

试题类型:A

秘密★启用前

理科综合

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在试卷和答题卡指定位置上。
2. 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,将答案用0.5mm黑色笔迹签字笔写在答题卡上,写在本试卷上无效。

3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量:H 1 O 16 Na 23 Br 80 Mo 96 Cs 133 Pb 207

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。

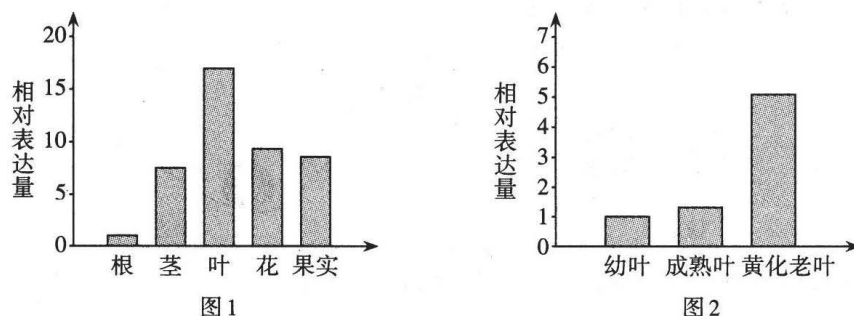
(说明:生物部分为第1~6题,共36分;化学部分为7~13题,共42分)

1. 泡发过久的木耳、变质的银耳会被椰毒假单胞杆菌污染,产生米酵菌酸(一种不饱和脂肪酸)使人中毒。AAC是位于线粒体内膜上专门运输ATP和ADP的载体蛋白。米酵菌酸和ATP与AAC的结合部位相同。下列有关叙述正确的是
 - A. 一般来说,ATP可通过AAC出入细胞
 - B. 米酵菌酸可导致细胞能量供应不足
 - C. 米酵菌酸的分子结构与ATP相似
 - D. AAC在发挥作用时自身构象不会发生改变
2. 下表为高中生物学实验中涉及到的部分操作流程,其中不合理的是

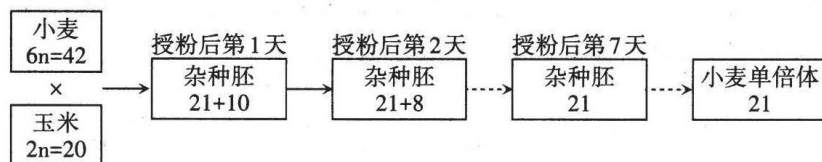
	实验课题	操作流程
A	绿叶中色素的分离	制备滤纸条→画滤液细线→纸层析法分离色素→观察与记录
B	果酒的制作	取新鲜葡萄→清水冲洗→去掉枝梗→榨汁并装入发酵瓶→盖上瓶盖→定时排气
C	观察植物细胞的有丝分裂	载玻片上滴一滴清水→根尖放在水滴中漂洗→将根尖弄碎→染色→盖上盖玻片
D	验证酶的专一性	分别加入等量的蔗糖和淀粉溶液→均加入等量淀粉酶溶液→均加入等量斐林试剂→加热→观察

理科综合试题A 第1页(共16页)

3. 为研究 *CaPAO* (脱镁叶绿酸 a 氧化酶) 基因在辣椒衰老过程中调控作用的大小, 研究者通过提取正常辣椒植株不同组织细胞中的 RNA, 以 RNA 为模板合成 cDNA, 再通过 PCR 技术扩增后比较相对表达量, 推测其表达情况, 结果如下图所示。下列有关叙述错误的是

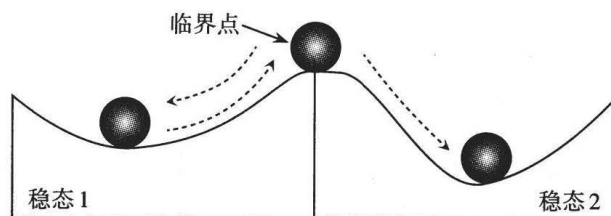


- A. *CaPAO* 基因在不同组织中表达情况不同可能与表观遗传有关
 - B. 由图2可知 *CaPAO* 基因可能参与调控辣椒叶片的衰老过程
 - C. 正常辣椒植株不同组织细胞中 *CaPAO* 基因的数量是不同的
 - D. 用PCR技术扩增时DNA聚合酶能将脱氧核苷酸连接到引物的3'端
4. 利用单倍体植株培育新品种, 能明显缩短育种年限。为解决小麦花药离体培养过程中培养效率低的问题, 可采用小麦和玉米杂交的方法来获得小麦的单倍体植株, 具体过程如下图所示。下列有关叙述正确的是

