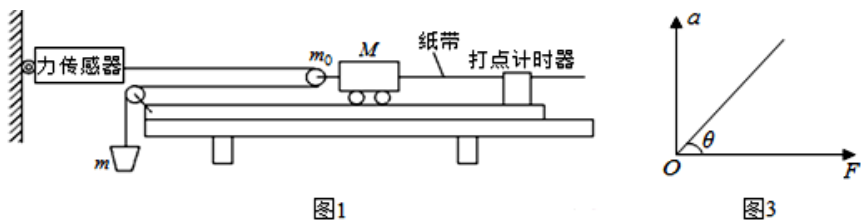


图1

图3

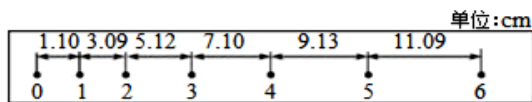


图2

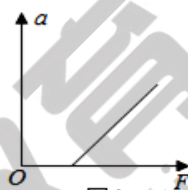


图4

(1) 实验时，不需要进行的操作是         。

- A. 用天平测出砂和砂桶的质量
- B. 将带滑轮的长木板右端垫高，以平衡摩擦力
- C. 小车靠近打点计时器，先接通电源，再释放小车
- D. 为减小误差，实验中一定要保证砂和砂桶的质量  $m$  远小于小车的质量  $M$  和小滑轮的质量  $m_0$  之和

(2) 甲同学在实验中得到如图 2 所示的一条纸带（两计数点间还有四个点没有画出），已知打点计时器采用的是频率为 50Hz 的交流电，根据纸带可求出小车的加速度为           $\text{m/s}^2$ （结果保留三位有效数字）。

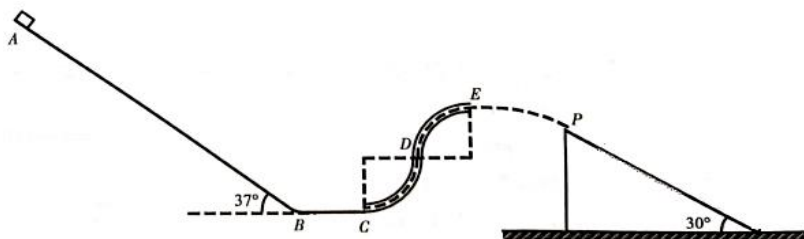
(3) 甲同学以力传感器的示数  $F$  为横坐标，加速度  $a$  为纵坐标，画出的  $a - F$  图象是一条过原点的直线，用量角器测得图线与横坐标的夹角为  $\theta$ ，求得图线的斜率为  $k$ ，则小车的质量为         。

- A.  $\frac{1}{\tan \theta}$
- B.  $\frac{2}{\tan \theta} - m_0$
- C.  $\frac{2}{k} - m_0$
- D.  $\frac{1}{k} - m_0$

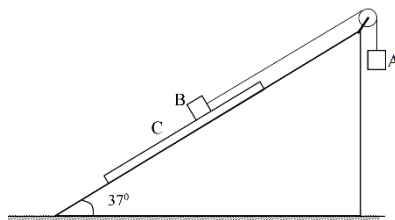
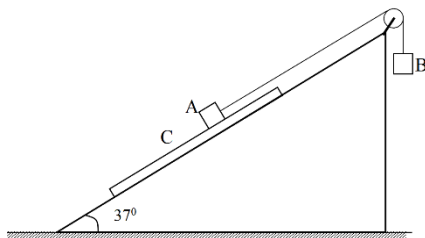
(4) 乙同学根据测量数据做出如图 4 所示的  $a - F$  图线没经过原点，该同学做实验时存在的问题是         。

