

# 遂宁市高中 2023 届三诊考试

## 理科综合能力测试

本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分。全卷满分 300 分，考试时间 150 分钟。

### 注意事项：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、班级、考号用 0.5 毫米的黑色墨水签字笔填写在答题卡上。并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，非选择题用 0.5 毫米黑色墨水签字笔书写在答题卡对应框内，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试题卷上答题无效。
3. 考试结束后，将答题卡收回。

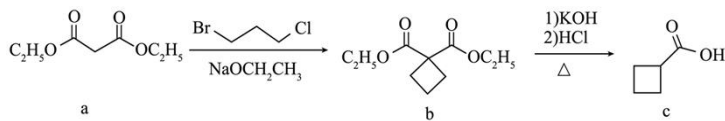
可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Cl-35.5 Na-23 Fe-56

### 第 I 卷（选择题，共 126 分）

一、选择题（本题共 13 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求）

1. 已知①酶、②抗体、③激素、④RNA、⑤ATP、⑥DNA 都是人体内行使重要生理功能的物质。下列与之有关的分析，正确的是
  - A. ①②③都是由多种氨基酸通过脱水缩合形成的
  - B. ④⑤⑥都是由 C、H、O、N、P 五种元素构成
  - C. 除⑤外，都是以碳链为骨架形成的生物大分子
  - D. 上述六种物质均可通过主动运输进出人体细胞
2. 我国科学家于 2022 年研究发现了与抗衰老有关的代谢物—尿昔。尿昔是由尿嘧啶与核糖组成的一种生物活性分子，具有延缓干细胞衰老、促进哺乳动物多种组织再生修复的功能。对此有关叙述错误的是
  - A. 干细胞在组织再生增殖过程中，会发生交叉互换
  - B. 衰老干细胞的水分减少，体积变小，细胞核增大
  - C. 干细胞分化程度较低，也要经历衰老和凋亡过程
  - D. 尿昔能延缓衰老可能与自由基破坏生物分子有关
3. 赤霉素和氯吡脞均是植物激素类似物，两者联合使用可以作为优秀的膨果配方。下列相关叙述错误的是
  - A. 施用该配方药剂时要注意施用的最佳时期、浓度、施用部位、次数等
  - B. 对于不同的物种如黄瓜、葡萄、草莓等施用的膨果配方浓度一定相同

- C. 要研究赤霉素和氯吡脲是否具有联合增效作用至少需要设置 4 组实验  
D. 要得到最佳的配方施用浓度需要进行预实验以减少人力和财力的浪费
4. “耳念珠菌”是一种新发现的胞外寄生酵母菌，因为其最先从外耳道发现，所以称为耳念珠菌。目前“耳念珠菌”正在以“惊人的速度”在美国传播，成为不易被抗生素消灭的真菌。下列说法正确的是
- A. 抗生素消灭侵入人体的耳念珠菌属于非特异性免疫过程  
B. 耳念珠菌疫苗能先后激活人的细胞免疫和体液免疫过程  
C. 长期使用免疫抑制剂的人感染该真菌的概率比正常人高  
D. 人体外耳道具有特异性的第一道防线阻止耳念珠菌入侵
5. 雀鳝鱼是北美洲淡水湖中的水中霸主，位于食物链的顶端。虽然性情凶猛，但幼鱼的观赏价值却很高，最早作为观赏鱼类从美国引到了中国。它会攻击遇见的所有其它鱼类，被称为“水中杀手”。下列叙述正确的是
- A. 调查雀鳝鱼种群数量时需要被标记个体在水中分布均匀再重捕  
B. 判定雀鳝鱼种群数量呈 J 形还是 S 形增长的依据是天敌的大小  
C. 被一条雀鳝鱼捕食的一条鲤鱼中的能量有 80%到 90%未被同化  
D. 为观赏而引入中国并生长在鱼缸中的幼雀鳝鱼体现了直接价值
6. Martin-Bell 综合征是由于 X 染色体上的 Fmr1 基因发生 CGG 重复次数异常增加，导致合成的 Fmr1 蛋白大幅减少或缺失（其空间结构未改变）而产生的一种遗传性智力障碍病。下列与该病有关的分析，错误的是
- A. 是由于 X 染色体发生基因突变导致的变异  
B. 男性致病基因来自母亲，只能传递给女儿  
C. Fmr1 基因上的密码子不随 CGG 重复而改变  
D. CGG 重复次数增加会影响 Fmr1 基因的表达
7. 化学与生活生产密切相关。以下说法正确的是
- A. 将厨余垃圾中的油脂分离出来，可以制造肥皂和生物柴油  
B. 用活性炭为糖浆脱色和用次氯酸盐漂白纸浆的原理相同  
C. 外加电流法进行金属防腐时，用活泼金属作辅助阳极  
D. “马踏飞燕”是东汉青铜器，青铜器属于合金材料，硬度比纯铜小
8. 环丁基甲酸是重要医药中间体，原材料。工业合成环丁基甲酸的流程如图所示。全科试题免费下载公众号《高中僧课堂》下列说法正确的是

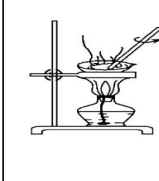
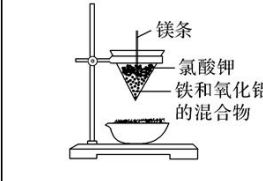
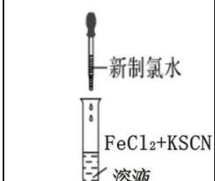
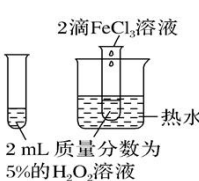


- A. a 和 b 互为同系物  
B. c 分子中所有碳原子能同时共面  
C. b 的一氯代物有 5 种(不考虑立体异构)  
D. a→b 的反应类型为取代反应

9. 含硫化合物的反应具有多样性。下列有关反应的离子方程式书写正确的是

- A.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液中加入稀硫酸:  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{SO}_2 \uparrow + \text{S} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$   
 B. 海水提溴工艺中用  $\text{SO}_2$  还原  $\text{Br}_2$ :  $\text{Br}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{HBr}$   
 C. 向  $\text{CuSO}_4$  溶液中通入硫化氢:  $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS} \downarrow$   
 D.  $\text{SO}_2$  通入酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液中:  $5\text{SO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{MnO}_4^- = 5\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