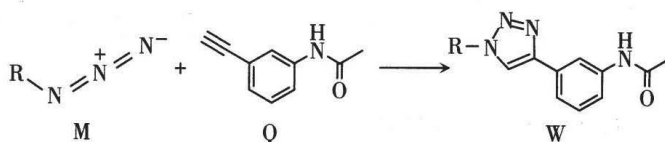


- A. 小麦和玉米杂交过程中不会发生基因重组
 - B. 小麦单倍体植株细胞中含有1个染色体组
 - C. 杂种胚的形成说明小麦和玉米之间不存在生殖隔离
 - D. 玉米染色体丢失不是因为同源染色体联会发生紊乱
5. 高血压是成年人中常见的一种疾病。研究表明, 交感神经的过度激活、免疫炎症反应及其相互促进作用是形成高血压的重要机制, 而升高的血压反过来也会加重二者, 形成三者相互促进的恶性循环, 从而造成靶器官损伤。下列有关叙述错误的是
- A. 交感神经是传出神经, 兴奋时可使心跳加快、血管收缩
 - B. 高血压、交感神经激活以及免疫炎症反应三者之间通过正反馈相互调节
 - C. 免疫系统与交感神经的相互作用, 可通过信号分子与受体特异性结合实现
 - D. 高血压属于自身免疫病, 日常应通过少食用蛋白质降低免疫力缓解症状

6. 稳态转换是指在气候变化、人类活动影响下,生态系统的结构和功能可能发生大规模、持续和突然的变化,导致生态系统从一个相对稳定的状态快速重组进入另一个相对稳定状态的现象。其转换过程可用下图“球-杯模型”解释,小球位于“山顶”代表稳态转换的临界点。下列有关叙述错误的是



- A. 若小球到达临界点前又重新回到谷底,说明此生态系统具有抵抗力稳定性
 B. “野火烧不尽,春风吹又生”,说明草原生态系统发生了稳态转换
 C. 生态系统由稳态1转变为稳态2后,生态系统的营养结构将变简单
 D. 识别生态系统的稳态转换临界点,有利于维持生态平衡
7. 化学与生活、科技、社会发展息息相关。下列说法正确的是
- A. 大量开发可燃冰作为新能源有利于实现碳达峰、碳中和
 B. 煤经过液化、气化等清洁化处理后,可减少 CO_2 的产生,避免“温室效应”
 C. 铁磁流体液态机器人中,驱动机器人运动的磁铁的主要成分是 FeO
 D. “天和”核心舱电推进系统中使用的氮化硼陶瓷材料属于新型无机非金属材料
8. 2022年诺贝尔化学奖授予了在点击化学和正交化学研究方面有重大贡献的三位化学家。下图表示一类常见的点击反应,下列说法错误的是

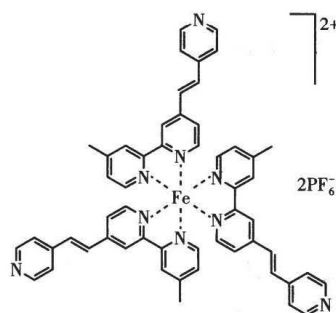


- A. Q的分子式为 $\text{C}_9\text{H}_7\text{NO}$
 B. 该反应为加成反应
 C. Q分子中不含有手性碳原子
 D. Q分子可以和 H_2 发生还原反应
9. 下列实验操作能达到实验目的的是

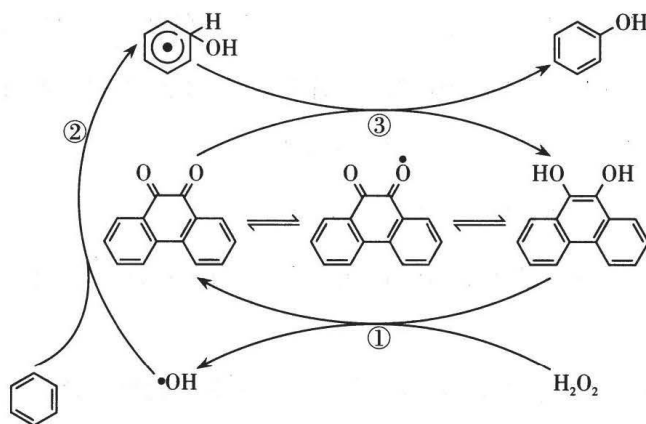
选项	实验目的	实验操作
A	测定新制氯水的pH	将干燥的pH试纸放在玻璃片上,用干燥洁净的玻璃棒蘸取新制氯水,点在pH试纸上
B	制取干燥纯净的 CO_2 气体	将含少量HCl杂质的 CO_2 气体依次通过饱和 NaHCO_3 溶液和浓硫酸
C	配制 $0.4000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的NaOH溶液	用滤纸称取4.0 g 固体NaOH于烧杯中,加入少量蒸馏水溶解,转移至250 mL容量瓶中定容
D	鉴定 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ 中的溴元素	将 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ 与NaOH水溶液共热后,滴加 AgNO_3 溶液

10. 配合物 MA1(结构如图)呈紫色,施加-2.7~-2.5 V 电压时,可呈现紫色到无色的可逆颜色变化。下列说法正确的是

- A. 第一电离能: P>F
- B. 1 mol MA1 中配位键数为 $6 N_A$
- C. MA1 中 C 原子的杂化类型均为 sp^2
- D. MA1 中键长: C - C > C=C



