

2020 届高三理科综合质量检测

(考试时间: 150 分钟 试卷满分: 300 分)

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。答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。

2. 回答第 I 卷时, 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。写在本试卷上无效。

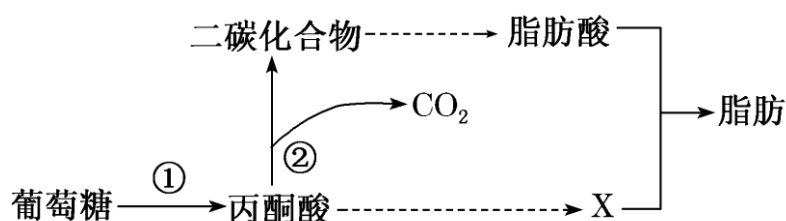
3. 回答第 II 卷时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

可能用到的相对原子质量: H 1 N 14 O 16 Na 23 S 32 V 51 Ni 59 As 75

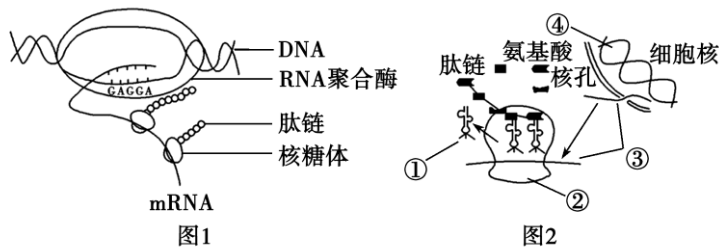
第 I 卷

一、选择题:每小题 6 分,共 78 分。在每题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求。

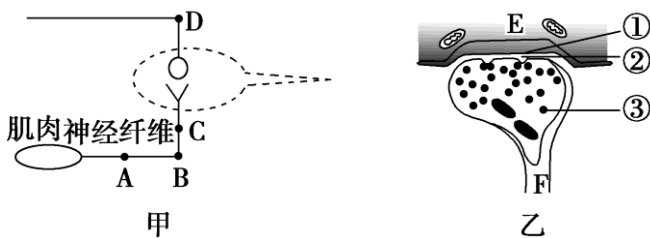
1. 科学家使用巯基乙醇和尿素处理牛胰核糖核酸酶(一种蛋白质), 可以将该酶去折叠转变成无任何活性的无规则卷曲结构。若通过透析的方法除去导致酶去折叠的尿素和巯基乙醇, 再将没有活性的酶转移到生理缓冲溶液中, 经过一段时间以后, 发现核糖核酸酶活性得以恢复。下列叙述正确的是()
 - A. 由于巯基乙醇和尿素处理破坏了蛋白质中的肽键, 故该酶失去了活性
 - B. 该蛋白质的氨基酸序列一定程度上可以影响蛋白质的空间结构
 - C. 这个实验证明结构并不一定决定功能
 - D. 这个实验说明蛋白质的结构从根本讲是由外界环境决定的
2. 如图是人体内葡萄糖转化成脂肪的部分过程示意图。下列有关叙述错误的是()



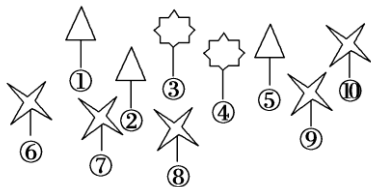
- A. 长期偏爱高糖膳食的人, 图示过程会加强而导致体内脂肪积累
 - B. 细胞质基质中有催化过程①的酶, 该过程会产生少量[H]和 ATP
 - C. 酒精是过程②产生的二碳化合物之一
 - D. 在糖尿病患者体内, 图示过程减弱, 脂肪分解增加
3. 下列关于观察减数分裂实验的叙述中, 错误的是()
 - A. 可用蝗虫卵母细胞的固定装片观察减数分裂
 - B. 用洋葱根尖制成装片, 能观察到同源染色体联会现象
 - C. 能观察到减数分裂现象的装片中, 可能观察到同源染色体联会现象
 - D. 用桃花的雄蕊比用桃花的雌蕊制成的装片容易观察到减数分裂现象
 4. 如图表示生物基因的表达过程, 下列叙述与该图相符的是()



- 图1 图2
- A. 图1可发生在绿藻细胞中，图2可发生在蓝藻细胞中
 B. DNA—RNA杂交区域中A应与T配对
 C. 图1翻译的结果是得到了多条氨基酸序列相同的多肽链
 D. 图2中①②③的合成均与核仁有关
5. 图甲是青蛙离体的神经—肌肉标本示意图，图中 $AB+BC=CD$ ，图乙是突触放大模式图。据图分析，下列说法正确的是()



- 甲 乙
- A. 刺激C处，A、D处可同时检测到膜电位变化
 B. 刺激D处，肌肉和F内的线粒体活动均明显增强
 C. 兴奋从E到F，发生“电信号→化学信号→电信号”的转变
 D. ③的内容物释放到②中主要借助生物膜的流动性
6. 下图是一生态系统中的三种生物及其标号，下列叙述中正确的是()



- A. ①、③、⑥的差异属于遗传多样性
 B. ①~⑩的全部基因构成了种群基因库
 C. ⑥~⑩某时期内无新基因产生，但该种群基因频率却可能发生变化
 D. 该生态系统中的所有生物和非生物因素之和称为生态系统的多样性
7. 创建美好生态环境是实现“中国梦”的重要一环。下列做法正确的是
- A. Na_2O 能与 SO_2 反应，用 Na_2O 作工业废气脱硫剂
 B. FeS 作沉淀剂去除工业废水中的重金属离子
 C. 将“84”消毒液与洁厕灵混合使用增强去污效果
 D. 将废旧电池进行深埋防止废旧电池对环境的污染
8. 根据下列实验操作和现象能得出相应结论的是()

选项	实验操作	现象	结论
A	将 SO_2 缓慢通入滴有酚酞的	溶液红色褪去	SO_2 具有漂白性

	NaOH 溶液中		
B	分别向盛有 KI_3 溶液的 a、b 试管中滴加淀粉溶液和 AgNO_3 溶液	a 中溶液变蓝，b 中产生黄色沉淀	I_3^- 能电离出 I_2 和 I^-
C	向淀粉溶液中加入稀硫酸并加热，再加入银氨溶液，水浴加热	未见有银镜产生	淀粉没有水解
D	向无水乙醇中加入浓硫酸，加热，产生的气体通入酸性 KMnO_4 溶液	溶液紫色褪去	气体中含有乙烯