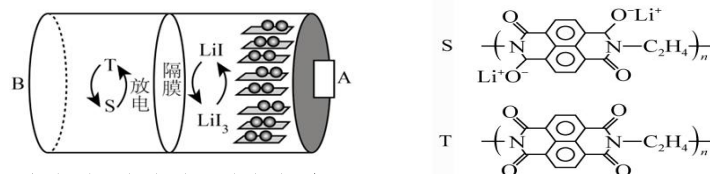
10. 下列实验装置能实现实验目的是

			
除去乙酸中的乙醇	完成铝热反应实验	验证 $\text{Cl}_2$ 和 $\text{Fe}^{3+}$ 氧化性强弱	验证 $\text{FeCl}_3$ 对 $\text{H}_2\text{O}_2$ 分解反应有催化作用
A	B	C	D

11. 已知 W、X、Y、Z 为短周期元素，W、Z 同主族，X、Y、Z 同周期，W 的简单气态氢化物比 Z 的简单气态氢化物稳定，X、Y 为金属元素，原子序数 X 小于 Y。下列说法不正确的是

- A. X、Y、Z、W 的原子半径依次减小  
 B. 若 W 与 Y 的原子序数相差 5，则二者形成化合物的化学式一定为  $\text{Y}_2\text{W}_3$   
 C. W 的气态氢化物的沸点可能高于 Z 的气态氢化物的沸点  
 D. W 与 X 形成的化合物中可能含共价键

12. 陈立泉院士是“中国锂电池之父”，锂离子电池具有能量密度大、工作寿命长的特点，其原理如图所示。下列说法错误的是

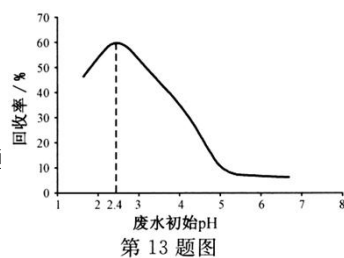


- A. 充电时 B 极与电源负极相连  
 B. 放电时 A 极发生反应  $\text{LiI} + 2\text{T} - 2\text{e}^- = \text{LiI}_3$   
 C. 充放电过程中，氧元素化合价不变  
 D. 每生成  $1\text{mol T}$  时，转移  $2\text{nmol e}^-$
13. 通过离子交换树脂（含固体活性成分  $\text{R}_3\text{N}$ ，R 为烷基）的静电作用吸附回收工业废水中的甲酸（ $\text{HCOOH}$ ）及其盐，其回收率（被吸附在树脂上甲酸根的物质质量分数）与废水初始 pH 关系如图（已知甲酸  $K_a = 1.8 \times 10^{-4}$ ），下列说法不正确的是

A. 活性成分  $\text{R}_3\text{N}$  在水中存在平衡：



B. pH=5 的废水中 C ( $\text{HCOO}^-$ )：



高三理科综合三诊试题第 3 页

第 13 题图

C (HCOOH) = 18

C. 废水初始 pH > 5, 离子交换树脂

活性成分主要以  $R_3NH^+$  形态存在

D. 废水初始 pH < 2.4, 随 pH 下降, 甲酸电离被抑制, 与  $R_3NH^+$  作用  $HCOO^-$  的数目减少

二、选择题 (本题共 8 小题, 每小题 6 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. 人体内存在极微量的  $^{14}_6C$ 、 $^{40}_{19}K$  等放射性元素,  $^{14}_6C$ 、 $^{40}_{19}K$  衰变的核反应

方程式分别为:  $^{14}_6C \rightarrow ^{14}_7N + X$ 、 $^{40}_{19}K \rightarrow ^{40}_{18}Ar + Y$ , 下列说法正确的是

A.  $^{14}_6C$  的平均核子质量大于  $^{14}_7N$  的平均核子质量

B. Y 是质子

C. X 是  $^{14}_6C$  原子核的核外电子电离产生的

D. 20 个  $^{40}_{19}K$  原子经过一个半衰期一定还剩下 10 个

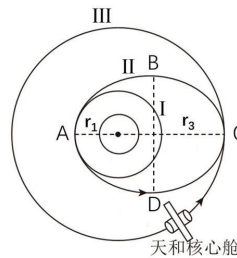
15. “神舟十三号”飞船开始在半径为  $r_1$  的圆轨道 I 上运行, 运行周期为  $T_1$ , 在 A 点通过变轨操作后进入椭圆轨道 II 运动, 沿轨道 II 运动到远地点 C 时正好与处于半径为  $r_3$  的圆轨道 III 上的核心舱对接, A 为椭圆轨道 II 的近地点, BD 为椭圆轨道 II 的短轴。假设飞船质量始终不变, 关于飞船的运动, 下列说法正确的是

A. 沿轨道 I 运行时的机械能等于沿轨道 II 运行时的机械能

B. 沿轨道 I 运动到 A 时的速率大于沿轨道 II 运动到 C 时的速率

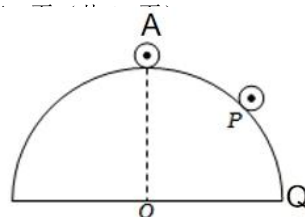
C. 沿轨道 II 运行的周期为  $\frac{T_1}{2} \sqrt{\left(\frac{r_1+r_3}{2r_1}\right)^3}$

D. 沿轨道 I 运动到 A 点时的加速度小于沿轨道 II 运动到 B 点时的加速度



16. 一根长度为 L 质量为 m 的粗细可忽略的导体棒 A 静止在一个足够长的光滑绝缘半圆柱体顶端, 导体棒中通有垂直纸面向外大小为 I 的电流, 其截面如图, 现让导体棒由静止滑下, 一段时间后从某一位置 P 离开半圆柱体。若在圆心 O 处加一根垂直于截面通电情况与 A 相同的导体棒 B (图中未画

高三理科综合三诊试题

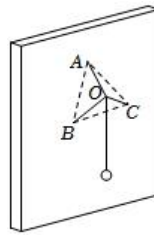


出)，其它条件不变，则关于导体棒 A 离开半圆柱体的位置说法中正确的是

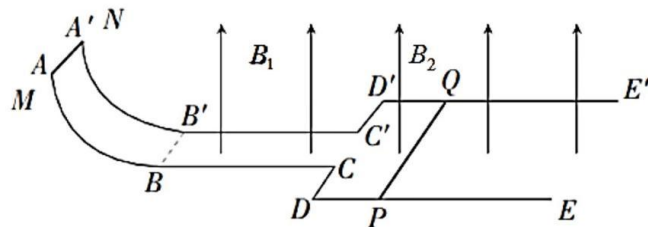
- A. 可能在 P 的左上方
- B. 可能仍在 P 处
- C. 一定在 P、Q 之间某处
- D. 可能在 Q 处