24. (12 分) 如图所示，倾角  $\theta = 37^\circ$  的斜面  $AB$  长为  $L_1 = 1\text{m}$ ，通过平滑的小圆弧与水平直轨道  $BC$  连接， $CD$ 、 $DE$  为两段竖直放置的四分之一圆管，两管相切于  $D$  处、半径均为  $R = 0.125\text{m}$ 。右侧有一倾角  $\alpha = 30^\circ$  的斜面  $PQ$  固定在水平地面上。一质量为  $m = 0.2\text{kg}$ ，可视为质点的小物块从斜面  $AB$  顶端由静止释放，经  $ABCDE$  轨道从  $E$  处水平飞出后，恰能从  $P$  点平行  $PQ$  方向飞入斜面。小物块与斜面  $AB$  的动摩擦因数  $\mu_1 = 0.25$ ，与  $BCDE$  段摩擦不计，重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，求：

(1) 小物块到达  $C$  点时对轨道的压力大小；(2)  $E$  点与  $P$  点的水平距离；

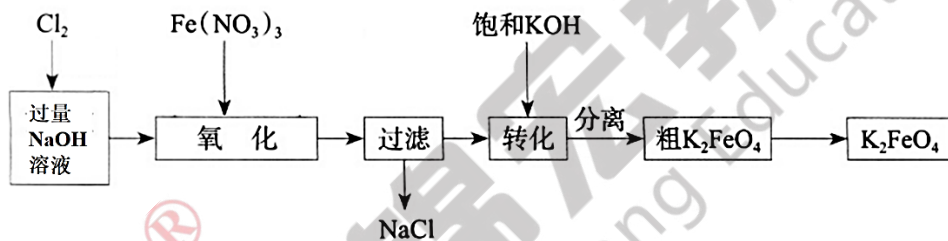


25. (20 分) 如左图所示, 固定的光滑斜面倾角为  $37^\circ$ , 其上有一块长度  $L=1.62\text{m}$  的木板 C, 绕光滑定滑轮的不可伸长的轻质细线将 A 与 B 相连, 它们质量分别为  $m_A=3\text{kg}$ 、 $m_B=1\text{kg}$ 、 $m_C=1\text{kg}$ , A 与 C、B 与 C 间动摩擦因数  $\mu$  均为 0.5。最初系统在人为施加的外力作用下均处于静止状态, B 距地面高度  $h=1.4\text{m}$ , A 距 C 板上端  $L_1=0.56\text{m}$ , A 到斜面底端的距离  $L_2=1.5\text{m}$ , 且恰好在斜面中点。现撤去人为外力, A、B、C 开始运动。(已知最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 滑轮和物块 A、B 均不计大小, C 板厚度不计,  $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ ,  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ )



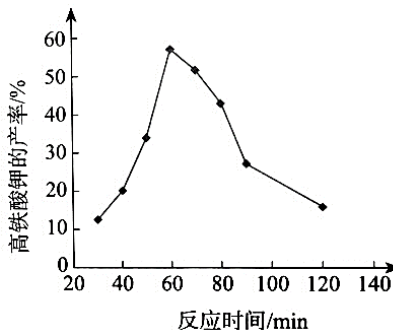
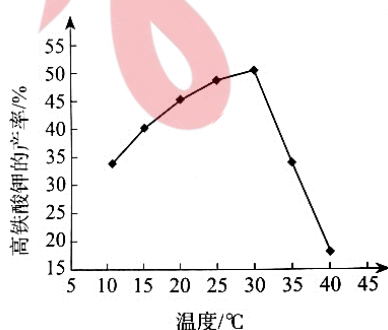
- (1) 求撤去人为外力时轻绳张力  $T$  的大小;
- (2) 将 A、B 互换位置后(如右图)再实验, 求 B 与 C 分离时各自速度;
- (3) 在(2)问情境下, 当有某个物体与地面或滑轮碰撞就结束研究, 求末状态物块 B 的速度大小。

26. (14 分) 高铁酸钾( $\text{K}_2\text{FeO}_4$ )是一种新型非氯高效消毒净水剂。一种制备工艺如图:



请回答:

- (1)  $\text{K}_2\text{FeO}_4$  具有强氧化性, 还原产物常为  $\text{Fe(III)}$ 。为确定消毒后溶液中是否存在  $\text{Fe}^{2+}$  的一种试剂是 \_\_\_\_\_ (填化学式)。
- (2)  $\text{Cl}_2$  与  $\text{NaOH}$  溶液反应生成  $\text{NaClO}$ 。“氧化”的离子方程式是 \_\_\_\_\_。
- (3) “转化”一步的基本反应类型是 \_\_\_\_\_ 反应, 从“粗  $\text{K}_2\text{FeO}_4$ ”得  $\text{K}_2\text{FeO}_4$  精品的操作名称是 \_\_\_\_\_ (不必具体)。
- (4) 已知温度、反应时间对产率的影响如下图。



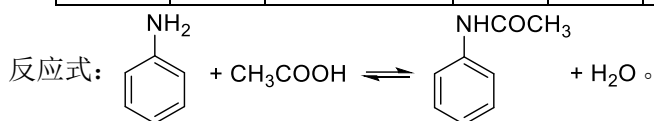
由图知反应的最佳条件是温度约 \_\_\_\_\_  $^\circ\text{C}$ 、反应时间约 \_\_\_\_\_ min。

- (5) 根据流程知, 可循环利用的物质有  $\text{NaCl}$ 、\_\_\_\_\_。
- (6) 以铁板作阳极、镍板作阴极,  $\text{NaOH}$  溶液为电解液进行电解也可制得  $\text{K}_2\text{FeO}_4$ , 则阳极电极反应式是 \_\_\_\_\_。

(7) 某温度, 若要从  $10\text{ m}^3$  含  $c(\text{FeO}_4^{2-})=2.0\times 10^{-4}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的循环母液中沉淀  $\text{FeO}_4^{2-}$  (浓度降至  $10^{-5}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ), 理论上需加入  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  固体的物质的量不少于 \_\_\_\_\_  $\text{mol}$ 。(已知  $\text{CaFeO}_4$  的  $K_{\text{sp}}=4.5\times 10^{-9}$ , 不考虑水解和溶液体积变化。)

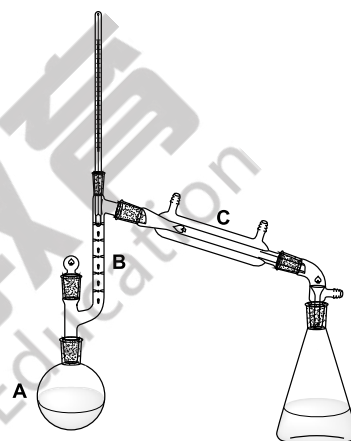
27. (14 分) 乙酰苯胺是磺胺类药物的原料, 可用作止痛剂、退热剂、防腐剂和染料中间体。

名称	相对分子质量	性状	熔点/ $^{\circ}\text{C}$	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	溶解度	
苯胺	93	无色油状液体, 有还原性、碱性	-6.2	184.4	微溶于水	易溶于乙醇、乙醚、苯
乙酸	60	无色液体	16.7	118.1	易溶于水	易溶于乙醇、乙醚
乙酰苯胺	135	白色晶体	115	304	微溶于冷水, 溶于热水	易溶于乙醇、乙醚



在A中加入5.0 mL苯胺、7.5 mL冰醋酸及少许锌粉, 装上刺形分馏柱(图中仪器B)和温度计, 支管通过蒸馏装置与接收瓶相连。

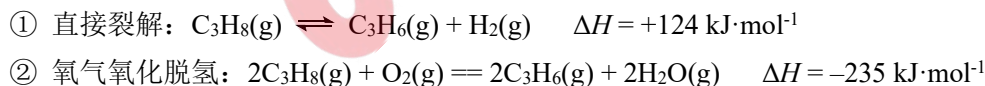
用小火加热A, 使反应物保持微沸约15 min。逐渐升高温度, 当温度计读数达到 $100^{\circ}\text{C}$ 左右时, 有液体馏出。维持温度在 $100\sim 110^{\circ}\text{C}$ 之间反应约1小时。温度计读数下降, 表示反应已经完成。在搅拌下趁热将反应物倒入冰水中, 冷却后抽滤所析出的固体, 用冷水洗涤, 烘干。



