

绵阳市高中 2018 级第三次诊断性考试

理科综合能力测试

注意事项：

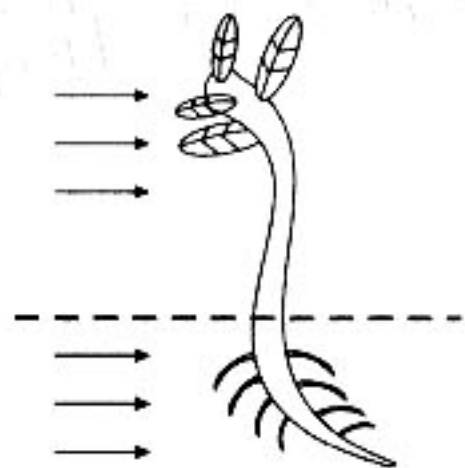
1. 答卷前，考生务必将自己的班级、姓名、考号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

3. 考试结束后，将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 He 4 Li 7 C 12 S 32 Fe 56

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，只有一项是符合题目要求的。

1. 下列有关 DNA、RNA 和 ATP 共性的叙述，错误的是
 - A. 都含有 O、N、P 元素
 - B. 都含有腺嘌呤碱基
 - C. 都直接参与翻译过程
 - D. 都可发生水解反应
2. 蒲公英对治疗由幽门螺旋杆菌引起的胃痛病具有一定的疗效。研究表明，它的提取物可作用于该细菌，使其合成的 mRNA 不能与核糖体结合。据此判断，该提取物直接影响细菌的
 - A. 细胞壁的合成
 - B. 蛋白质的合成
 - C. DNA 的复制
 - D. 基因的转录
3. 下图是某兴趣小组在适宜条件下做拟小植株的单侧光实验，发现茎具有向光性，根具有背光性。为了进一步探究根具有背光性的原因，该小组检测根尖 4mm 处向光侧和背光侧 IAA 的含量，结果如下表所示。下列有关叙述不合理的是



处理	弯曲度 (°)	向光侧 (ng·g ⁻¹)	背光侧 (ng·g ⁻¹)
光强 (LX)	45	126	401
黑暗	0	325	325

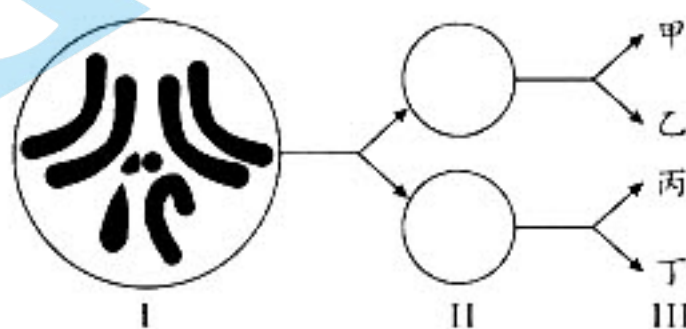
- A. 单侧光引起根的背光性生长体现了 IAA 的作用具有两重性
 - B. 根具有背光性是 IAA 分布不均匀和根对 IAA 很敏感引起的
 - C. 根和茎向光侧的 IAA 含量都低于背光侧，都起了促进作用
 - D. 根和茎背光侧的 IAA 含量都高于向光侧，都起了抑制作用
4. 接种安全有效的新冠疫苗是预防新冠肺炎的重要举措。中国疫苗助力全球抗击疫情，筑牢免疫安全屏障，给世界人民带来了福音。下列有关新冠疫苗的说法，错误的是
 - A. 接种新冠疫苗在免疫学的应用中应属于免疫治疗
 - B. 接种新冠疫苗目的是让机体产生抗体和记忆细胞
 - C. 新冠疫苗是能使机体产生特异性免疫反应的抗原
 - D. 新冠疫苗接种者产生以体液免疫为主的免疫反应

5. 下列有关种群的叙述，错误的是

- A. 年龄组成是预测种群发展趋势的重要依据
- B. 标记个体不易重捕会增大种群密度调查值
- C. 种群数量达到 K 值前，增长速率逐渐增大
- D. 种群呈“J”型增长是不受资源限制的结果

6. 右图为果蝇某细胞连续两次分裂的图解（不考虑变异），下列叙述错误的是

- A. 该果蝇体细胞中的染色体有 5 种形态
- B. 相比 I 细胞，III 细胞中 DNA 含量都减半
- C. III 与 I 细胞中基因型相同的概率是 0 或 1
- D. I→II 过程中可发生非同源染色体自由组合



7. 探月工程嫦娥五号任务顺利完成，化学功不可没。下列说法正确的是

- A. 运载火箭使用了煤油液氧推进剂，其中煤油是由煤干馏而得
- B. 探测器装有太阳能电池板，其主要成分为 SiO_2
- C. 上升器用到碳纤维复合材料，主要利用其质轻、强度大和耐高温性能
- D. 返回器带回的月壤中含有 ^3He ，它与地球上的 ^4He 是同素异形体

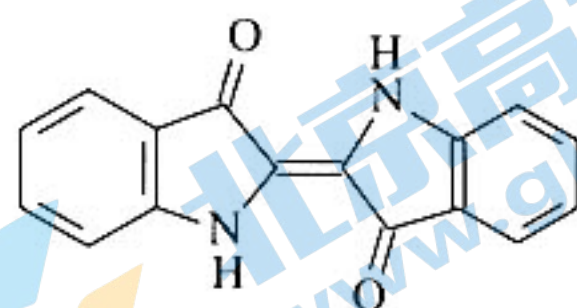
8. N_A 是阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是

- A. 14 g 聚乙烯含有的 C-H 键数目为 $2N_A$
- B. 1 L 0.1 mol/L 的 NaF 溶液含有的质子数为 $2N_A$
- C. 22.4 L Cl_2 与足量的 C_2H_6 反应生成 HCl 的分子数为 $2N_A$
- D. 0.1 mol O_2 与足量的 Na 反应转移的电子数为 $0.2N_A$

9. 靛蓝是人类所知最古老的色素之一，广泛用于食品、医药和印染工业，其结构简式如下。

下列说法错误的是

- A. 分子式为 $\text{C}_{16}\text{H}_{10}\text{O}_2\text{N}_2$
- B. 所有碳原子不可能共平面
- C. 苯环上的一氯取代产物只有 4 种
- D. 1 mol 该物质最多能与 9 mol H_2 反应

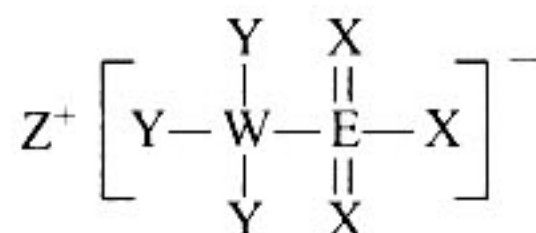


10. 下列实验不能达到目的的是

	目的	实验
A	制备 $\text{Al}(\text{OH})_3$	向 AlCl_3 溶液中加入足量氨水
B	除去 CO_2 中的 HCl	将混合气体通入饱和碳酸氢钠溶液中
C	证明 $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) > K_{\text{sp}}(\text{AgI})$	向 Cl^- 、 I^- 浓度相等的混合溶液中滴加 AgNO_3
D	检验 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液是否变质	先加盐酸酸化，再滴加 KSCN 溶液