17. 如图所示，将三根长均为  $L$  的完全相同的轻质细杆连接到同一个顶点  $O$ ，另一端分别连接到竖直墙壁上的  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三个点， $BC$  连线沿水平方向， $\triangle ABC$  的三边边长也均为  $L$ 。其中  $O$ 、 $A$ 、 $B$ 、 $C$  点处，分别是四个可以向各个方向自由转动的轻质光滑铰链（未画出）。在  $O$  点用细绳悬挂一个质量为  $m$  的重物，则  $AO$  杆对墙壁的作用力为

- A.  $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$
- B.  $\frac{2\sqrt{3}}{3}mg$
- C.  $\sqrt{3}mg$
- D.  $\frac{4\sqrt{3}}{3}mg$

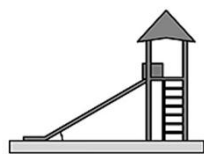


18. 如图，平行光滑导轨左侧  $AB$  和  $A'B'$  是半径为  $R$  的四分之一圆弧， $BE$ 、 $B'E'$  处于同一水平面， $AC$  和  $A'C'$  间距为  $L$ ， $DE$  和  $D'E'$  间距为  $2L$ ， $AC$ 、 $A'C'$ 、 $DE$ 、 $D'E'$  均足够长， $AC$  和  $DE$ 、 $A'C'$  和  $D'E'$  通过导线连接，其中  $BB'$  右侧导轨平面处在竖直向上的匀强磁场中， $DD'$  左侧大小为  $B_1$ ， $DD'$  右侧大小为  $B_2$ ， $B_1 = B_2 = B$  现将长度为  $2L$  的导体棒  $PQ$  垂直导轨放置于  $DE$  和  $D'E'$  上，将长度为  $L$  的导体棒  $MN$  垂直导轨放置于  $AA'$  端，静止释放导体棒  $MN$ ，导体棒运动的过程始终与导轨垂直且接触良好。已知导体棒  $MN$  和  $PQ$  材料、横截面积均相同，导体棒  $MN$  质量为  $m$ ，电阻为  $r$ ，重力加速度为  $g$ ，不计导轨电阻，下列说法正确的是

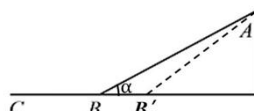


- A. 导体棒 MN 进入磁场瞬间, 导体棒 PQ 的加速度大小  $\frac{2B^2L^2}{3mr}\sqrt{2gR}$
- B. PQ 棒的最终速度为  $\frac{1}{3}\sqrt{2gR}$
- C. 磁场方向不变, 若  $B_1 = 2B_2$ , 从释放 MN 至两导体棒稳定运动的整个过程中导体棒 PQ 上产生的焦耳热为  $\frac{4}{9}mgR$
- D. 磁场方向不变, 若  $B_1$ 、 $B_2$  大小可调, 则两棒的最终速度之比  $\frac{v_{MN}}{v_{PQ}} = \frac{B_2}{2B_1}$

19. “太阳落到大门西, 爬上山坡打滑梯。你也争来他也抢, 回家都是满身泥”。滑梯始小朋友们最喜爱的娱乐项目之一。某幼儿园在空地上做了一个滑梯, 如图甲所示, 可简化为图乙所示模型。其主要结构由倾斜部分 AB 和水平部分 BC 组成, 中间平滑连接, 根据空地的大小, 滑梯的倾斜部分水平跨度为 2.4m, 高 1.8m。滑梯和儿童裤料之间的动摩擦因数为 0.4, 一质量为 20kg 的小孩 (可看成质点) 从滑梯顶部 A 由静止开始无助力滑下,  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ , 则

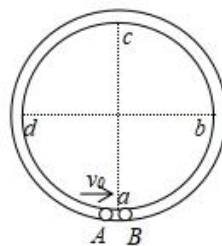


图甲



图乙

- A. 小孩在斜面上下滑的加速度大小为  $2.8\text{m/s}^2$
- B. 小孩滑到 B 点的速度  $v_B = 2\sqrt{3}\text{m/s}$
- C. 为了使小孩不滑出滑梯, 水平部分 BC 长度至少为  $2.1\text{m}$
- D. 保持 A 点不变, 减小倾斜滑梯的长度而增大滑梯的倾角 (如图中虚线 AB' 所示), 则下滑过程中小孩所受重力做功的平均功率不变
20. 在一个水平桌面上固定一个内壁光滑的半径为  $R$  的管形圆轨道, 俯视如图所示,  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  为圆上两条直径的端点, 且  $ac$  与  $bd$  相互垂直。在内部放置 A、B 两个小球 (球径略小于管径, 管径远小于  $R$ ), 质量分别为  $m_A$ 、 $m_B$ , 开始时 B 球静止于  $a$  点, A 球在其左侧以  $v_0$  的初速度向右与 B 球发生第一次碰撞且被反弹。已知小球之间的碰撞均为对心弹性碰撞, 第二次碰撞发生在  $b$  点。则下列说法中正确的是



- A. A、B 两球的质量比为  $m_A : m_B = 3 : 5$
- B. 若只增大 A 球的初速度  $v_0$  则第二次碰撞

点可能在  $b$ 、 $c$  之间某处

C. 若只增大 A 球的质量  $m_A$  则第二次碰撞点

可能仍在  $b$  处

D. 若只增大 A 球的质量  $m_A$  则第一、二次碰撞时间间隔不可能大于  $\frac{2\pi R}{v_0}$

21. 如图甲所示, 粗糙程度相同的足够长的竖直墙面上有一质量为  $m$  带电量为

$q$  ( $q > 0$ ) 的物体处于场强大小为  $E = \frac{5mg}{3q}$  且与水平方向成  $\theta = 37^\circ$  的

匀强电场中, 保持静止状态。  $t = 0$  时刻一竖直方向的力  $F$  (大小未知) 作用在物体上, 同时物体得到一竖直向下的初速度  $v$  开始运动, 物体运动的

位移与时间  $h-t$  图像如图乙所示。  $0 \sim t_0$  段为一次函数;  $t_0 \sim 2t_0$  段为二

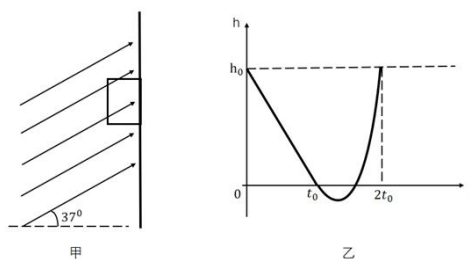
次函数, 且两段图像在  $t_0$  处相

切。带电物体视为质点, 电量保

持不变,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,

$\cos 37^\circ = 0.8$ , 重力加速度为  $g$ ,

则下列说法中正确的是



A.  $0 \sim t_0$  物体做匀速直线运动

B.  $t_0 \sim 2t_0$  物体受到竖直外力为恒力

C.  $t = \frac{3}{2}t_0$  时刻物体机械能有最小值

D.  $\frac{t_0}{2} \sim 2t_0$  物体的动能增加了

$4mv^2$

## 第II卷 (非选择题, 共 174 分)

注意事项:

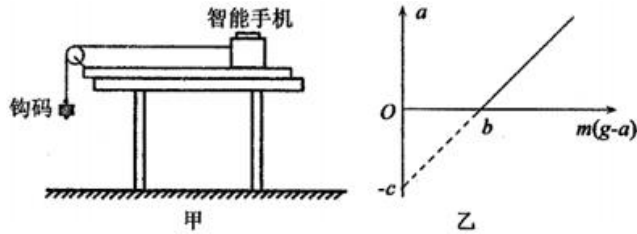
1. 请用蓝黑钢笔或圆珠笔在第II卷答题卡上作答, 不能答在此试卷上。
2. 试卷中横线及框内注有“▲”的地方, 是需要你在第II卷答题卡上作答。

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

### (一) 必考题 (共 129 分)

22. (6 分) 某兴趣小组利用智能手机探究滑块与一长木板间的动摩擦因数, 实验装置如甲图所示, 将长木板固定在水平桌面上, 长木板的左侧固定一定滑轮, 滑块放在长木板的右端, 把手机固定在质量为  $M$  滑块上, 打开智能手

机测量加速度的 APP，用细线绕过定滑轮将滑块与钩码相连。通过改变钩码的个数，改变钩码的总质量  $m$ ，使滑块以不同的加速度  $a$  向左做加速运动，作出  $a$  与  $m(g-a)$  的图像如乙图所示。图线在横轴的截距为  $b$ ，在纵轴的截距为  $-c$ ，不计空气阻力，重力加速度为  $g$ 。



- (1) 进行该实验时，钩码的质量 \_\_\_\_\_（填“需要”或“不需要”）远小于智能手机和滑块的总质量。
- (2) 根据图像可得滑块与木板间的动摩擦因数为 \_\_\_\_\_，同时该兴趣小组还可测出智能手机的质量为 \_\_\_\_\_。

23. (9分) 某同学在实验室发现一只电压标称为 10V、电容标称模糊的电容器，现他找了以下器材来测该电容器的电容值。

蓄电池：20V，内阻可不计

电压表：12V，内阻很大

定值电阻有三只：10Ω；50Ω；100Ω

滑动变阻器：标称为“30V，50Ω”

一只单刀单掷开关： $S_1$

一只单刀双掷开关： $S_2$

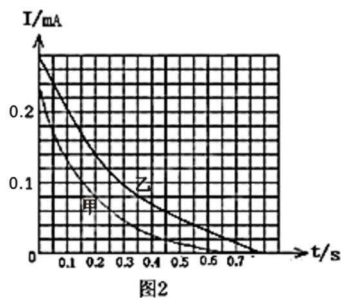
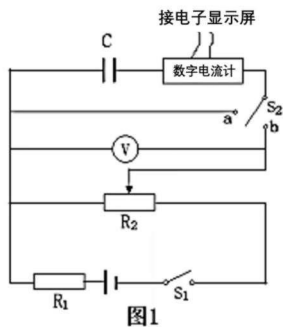
一台数字电流计，可接电子显示屏，显示电流随时间的变化过程

实验操作步骤如下：

- (1) 该同学按图 1 所示电路图进行组装电路，则定值电阻  $R_1$  阻值应选 \_\_\_\_\_ Ω。
- (2) 他先闭合开关  $S_1$ ， $S_2$  刀片掷于 \_\_\_\_\_，调节滑动变阻器  $R_2$ ，稳定后读出电压表读数为 4V。然后，他把  $S_2$  刀片掷于 \_\_\_\_\_，在电子显示屏上得到如图 2 中的甲曲线。
- (3) 利用单位面积法算得  $I-t$  图中甲曲线和两坐标轴所围的面积为  $0.04\text{mA} \cdot \text{s}$ ，已知电容器放电时其内阻可以忽略不计，则电容器的电容为  $C =$  \_\_\_\_\_ F。
- (4) 接着，他以同样的操作步骤，重新调节滑动变阻器  $R_2$ ，在电子显示屏上得到如图 2 中的乙曲线，则稳定时电压表读数为 \_\_\_\_\_ V。（保留两位有效数

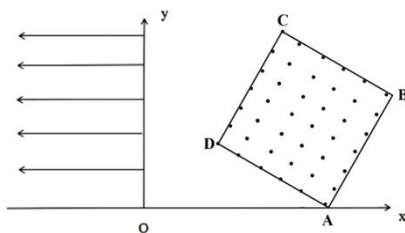


字)



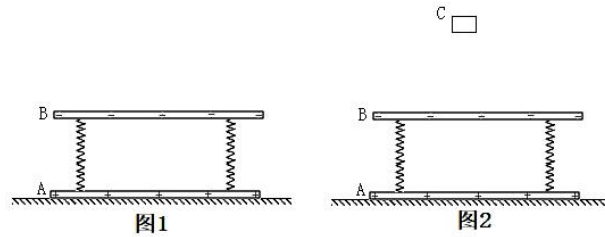
24. (12分) 如图所示, 在平面直角坐标系  $xOy$  内, 第二象限内存在沿  $x$  轴负方向的匀强电场, 第一象限内存在边长为  $2\sqrt{3}L$  的正方形边界匀强磁场, 正方形  $ABCD$  的  $A$  点位于  $x$  轴上, 坐标为  $(5L, 0)$ ,  $AD$  边与  $x$  轴的负方向成  $30^\circ$ , 匀强磁场方向垂直于坐标平面向外。一质量为  $m$ 、电荷量大小为  $q$  的带负电的粒子从  $x$  轴负半轴上的某点  $P$  (未画出) 以速度  $v_0$  沿  $y$  轴正方向射出, 穿过  $y$  轴时, 速度方向与  $y$  轴正向成  $60^\circ$ , 恰从  $D$  点进入匀强磁场, 经一次磁场偏转从  $C$  点离开。不计粒子重力, 求:

- (1) 匀强磁场的磁感应强度的大小
- (2) 带电粒子从  $P$  点进入电场到从  $C$  点离开磁场的总时间



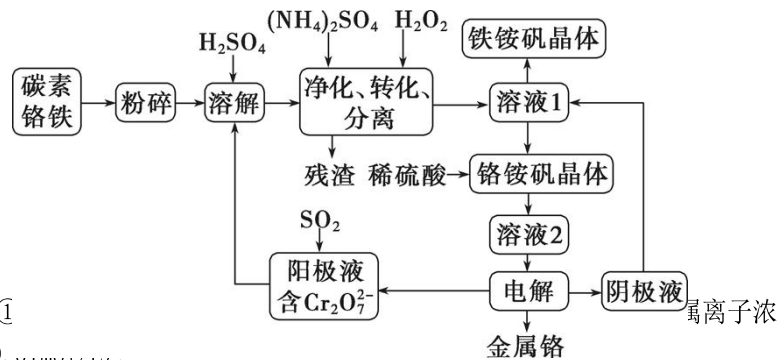
25. 研究表明, 两块足够大的、正对的平行板电容器之间的静电力只与两板带电量有关, 与两板间距无关。如图 1 所示,  $A$  板固定在绝缘的地面上, 与之正对的  $B$  板通过两根完全相同的轻质绝缘弹簧相连, 两弹簧对称且竖直。已知  $B$  板质量为  $m$ , 两弹簧原长为  $L$ ,  $A$ 、 $B$  板不带电时两弹簧长度为  $\frac{9L}{10}$ ,  $A$ 、 $B$  板带等量异种电荷时两弹簧长度变为  $\frac{4L}{5}$ 。如图 2 所示, 在  $B$  板正中上方高为  $h$  ( $h=L$ ) 处静止释放一绝缘物块  $C$ ,  $C$  的质量也为  $m$ ,  $C$  下落与  $B$  碰撞

- 时间极短，且碰后粘连在一起。已知当地的重力加速度为  $g$ ；B 与 C 碰前处于静止状态；A、B 板面积足够大，厚度不计；A、B 板带电量保持不变。求：
- 图 1 中两板之间的静电力大小。
  - 图 2 中 C 与 B 板碰撞后，C 的最大速度。已知弹簧的弹力做功可以用初、末位置的平均力做功来计算。
  - 如果 C 的质量变为  $m_1$ ，从距离 B 板高为  $2h$  处静止开始下落，与 B 板碰撞后运动到最高点时距地面高  $\frac{6L}{5}$ 。求  $m_1$  的大小。



26. (14 分)

金属铬是一种银白色的金属，常用于金属加工、电镀等。铬铵矾  $[\text{NH}_4\text{Cr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$  是一种以碳素铬铁 (主要是由 Cr、Fe、C 形成的合金) 为主要原料生产金属铬，并能获得副产物铁铵矾  $[\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$  的方法。有关流程如下：



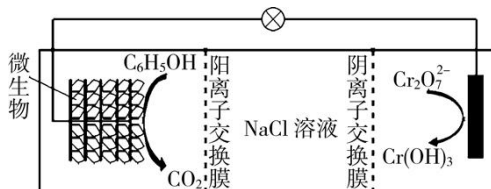
已知： $\text{Cr}^{3+}$  浓度为  $0.1 \text{ mol/L}$ 。

沉淀物	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Cr}(\text{OH})_3$
开始沉淀的 pH	7.6	2.7	4.9
完全沉淀的 pH	9.6	3.7	6.8

②常温下  $K_{\text{sp}}(\text{MgF}_2) = 7.44 \times 10^{-11}$ ,  $K_{\text{a}}(\text{HF}) = 1.00 \times 10^{-4}$  回答下列问题：

- 溶解碳素铬铁前需将其粉碎，其目的是\_\_\_\_\_。
- 净化和转化阶段，所得残渣的主要成分是\_\_\_\_\_，转化时需要添加定量的  $\text{H}_2\text{O}_2$ ，其目的是\_\_\_\_\_。由溶液 1 获得铁铵矾晶体的操作方法为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_，过滤，洗涤，干燥。

- (3) 阳极液通入  $\text{SO}_2$  的离子反应方程式为\_\_\_\_\_。
- (4) 工业废水中含有一定量的  $\text{Cr}^{3+}$ ，也含有一定量的  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ ，加入  $\text{NH}_4\text{F}$  将  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  沉淀除去，此时溶液 pH 为 6， $c(\text{Mg}^{2+})=4.65 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ， $c(\text{HF})$  为  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。
- (5) 在  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  存在下，可利用微生物电化学技术实现含苯酚废水的有效处理，其工作原理如下图所示。



- ① 负极的电极反应式为\_\_\_\_\_；
- ② 一段时间后，中间室中  $\text{NaCl}$  溶液的浓度\_\_\_\_\_ (填“增大”“减小”或“不变”)。

27. (14 分)

中国高铁年发送旅客数十亿人次，高铁纸质车票背面的磁记录层主要有磁粉、碳粉和有机粘合剂，其中磁粉为钡铁氧体磁粉 ( $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ )。某课外兴趣小组用“重铬酸钾-无汞盐法测全铁”的方法测定高铁车票磁记录层中的铁含量，实验过程如下：

步骤一. 样品处理

取车票一张，用蒸馏水浸泡 24 小时，剥离磁记录层，然后将磁记录层放入硫酸和磷酸的混合溶液中，保持酸液温度  $160^\circ\text{C}$ ，20 分钟后磁记录层溶解。

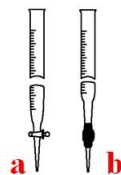
步骤二. 测定铁含量

先向样品中加入 15% 的  $\text{SnCl}_2$  溶液，当溶液颜色为浅黄色时，再加入 2% 的  $\text{SnCl}_2$  溶液使所有铁元素恰好转化为二价铁，得到样品溶液 100ml。取其中的 50ml，滴加几滴有机指示剂，然后用  $0.0100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的酸性  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  标准液滴定，消耗标准液 21.50ml (已做空白试验，排出  $\text{Cl}^-$  等干扰后的数据)。

回答下列问题：

- (1) 钡铁氧体磁粉中，Fe 元素的化合价为\_\_\_\_\_。在样品处理时，为确保车票中的所有铁元素都已溶解，可将酸溶解后的残留物洗涤过滤，向滤液滴加\_\_\_\_\_ (填化学式)，不用盐酸溶解磁记录层的理由是\_\_\_\_\_。
- (2) 本实验需要  $\text{SnCl}_2$  溶液，配制  $\text{SnCl}_2$  溶液时加入少量盐酸的目的是\_\_\_\_\_。
- (3) 滴定时，标准液应盛放在图中\_\_\_\_\_ (填写字母代号) 管中，用酸性  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液滴定时发生的离子方程式\_\_\_\_\_。
- (4) 下列操作，会使实验结果偏高的是\_\_\_\_\_。

A. 没有用标准液润洗滴定管

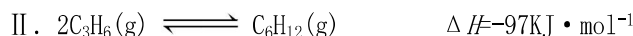
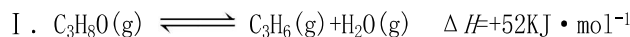