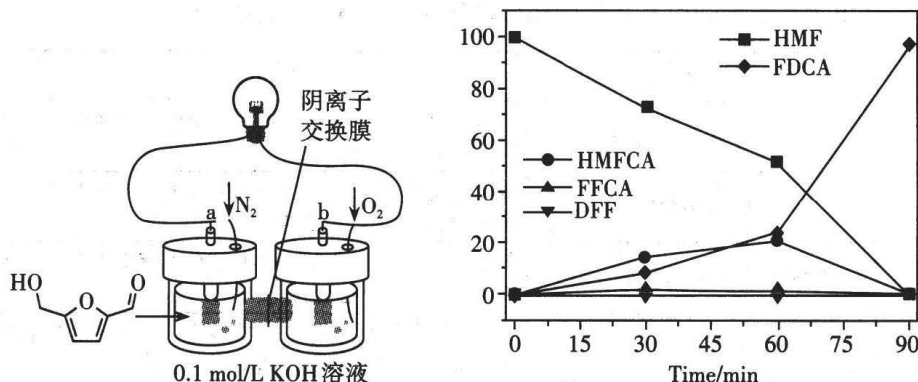
11. 下图是活性炭中的含氧基团催化双氧水氧化苯制苯酚的反应历程,下列说法正确的是



- A. $HO\cdot$ 有 7 个 e^-
- B. 反应③中苯酚是氧化产物
- C. 反应②中没有元素化合价变化
- D. 已知 O_2 中的氧氧键比 H_2O_2 中的氧氧键的键长短,则 O_2 氧化苯比 H_2O_2 容易

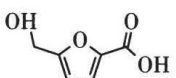
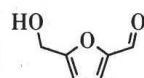
12. 2021 年,中科院固体物理研究所在以有机物 HMF() 作为燃料的燃料电池

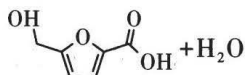
研究中取得新进展,合成了负载在炭黑上的铂与硫化镍纳米颗粒双功能催化剂(PtNiS₂/CB),实现了在输出能量的同时将燃料转变为更高价值的产品。反应装置如下左图所示,反应时间和负极产品百分含量关系如下右图所示,下列说法正确的是



理科综合试题 A 第 4 页(共 16 页)

A. a 比 b 的电势高

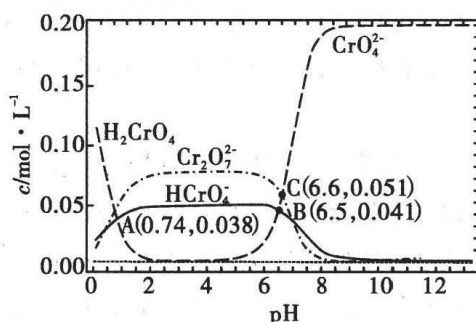
B. HMF 转化为 HMFCa () 的电极反应式为  - e⁻ + OH⁻ =



C. OH⁻ 由左池进入右池

D. 制备 FDCA 需要燃料电池工作 60 min 以上

13. 常温下, 通过滴加 KOH 溶液改变 0.10 mol/L K₂Cr₂O₇ 溶液的 pH 时, 各种含铬元素粒子浓度变化如图所示。下列说法正确的是



A. H₂CrO₄ 的 K₁=0.74

B. pH=4 时, c(Cr₂O₇²⁻) > c(HCrO₄⁻) > c(CrO₄²⁻) > c(H₂CrO₄)

C. 反应 Cr₂O₇²⁻ + H₂O ⇌ 2CrO₄²⁻ + 2H⁺ 的平衡常数 K = 1 × 10^{-13.2}

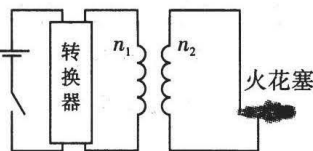
D. B 点溶液中 c(K⁺) > 2c(Cr₂O₇²⁻) + 3c(CrO₄²⁻)

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 ~ 17 题只有一项符合题目要求, 第 18 ~ 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. “拔火罐”时, 用点燃的酒精棉球加热小玻璃罐内的空气, 随后迅速把小罐倒扣在需要治疗的部位, 冷却后小罐便紧贴在皮肤上。假设加热前小罐内的空气质量为 m₀, 空气温度为室温 T₀, 气压为标准大气压 p₀; 加热后小罐内的空气温度为 T。则当紧贴在皮肤上的罐最后冷却为室温时, 其罐内空气的质量和压强大小分别约为

- A. $\frac{T}{T_0}m_0, \frac{T}{T_0}p_0$ B. $\frac{T_0}{T}m_0, \frac{T_0}{T}p_0$ C. $\frac{T_0}{T}m_0, \frac{T}{T_0}p_0$ D. $\frac{T}{T_0}m_0, \frac{T_0}{T}p_0$

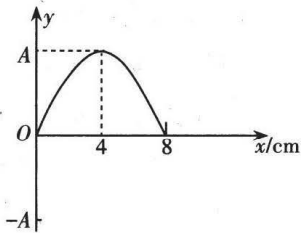
15. 摩托车的点火装置原理如图所示。转换器将直流电压转换为 12 V 的正弦交流电压, 并加在高压包 (理想变压器) 的原线圈上, 当副线圈电压的瞬时值大于 1.5 × 10⁴ V 时, 就会使火花塞产生电火花点燃汽油机工作。以下说法正确的是