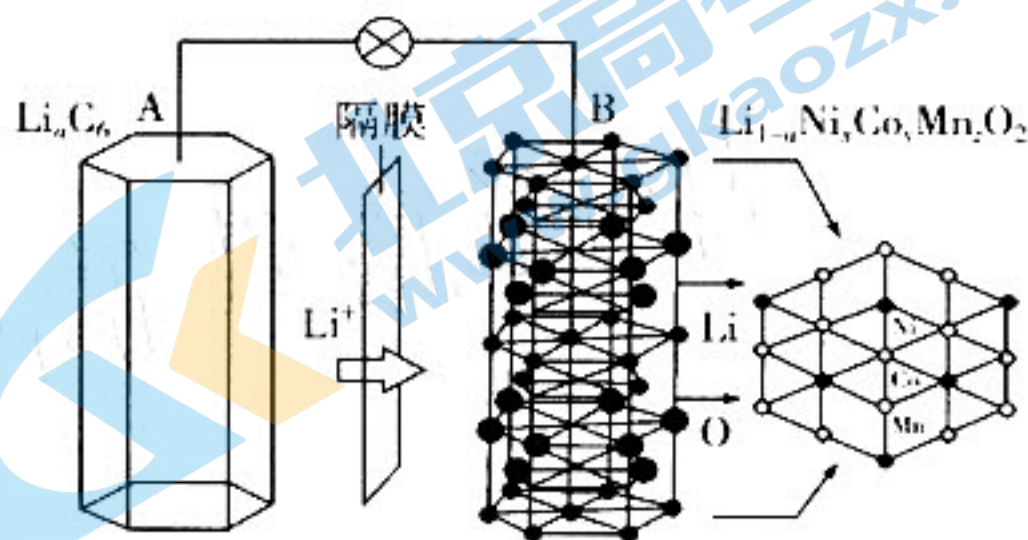
11. 一种由短周期主族元素组成的化合物结构如图所示。其中 X、Y、Z 简单离子的核外电子排布相同，X、E 同主族，且二者能形成一种具有漂白性的物质。下列说法错误的是

- A. 氢化物的稳定性： $\text{X} > \text{Y} > \text{E}$
- B. ZY 的水溶液 $\text{pH} > 7$
- C. Z 与 X、E 都能形成既含离子键又含共价键的化合物
- D. 该化合物除元素 E 外最外层都满足 $8e^-$ 稳定结构



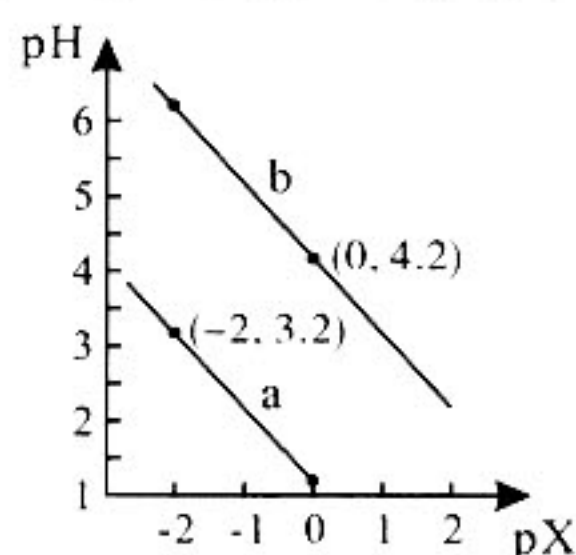
12. 我国电动汽车产业发展迅猛，多种车型采用三元锂电池，该电池放电的工作原理如图所示。下列说法错误的是

- A. 无论充电或放电，A 极电势均低于 B 极
- B. 充电时，外电路中流过 0.1 mol 电子，A 极质量减少 0.7 g
- C. 放电时，正极反应为 $\text{Li}_{1-a}\text{Ni}_x\text{Co}_y\text{Mn}_z\text{O}_2 + a\text{Li}^+ + a\text{e}^- = \text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Mn}_z\text{O}_2$
- D. 失去活性锂元素的三元正极材料可采用化学方法再生，实现循环利用



13. 常温下，用 NaOH 溶液滴定 H_2A 溶液，混合溶液的 pH 与离子浓度的负对数 pX 的关系如图所示。pX 代表 $-\lg \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)}$ 或 $-\lg \frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{H}_2\text{A})}$ ，下列说法正确的是

- A. 曲线 a 表示 pH 与 $-\lg \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)}$ 的变化关系
- B. H_2A 的第一步电离常数为 $10^{-4.2}$
- C. 滴定至 $\text{pH}=7$ 时， $c(\text{Na}^+) < 3c(\text{A}^{2-})$
- D. 当 H_2A 被完全中和时， $c(\text{OH}^-) = c(\text{HA}^-) + c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{H}^+)$



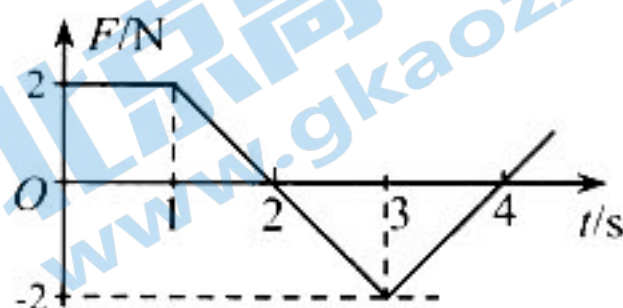
二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 用 α 粒子轰击 $^{60}_{28}\text{Ni}$ 核的核反应方程是 $^4_2\text{He} + ^{60}_{28}\text{Ni} \rightarrow ^{62}_{29}\text{Cu} + ^1_1\text{H} + \text{X}$ ，则

- A. X 的电荷数与 ^1_1H 的电荷数相同
- B. X 的质量数与 ^1_1H 的质量数相同
- C. $^{62}_{29}\text{Cu}$ 的核子数比 $^{60}_{28}\text{Ni}$ 的核子数多 2
- D. $^{62}_{29}\text{Cu}$ 的中子数比 $^{60}_{28}\text{Ni}$ 的中子数多 2

15. 质点所受的合外力 F 方向始终在同一直线上，大小随时间变化的情况如图所示，已知 $t=0$ 时刻质点的速度为零。在图示的 $t=1\text{ s}$ 、 2 s 、 3 s 、 4 s 各时刻中，质点动能最小的时刻是

- A. 1 s B. 2 s C. 3 s D. 4 s

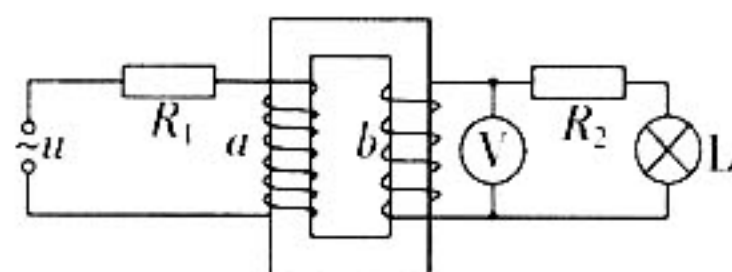


16. 2020 年 12 月 17 日凌晨，嫦娥五号成功着陆在内蒙古四子王旗，标志着我国首次月球采样返回任务圆满完成。若嫦娥五号在地球表面附近绕地球做匀速圆周运动的周期为 T_1 ，在月球表面附近绕月球做匀速圆周运动的周期为 T_2 ，则地球与月球的平均密度之比为