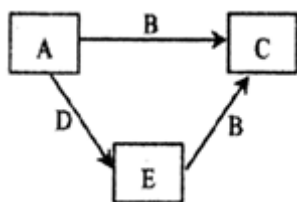
A. A

B. B

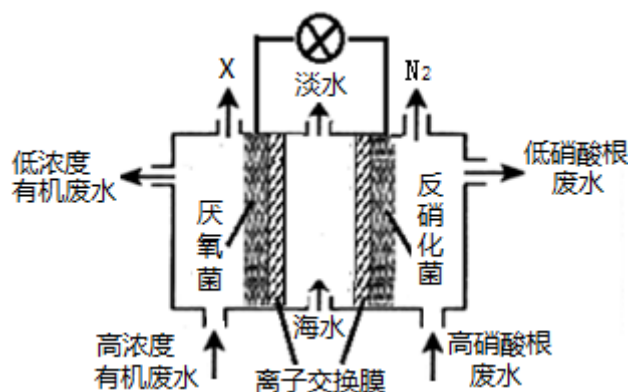
C. C

D. D

9. X、Y、Z、W 为原子序数依次增大的四种短周期主族元素，A、B、C、D、E 是由上述四种元素中的一种或几种组成的物质。已知 A、B 分子中分别含有 18、10 个电子，E 为单质，D 有漂白性。五种物质间的转化关系如图所示。下列说法错误的是()



- A. 四种元素简单离子半径比较： $W > Y > Z > X$
 B. Y 的最简单氢化物与 Y 的最高价氧化物的水化物反应生成盐
 C. X、Y、W 组成的化合物中一定既有离子键又有极性键
 D. W 是所在周期中原子半径最小的元素
10. 一种三室微生物燃料电池可用于污水净化、海水淡化，其工作原理如图所示，下列说法正确的是()

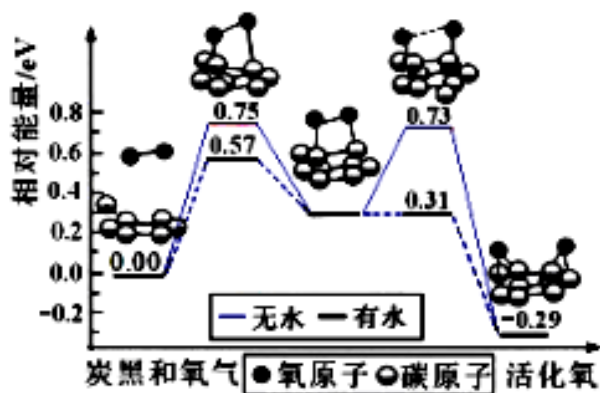


- A. 该电池能在高温下工作
 B. 该电池工作时，中间室中的 Cl^- 移向右室

C. 正极上发生的电极反应: $2\text{NO}_3^- + 6\text{H}_2\text{O} + 10\text{e}^- = \text{N}_2 \uparrow + 12\text{OH}^-$

D. 若有机废水中有机物用 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 表示, 每消耗 1 mol $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 转移 4 mol 电子

11. 炭黑是雾霾中的重要颗粒物, 研究发现它可以活化氧分子, 生成活化氧, 活化过程的能量变化模拟计算结果如图所示, 活化氧可以快速氧化二氧化硫。下列说法错误的是()



- A. 氧分子的活化包括 O—O 键的断裂与 C—O 键的生成
B. 每活化一个氧分子放出 0.29eV 的能量
C. 水可使氧分子活化反应的活化能降低 0.42eV
D. 炭黑颗粒是大气中二氧化硫转化为三氧化硫的催化剂

12. 下列图示与对应的叙述相符的是()

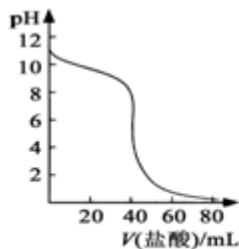


图 1

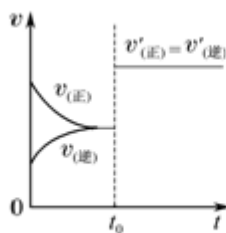


图 2

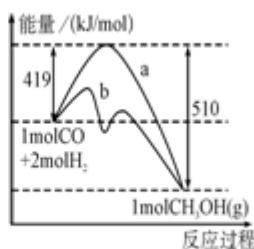


图 3

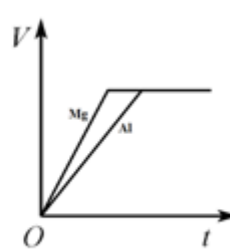
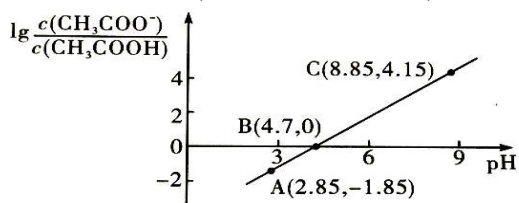


图 4

- A. 图 1 表示盐酸滴加到 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 某碱溶液得到的滴定曲线, 用已知浓度盐酸滴定未知浓度该碱时最好选取酚酞作指示剂。
B. 图 2 表示已达平衡的某反应, 在 t_0 时改变某一条件后反应速率随时间变化, 则改变的条件一定是加入催化剂。
C. 图 3 表示工业上用 CO 生产甲醇的反应 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$, 该反应的 $\Delta H = -91 \text{ kJ/mol}$ 。
D. 图 4 表示物质的量之比为 2:3 的镁和铝分别与过量稀硫酸反应时, 产生气体的体积(V)与时间(t)的关系。

13. 25°C 时, 向 0.1 mol/L CH_3COOH 溶液中逐渐加入 NaOH 固体, 恢复至原温度后溶液中的关系如图所示(忽略溶液体积变化)。下列有关叙述不正确的是()

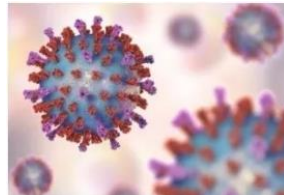


- A. CH_3COOH 的 $K_a = 1.0 \times 10^{-4.7}$
B. C 点的溶液中: $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
C. B 点的溶液中: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{OH}^-)$

D. A 点的溶液中: $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{H}^+) + c(\text{CH}_3\text{COOH}) - c(\text{OH}^-) = 0.1 \text{ mol/L}$

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 题只有一项是符合题目要求的, 第 19~21 题有多个选项符合题目要求。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. 新型冠状病毒在显微镜下的形状如图所示, 他的大小在纳米的数量级下, 根据我们高中所学内容, 下列单位属于国际基本单位的是()