- A. 高压包的副线圈匝数至少是原线圈匝数的 1250 倍
B. 在电流变化的一个周期内, 火花塞放电一次
C. 仅升高高压包输入电流的频率, 火花塞放电的频率会增大
D. 仅升高高压包输入电流的频率, 高压包的输出电压会增大

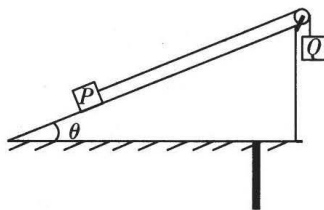
16. 在研究简谐波的传播时,波源起振器位于 O 点,沿 x 轴正方向 $t = 0.01$ s 时的波形如图所示。则下列说法正确的是

- A. 该波的频率为 100 Hz,波速为 8.0 m/s
 B. $x = 24$ cm 处的质点在 0.025 s 时第一次到达波峰的位置
 C. $x = 32$ cm 处的质点在 $\frac{13}{300}$ s 时第一次到达 $\frac{1}{2}A$ 的位置
 D. $x = 48$ cm 处的质点在 $\frac{1}{16}$ s 时第一次到达 $\frac{\sqrt{2}}{2}A$ 的位置



17. 如图,小物块 P 置于倾角 $\theta = 30^\circ$ 的光滑固定斜面上,轻质定滑轮固定在斜面顶端, Q 和 P 用跨过定滑轮的不可伸长的轻绳相连,轻绳恰好和斜面平行。 $t = 0$ 时将 P 由静止释放,此时 Q 的加速度大小为 $\frac{g}{4}$ 。 t_0 时刻轻绳突然断裂,之后 P 能达到的最高点恰与 Q 被释放时的位置处于同一高度。取 $t = 0$ 时 P 所在水平面为零势能面,此时 Q 的机械能为 E 。已知 $0 \sim 2t_0$ 内 Q 未落地,不考虑空气阻力,下列说法正确的是

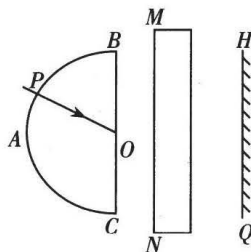
- A. P 、 Q 质量之比为 1:2
 B. $\frac{3t_0}{2}$ 时 Q 的机械能为 $\frac{E}{2}$
 C. $\frac{3t_0}{2}$ 时 P 的重力势能为 E
 D. $2t_0$ 时 P 重力的功率为 $\frac{2E}{3t_0}$



18. 如图所示,自左向右依次固定放置半圆形玻璃砖、长方体玻璃砖和光屏, BC 、 MN 、 HQ 三个表面相互平行。一线光源紧贴玻璃砖表面以 O 为圆心沿 BAC 移动,线光源发出的白光始终正对圆心 O 射入玻璃砖,经长方体玻璃砖后打在光屏上。

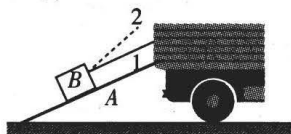
P 是 BAC 上的一点,不考虑光在各个界面的反射,则光源

- A. 在 P 点时,若将光屏稍向右平移,光屏上红色与紫色光斑的间距将增大
 B. 在 P 点时,光屏上红色光斑在紫色光斑的下方
 C. 在 P 点时,若撤除长方体玻璃砖,光屏上红色光斑将向下移动
 D. 从 B 移到 C 的过程中,光屏上红色光斑移动的平均速率比紫色光斑的大

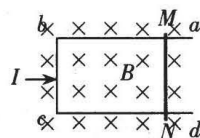


19. 借助木板从卡车上往地面卸货时,长木板 A 表面粗糙,一端放在卡车车厢的底板上,另一端置于水平地面上。将小货箱 B 从车厢底板推到木板上,用平行于 A 绳拉 B ,可使 B 沿 A 匀速下滑;若改用与 A 成一定的角度绳拉 B ,同样可使 B 沿 A 匀速下滑。已知 A 始终保持静止,则在两次 B 沿 A 下滑的过程中

- A. 第二次绳拉力的值可能小于第一次绳拉力的值
 B. 第二次 B 受到摩擦力的值小于第一次 A 受到摩擦力的值
 C. 第二次 B 对 A 作用力的值小于第一次 B 对 A 作用力的值
 D. 前、后两次 B 对 A 作用力的值大小不变

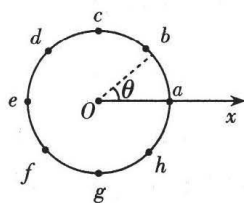


20. 光滑绝缘平台处于竖直向下的匀强磁场中,磁感应强度大小为 B 。质量为 m 的矩形金属框 $abcd$ 右端开口,放在平台上。其 bc 边长为 l ,只有 bc 边有电阻且为 R , ab 、 dc 足够长。质量也为 m 的薄金属片 MN 置于金属框上,与金属框间的动摩擦因数为 μ ,接入金属框间的电阻也为 R 。现锁定 MN (不能左、右运动),用小锤给金属框一瞬时水平向右的冲量 I ,发现金属框能平移的距离为 x 。则在这一过程中