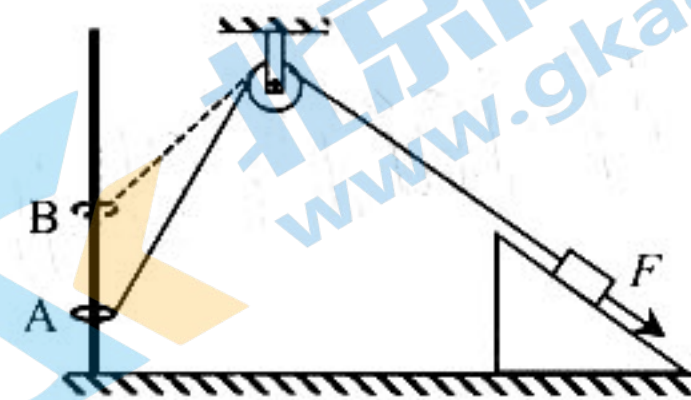
- A. $\frac{T_2^2}{T_1^2}$ B. $\frac{T_1^2}{T_2^2}$ C. $\frac{T_2}{T_1}$ D. $\frac{T_1}{T_2}$

17. 如图所示电路中， R_1 、 R_2 分别为 $220\ \Omega$ 、 $5\ \Omega$ 的定值电阻，电压表 V 为理想电表。电路中接入交流电源 $u = 110\sqrt{2}\sin 100\pi t\text{ V}$ ，标有“20 V 8 W”的灯泡 L 正常发光，已知理想变压器是降压变压器。则

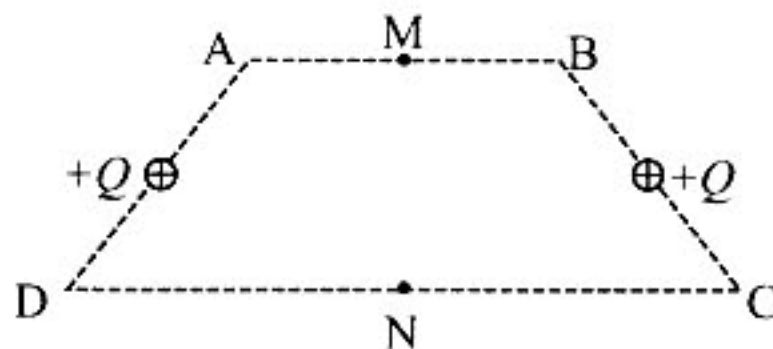
- A. 灯泡 L 中的电流方向每秒钟改变 50 次
- B. 电压表 V 的示数为 32.5 V
- C. R_1 、 R_2 消耗功率之比 11 : 4
- D. 原副线圈匝数之比为 5 : 2



18. 如图所示,粗糙斜面放置于水平地面上,其左侧固定一竖直光滑直杆,杆上套着的圆环通过细线绕过光滑定滑轮与斜面上的滑块相连,细线与斜面平行,圆环、滑块均静止。现对滑块施加平行于斜面向下的外力 F ,将圆环从A点缓慢拉升至B点,斜面始终保持静止。则在圆环上升过程中

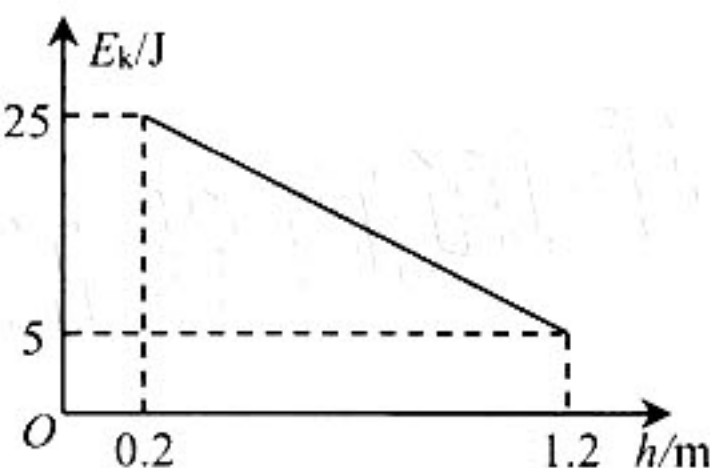


- A. 直杆对圆环的弹力逐渐减小
B. 细线对圆环的拉力逐渐减小
C. 地面对斜面的摩擦力保持不变
D. 地面对斜面的支持力逐渐增大
19. 如图所示,等腰梯形ABCD, M、N分别为AB、CD的中点,两腰中点位置分别固定两个等量同种点电荷 $+Q$,则下列说法正确的是

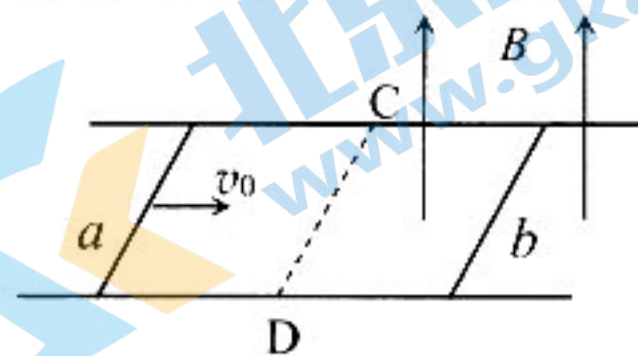


- A. A、B 两点场强相同
B. A、B 两点电势相等
C. 负检验电荷从静止开始仅在电场力作用下从 M 点运动到 N 点,电势能先减小后增大
D. 负检验电荷从静止开始仅在电场力作用下从 M 点运动到 N 点,加速度先增大后减小

20. 不可伸长的轻绳一端固定,另一端系着质量为 m 的小球在竖直面内做圆周运动,小球动能 E_k 随它离地高度 h 的变化如图所示。忽略空气阻力,重力加速度取 10 m/s^2 ,以地面为重力势能零点,由图中数据可得



- A. 小球质量为 2 kg
B. 绳对小球拉力最大值为 100 N
C. 当小球离地高度为 0.7 m 时,绳对小球拉力为 80 N
D. 当小球动能与重力势能相等时,小球离地高度 0.725 m
21. 如图所示,两足够长且电阻不计的光滑金属导轨在同一水平面平行放置,虚线CD垂直于导轨,CD右边区域有竖直向上的匀强磁场。杆 a 、 b 长度与导轨宽度相等,在导轨上始终与导轨垂直且接触良好。杆 a 不计电阻,质量为 m ,杆 b 电阻为 R ,质量为 $2m$,杆 b 初始位置距离虚线CD足够远。杆 a 从CD左边某位置以初速度 v_0 开始向右运动,第一次杆 b 固定,第二次杆 b 自由静止。两次相比较



- A. 杆 a 最后的速度,两次都为零
B. 杆 a 所受安培力,两次的最大值相等
C. 整个过程中杆 b 产生的焦耳热,第一次的小于第二次的
D. 整个过程中通过杆 b 的电荷量,第一次的大于第二次的

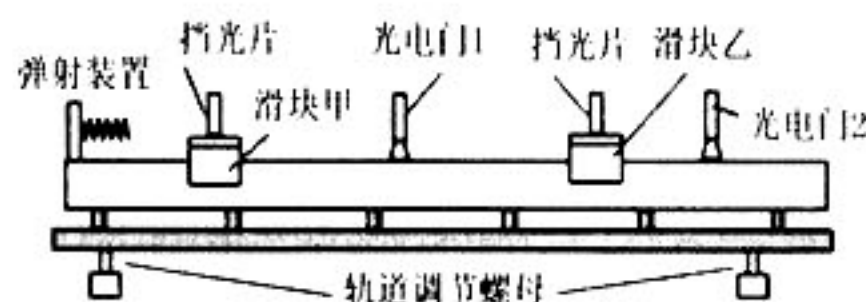
三、非选择题: 本卷包括必考题和选考题两部分。第22~32题为必考题,每个试题考生都必须作答。第33~38题为选考题,考生根据要求作答。

(一) 必考题: 共129分。

22. (6分)