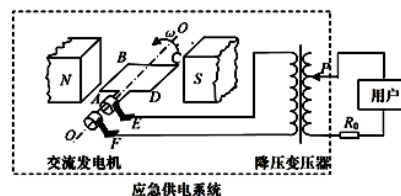


- A. 长度 B. m C. nm D. m/s

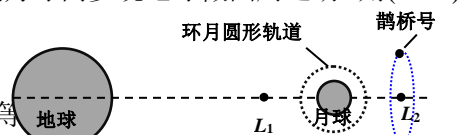
15. 下列说法正确的是()

- A. 金属发生光电效应时, 逸出的光电子的最大初动能与入射光的频率成正比
B. 重核裂变 ($^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{139}_{54}\text{Xe} + ^{95}_{38}\text{Sr} + 2^1_0\text{n}$) 释放出能量, $^{139}_{54}\text{Xe}$ 的结合能比 $^{235}_{92}\text{U}$ 的大
C. $8 \text{ g } ^{222}_{86}\text{Rn}$ 经 22.8 天后有 7.875 g 衰变成 $^{218}_{84}\text{Po}$, 则 $^{222}_{86}\text{Rn}$ 的半衰期为 3.8 天
D. 氢原子从能级 3 跃迁到能级 2 辐射出的光子的波长小于从能级 2 跃迁到能级 1 辐射出的光子的波长

16. 如图所示为某住宅区的应急供电系统, 由交流发电机和副线圈匝数可调的理想降压变压器组成。发电机中矩形线圈所围的面积为 S , 匝数为 N , 电阻不计, 它可绕水平轴 OO' 在磁感应强度为 B 的水平匀强磁场中以角速度 ω 匀速转动。矩形线圈通过滑环连接降压变压器, 滑动触头 P 上下移动时可改变输出电压, R_0 表示输电线的电阻。以线圈平面在中性面为计时起点, 下列判断正确的是()



- A. 若发电机线圈某时刻处于图示位置, 变压器原线圈的电流瞬时值为零
B. 发电机线圈感应电动势的瞬时值表达式为 $e = NBS\omega \cos \omega t$
C. 当滑动触头 P 向下移动时, 变压器原线圈两端的电压不变
D. 当用户数目增多时, 电路中的电流变小, 用户得到的电压变小
17. 2019 年“嫦娥四号”探测器成功着陆在月球背面。如图, 为给“嫦娥四号”探测器登陆月球背面提供通信支持, “鹊桥号”卫星绕地月拉格朗日 L_2 点做圆周运动。已知在地月拉格朗日点 L_1 或 L_2 , 卫星受地球和月球引力的合力作用, 能随月球同步绕地球做圆周运动。则()



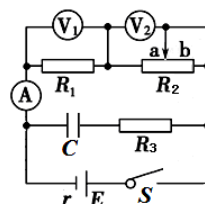
- A. 卫星在 L_1 点的线速度比在 L_2 点的小
B. 卫星在 L_1 点的角速度比在 L_2 点的大
C. 同一卫星 L_1 、 L_2 点受地球和月球引力的合力相等
D. 若技术允许, 使“鹊桥号”刚好位于 L_2 点, 能量消耗最小, 能更好地为“嫦娥四号”探测器提供通信支持
18. 在如图所示的电路中, 电源的电动势为 E , 内阻为 r , R_1 、 R_3 为定值电阻, R_2 为滑动变阻器, C 为电容器。将滑动变阻器的滑动触头 P 置于位置 a , 闭合开关 S , 电路稳定时理想电压表 V_1 、 V_2 的示数分别为 U_1 、 U_2 , 理想电流表 A 的示数为 I 。当滑动变阻器的滑动触头 P 由 a 滑到 b 且电路再次稳定时, 理想电压表 V_1 、 V_2 的示数分别为 U_1' 、 U_2' , 理想电流

表 A 的示数为 I' 。则以下判断中正确的是()

- A. 滑动变阻器的滑动触头 P 由 a 滑向 b 的过程中, 通过 R_3 的电流方向由左向右
 B. 滑动变阻器的滑动触头 P 由 a 滑向 b 的过程中, 电容器的带电量减小

C. $U_1 > U'_1, U_2 > U'_2, I > I'$

D. $\left| \frac{U_2 - U'_2}{I - I'} \right| = R_1 + r$



19. 如图甲所示, 轻弹簧竖直放置, 下端固定在水平地面上

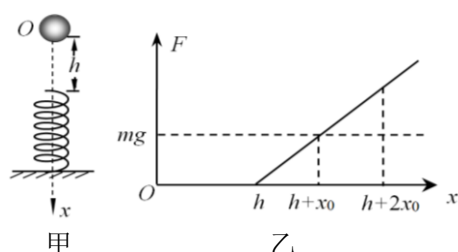
上. 一质量为 m 的小球, 从离弹簧上端高 h 处由静止释放, 某同学在研究小球落到弹簧后向下运动到最低点的过程, 他以小球开始下落的位置为原点, 沿竖直向下方向建立坐标轴 Ox , 做出小球所受弹力 F 大小随小球下落的位置坐标 x 的变化关系如图乙所示. 不计空气阻力, 重力加速度为 g . 以下判断正确的是()

A. 小球在下落的过程中机械能守恒

B. 小球到达最低点的坐标大于 $h + 2x_0$

C. 小球受到的弹力最大值等于 $2mg$

D. 小球动能的最大值为 $mgh + \frac{1}{2}mgx_0$



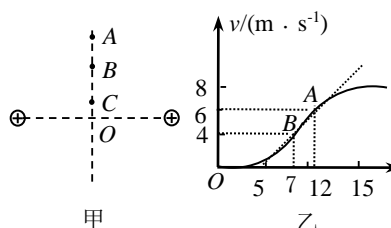
20. 两个等量同种电荷固定于光滑水平面上, 其连线中垂线上有 A 、 B 、 C 三点, 如图甲所示, 一个电荷量为 $2 \times 10^{-5} \text{ C}$, 质量为 1 g 的小物块在水平面上从 C 点静止释放, 其运动的 $v-t$ 图象如图乙所示, 其中 B 点处为整条图线切线斜率最大的位置 (图中标出了该切线). 则下列说法正确的是()

A. B 点为中垂线上电场强度最大的点, 场强 $E = 100 \text{ N/C}$

B. 由 C 点到 A 点电势逐渐减小

C. 由 C 到 A 的过程中物块的电势能先变大后变小

D. A 、 B 两点间的电势差 $U_{AB} = -500 \text{ V}$



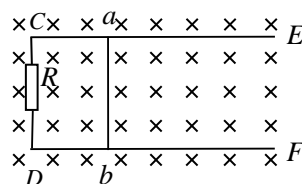
21. 如图所示, 左端接有阻值为 R 的足够长的平行光滑导轨 CE 、 DF 的间距为 L , 导轨固定在水平面上, 且处在磁感应强度为 B 、竖直向下的匀强磁场中, 一质量为 m 、电阻为 r 的金属棒 ab 垂直导轨放置在导轨上静止, 导轨的电阻不计. 某时刻给金属棒 ab 一个水平向右的瞬时冲量 I , 导体棒将向右运动, 最后停下来, 则此过程()