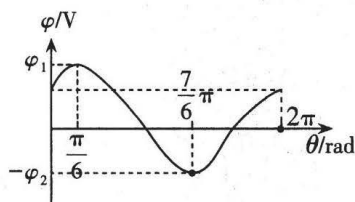


- A. MN 中的感应电流方向由 N 到 M
- B. 通过 MN 的电荷量为 $\frac{Blx}{2R}$
- C. MN 中产生的焦耳热为 $\frac{I^2}{4m} - \mu mgx$
- D. 金属框运动的时间为 $\frac{I}{\mu mg} - \frac{B^2 l^2 x}{2\mu mgR}$

21. 纸面内存在沿某方向的匀强电场。在电场中取 O 点为坐标原点建立 x 轴,以 O 为圆心、 R 为半径,从 x 轴上的 a 点开始沿逆时针方向作圆, $a \sim h$ 是圆周上的8个等分点,如图(a)所示;测量圆上各点的电势 φ 与半径同 x 轴正方向的夹角 θ ,描绘的 $\varphi - \theta$ 图像如图(b)所示,下列说法正确的是



图(a)



图(b)

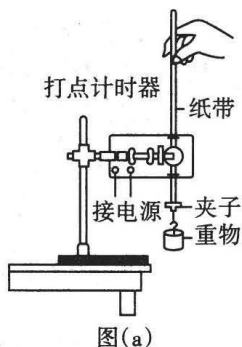
- A. 电场强度的大小为 $\frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2R}$
- B. O 点的电势为 $\frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2}$
- C. ae 两点的电势差为 $\frac{\sqrt{3}(\varphi_1 + \varphi_2)}{2}$
- D. 从 e 到 f ,电势一直降低,从 g 到 h ,电势一直升高

三、非选择题:本题共14小题,共174分。

(说明:物理部分为第22~26题,共62分;化学部分为第27~30题,共58分;生物部分为第31~35题,共54分)

22. (5分)

在测量当地的重力加速度时,按图(a)所示将打点计时器固定在铁架台上,重物连上纸带,纸带穿过打点计时器后接通电源,释放纸带,打出的纸带如图(b)所示,图中1~9是依次标记的计时点。

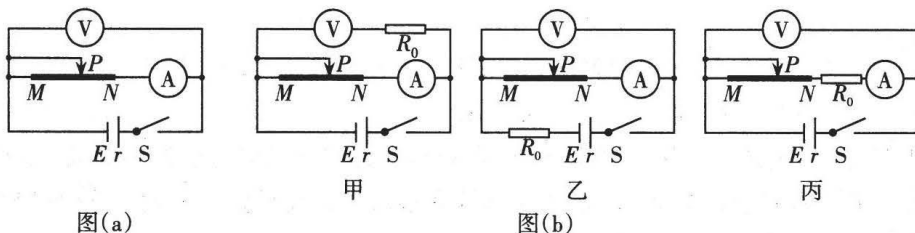


已知计时器电源的频率为 50 Hz, 实验时纸带的 ▲ (选填“左”或“右”) 端应和重物相连接, 由数据可算出当地的重力加速度值为 ▲ m/s^2 (保留两位有效数字), 该测量值与当地的重力加速度的真实值相比 ▲ (填“偏大”“偏小”或“相等”)。

23. (11分)

取下无人机的一块电池, 小李和同学们进行了这样的实验:

(1) 图(a)中, E 是无人机的电池, MN 是他们从“热得快”中拆下的一段粗细均匀的电热丝。选择适当的电表量程后, 他们发现大范围移动滑片 P , 电压表的示数变化却不明显。为解决这一问题, 他们在讨论后将 $R_0 = 8.40 \Omega$ 的定值电阻接入电路中, 那么, 选择图(b)中的电路 ▲ (选填“甲”“乙”或“丙”) 可解决这一问题;



(2) 他们用改进后的电路进行了实验, 同时记录电压表的示数 U 、电流表的示数 I 及对应的 PN 的长度 x , 部分实验数据如下:

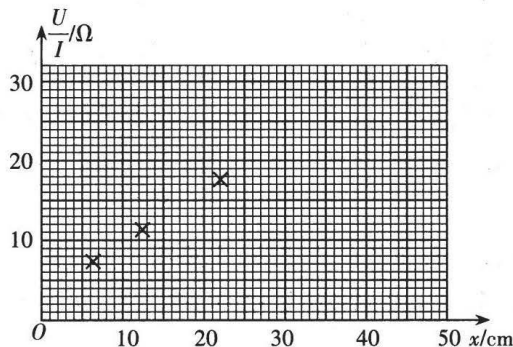
实验次数	1	2	3	4	5
U / V	3.09	2.92	2.66	2.23	1.80
I / A	0.10	0.12	0.15	0.20	0.25
$\frac{U}{I} / \Omega$	30.9	24.3	17.7	11.2	7.2
x / cm	41.8	31.9	22.0	12.3	6.3

(3) 根据表格中的 U 、 I 数据, 求出该无人机电池的电动势 $E = \underline{\quad} \text{V}$, 内阻 $r = \underline{\quad} \Omega$; (结果均保留 2 位小数)