用如图所示的装置验证碰撞过程中动量守恒。气垫导轨左端固定弹射装置,滑块甲压缩弹射装置并被锁定,滑块乙静置于光电门1与光电门2之间。滑块甲(含挡光片)质量用 m_1 表示,滑块乙(含挡光片)质量用 m_2 表示,滑块甲和乙上的挡光片宽度相同用 L 表示。

调平导轨并充气,解除弹射装置锁定,测得滑块甲第一次通过光电门1的时间为 t_0 ,第二次通过光电门1的时间为 t_1 ,滑块乙第一次通过光电门2的时间为 t_2 。



- (1) 滑块甲和乙碰撞前总动量大小的表达式是_____。(用上述物理量符号表示)
- (2) 要验证滑块甲和乙碰撞过程中动量守恒, 三个物理量 m_1 、 m_2 和 L 中, 必须要测量的有_____。
- (3) 若等式_____成立, 则可验证滑块甲和乙碰撞过程中动量守恒。(用上述物理量符号表示)

23. (9 分)

实验小组用多用电表测定值电阻的阻值并进一步测量一电源的电动势和内阻。实验器材有: 待测定值电阻 R_0 , 待测电源 (电动势约 8 V, 内阻 r 约 $1\ \Omega$), 多用表一只, 电阻箱 R , 开关一个, 导线若干。

(1) 用多用电表测定值电阻的阻值。先对多用电表机械调零后, 将选择开关调到电阻 $\times 10\ \Omega$ 档, 红黑表笔短接, 调整图 1 中多用电表的_____ (选填 “A” 或 “B” 或 “C”) 旋钮, 进行欧姆调零; 再将红黑表笔与定值电阻两端相接触, 多用电表指针位置如图 1 放大图中 a 所示; 重新调整到合适的电阻档并欧姆调零后测量, 指针位置如图 1 放大图中 b 所示, 读数后将选择开关调到 OFF 档。则测得该定值电阻的阻值 $R_0 =$ _____ Ω 。

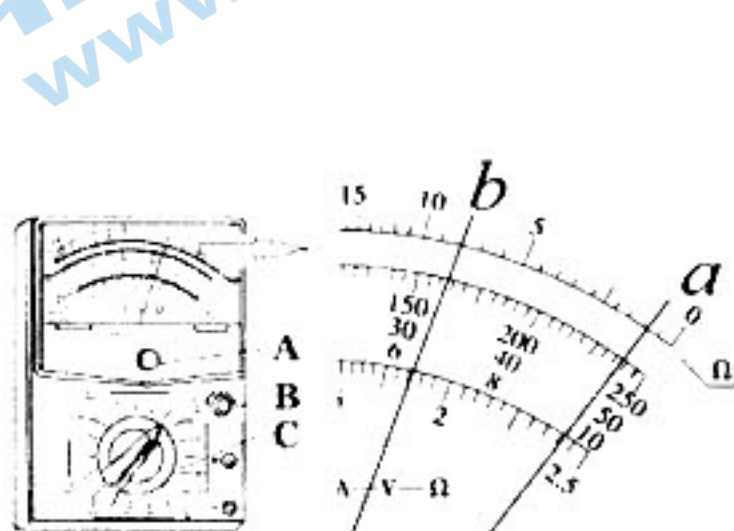


图 1

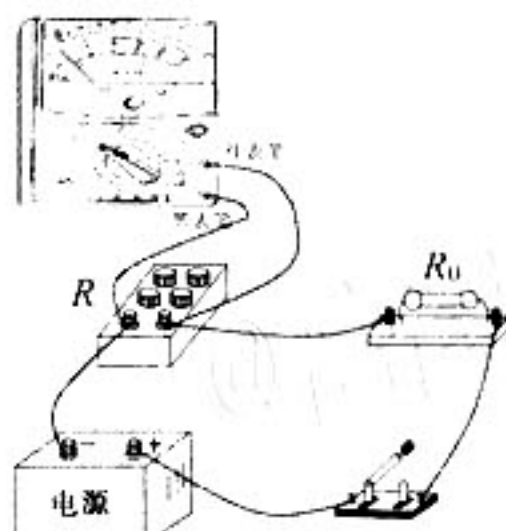


图 2

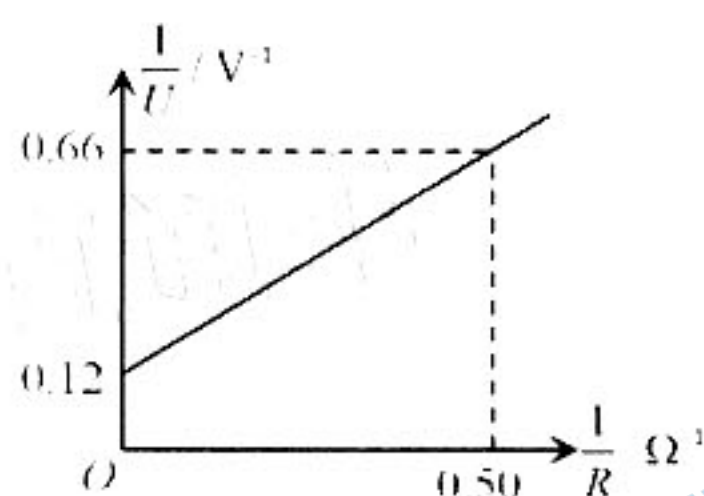


图 3

- (2) 连接电路。测量电源电动势和内阻实物电路如图 2 所示。
- (3) 测量并记录数据。将多用电表选择开关调到直流电压_____ (选填 “2.5” 或 “10”) V 档, 闭合开关, 调节电阻箱 R 阻值, 读出多用电表相对应的示数 U , 测得多组 R 和 U 并记录。
- (4) 处理数据得结论。算出每组数据对应的 $\frac{1}{U}$ 和 $\frac{1}{R}$ 值, 做出了如图 3 所示的 $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$ 图线, 则电源电动势 $E =$ _____ V, 内阻 $r =$ _____ Ω 。(结果保留 3 位有效数字)

24. (12 分)

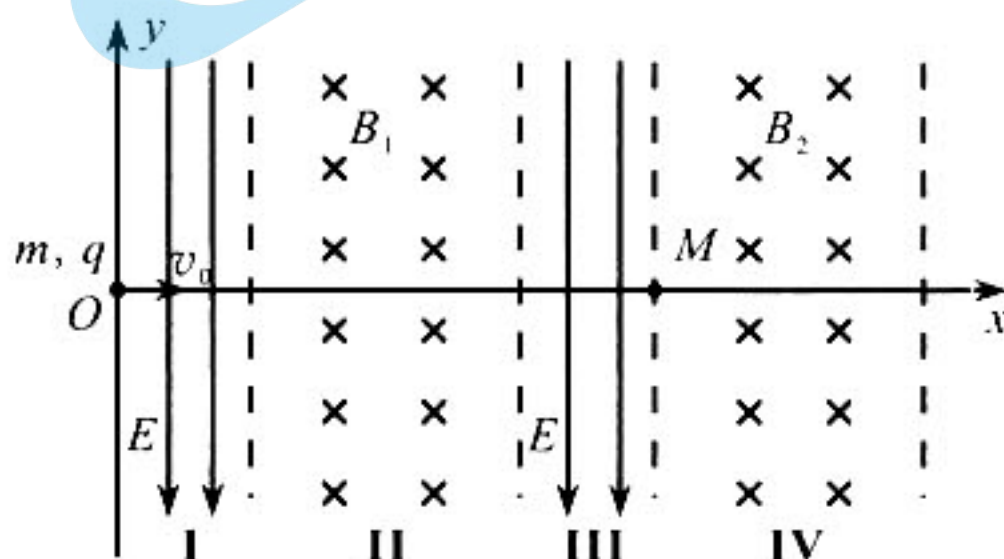
2020 年 6 月 21 日, 最大速度为 600 km/h 的高速磁浮试验样车在上海同济大学磁浮试验线上对多项关键性能进行了测试。在某次制动性能测试中, 样车以最大速度匀速行驶, 当发出制动信号后, 制动系统开始响应, 响应时间为 1.5 s, 在该时间内制动力由零逐渐增大到最大值并保持稳定, 之后样车做匀减速直线运动至停下来。从制动力达到最大值开始计时, 测得样车在第 1 s 内位移为 120 m, 运动的最后 1 s 内位移为 4 m。已知样车质量为 50 t, $g = 10\ \text{m/s}^2$ 。在响应时间空气阻力不可忽略, 在匀减速直线运动过程中空气阻力可忽略。求:



- (1) 制动力的最大值;
- (2) 在响应时间内, 样车克服制动力和空气阻力所做的总功。(结果保留 1 位有效数字)

25. (20 分)

如图所示, 在真空中 xOy 平面内, 有四个边界垂直于 x 轴的条状区域 I、II、III、IV, 区域 I、III 宽度均为 d , 内有沿 y 轴负方向的匀强电场 E ; 区域 II、IV 宽度均为 $2d$, 内有垂直于 xOy 平面向里的匀强磁场分别是 B_1 和 B_2 。M 是区域 III 右边界与 x 轴交点。质量为 m , 电荷量为 $+q$ 的粒子甲以速度 v_0 从 O 点沿 x 轴正方向射入电场 E , 经过一段时间后, 沿 x 轴正方向与自由静止在 M 点的粒子乙粘合在一起, 成为粒子丙进入区域 IV, 之后直接从右边界上 Q 点 (图中未标出) 离开区域 IV。粒子乙不带电, 质量为 $2m$, 粘合前后无电荷损失, 粘合时间很短, $E = \frac{\sqrt{3}mv_0^2}{qd}$, 粒子重力不计。



- (1) 求粒子甲离开区域 I 时速度 v_1 大小和与 x 轴正方向夹角 θ ;
- (2) 求匀强磁场 B_1 的磁感应强度大小;
- (3) 若匀强磁场 B_2 磁感应强度大小不同, 则粒子丙在磁场 B_2 中运动时间不同。求粒子甲从 O 点到 M 点运动时间与粒子丙从 M 点到 Q 点运动时间之和的最大值。

26. (14 分)

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ (三氯六氨合钴) 是一种重要的化工产品, 常用于合成其它 $\text{Co}(\text{III})$ 配合物。以下是一种制备三氯六氨合钴的实验方法, 回答下列问题:

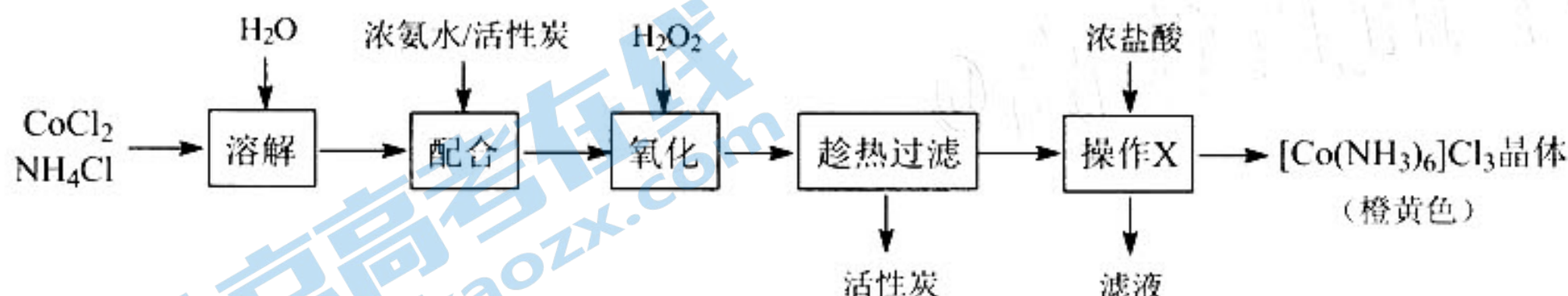
I. 氯化钴的制备

已知氯化钴 (CoCl_2) 易潮解, $\text{Co}(\text{III})$ 的氧化性强于 Cl_2 , 可用高熔点金属钴与氯气反应制取。实验室提供下列装置进行组合 (连接用橡胶管省略):



- (1) 盛放碱石灰的仪器名称是_____; 用上图中的装置组合制备氯化钴, 连接顺序为: A→_____。
- (2) 装置 A 产生氯气的化学方程式为_____。
- (3) 用正确的连接装置进行实验, D 的作用是_____。

II. 三氯六氨合钴晶体的制备



- (4) “氧化”应控温在 60°C 进行, 控温方式可采取_____。“操作 X”包括冷却结晶、过滤, 并依次用少量冷的稀盐酸和无水乙醇对晶体进行洗涤, 无水乙醇洗涤的目的是_____。
- (5) 制备 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 总反应的化学方程式为_____。反应中活性炭的作用是_____ (填标号)。

a. 脱色剂

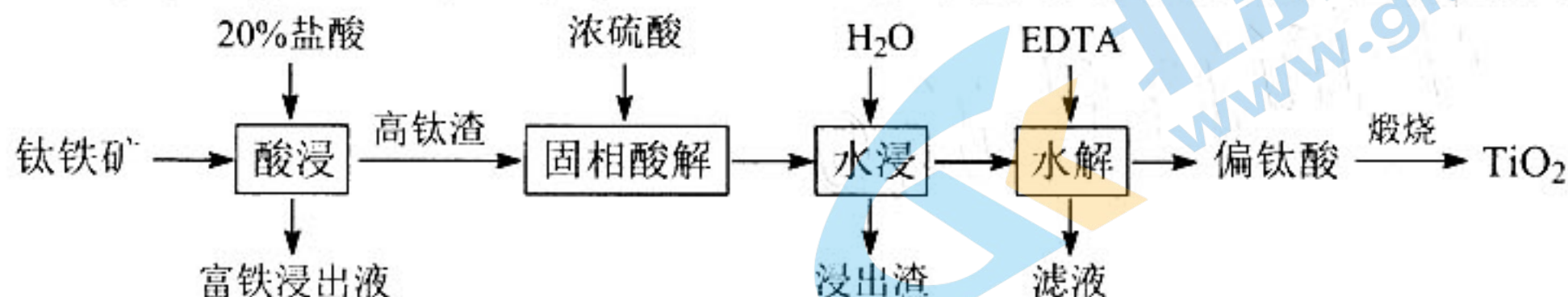
b. 氧化剂

c. 还原剂

d. 催化剂

27. (15 分)

钛白(TiO_2)是一种重要的白色颜料和瓷器釉料。以攀枝花钛铁矿(主要含 TiO_2 和 FeO , 另有少量 Fe_2O_3 、 MgO 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 MnO_2) 为原料制取钛白的工艺流程如下:



已知: ① TiO_2 不溶于水或稀酸, 但可溶于热的浓硫酸形成 TiO^{2+} 。

② “水解”过程所得偏钛酸 H_2TiO_3 (白色) 呈两性, 也可写作 $\text{TiO}(\text{OH})_2$ 。

回答下列问题:

(1) “酸浸”前通常将钛铁矿处理为粒度为 150 微米左右的矿粉, 其目的是_____。酸浸时 MnO_2 被还原成 Mn^{2+} , 该反应中氧化剂与还原剂的物质的量之比为_____。