A. 金属棒做匀减速直线运动直至停止运动

B. 电阻 R 上产生的焦耳热为 $\frac{I^2}{2m}$

C. 通过导体棒 ab 横截面的电荷量为 $\frac{I}{BL}$

D. 导体棒 ab 运动的位移为 $\frac{I(R+r)}{B^2 L^2}$

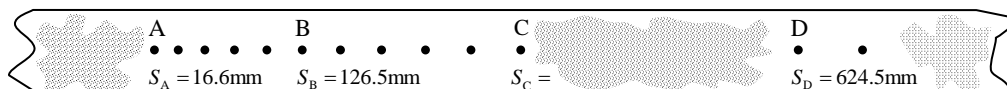


第 II 卷

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，每个试题考生都必须作答。第 33 题～38 题为选考题。考生根据要求作答。

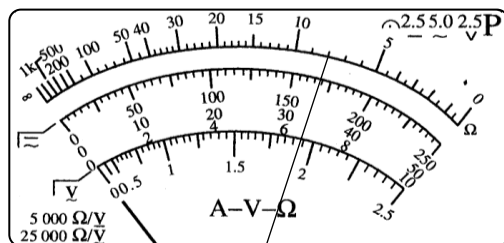
(一) 必考题 (11 题，共 129 分)

22. (6 分) 某同学用打点计时器测量做匀加速直线运动的加速度，电源频率 $f=50\text{ Hz}$ ，在纸带上打出的点中选出零点，每 5 个点取 1 个计数点；因保存不当，纸带被污染，如图所示，A、B、C、D 是本次实验中标记的 4 个连续的计数点，仅能读出其中 3 个计数点到零点的距离： $S_A=16.6\text{ mm}$ 、 $S_B=126.5\text{ mm}$ 、 $S_D=624.5\text{ mm}$ 。

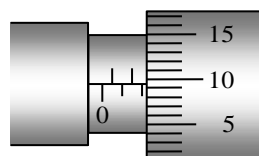


根据以上信息可知：

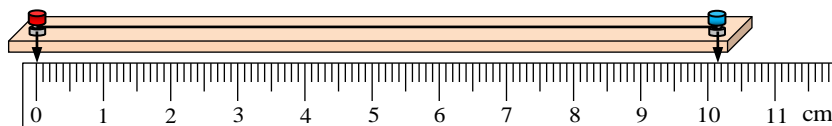
- ①相邻两计数点的时间间隔为_____s；
 - ②打 C 点时的速度大小为_____ m/s (计算结果保留 2 位有效数字)；
 - ③运动的加速度大小为_____ (用 S_A 、 S_B 、 S_D 和 f 表示)。
23. (9 分) 为了测量某金属丝的电阻率：



图a



图b

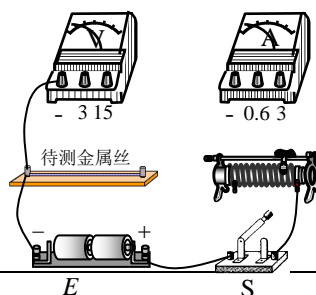


图c

- (1) 如图 a 所示，先用多用电表“ $\times 1\ \Omega$ ”挡粗测其电阻为_____ Ω ，然后用图 b 的螺旋测微器测其直径为_____ mm，再用图 c 的毫米刻度尺测其长度为_____ cm。
- (2) 为了减小实验误差，需进一步测其电阻，除待测金属丝外，实验室还备有的实验器材如下：

- A. 电压表 V (量程 3 V，内阻约为 15 k Ω ；量程 15 V，内阻约为 75 k Ω)
- B. 电流表 A (量程 0.6 A，内阻约为 1 Ω ；量程 3 A，内阻约为 0.2 Ω)
- C. 滑动变阻器 R_1 (0~5 Ω ，0.6 A)
- D. 滑动变阻器 R_2 (0~2000 Ω ，0.1 A)
- E. 1.5 V 的干电池两节，内阻不计
- F. 电阻箱
- G. 开关 S，导线若干

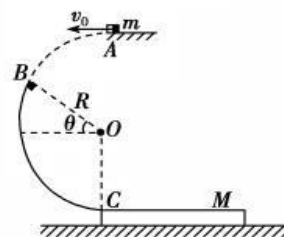
为了测多组实验数据，则滑动变阻器应选用_____ (填“ R_1 ”或“ R_2 ”)；请在方框内设计最合理的电路图并完成图 d 中的实物连线。



图d

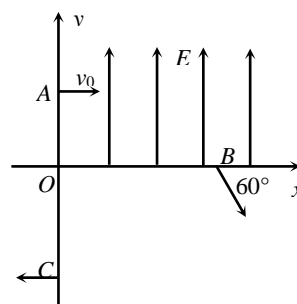
24. (12 分) 如图所示, 半径 $R=1.0\text{ m}$ 的光滑圆弧轨道固定在竖直平面内, 轨道的一个端点 B 和圆心 O 的连线与水平方向间的夹角 $\theta=37^\circ$, 另一端点 C 为轨道的最低点。 C 点右侧的光滑水平面上紧挨 C 点静止放置一木板, 木板质量 $M=2\text{ kg}$, 上表面与 C 点等高。 质量为 $m=1\text{ kg}$ 的物块 (可视为质点) 从空中 A 点以 $v_0=1.2\text{ m/s}$ 的速度水平抛出, 恰好从轨道的 B 端沿切线方向进入轨道。 取 $g=10\text{ m/s}^2$ 。 求:

- (1) 物块到达 B 点的时间 t ;
- (2) 物块经过 C 点时对轨道的压力大小;
- (3) 若木板足够长, 物块在木板上相对滑动过程中产生的热量 Q 。

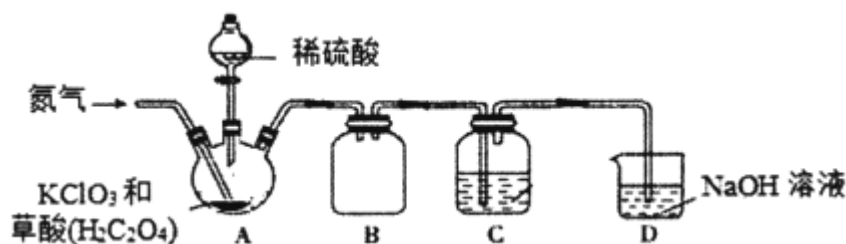


25. (20 分) 如图所示, 在直角坐标系 xoy 中, 第 I 象限存在沿 y 轴正方向、电场强度为 E 的匀强电场, 第 IV 象限存在一个方向垂直于纸面、磁感应强度为 B 的圆形匀强磁场区域。 一质量为 m , 带电荷量为 $-q$ 的粒子, 以某一速度从 A 点垂直于 y 轴射入第 I 象限, A 点坐标为 $(0, h)$, 粒子飞出电场区域后, 沿与 x 轴正方向夹角为 60° 的 B 处进入第 IV 象限, 经圆形磁场后, 垂直射向 y 轴 C 处。 不计粒子重力, 求:

- (1) 从 A 点射入的速度 v_0 ;
- (2) 圆形磁场区域的最小面积;
- (3) 证明粒子在最小圆形磁场中运动时间最长, 并求出最长时间。



26. (14 分) 二氧化氯 (ClO_2) 是一种黄绿色气体, 沸点为 11°C , 不稳定, 在混合气体中的体积分数大于 10% 就可能发生爆炸, 在工业上常用作水处理剂、漂白剂。 ClO_2 易溶于水但不与水反应, 其水溶液在温度过高时有可能爆炸。 某小组按照以下实验装置制备 ClO_2 并验证其某些性质。



请回答下列问题：

(1) 实验时 A 装置需要控制温度为 $60\sim 80^{\circ}\text{C}$ ，则 A 装置加热的方式是____，该加热方式的优点是_____。

(2) 通入氮气的主要作用有两个，一是可以起到搅拌作用，二是_____。

(3) B 装置的作用是____。C 装置用来吸收 ClO_2 ，则 C 中液体易选用下列____（填序号）。

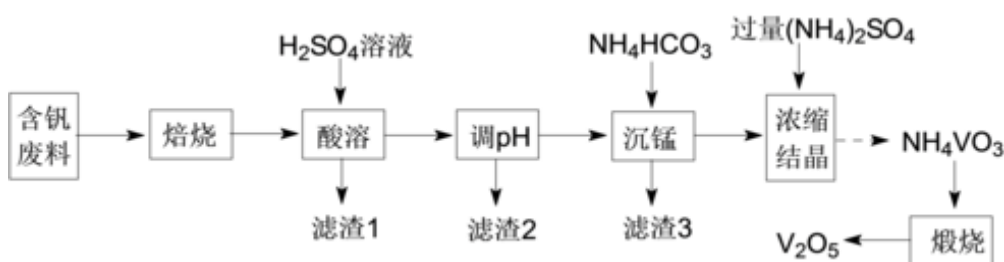
①热水 ②冰水 ③饱和食盐水

(4) 装置 D 中 ClO_2 与 NaOH 溶液反应可生成等物质的量的两种钠盐，其中一种为 NaClO_2 ，装置 C 中生成这两种钠盐的化学方程式为_____。饱和 NaClO_2 溶液在温度低于 38°C 时析出晶体 $\text{NaClO}_2\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ，在温度高于 38°C 时析出晶体 NaClO_2 。请补充从 NaClO_2 溶液中制得 NaClO_2 晶体的操作步骤：a. ____；b. ____；c. 洗涤；d. 干燥。

(5) 设计一个简易实验证明二氧化氯具有永久的漂白性：_____。

27. (15 分) 五氧化二钒 (V_2O_5) 在冶金、化工等领域有重要应用。实验室以含钒废料 (含 V_2O_3 、

CuO 、 MnO 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、有机物) 为原料制备 V_2O_5 的一种流程如下：



已知： 25°C 时，难溶电解质的溶度积常数如表所示：

难溶电解质	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Mn}(\text{OH})_2$	$\text{Al}(\text{OH})_3$
K_{sp}	2.2×10^{-20}	4×10^{-14}	1.9×10^{-33}

(1) “焙烧”的目的是_____；

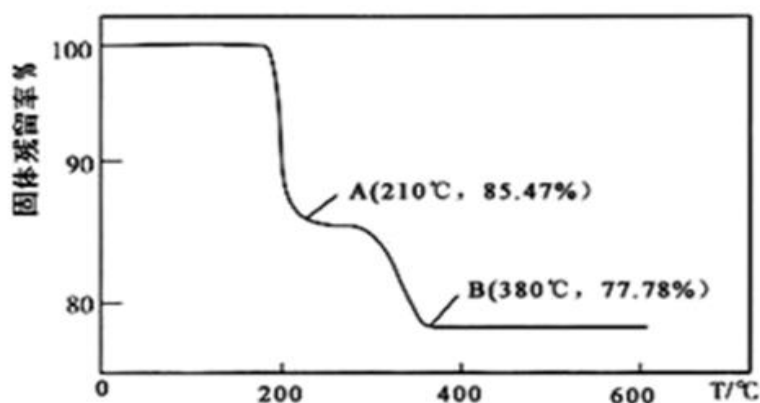
(2) “滤渣 1”的用途为_____（写出 2 种即可）；常温下，若“调 pH”为 7， Cu^{2+} 是否能沉淀完全：_____（填“是”或“否”）；（溶液中离子浓度小于 $10^{-5}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时，认为该离子沉淀完全）

(3) “沉锰”需将温度控制在 70°C 左右，温度不能过高或过低的原因为_____；

(4) 结晶所得的 NH_4VO_3 需进行水洗、干燥。证明 NH_4VO_3 已洗涤干净的实验操作及现象

为_____；

(5) 在煅烧 NH_4VO_3 生成 V_2O_5 的过程中，固体残留率 $\left(\frac{\text{剩余固体质量}}{\text{原始固体质量}} \times 100\% \right)$ 随温度变化的曲线如图所示。其分解过程中先后失去的物质分别是_____、_____。(填写分子式)



(6) 为测定该产品的纯度，兴趣小组同学准确称取 V_2O_5 产品 2.000g，加入足量稀硫酸使其完全反应，生成 $(\text{VO}_2)_2\text{SO}_4$ ，并配成 250mL 溶液。取 25.00mL 溶液用 $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 标准溶液滴定，滴定到终点时消耗标准液 10.00mL。已知滴定过程中 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 被氧化为 CO_2 ， VO_2^+ (黄色) 被还原为 VO^{2+} (蓝色)，该反应的离子方程式为_____；该产品的纯度为_____。

28. (14 分) 非金属及其化合物在工农业生产、生活中有着重要应用，减少非金属的氧化物在大气中的排放是环境保护的重要内容之一。

(1) 已知： $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{NO}(\text{g})$ $\Delta H = +180.5\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

$\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta H = -393.5\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

$2\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g})$ $\Delta H = -221\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