- B. 酸溶样品不充分  
 C. 不慎加入  $\text{SnCl}_2$  溶液过量  
 D. 滴定快结束时, 滴定管产生气泡

(5) 若不用电子车票, 我国每年生产高铁车票消耗上万吨铁。由实验的数据计算, 每张车票的约含 \_\_\_g 铁 (保留两位小数)。

28. (15 分)

异丙醇 ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ) 可由生物质转化得到, 催化异丙醇脱水制取高值化学品丙烯 ( $\text{C}_3\text{H}_6$ ) 的工业化技术已引起人们的关注, 其主要反应如下:



回答下列问题:

(1) ①已知 1mol 异丙醇 ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ) 燃烧生成  $\text{CO}_2(\text{g})$  和  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的  $\Delta H = -1875\text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 则 1mol 丙烯 ( $\text{C}_3\text{H}_6$ ) 燃烧生成  $\text{CO}_2(\text{g})$  和  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_  $\text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

②反应 II 自发进行的原因是\_\_\_\_\_。

(2) 在  $1350^\circ\text{C}$  下, 刚性密闭容器中的反应体系内水蒸气浓度与反应时间关系如下表:

反应时间/ $\mu\text{s}$	0	4	8	12	t	20
$\text{H}_2\text{O}$ 浓度/ppm	0	2440	3200	3600	4000	4100

①4~8  $\mu\text{s}$  内,  $v(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}) =$  \_\_\_\_\_  $\text{ppm} \cdot \mu\text{s}^{-1}$ ;

②t \_\_\_\_\_ 16 (填 “>” “<” 或 “=”)。

(3) 在恒温刚性密闭容器中, 反应 I、II 均达到平衡的判据是\_\_\_\_\_ (填标号)。

- A.  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的分压不变                      B. 混合气体的密度不变  
 C.  $n(\text{C}_3\text{H}_6) = 2n(\text{C}_6\text{H}_{12})$                       D.  $v_{\text{正}}(\text{H}_2\text{O}) = v_{\text{逆}}(\text{C}_3\text{H}_8\text{O})$

(4) 在一定条件下, 若反应 I、II 的转化率分别为 98% 和 40%, 则丙烯的产率为\_\_\_\_\_。

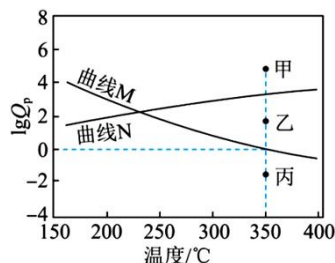
(5) 下图为反应 I、II 达到平衡时  $\lg Q_p$  与温度的关系曲线。

(已知: 对于可逆反应  $a\text{A}(\text{g}) + b\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons c\text{C}(\text{g}) + d\text{D}(\text{g})$ , 任意时刻

$$Q_p = \frac{p^c(\text{C}) \cdot p^d(\text{D})}{p^a(\text{A}) \cdot p^b(\text{B})}, \text{ 式中 } p(\text{X}) \text{ 表示物质 X 的分压}$$

①在  $350^\circ\text{C}$  恒压平衡体系中充入少量水蒸气时反应 I 的状态最有可能对应图中的\_\_\_\_\_点(填 “甲” “乙” 或 “丙”), 判断依据是\_\_\_\_\_。

② $350^\circ\text{C}$  时, 在密闭容器中加入一定量的  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ , 体系达到平衡后, 测得  $\text{C}_6\text{H}_{12}$



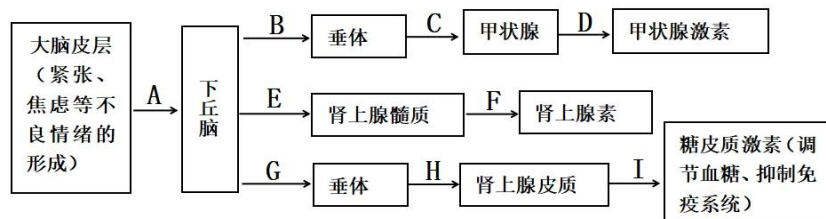
的分压为  $x$ MPa, 则水蒸气的分压为\_\_\_\_\_ MPa(用含  $x$  的代数式表示)。

29. (10分) 将生长发育状况相同的植物幼苗, 随机均分成 7 组, 放入密闭透明的玻璃罩内 (玻璃罩内氧气最初浓度均为  $310\text{mg/L}$ ), 在  $25^\circ\text{C}$ 、二氧化碳浓度不变的情况下 (玻璃罩内放二氧化碳缓冲剂), 分别用七种不同强度的光照处理, 4 小时后, 测得玻璃罩内的氧气浓度如下表所示。回答下列问题:

	a 组	b 组	c 组	d 组	e 组	f 组	g 组
光照强度(klx)	0(黑暗)	2	4	6	8	10	12
氧气浓度(mg/L)	160	240	310	360	390	410	410

- (1) 该实验的目的是 ▲。
- (2) 影响 a 组氧气浓度变化的因素有 ▲ (填一项即可)。c 组玻璃罩内的氧气浓度不变的原因是 ▲。
- (3) 有学生认为, 限制 g 组光合作用强度进一步增大的外因是温度较低导致的, 请补充实验加以验证。 ▲ (写出实验思路)

30. (10分) 高三后期, 每一位学生都需要科学管理自己的情绪, 如果处于紧张、焦虑状态, 会促进相应的激素分泌, 部分过程如下图所示, 其中 BCEGH 代表信号分子, 请据图回答下列相关问题



- (1) 某种刺激导致大脑皮层不良情绪的形成 ▲ (属于、不属于) 非条件反射, 紧张最可能会导致人体体温 ▲ (升高、降低、不变)。
- (2) 路径 BCD、GHI 相似, 上图信号分子 BCEGH 中, 本质上与其它的差异最大的是哪一种 ▲ (填字母)。研究表明糖皮质激素能直接抑制胰岛 B 细胞功能, 推测在血糖调节过程中, 糖皮质激素与肾上腺素是 ▲ 作用。
- (3) 有人认为糖皮质激素可以用于治疗过敏性鼻炎, 他的依据是 ▲。为了验证该结论, 在人群中选择年龄、性别、身体状况相似的同种过敏性鼻炎患者, ▲ 为两组, 一组注射适量的糖皮质激素作为 ▲ 组, 另一组注射等量的生理盐水, 然后接触 ▲, 观察过敏反应的发病程度并进行分析。
31. (9分) 我国农村地区出现了一系列的耕地撂荒现象。据调查, 耕地撂荒主