(4) 根据表格中的实验数据, 在图(c)中补全数据点绘出 MN 的 $\frac{U}{I} - x$ 图像;

(5) 已知 MN 横截面积为 $3 \times 10^{-8} \text{m}^2$, 可求得 MN 材料的电阻率 $\rho = \underline{\quad}$ (结果保留 1 位有效数字);

(6)测量MN的电阻率时,电流表内阻对电阻率的测量 ▲ (选填“有”或“没有”)影响。



图(c)

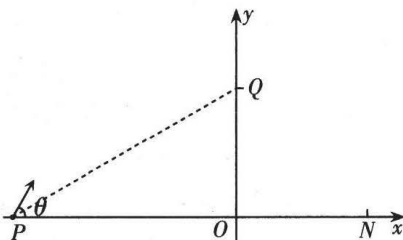
24. (12分)

梦天实验舱成功发射后运行在距地球表面高度为 h 的圆轨道上,实验舱拥有一项特别“炫酷”的功能——在轨释放微小卫星。航天员把微小卫星装入释放机构,释放机构再像弹弓一样,在很短的时间内把微小卫星沿空间站前行方向弹射出去。若某个质量为 m 的微小卫星被弹射后恰能脱离地球的引力范围,即到达距地球无限远时的速度恰好为零。已知质量分别为 m_1 、 m_2 的两个质点相距为 r 时,它们间的引力势能为 $E_p = -\frac{Gm_1 m_2}{r}$ ($r \rightarrow \infty$, 引力势能为0)。地球半径为 R ,地球表面的重力加速度为 g ,引力常量为 G 。求:

- (1)微小卫星与实验舱在轨运行时的速度;
- (2)释放机构弹射微小卫星过程中做的功。

25. (14分)

现代科技中常用电磁场分离和控制带电粒子的运动。如图所示,在 xOy 平面内,第一象限内存在着沿 y 轴负方向的匀强电场;第二象限内,在 POQ 三角形区域之外存在垂直于纸面向外的匀强磁场。位于 $P(-\sqrt{3}L, 0)$ 点的粒子源,能以不同速率、沿与 x 轴夹角 $\theta = 60^\circ$ 的同一方向发射质量均为 m 、电荷量均为 $+q$ ($q > 0$)的粒子,其中速率为 v_0 的粒子恰好从 y 轴上的 $Q(0, L)$ 点离开磁场,且通过电场后到达 x 轴上的 $N(L, 0)$ 点。不考虑粒子的重力和粒子间的相互作用,求:

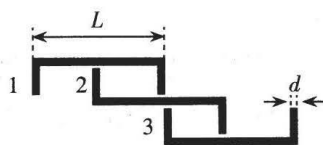


- (1)磁感应强度的大小和电场强度的大小;
- (2)速率为 $\frac{1}{2}v_0$ 的粒子到达 x 轴上的位置。

26. (20分)

有一款推拉门,其三扇门板俯视如图所示,每扇门的宽度均为 $L = 1.00$ m,质量均为 $m = 20$ kg,边缘凸起部位的宽度均为 $d = 0.05$ m。门完全关闭时,1号门板的左侧以及3号门板的右侧分别与两侧的门框接触时,相邻门板的凸起部位也恰好接触。测试时,将三扇门板均推至最左端,然后用恒力 F 水平向右推3号门板,每次都经过相同的位移 $s = 0.20$ m后撤去 F ,观察三扇门的运动情况。发现当恒力为 8.5 N时,3号门板恰好能运动到其左侧凸起与2号门板右侧的凸起接触处。设每扇门与轨道间的动摩擦因数均相同,门板凸起部

位间的碰撞及门板与门框的碰撞均为完全非弹性碰撞(不黏连)。不考虑空气阻力,取 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。



- (1)求每扇门与轨道间的动摩擦因数。
- (2)若要实现三扇门恰好完全关闭,则恒力应是多大?
- (3)若想让三扇门都到达最右侧门框处,则恒力至少是多大?

27. (14分)

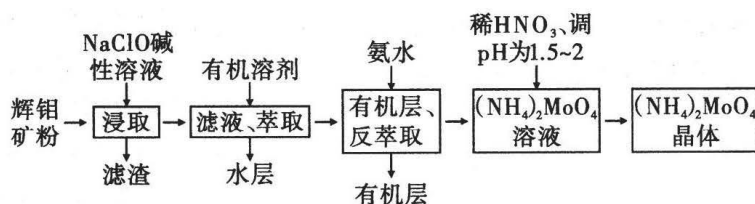
钼酸铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4]$ 为白色晶体,具有很高的水溶性,不溶于乙醇,在地质勘探、石油冶炼等工业生产方面有着广泛的应用。以辉钼矿(主要成分为 MoS_2 ,还含有少量 CuFeS_2 等杂质)为原料制备钼酸铵的工艺如下。回答下列问题:

I. 火法工艺:

在空气中煅烧辉钼矿可得到 MoO_3 ,然后经过一系列处理制得钼酸铵。

- (1)写出 MoS_2 在空气中煅烧的化学方程式 ▲。
- (2)该工艺最大的缺陷是 ▲。

II. 湿法工艺:



已知:①滤液中的主要成分是 MoO_2^{2+} 、 SO_4^{2-} ;② MoO_2^{2+} 易溶于有机溶剂。

③25℃时相关物质的 K_{sp} 如下表所示:

物质	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$
K_{sp}	$1 \times 10^{-19.6}$	$1 \times 10^{-38.6}$

(3)滤渣的主要成分是 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$,则加入 NaClO 碱性溶液反应后得到的浸取液的pH最小值为 ▲。(当溶液中某离子浓度 $\leq 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,可认为该离子沉淀完全。)

(4)写出 MoS_2 和 NaClO 反应的离子方程式 ▲。

(5)萃取和反萃取的目的是 ▲。

(6)写出加入氨水反萃取过程中的离子方程式 ▲。

(7) $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ 溶液经过降温结晶、过滤、洗涤等操作得到 $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ 晶体。洗涤时所选用的洗涤剂为 ▲。

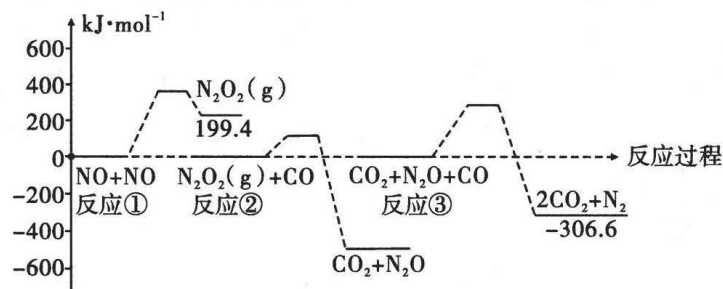
(8)钼酸铅(PbMoO_4)难溶于水,常用作钼的质量鉴定。称取钼酸铵产品10.0 g,配成100 mL溶液,量取10.00 mL所配溶液于锥形瓶中,滴加 $1.000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 溶液,恰好完全反应时消耗 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 溶液4.50 mL,计算钼酸铵产品中含有Mo元素的质量分数为 ▲。

28. (15分)

碳及其化合物的资源化利用在生产、生活中具有重要的意义。回答下列问题：

I. 汽车尾气的处理： $2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -620.4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。
该反应的反应历程如下图所示。

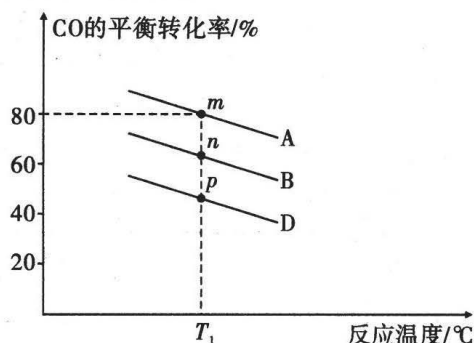
反应物和生成物的相对能量如下图所示：



(1) 反应 ▲ (填“①”“②”或“③”) 是该反应的决速步。

(2) 写出反应②的热化学方程式 ▲。

II. 向一恒容密闭容器中，充入 1 mol CO 气体和一定量的 NO 气体发生反应： $2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ 。下图是 3 种投料比 $[n(\text{CO}):n(\text{NO})]$ 分别为 2:1、1:1、1:2 时，反应温度对 CO 平衡转化率的影响曲线。



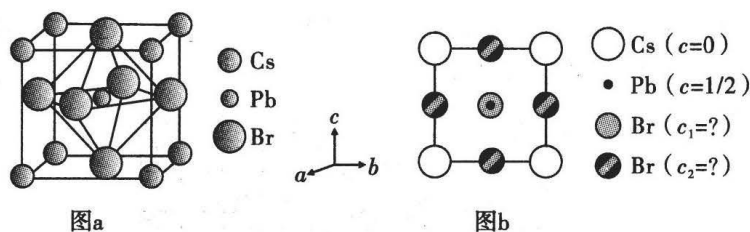
(3) 图中表示投料比为 2:1 的曲线的是 ▲。

(4) m 点 NO 的逆反应速率 ▲ n 点 NO 的正反应速率 (填“>”“<”或“=”)。

(5) T_1 条件下，起始时容器内气体的总压强为 3 MPa，则 p 点时该反应的平衡常数 $K_p =$ ▲ (MPa)⁻¹ (保留两位小数，以分压表示，气体分压=总压×物质的量分数)。 p 点时，再向容器中充入 NO 和 CO_2 ，使二者分压均增大为原来的 2 倍，则 CO 的转化率 ▲ (填“增大”“不变”或“减小”)。