(2) “固相酸解”过程中硫酸浓度和浸出温度对钛、铁浸出率的影响分别如图 1、图 2 所示。根据图示, 选用质量分数为_____的浓硫酸为宜, 温度高于 80°C 时钛的浸出率显著下降, 其原因是_____。

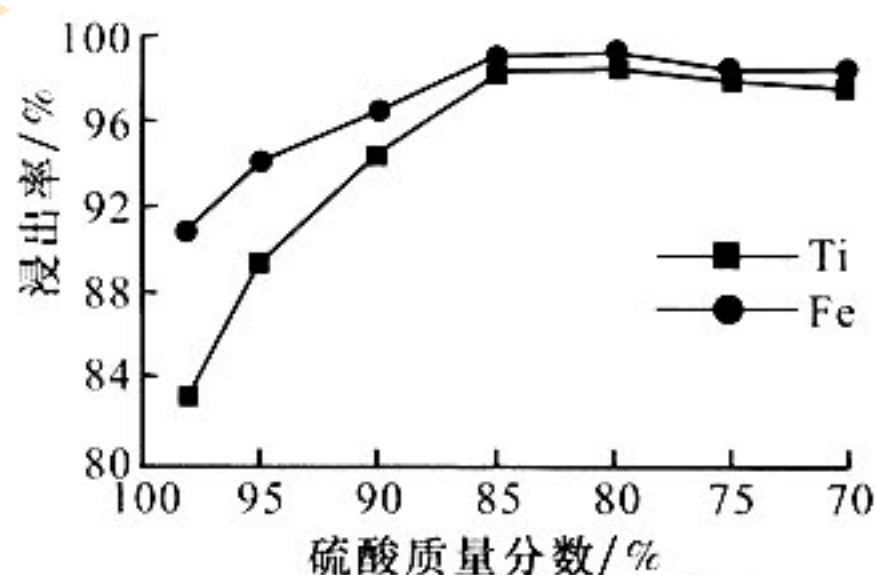


图1 硫酸质量分数对钛、铁浸出率的影响

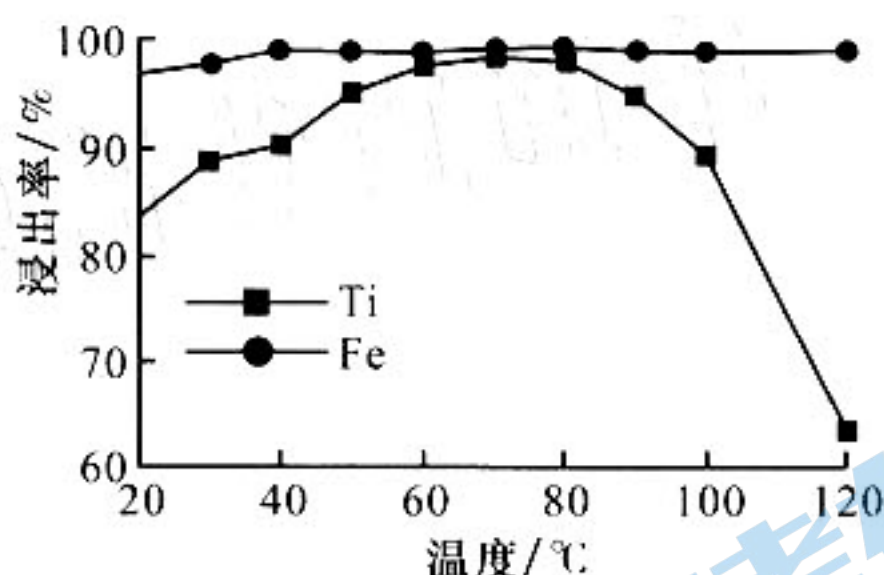


图2 浸出温度对钛、铁浸出率的影响

(3) “水浸”是将酸解后所得的固相多孔物冷却至室温, 加入一定量水, 放入恒温水浴槽中浸出, 过滤得到_____的溶液和浸出渣。

(4) “水解”过程若不加入 EDTA, 得到的偏钛酸呈黄色且形貌不规则, 加入 EDTA 后黄色会消除, 则加入 EDTA 的作用是_____。已知 $K_{sp}(\text{H}_2\text{TiO}_3)=1\times 10^{-29}$, 若要让 TiO^{2+} 水解完全 (离子浓度小于 $1\times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$), 应控制 pH 不低于_____。

(5) 阳极氧化法制备 TiO_2 纳米管是以钛箔作阳极, 氢氟酸作电解质溶液, 制备包括两个过程: ①电解使阳极形成 TiO_2 薄膜阻挡层, 其电极反应式为_____; ② TiO_2 被 HF 局部刻蚀生成 $[\text{TiF}_6]^{2-}$ 形成大量孔痕, 其离子方程式为_____。

28. (14 分)

为应对全球气候问题, 中国政府承诺“2030 年碳达峰”“2060 年碳中和”。二氧化碳再次成为科学家们研究的重点。回答下列问题:

(1) 已知: ① $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H_1 = -285.8 \text{ kJ/mol}$

② $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H_2 = -1366.8 \text{ kJ/mol}$

③ $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H_3 = +44 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

则 CO_2 与 H_2 反应生成 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的热化学方程式为_____。

(2) 将 CO_2 和 H_2 按物质的量之比为 1:3 通入某刚性密闭容器中, 发生反应 $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 平衡状态 CH_3OH 的体积分数与温度、气体总压强的关系如图所示。

① 能表明反应达平衡状态的是_____ (填字母)。

- A. $v_{\text{正}}(\text{CH}_3\text{OH}) = 3v_{\text{逆}}(\text{H}_2)$
- B. $c(\text{CO}_2)/c(\text{H}_2\text{O})$ 不再变化
- C. 气体密度不再变化
- D. 气体平均摩尔质量不再变化

② 能同时加快反应速率和增大 H_2 平衡转化率的措施是_____。

③ p_1 、 p_2 、 p_3 从大到小的顺序是_____。温度为 T_2 、气体总压强为 p_3 的条件下, 反应达到平衡时 H_2 的转化率为_____。b 点的平衡常数 $K_p = \text{_____} (\text{MPa})^{-2}$ 。

(3) 为了研究 Fe-Mn/ γ - Al_2O_3 催化剂在 CO_2 加氢中的性能, 科研人员在 290°C 、 1.37 MPa 、 $n(\text{H}_2)/n(\text{CO}_2) = 3$ 、反应混合气进入反应器流速为 $5400 \text{ mL}/(\text{h} \cdot \text{g})$ 的条件下, 考察了 Fe 的负载量与 Mn 的添加量对催化剂性能的影响, 结果见下表。

催化剂	碳基选择性/%			烯烷比	CO_2 转化率/%
	CH_4	$\text{C}_2 \sim \text{C}_5$ 烯烃	CO		
Fe 25 %	54.9	35.1	10.0	0.2	32.1
Mn 4% Fe 17%	42.0	46.5	11.5	0.7	34.4
Mn 12% Fe 17%	34.0	55.3	10.7	1.2	37.7
Mn 20% Fe 17%	40.7	43.4	15.8	0.9	25.9

分析表中数据可知, 当 Fe 的负载量和 Mn _____ 时最有利于二氧化碳加氢合成低碳烯烃。向催化剂中再加入适量 K 助剂时, $\text{C}_2 \sim \text{C}_5$ 烯烃的选择性明显提高, 而 CH_4 的选择性明显降低, CO_2 的转化率也增大, 从催化剂对反应活化能的影响说明其原因: _____。