请回答:

- (1) 仪器 C 的名称是\_\_\_\_\_。
- (2) 加入Zn粉的作用是\_\_\_\_\_。锌粉几乎不与纯乙酸反应, 但随着上述制备反应的进行而会消耗乙酸, 原因是\_\_\_\_\_。
- (3) 温度高于 $110^{\circ}\text{C}$ , 可能引起的不良后果有\_\_\_\_\_(选数字序号)。
  - ① 产生大量副产物
  - ② 乙酸大量挥发, 降低产率
  - ③ 乙酰苯胺熔化
- (4) 设计“边加热边蒸馏”的目的是及时移走生成的\_\_\_\_\_(填物质名称), 以提高产率。而实际收集的液体远多于理论量, 可能的原因是\_\_\_\_\_。
- (5) 将反应液倒入冰水的作用是\_\_\_\_\_。
- (6) 判断白色片状晶体烘干完全的实验方法是\_\_\_\_\_。

28. (15 分) 丙烯是三大合成材料的主要原料, 丙烷脱氢是目前常用制备方法之一, 主要反应如下:



请回答:

- (1) 对于反应①, 下列条件有利于提高  $\text{C}_3\text{H}_8$  平衡转化率的是\_\_\_\_\_(填标号)。
  - A. 高温低压
  - B. 低温高压
  - C. 高温高压
  - D. 低温低压
- (2) 反应②相比于①的优点有\_\_\_\_\_(写出一条即可)。
- (3) 向一恒容密闭容器中充入  $1\text{ mol C}_3\text{H}_8$  和  $1\text{ mol CO}_2$ , 平衡时各物质的物质的量与温度的关系如图 1 所示:



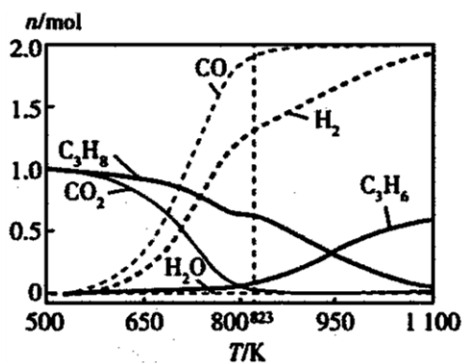


图 1

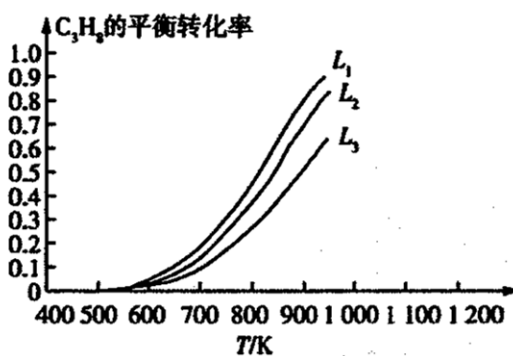


图 2

在 500~800 K 之间主要发生的反应为\_\_\_\_\_；高于 823 K 时生成  $C_3H_6$  的选择性将\_\_\_\_\_ (填“增大”、“不变”或“减小”)。

(4) 一定压强下，向密闭容器中充入一定量  $C_3H_8$  和  $CO_2$ ，发生反应  $C_3H_8(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons C_3H_6(g) + CO(g) + H_2O(g)$   $\Delta H$ 。  $C_3H_8$  平衡转化率在不同投料比  $[L = n(CO_2)/n(C_3H_8)]$  下与温度关系如图 2 所示。请判断：  $\Delta H$  \_\_\_\_\_ 0；投料比  $L$  由小到大的次序为\_\_\_\_\_。