若某反应的平衡常数表达式为： $K = \frac{c(\text{N}_2) \cdot c^2(\text{CO}_2)}{c^2(\text{NO}) \cdot c^2(\text{CO})}$ ，请写出此反应的热化学方程式_____。

(2) N_2O_5 在一定条件下可发生分解： $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 。 $\Delta H > 0$ 。向恒容密闭容器加入 N_2O_5 ，某温度下测得恒容密闭容器中 N_2O_5 浓度随时间的变化如下表：

t/min	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
c(N_2O_5)/(mol·L ⁻¹)	1.00	0.71	0.50	0.35	0.35	0.35

反应开始时体系压强为 P_0 ，第 3.00min 时体系压强为 p_1 ，则 $p_1 : p_0 =$ _____；

1.00min~3.00min 内，O₂ 的平均反应速率为_____。从表中可知化学反应速率变化规律是_____。

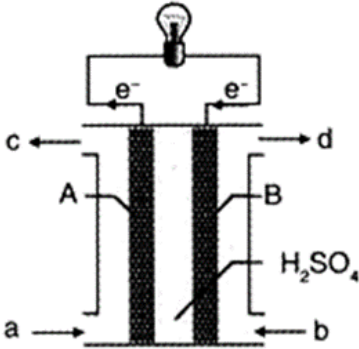
①该温度下反应的平衡常数 K_p =_____(用平衡分压代替平衡浓度计算，分压=总压×物质的量的分数，请列出用 P_0 表示平衡常数表达式，不用计算)。

②一定温度下，在恒容密闭容器中充入一定量 N₂O₅ 进行该反应，能判断反应已达到化学平衡状态的是_____。

a.容器中压强不再变化 b.NO₂ 和 O₂ 的体积比保持不变

c.2V_正(NO₂)=V_逆(N₂O₅) d.混合气体的密度保持不变

(3) “长征”火箭发射使用的燃料是偏二甲肼(C₂H₈N₂)，并使用四氧化二氮作为氧化剂，这种组合的两大优点是，既能在短时间内产生巨大能量将火箭送上太空，产物又不污染空气(产物都是空气成分)。某校外研究性学习小组拟将此原理设计为原电池，如图所示，结合学习过的电化学原理分析 B 极发生的电极反应式为_____。



29. (10 分)某研究人员以春优 84 和秀水 09 两种水稻为材料，研究根部短期相同低氧胁迫对水稻幼苗生长和生物量的影响，自然状态下生长为对照组。请据以下实验的相关数据相对值(把同品种的对照组数据设为 100%)，回答问题：

品种	处理	分蘖数(相对值)	总干物质质量(相对值)
秀水 09	对照	100%	100%
	低氧	80.0%	92.22%
春优 84	对照	100%	100%
	低氧	84.62%	93.72%

分蘖：禾本科等植物在地面以下或近地面处所发生的分枝。条件适当，分蘖就多。

(1) 本研究中，为方便控制水稻根部的低氧量及方便观察与测量，采用国际水稻所公布的水稻水培营养液配方进行水稻水培实验，配方中必须要有镁元素，理由是_____。

(2) 本实验中根部短期低氧胁迫后，两品种水稻的总干物质质量均明显低于对照组。请分析原因：_____ (答出一点即可)。

(3) _____ (用“秀水 09/春优 84”作答) 对低氧胁迫比较敏感，理由是_____。

(4) 有研究表明，低氧胁迫也会影响激素变化。根部短期低氧胁迫诱导根系乙烯和脱落酸含量的增加，抑制地上部分 IAA 向根部运输，导致地上部分 IAA 积累，从而促进茎的徒长。这也是根部短期低氧胁迫处理后水稻幼苗株高反而高于对照组的原因。从激素调节的角度分析，这说明：在植物的生长发育和适应环境变化的过程中，_____。

30. (10 分)近日，中宣部授予甘肃省古浪县八步沙林场“六老汉”三代人治沙造林先进群体“时

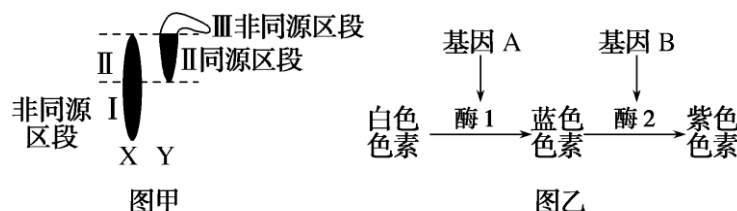
代楷模”称号。38年来，以“六老汉”为代表的八步沙林场三代职工治沙造林 21.7 万亩，管护封沙育林草面积 37.6 万亩，为生态环境治理作出了重要贡献。

(1)调查发现，古浪县北部沙区野生植物有白刺、苦豆草、黄沙蒿、赖草等，呈块状或团簇状分布，这主要体现了生物群落的_____结构，区分该群落与其他群落的重要特征是_____。

(2)苦豆草可入药，常用于治疗急性菌痢和肠炎，这体现了生物多样性的_____价值，为调查该地区苦豆草的种群密度常用的方法是_____，这种调查方法取样的关键是要做到_____。

(3)随着“六老汉”三代人治沙造林，该地区生态系统稳定性不断提高。生态系统稳定性是指_____。为此，一方面要控制对生态系统的干扰程度，对生态系统的利用应该适度，不应超过生态系统的_____；另一方面，对人类利用强度较大的生态系统应实施相应的_____的投入，保证生态系统内部结构与功能的协调。

31. (11 分)某种二倍体野生植物属于 XY 性别决定型多年生植物，研究表明，该植株的花瓣有白色、蓝色、紫色三种，花瓣的颜色由花青素决定，花青素的形成由两对独立遗传的等位基因 A、a 和 B、b 共同控制(如图乙所示)，其中 B、b 基因位于图甲中的 I 段上。



(1)据图甲可知，在减数分裂过程中，X 与 Y 染色体能发生交叉互换的区段是_____。图乙中体现了基因与性状之间的关系为_____。

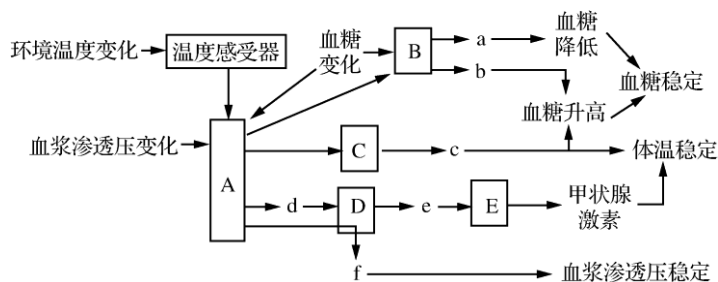
(2)蓝花雌株的基因型是_____；紫花植株的基因型有_____种。

(3)若某蓝花雄株(AaX^bY)与另一双杂合紫花雌株杂交，则 F_1 中的雌株的表现型及比例为_____，若一白花雌株与一蓝花雄株杂交所得 F_1 都开紫花，则该白花雌株的基因型是_____。