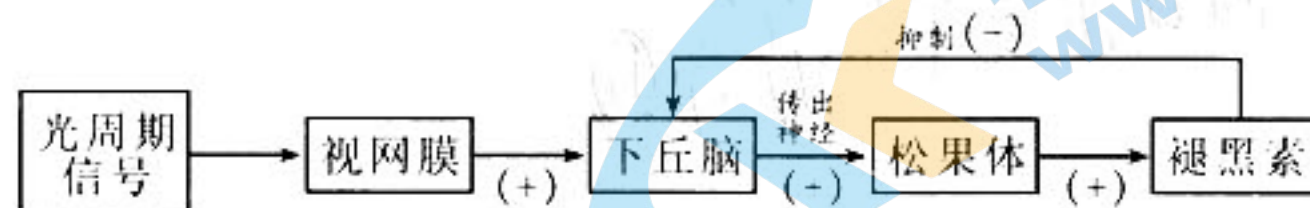
29. (10 分)

下表是某绿色农作物光合作用与呼吸作用的梳理比较。回答下列问题:

生理活动	光合作用		呼吸作用	
	光反应	暗反应	有氧呼吸	无氧呼吸
[H]的来源	水的光解		① _____	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
[H]的去路		还原 C_3	与 O_2 结合形成 H_2O	② _____
酶的分布	类囊体薄膜上	叶绿体基质	③ _____	细胞质基质
能量转换	光能 $\rightarrow$ ATP 中活跃的的化学能	④ _____	有机物中稳定的化学能 $\rightarrow$ ATP 中活跃化学能和热能	有机物中稳定的化学能 $\rightarrow$ ATP 中活跃化学能、有机物中的化学能和热能
生产实践	大棚塑料采用无色薄膜, 有利于光线通过, 利于农作物光合作用。		中耕松土能够提高农作物产量, 主要原因是⑤ _____。	

30. (9 分)

褪黑素主要是哺乳动物和人类松果体分泌的一种吲哚类激素。褪黑素白天分泌量少，晚上分泌量多，具有调整睡眠、增强机体免疫力、清除自由基延缓衰老的作用，但长期使用过量褪黑素会降低性激素的含量。下图为褪黑素分泌调节的示意图，回答下列问题：



(1) 光周期信号通过“视网膜—松果体”途径对睡眠进行调节，其神经调节的反射弧为_____。

(2) 松果体分泌的褪黑素能够通过体液运输作用于下丘脑，进而影响松果体的分泌活动。这体现了激素分泌的_____（填“分级”或“反馈”）调节，对于维持机体的稳态具有重要意义。

(3) 给家兔连续 6 个月注射褪黑素，发现雌雄生殖器官均较正常偏小，雌兔卵巢退化，雄兔曲细精管内精细胞退化。这一研究表明_____。

(4) 为探究光周期信号对褪黑素分泌的影响，某研究小组同学做了如下实验：选择生理状况完全相同的成年健康小白鼠数只，平均分为甲、乙、丙三组，甲组_____，乙组_____，丙组每天 24 小时黑暗，每隔相同的时间段检测，并记录三组小鼠血液中褪黑素的含量。

31. (8 分)

某地实施乡村振兴战略，建设美丽幸福新农村，依托当地的自然资源，变荒山为果园，改洼地为池塘、湖泊等，发展农业特色产业，构建了一个集采摘、休闲、观光、娱乐为一体的大型生态园区。回答下列问题：

(1) 变荒山为果园的过程属于群落的次生演替，原因是_____。

(2) 湖泊既可养鱼，又可以蓄洪防旱，这体现了生物多样性的_____价值。

(3) 果园单一化种植容易爆发病虫害，原因是_____，此时最好采用生物防治而不用化学防治，主要原因是_____（答出 1 点即可）。

32. (12 分)

玉米是一种雌雄同株的二倍体作物，既可自花传粉也可异花传粉。玉米子粒的饱满与凹陷是一对相对性状，由一对等位基因控制。让饱满玉米与凹陷玉米杂交， F_1 全为饱满玉米，再让 F_1 自交， F_2 中饱满：凹陷=3：1。回答下列问题：

(1) 根据实验结果，判断凹陷为隐性性状，理由是_____。在 F_2 饱满玉米中，杂合子的概率为_____。

(2) 在 F_2 中，饱满：凹陷=3：1，主要是因为 F_1 中雌蕊和雄蕊在减数分裂形成配子时，均产生了比例为_____的配子，受精时雌雄配子_____的结果。

(3) 育种工作者为了培育出子粒饱满的纯种玉米，提出了两种方案。方案一：让杂合子连续自交并逐代淘汰隐性个体；方案二：让杂合子连续自由交配并逐代淘汰隐性个体。这两种方案中，更具有优势的是_____，原因是_____。

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

33. 【物理选修 3—3】 (15 分)

(1) (5 分)

对于实际的气体，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. 气体体积变化时，其内能可能不变
- B. 气体的内能包括气体整体运动的动能
- C. 气体的内能包括气体分子热运动的动能
- D. 两个分子间势能随这两个分子间距减小而增大
- E. 两个分子间的斥力大小随这两个分子间距减小而增大

(2) (10 分)

如图所示，玻璃管长 $l_0=100\text{ cm}$ ，一端开口，另一端封闭，内有一段长度 $h=25\text{ cm}$ 的水银柱封闭着一定质量的理想气体，当玻璃管开口向下竖直放置时，气柱长 $l_1=70\text{ cm}$ ，这时大气压强 $p_0=75\text{ cmHg}$ ，气体温度为 $T=280\text{ K}$ 。



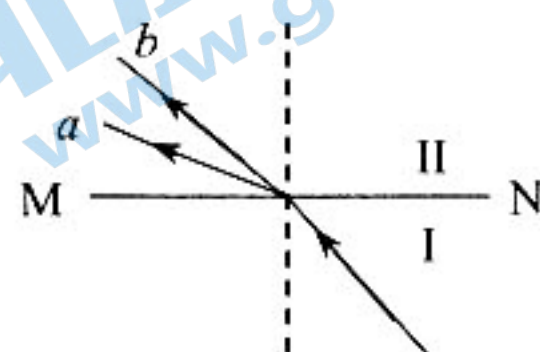
- (i) 保持气体温度不变，将玻璃管缓慢转动到开口向上，求此时气柱的长度；
- (ii) 在玻璃管开口向上时对气体加热，当玻璃管中水银恰好不溢出时，求此时玻璃管中气体的温度。

34. 【物理选修 3—4】 (15 分)

(1) (5 分)

由红光和蓝光组成的复色光以相同的入射角射到介质 I 和 II 的界面 MN，折射后分为 a、b 两束光。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)

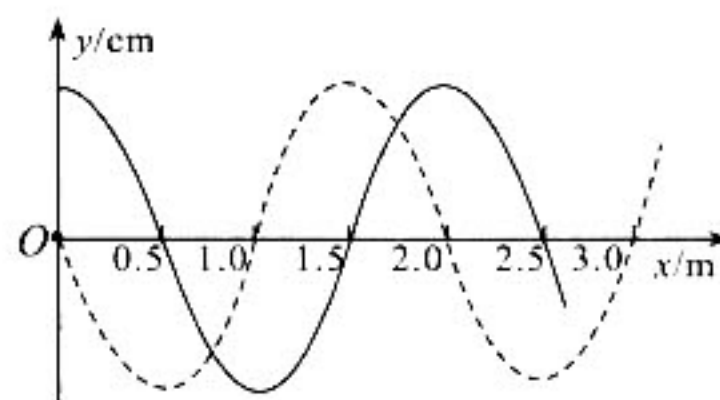
- A. a 为红光，b 为蓝光
- B. a 为蓝光，b 为红光
- C. 在介质 II 中传播相同距离，b 光所用时间短
- D. 增大复色光的入射角，b 光先发生全反射
- E. 用同一双缝干涉仪做实验，a 光条纹间距较小