要有多年撂荒、一年撂荒、季节性撂荒。季节性撂荒主要是指减少传统一年两熟或多熟模式为单熟，如冬闲田等。对撂荒耕地复耕复种，有助于保障国家粮食安全。请利用所学知识回答下列问题：

- (1) 耕地由于失去了人的作用成为荒地属于 ▲ 演替，比较多年撂荒、一年撂荒、季节性撂荒地具有怎样的空间结构是在 ▲ 水平上进行的研究。
- (2) 有的耕地弃耕的原因是单一的农作物经济收益少，需要施用更多的农药，从生态系统的稳定性角度分析其原因是 ▲。
- (3) 从种间关系的角度分析，哪些农业生产措施有助于提高国家粮食产量 ▲ (答 3 点)。

32. (10 分) 我国是世界上最早养桑蚕的国家。桑蚕的性别决定为 ZW 型(雌性 ZW, 雄性 ZZ)，其体表的透明与不透明为一对相对性状，所结茧的颜色白色与黄色为一对相对性状。选取黄色透明与白色不透明的亲本杂交，结果见下表 ( $F_1$  雌雄自由交配产生  $F_2$ )。回答下列问题

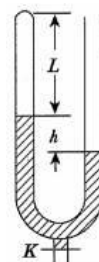
性别	亲本表型	$F_1$ 表型	$F_2$ 表型及比例
雌	黄色透明	白色不透明	黄色不透明: 黄色透明: 白色不透明: 白色透明=3:3:13:13
雄	白色不透明	白色不透明	黄色不透明: 白色不透明=3:13

- (1) 茧色的遗传是受 ▲ (填“一”或“两”) 对等位基因控制，理由是 ▲。
- (2) 控制体表透明与否的基因位于 ▲ (填“常”“Z”或“W”) 染色体上，判断依据是 ▲。
- (3) 根据上述分析，所得  $F_2$  的基因型的种类有 ▲ 种。

33. (1) (5 分) 下列说法中正确的是         。(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，最低得分 0 分)

- A. 一定质量的理想气体从外界吸热，内能可能减小
- B. 微粒越大，撞击微粒的液体分子数量越多，布朗运动越明显
- C. 液体与大气相接触，液体表面层内分子间的作用表现为相互吸引
- D. 热量可以从低温物体传到高温物体
- E. 晶体的物理性质沿各个方向是不同的

- (2) (10 分) 如图所示，一端封闭、粗细均匀的 U 形玻璃管开口向上竖直放置，管内用水银将一段气体封闭在管中，当温度为 280K 时，被封闭的气柱长  $L=25\text{cm}$ ，两边水银柱高度差  $h=5\text{cm}$ ，大气压强



$p_0 = 75 \text{ cmHg}$ 。

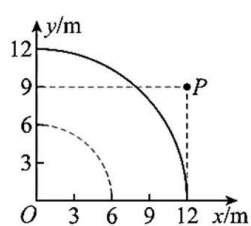
①为使左端水银面下降  $h_1 = 5 \text{ cm}$ ，封闭气体温度应变为多少；

②封闭气体的温度保持①问中的值不变，为使两液面相平，

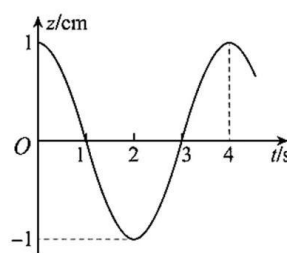
需从底端放出的水银柱长度为多少。



34. (1) (5分) 均匀介质中，位于  $O$  点的由平衡位置起振的波源形成的简谐横波在  $xOy$  水平面内传播，波面为圆。某时刻距离波源  $12 \text{ m}$  处的质点第一次到达波峰，距波源  $12 \text{ m}$  内的波面图在第一象限如图 (a) 所示分布，其中实线表示波峰，虚线表示相邻的波谷，此时刻记作  $t = 0$ ，坐标  $(0, 12)$  处质点的振动图像如图 (b) 所示， $z$  轴正方向竖直向上。下列说法正确的是



(a)

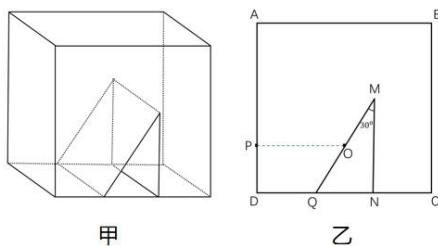


(b)

- A. 该水波的波长为  $6 \text{ m}$   
 B.  $t = 0$  时，波源可能已经振动了  $7 \text{ s}$   
 C.  $t = \frac{1}{3} \text{ s}$  时， $P$  点偏离平衡位置的位移大小一定为  $0.5 \text{ cm}$   
 D.  $t = 1 \text{ s}$  时， $x = 10 \text{ m}$  处的质点正在平衡位置的下方且向上运动  
 E. 若该波传入了另一介质，并在其中与另一列机械波发生了干涉现象，则另一列波的频率必为  $0.25 \text{ Hz}$
- (2) (10分) 如图甲所示，一个边长为  $3d$  的匀质玻璃立方体内有一个三棱柱真空“气泡”，立方体置于水平桌面上，其中某一截面图如图乙所示， $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  为正方形四个顶点， $Q$ 、 $N$  为底边的三等分点， $MN$  垂直于底边， $PO$  平行于底边， $O$  为  $QM$  的中点， $\angle QMN = 30^\circ$ ， $D$ 、 $P$  位置有相同的光源。真空中光速为  $c$ ，不考虑光的反射。

①  $D$  处光源向  $O$  点发出一束光恰好不能进入“气泡”，求该玻璃的折射率

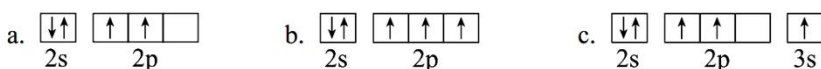
②  $P$  处光源向  $O$  点发出一束光，求该束光第一次穿过“气泡”的时间



35. [化学—选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

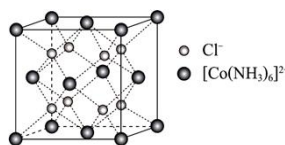
与  $\text{Cu}^{2+}$  和浓氨水反应相似, 在  $\text{CoCl}_2$  水溶液中滴加过量氨水可到含有  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$  的溶液。

- (1) 基态  $\text{Co}^{2+}$  的价电子排布为\_\_\_\_\_。
- (2) 下列状态的氮中, 电离最外层一个电子所需能量最小的是\_\_\_\_\_ (填序号)。