(5) 丙烷分别在 0.1 MPa 和  $p_2$  MPa 下直接裂解，达平衡时，丙烷和丙烯的物质的量分数随温度的变化关系如图 3 所示。压强  $p_2$  \_\_\_\_\_ (填“<”或“>”) 0.1；a 点温度下裂解反应的平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_ (用平衡分压代替平衡浓度计算，分压=总压×物质的量分数)。

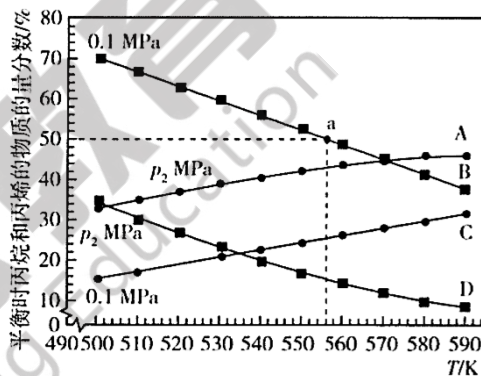
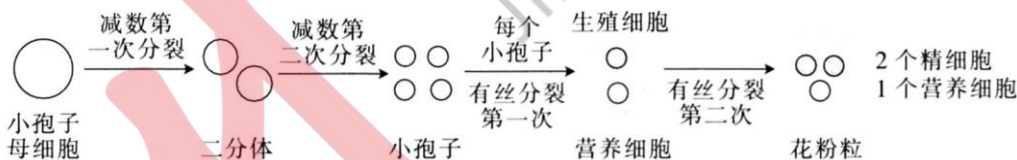


图 3

29. (9 分) 与哺乳动物相比，高等植物形成雌雄配子要经历更为复杂的过程。下图是拟南芥(2n)产生精细胞的过程，据图回答下列问题：



(1) 细胞增殖包括\_\_\_\_\_和细胞分裂两个相连续的过程。

(2) 在上图所示的细胞中，同源染色体分离发生在拟南芥的\_\_\_\_\_细胞中。

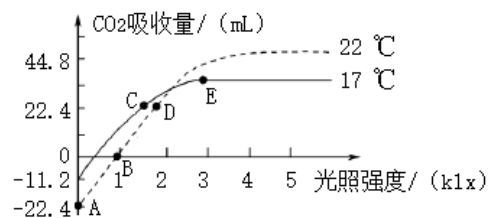
(3) 在拟南芥的二分体形成小孢子和小孢子形成生殖细胞的两个过程中，处于分裂中期的一个细胞内染色体数目\_\_\_\_\_ (填“相同”或“不同”)；这两个分裂过程在 DNA 分子水平的差异是\_\_\_\_\_。

(4) 决定拟南芥配子中染色体组合多样性的因素有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

30. (10 分) 草莓营养价值高，酸甜可口老少皆宜，市场需求好。为提高草莓的产量，科研人员研究了大棚内不同条件下草莓植株的光合速率，结果如图所示，请分析回答：

(1) 草莓叶肉细胞中与光合作用有关的色素分布在\_\_\_\_\_，该细胞进行光合作用时发生的能量转换是\_\_\_\_\_。

(2) E 点条件下草莓叶肉细胞产生的氧气的移动方向为\_\_\_\_\_；植株在 C 点光合作用制造的有机物的量\_\_\_\_\_ (填“小于”、“大于”或“等于”) D 点，判断理由是\_\_\_\_\_。



(3) 图示曲线是一种\_\_\_\_模型, 该模型中\_\_\_\_(从“B与D”、“D与E”和“C与D”选填)可以形成对比, 探究环境因素对光合速率的影响。当草莓种植密度过大时, 可适当\_\_\_\_温度避免减产。

31. (11分) 玉米的常态叶与皱叶是一对相对性状。某研究性学习小组计划以自然种植多年后收获的一批常态叶与皱叶玉米的种子为材料, 通过实验判断该相对性状的显隐性。