(4)在个体水平上，要确定某一开紫花的雌性植株基因型的最简便方法是_____。

(5)若某紫花雌株(AaX^BX^b)细胞分裂完成后形成了基因型为 AX^BX^b 的卵细胞，其原因最可能是_____。

32. (8 分)下丘脑是联系神经系统和内分泌系统的枢纽，在体温、血糖、水盐平衡的调节中都有重要作用。图示为下丘脑参与人体相应活动的调节过程，A~E 表示结构，a~f 表示物质，据图回答下列问题。([] 填字母)



(1)图中结构_____为下丘脑。

(2)在寒冷条件下，人体通过_____的调节方式，维持体温的相对稳定。寒冷刺激时，下丘脑会释放[]_____促进 D 分泌 e，e 的受体位于 E 细胞的_____。

(3)人体大量出汗时会导致细胞外液渗透压升高,下丘脑中的_____会兴奋,引发[]_____释放 f,促进肾小管和集合管对水的重吸收,减少尿量,以维持细胞外液渗透压的稳定。

(4)正常人空腹时的血糖浓度为_____g/L。若某人不吃早餐,_____(填图中字母)会促进肝糖原分解,长此以往会出现习惯性低血糖症。

(二) 选考题: 共 45 分。请考生从给出的 3 道物理题、3 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。并用 2B 铅笔在答题卡上将所选题目题号后的方框涂黑。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个题目计分。

33. 【物理—选修 3-3】

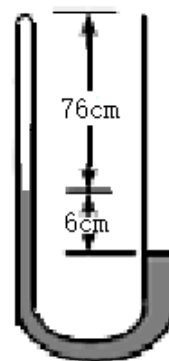
(1) (5 分) 下列关于热现象的说法正确的是_____。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分)。

- A. 小草上的露珠呈球形的主要原因是液体表面张力
- B. 液体分子的无规则运动称为布朗运动
- C. 热量不可能从低温物体传到高温物体
- D. 分子间的距离增大时,分子势能可能减小
- E. 分子间的距离减小时,分子引力和斥力都增大

(2) (10 分) 如图所示, U 形管右管内径为左管内径的 $\sqrt{2}$ 倍, 管内水银在左管内封闭了一段长为 76 cm、温度为 300 K 的空气柱, 左右两管水银面高度差为 6 cm, 大气压为 76 cmHg。

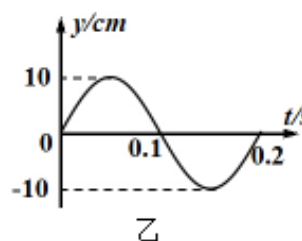
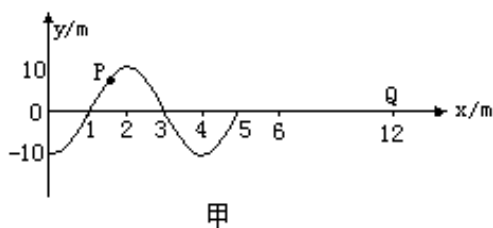
(i) 给左管的气体加热, 则当 U 形管两边水面等高时, 左管内气体的温度为多少?

(ii) 在 (i) 问的条件下, 保持温度不变, 往右管缓慢加入水银直到左管气柱恢复原长, 问此时两管水银面的高度差。



34. 【物理—选修 3-4】

(1) (5 分) 如图甲为一列沿 x 正方向传播的简谐横波在 $t=0.1$ s 时刻的波动图象, 图乙是波中某振动质点位移随时间变化的振动图象, P 是平衡位置为 $x=1.5$ m 处的质点, Q 是平衡位置为 $x=12$ m 处的质点, 则下列说法正确的是_____。(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. $t=0.2$ s 时, 质点 P 的振动方向沿 y 轴负方向
- B. 图乙可能是 $x=1$ m 处质点的振动图象
- C. 再经过 0.5 s, 质点 Q 第一次到达波峰

D. 从 $t=0.10\text{ s}$ 到 $t=0.25\text{ s}$, 质点 P 通过的路程为 30 cm

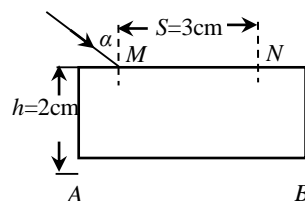
E. 再经过 0.4 s , 质点 Q 达到加速度正向最大, 位移反向最大

- (2) (10 分) 一个长方形透明物体横截面如图所示, 底面 AB 镀银, (厚度可忽略不计), 一束光线在横截面内从 M 点的入射, 经过 AB 面反射后从 N 点射出, 已知光线在 M 点的入射角 $\alpha=53^\circ$, 长方形厚度 $h=2\text{ cm}$, M 、 N 之间距离 $S=3\text{ cm}$ 。

求

(i) 画出光路图, 并求透明物体的折射率

(ii) 若光速为 $c=3.0\times 10^8\text{ m/s}$, 求光在透明物体中传播时间



35. 【化学—选修 3:物质结构与性质】(15 分)

砷化镍可用于制作发光器件、半导体激光器、太阳能电池和高速集成电路。

(1) 基态 Ni 原子的价电子排布式为 $\underline{\hspace{2cm}}$, 基态 As 原子电子占据最高能级的电子云轮廓图为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 形。

(2) 第一电离能 As $\underline{\hspace{1cm}}$ Se (填“ $>$ ”或“ $<$ ”), 原因是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。 As_2O_3 (砒霜) 是两性氧化物, As_2O_3 溶于盐酸生成 AsCl_3 , AsCl_3 用 LiAlH_4 还原生成 AsH_3 。

(3) ① AlH_4^- 的中心原子的杂化方式为 $\underline{\hspace{2cm}}$, 其空间构型为 $\underline{\hspace{2cm}}$, 写出一种与 AlH_4^- 互为等电子体的分子的化学式 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