- (3) 向  $\text{CuSO}_4$  溶液加入过量浓氨水将得到深蓝色透明溶液, 向该溶液中加入\_\_\_\_\_可析出深蓝色晶体  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , 晶体中  $\text{Cu}^{2+}$  和  $\text{H}_2\text{O}$  及  $\text{NH}_3$  均存在作用力, 两者相比作用力更强的是  $\text{Cu}^{2+}$  和\_\_\_\_\_之间的作用力。
- (4)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$  的晶胞结构示意图如图示:

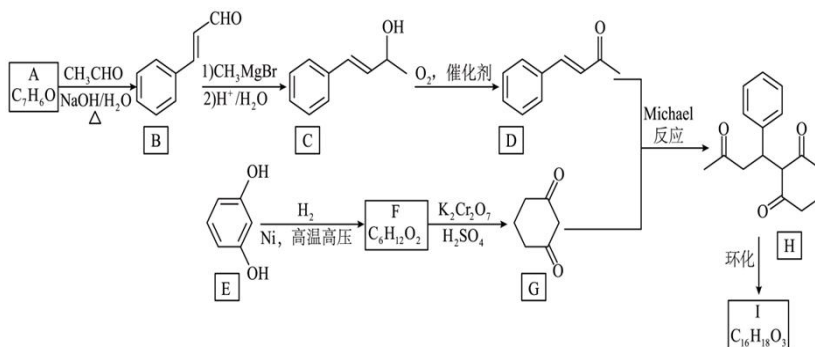
- ①.  $\text{NH}_3$  的 VSEPR 模型名称为\_\_\_\_\_, 比较  $\text{H}-\text{N}-\text{H}$  键角  $\text{NH}_3$  小于  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ , 原因是\_\_\_\_\_。
- ②.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$  形成配位键时, N 原子提供\_\_\_\_\_。
- ③. 该立方晶胞的边长是  $a$  pm, 阿伏伽德罗



常数为  $N_A$ , 则该晶体的摩尔体积  $V_m =$  \_\_\_\_\_  $\text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

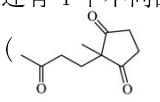
36. [化学—选修 5: 有机化学基础] (15 分)

活性亚甲基化合物和  $\alpha, \beta$ -不饱和羰基化合物发生缩合生成 $\gamma$ -羰烷类化, 如图所示:





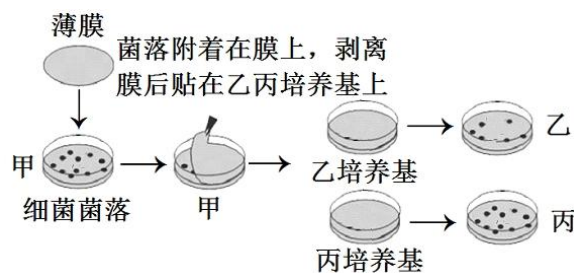
回答下列问题:

- (1) 芳香化合物 A 的化学名称是\_\_\_\_\_。
- (2) C 中所含官能团的名称是\_\_\_\_\_。
- (3) F 的结构简式为\_\_\_\_\_，由 F 生成 G 的反应类型是\_\_\_\_\_。
- (4) 已知 I 的分子中：①含有三个六元环；②不含甲基；③含有两个羰基。I 的结构简式为\_\_\_\_\_。
- (5) 芳香化合物 X 是 C 的同分异构体，可发生银镜反应，分子中有五种不同化学环境的氢。写出两种符合上述条件的 X 的结构简式\_\_\_\_\_。
- (6) H 分子中有\_\_\_\_\_个手性碳(碳原子上连有 4 个不同的原子或基团时，该碳称为手性碳)。如果要合成化合物 H' (  ) 参照上述合成路线，写出相应的 D' 和 G' 的结构简式：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

37. [生物—选修 1: 生物技术实践] (15 分) 玫瑰精油的化学性质稳定，难溶于水，易挥发，易溶于有机溶剂，能使人产生愉悦感，是制作高级香水的主要成分，其价格昂贵，被称作“液体黄金”。回答下列问题:

- (1) 玫瑰精油常用水蒸气蒸馏法提取，该方法依据的原理是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。
- (2) 根据化学性质分析，玫瑰精油\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)用萃取法提取，理由是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。

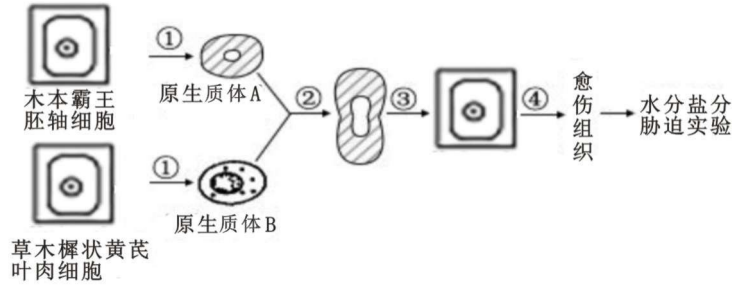
(3) 为探究玫瑰精油是否具有杀菌作用，研究人员将制作好的培养基随机均分成甲乙丙三组，在乙组培养基中加入适宜浓度的玫瑰精油。然后在甲组培养基中接种细菌，培养出菌落后用无菌薄膜贴在甲组培养基的表面，使薄膜表面沾上菌落，剥离膜后再贴在乙和丙的培养基的表面，进行培养观察。



- ① 研究人员将甲组培养基的细菌用薄膜转接到乙组和丙组的培养基上，这样做的目的是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。
- ② 据图分析，甲组培养基所采用的接种方式是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_，沾有菌落的薄膜应先贴在\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_ (填“丙”或“乙”)组培养基的表面，理由是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。

38. [生物—选修 3: 现代生物科技专题] (15 分) 科学家用木本霸王(2n= 22)和

草木樨状黄芪 ( $2n=32$ ) 培育抗盐的过程, 请回答下列问题:



- (1) 过程①需要将上述两种细胞用 ▲ 处理可以得到 A 和 B, 过程②表示将该植物的两个原生质体进行融合, 与杂交瘤细胞的制备方法相比, 该过程不能用 ▲ (方法) 进行促融。
- (2) 诱导原生质体融合的方法有多种, 常用的物理方法是 ▲ (答三种), 过程③完成的标志是 ▲。
- (3) 步骤④是 ▲ 过程, 培养愈伤组织的培养基中需要添加蔗糖的目的是 ▲。愈伤组织经过再分化发育成植株幼苗。若愈伤组织在诱导生根的培养基上未形成根, 但分化出了芽, 原因可能是 ▲。
- (4) 通常情况下, 草木樨状黄芪和木本霸王有性杂交是不能成功的, 原因是 ▲, 植物体细胞杂交技术和传统杂交技术相比的优点是 ▲。