(2) (10 分)

一列沿 x 轴传播的简谐波在 t_0 时刻的波形如图中实线所示， $t_0+0.2\text{ s}$ 时刻的波形如图中虚线所示。

- (i) 若波沿 x 轴正方向传播，求振源振动的最大周期；
- (ii) 若波速为 17.5 m/s ，求波的传播方向。



35. 【化学—选修3：物质结构与性质】（15分）

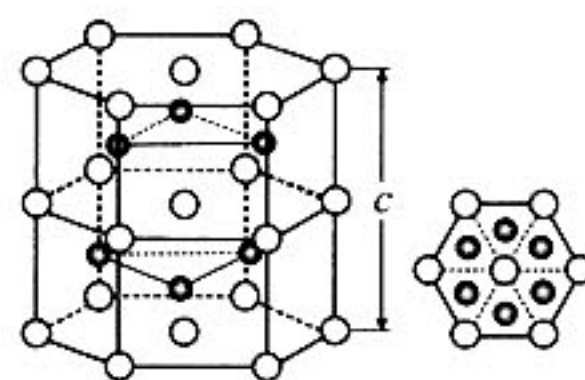
$(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ，俗名为莫尔盐，是一种重要的化工原料，可用于医药、冶金、电镀等。回答下列问题：

- (1) 基态 Fe^{2+} 最外层有_____个电子， Fe^{2+} 转化为 Fe^{3+} 时失去的是_____轨道上的电子。
- (2) 摩尔盐中的 N、S、O 元素第一电离能大小顺序为_____。
- (3) NH_4^+ 离子中 N 的_____轨道与 H 的 s 轨道重叠形成 σ 键； SO_4^{2-} 的空间构型为_____，其 O—S—O 的键角比 SO_3^{2-} 中 O—S—O 的键角_____（填“大”或“小”）。

(4) 三种化合物的熔点如下：

物质	NH_3	H_2S	Na_2S
熔点/ $^\circ\text{C}$	-77.7	-85.5	1180

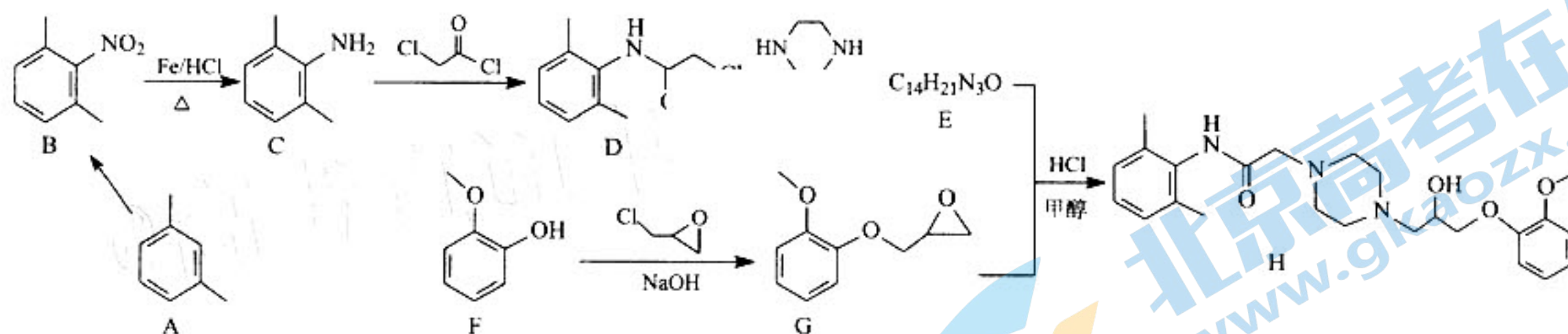
三者熔点差异的原因是_____。



(5) Fe 与 S 形成的一种化合物晶体的晶胞结构及其纵向投影如图所示，该物质的化学式为_____。已知：晶体密度为 $\rho \text{ g/cm}^3$ ，阿伏加德罗常数的值为 N_A ，晶胞六棱柱底面边长为 $a \text{ pm}$ ，则该晶胞的高 $c = \text{_____ pm}$ （列出计算式）。

36. 【化学—选修5：有机化学基础】（15分）

雷诺嗪 H 是一种抗心绞痛药物，它的一种合成路线如下：



回答下列问题：

- (1) A 的名称是_____；F 中官能团的名称是_____。
- (2) $\text{B} \rightarrow \text{C}$ 的反应类型是_____， $\text{F} \rightarrow \text{G}$ 的反应类型是_____。
- (3) $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 的反应条件是_____；E 的结构简式为_____。
- (4) $\text{C} \rightarrow \text{D}$ 的化学方程式为_____。
- (5) 同时满足下列三个条件的 D 的同分异构体有_____种。其中氮原子上全部连接饱和碳原子的同分异构体结构简式为_____。

- ①含有苯环 ②含有 —C(=O)—Cl ③核磁共振氢谱有 3 组峰且峰面积之比为 1:1:1:3

37. 【生物——选修 1: 生物技术实践】 (15 分)

酸奶是我们喜爱吃的食品, 其营养价值远超过新鲜牛奶。制作酸奶的关键是乳酸菌发酵, 培养乳酸菌常用到的培养基如下表所示。回答下列问题:

成分	牛肉蛋白粉	鱼肉汁	酵母浸出汁粉	葡萄糖	醋酸钠	柠檬酸二胺	硫酸镁	硫酸锰
含量(g)	10	10	5	20	5	2	0.58	0.28
加蒸馏水定容至 1000 ml								

(1) 从物理性质上看, 上述培养乳酸菌的培养基属于_____。若对培养的乳酸菌计数, 一般采用_____接种。

(2) 酸奶发酵前, 需要将新鲜牛奶在 70-75°C 煮 30 分钟或 80°C 煮 15 分钟, 消毒方法叫_____, 其优点是_____。牛奶发酵过程中温度过高, 会杀死酸奶中的乳酸菌造成发酵失败, 温度过低又会造成_____。

(3) 乳酸菌不仅可以发酵制作酸奶, 还可以发酵制作泡菜。在腌制泡菜的过程中, 要注意控制腌制的_____ (答出 3 点即可), 若这些控制不当, 可能会导致亚硝酸盐的含量增加, 测定亚硝酸盐含量采用的方法是_____。

38. 【生物——选修 3: 现代生物科技专题】 (15 分)

干扰素是动物或人体细胞受到病毒侵染后产生的一种糖蛋白, 它能够有效抑制病毒的增殖。为满足临床的大量需求, 利用基因工程制备干扰素提供了新路径, 其流程图如下。回答下列问题:

淋巴细胞 $\xrightarrow{a}$ 干扰素基因 $\xrightarrow{b}$ 酵母菌 $\xrightarrow{c}$ 大量干扰素

(1) 过程 a 是获得目的基因, 除此之外, 要获得大量的目的基因, 还可以采用_____进行体外扩增, 此技术与细胞内 DNA 复制相比, 所需酶必须具有_____的特点。

(2) b 过程包括了基因表达载体的构建和导入受体细胞, 其中_____是基因工程的核心步骤, 为了提高导入受体细胞的成功率, 通常用_____处理酵母菌, 使其处于感受态, 容易吸收外源 DNA 分子。

(3) 该过程中, 受体使用酵母菌比使用大肠杆菌好, 原因是_____。

(4) 人的干扰素基因能够成功植入酵母菌, 是因为_____。