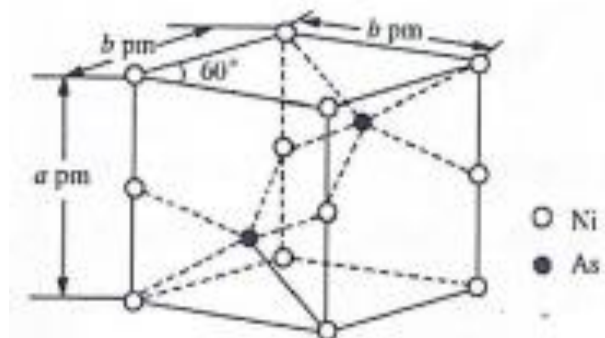
② AsH_3 分子中 $\text{H}-\text{As}-\text{H}$ 键角 $\underline{\hspace{1cm}} 109.5^\circ$ (填“ $>$ ”、“ $=$ ”或“ $<$ ”)。 AsH_3 沸点低于 NH_3 , 其原因是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(4) 有机砷 $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{As}(\text{OH})(\text{ONa})$ 是治疗昏睡病不可缺

少的药物, 该有机砷中存在的化学键的种类为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填字母编号)。

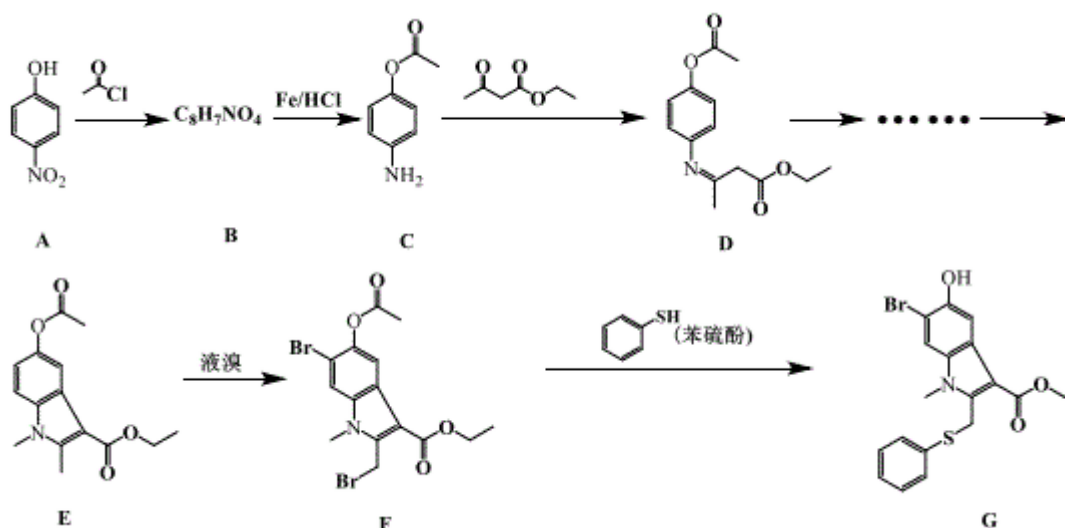
a. 离子键 b. σ 键 c. π 键 d. 碳碳双键

(5) 砷化镍激光在医学上用于治疗皮肤及粘膜创面的感染、溃疡等, 砷化镍晶胞如图所示, 该晶胞密度 ρ 为 $\underline{\hspace{2cm}}\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (列式即可, 不必化简)。



36. 【化学—选修 5:有机化学基础】(15 分)

阿比朵尔能有效抑制新型冠状病毒, 化合物 G 是合成阿比朵尔的中间体, 其合成路线如下:



回答下列问题：

- (1) A 的化学名称为_____。B 的结构简式为_____。
- (2) 由 B 到 C、E 到 F 的反应类型分别为_____、_____。
- (3) 在合成化合物 G 的流程中，由 A 到 B 的目的是_____。
- (4) 苯硫酚的性质与苯酚相似，苯硫酚的官能团为_____（写结构简式）；用 NaOH 标准溶液可滴定苯硫酚溶液，该过程选用的指示剂为_____，写出该反应的化学方程式_____。
- (5) 由 D 的结构可判断：D 应存在立体异构。该立体异构体的结构简式为_____。
- (6) H 是 A 的同系物，其相对分子质量比 A 大 14。H 的同分异构体能同时满足如下条件的共有_____种（不考虑立体异构）：
 - ①苯环上有 3 个取代基，且遇 FeCl_3 溶液显色
 - ②既能发生银镜反应又能发生水解反应
 写出其中一种核磁共振氢谱有五组峰，峰面积之比为 1：1：1：2：2 的结构简式_____。

37.[生物—选修 1:生物技术实践]（15 分）

从香辛料中提取有效成分作为食品的天然防腐剂具有广阔的前景。某实验小组分别从五种香辛料中提取精油(编号为 A、B、C、D、E),并用这些精油对四种微生物进行了抑菌能力的实验研究,所得数据如下表所示。请回答

抑菌圈直径(mm) \ 精油种类	A	B	C	D	E
菌种					
大肠杆菌	21.1	26.0	15.1	24.0	23.2
白葡萄球菌	14.7	22.0	19.1	12.0	29.1
黑曲霉	24.6	33.0	26.0	24.5	49.6
青霉	25.3	38.2	24.3	25.1	42.8

- (1) 上表中,与制作泡菜的主要微生物结构相似的微生物是_____。
- (2) 在探究精油对微生物的抑菌能力时，实验用的培养基中_____（填“需要”或“不需要”）加入琼脂，应采用_____法进行接种，判断精油的抑菌能力大小的指标是_____。
- (3) 实验结果表明,精油 E 对细菌的杀伤作用_____（填“大于”或“小于”）对真菌的

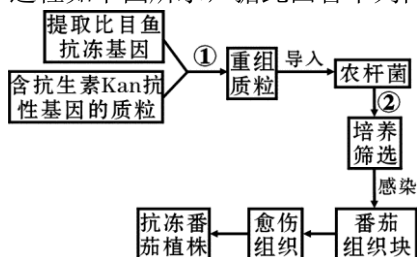
杀伤作用。

(4) 从香辛料中提取精油常用萃取法，萃取的效率主要取决于萃取剂的_____，同时还受温度和时间长短等条件的影响。若要探究精油含量最高时的最佳萃取时间，请写出简要思路：

_____。

38. [生物—选修三:现代生物科技专题] (15 分)

研究人员将北极比目鱼的抗冻基因转入番茄细胞而培育出抗冻番茄，抗冻番茄不易腐烂，有利于长途运输和较长时间贮藏，使得消费者一年四季都可品尝到新鲜味美的番茄。培育大致过程如下图所示，据此回答下列问题：



(1) 该工程的核心是构建_____，其组成包括目的基因、_____

(2) 图示①需要用同一种限制酶来切割，其目的是_____若②不能在含抗生素 Kan 的培养基上生长，原因可能是_____。

(3) 抗冻蛋白基因成功导入组织块后，还需要利用_____技术获得转基因植株，该技术的理论基础是_____。

(4) 比目鱼的抗冻蛋白基因在番茄细胞中也能产生抗冻蛋白的原因是_____。