(1) 甲同学的思路是随机选取常态叶与皱叶玉米种子各若干粒, 分别单独隔离种植, 观察子代性状。若\_\_\_\_, 则亲本为显性性状; 若\_\_\_\_, 则无法判断。

(2) 乙同学的思路是随机选取等量常态叶与皱叶玉米种子各若干粒, 种植, 杂交, 观察子代性状, 请预测实验结果及相应结论\_\_\_\_\_。

(3) 丙同学选用一株常态叶玉米与一株皱叶玉米杂交, 得到的子代中既有常态叶植株又有皱叶植株, 丙同学认为还不能确定其显隐性关系。请利用子代植株为材料设计一个实验来确定常态叶形的显隐性(要求: 写出实验思路和预期结果)\_\_\_\_\_。

32. (9分) 世界短跑比赛规则规定, 在发令枪响后 0.1 秒内起跑视为抢跑。我国短跑运动员苏炳添在东京奥运会百米决赛中, 起跑反应时间为 0.167 秒。他是中国短跑史上第一位闯进奥运会百米决赛的运动员, 并在最终的百米决赛上跑出 9 秒 98 的成绩。回答下列问题。

(1) 发令枪响后, 运动员在\_\_\_\_\_形成听觉, 此过程\_\_\_\_(填“是”或“不是”)反射, 判断理由是\_\_\_\_\_。

(2) 短跑结束后, 运动员的汗液分泌量会增多, 此活动的结构基础是\_\_\_\_, 该过程中兴奋在神经元上的传导是\_\_\_\_(填“双向的”或“单向的”)。

(3) 在运动过程中, 人体内包括甲状腺激素等多种成分和理化性质都在不断变化, 但内环境始终处于稳态, 这依赖于\_\_\_\_调节机制。甲状腺激素可以调节肌细胞加快细胞代谢, 请用文字和箭头描述甲状腺激素从产生到作用于肌细胞依次经过的内环境\_\_\_\_\_。

(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。并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致, 在答题卡选答区域指定位置答题。如果多做, 则每学科按所做的第一题计分。

33. 【物理—选修 3-3】(15 分) 【略】

34. 【物理—选修 3-4】(15 分)

(1) (5 分) 图甲为一列简谐横波在某一时刻的波形图, 图乙为质点 P 以此时刻为计时起点的振动图象。从该时刻起。下列说法正确的是\_\_\_\_\_(填正确答案标号, 选对 1 个给 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 0 分)

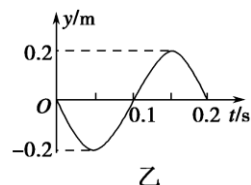
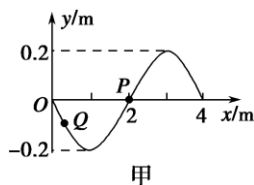
A. 经过 0.35 s 时, 质点 Q 距平衡位置的距离小于质点 P 距平衡位置的距离

B. 经过 0.25 s 时, 质点 Q 的加速度大于质点 P 的加速度

C. 经过 0.15 s, 波沿 x 轴的正方向传播了 3 m

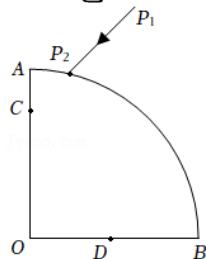
D. 经过 0.20 s, 质点 Q 回到原位置

E. 经过 0.1 s 时, 质点 Q 的运动方向沿 y 轴正方向



(2) 如图所示为半径为  $R$  的  $\frac{1}{4}$  圆弧透明介质的截面图, 其中  $O$  点为圆心,  $D$  点为  $OB$  的中点,  $AC = \frac{1}{4}R$ 。一束单色光沿  $P_1P_2$  射入介质, 射到  $C$  点时恰好发生全反射且从  $D$  点射出介质, 求:

(i) 该透明介质的折射率  $n$ ; (ii) 光线  $P_1P_2$  的入射角  $\theta$ 。

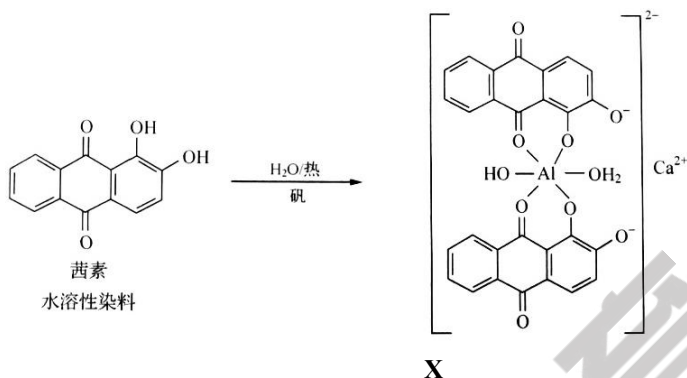


35. [化学——选修3：物质结构与性质] (15分)

天宫空间站有两对单翼翼展约30米的柔性太阳翼。关键部件为高性能颗粒增强铝基复合材料(SiC/Al)。请回答：

(1) 基态Si的价电子轨道表示式是\_\_\_\_。碳化硅的晶体类型是\_\_\_\_晶体。

(2) 矾土含 $Al^{3+}$ ，《诗经》言“缟衣茹蘼(茜草)”，茜草中的茜素与矾土中的 $Al^{3+}$ 、 $Ca^{2+}$ 生成的红色配合物X是最早的媒染染料。



① C、N、O、Al的第一电离能从大到小的顺序为\_\_\_\_。

② X中 $Al^{3+}$ 的配位数为\_\_\_\_，C的杂化轨道类型是\_\_\_\_。

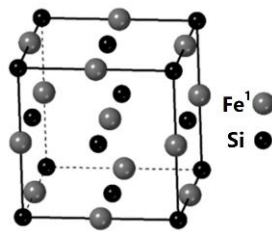
③ 茜素水溶性较好的原因是\_\_\_\_。

(3) 某硅、铁化合物晶胞如图，铁有两种位置，分别用 $Fe^1$ 、 $Fe^2$ (未画出)表示， $Fe^2$ 占据硅形成的所有正四面体空隙。

① 距离 $Fe^1$ 最近的 $Fe^1$ 有\_\_\_\_个。

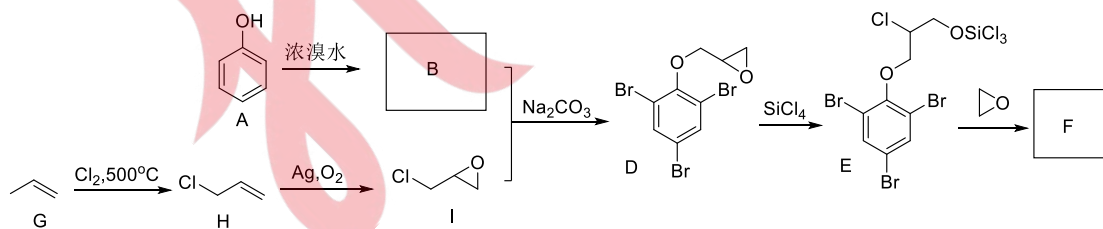
② 若将 $Fe^1$ 置于晶胞顶点，则位于此晶胞面心、体心的原子分别是\_\_\_\_、\_\_\_\_(选填“Si”、“ $Fe^1$ ”、“ $Fe^2$ ”)。

③ 若晶体密度为 $\rho \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ，则两个最近的 $Fe^1$ 和 $Fe^2$ 之间的距离是\_\_\_\_pm(不必化简)。



36. [化学——选修5：有机化学基础] (15分)

一种新型含硅阻燃剂的合成路线如下。请回答：



(1) 化合物A转化为B的化学方程式为\_\_\_\_，B的官能团名称是\_\_\_\_。

(2) H的系统命名为\_\_\_\_，H共有\_\_\_\_种等效氢。

(3)  $H \rightarrow I$ 的反应类型是\_\_\_\_。

(4) D的分子式为\_\_\_\_，反应 $B + I \rightarrow D$ 中 $Na_2CO_3$ 的作用是\_\_\_\_。

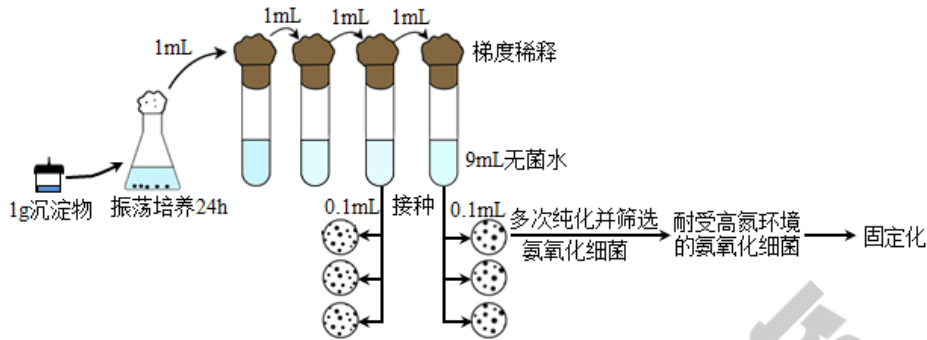
(5) F的结构简式为\_\_\_\_。

(6) D的逆合成分析中有一种前体分子 $C_9H_{10}O_2$ ，符合下列条件的同分异构体有\_\_\_\_种。

① 核磁共振氢谱有4组峰；② 能发生银镜反应；③ 与 $FeCl_3$ 发生显色反应。

37.【生物——选修1：生物技术实践】(15分)

氮是导致水体富营养化的罪魁祸首之一，为治理太湖水华，科研人员从太湖沉积物中分离纯化了三类氮循环细菌。其中氨氧化细菌和亚硝化细菌在有氧条件下共同完成硝化作用（ $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$ ），反硝化细菌在无氧条件下完成反硝化作用（ $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{N}_2$ ），反硝化作用是水体沉积物脱氮的重要途径之一。如图为分离纯化氨氧化细菌和亚硝化细菌的实验流程，据图回答问题。



- (1) 取 1g 沉积物加入以铵盐为唯一氮源的培养液振荡培养 24h，目的是\_\_\_\_\_。
- (2) 取 1mL 上述培养液用\_\_\_\_\_法接种于含有格里斯试剂（可使亚硝酸盐生成红色物质）的固体培养基上，接种后的平板需\_\_\_\_\_培养，以防止冷凝水滴落造成污染。培养一段时间后，可根据菌落周围是否出现红色判断\_\_\_\_\_。
- (3) 不同种属的氨氧化细菌耐受水体氮污染的能力有所差异，若要获得耐受能力强、转化效率高的氨氧化菌株，应选取步骤(2)中\_\_\_\_\_的菌落，通过平板划线法接种于固体培养基中，培养后从中挑取单菌落。
- (4) 研究人员又用类似方法纯化亚硝化细菌和反硝化细菌，并将三类氮循环细菌固定化处理后用于治理太湖水污染，在不同浓度的溶解氧条件下测定水体中 TN 和 COD 的去除率，结果见下表。

溶解氧 (mg/L)	1.5	2.5	4.6
TN 去除率 (%)	75.0	71.5	54.4
COD 去除率 (%)	64.7	75.2	85.9

注：TN 为水体中的总氮量，COD 值为化学需氧量，反应污水中有机物的量。

分析表中数据可知，随溶解氧浓度升高，\_\_\_\_\_。推测 TN 去除率如此变化的原因可能是在较高浓度溶解氧的条件下，\_\_\_\_\_被进一步氧化分解，使得实验后期氮循环细菌缺少足够的碳源；另一方面，高浓度溶解氧也在一定程度上\_\_\_\_\_（填“促进”或“抑制”）反硝化细菌的代谢活动。