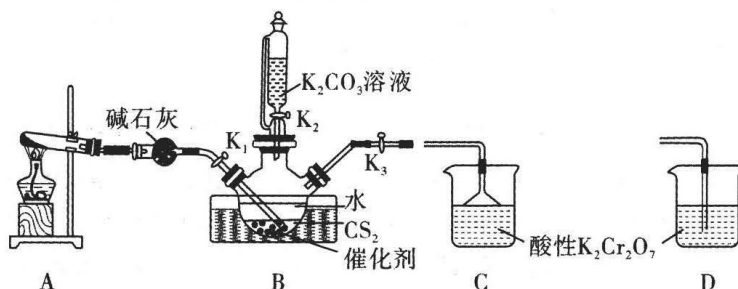
III. 利用光电催化将 CO_2 还原为 CO 是很有前景的研究方向， CsPbBr_3 是一种重要光电材料，其晶胞模型如下图 a 所示。为更清晰地表示晶胞中原子所在的位置，常将立体晶胞结构转化为平面投影图。例如沿 CsPbBr_3 晶胞的 c 轴将原子投影到 ab 平面，即可用下图 b 表示。

(6) 图 b 中 $c_1 =$ ▲、 $c_2 =$ ▲；晶胞参数为 $a \text{ pm}$ ， CsPbBr_3 的密度为 ▲ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (列出计算式，设 N_A 表示阿伏加德罗常数的值)。



29. (14分)

硫氰化钾(KSCN)是一种重要的无机物,主要用于合成树脂、杀虫杀菌剂等,也是 Fe^{3+} 的常用指示剂。实验室模拟工业制备硫氰化钾(KSCN)。实验装置如图:



已知: CS_2 不溶于水,密度比水大; NH_3 不溶于 CS_2 。

实验步骤如下:

I. 检查装置的气密性。

(1)关闭 K_1 、 K_3 ,打开 K_2 ,依据滴液漏斗中的水能否顺利流下检查装置B的气密性是否合理 \blacktriangle 。(填“合理”或“不合理”)

II. 制备 NH_4SCN 溶液: $CS_2 + 3NH_3 \xrightarrow[\text{水浴加热}]{\text{催化剂}} NH_4SCN + NH_4HS$ 。

检查装置的气密性良好,向三颈烧瓶内加入 CS_2 、水和催化剂, CS_2 液体必须浸没导气管口,实验开始时打开 K_1 ,关闭 K_2 、 K_3 ,加热装置A、B。回答下列问题:

(2)装置A中的大试管可以盛放的试剂为 \blacktriangle 。(填序号)

A. 浓氨水 B. NH_4Cl 和 $Ca(OH)_2$ C. NH_4HCO_3 D. NH_4Cl

(3) CS_2 不仅作为反应物充分参加反应,其作用还有 \blacktriangle 、 \blacktriangle 。

III. 制备KSCN晶体:

移去A处的酒精灯,关闭 K_1 ,将B与C或D连接,打开 K_3 ,移开水浴装置,将装置B继续加热至 $105\text{ }^\circ\text{C}$,使 NH_4HS 完全分解(产生两种气体),然后再打开 K_2 ,缓慢滴入 K_2CO_3 溶液。持续加热充分反应生成产品的同时产生两种气体。反应结束后先滤去三颈烧瓶中的固体催化剂,再蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、干燥,得到硫氰化钾晶体粗产品。

(4)B应和 \blacktriangle (填C或D)连接。

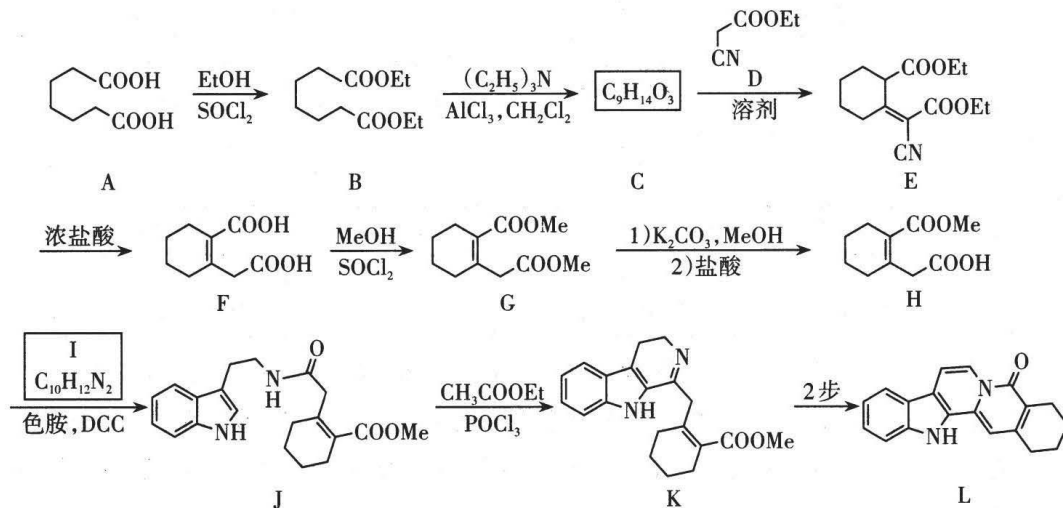
(5)写出滴入 K_2CO_3 溶液时,装置B中发生反应的化学方程式是 \blacktriangle 。

(6)酸性 $K_2Cr_2O_7$ 溶液可吸收 NH_4HS 分解产生的两种气体,溶液中出现淡黄色的浑浊,写出生成淡黄色浑浊的离子方程式 \blacktriangle 。

(7)硫氰化钾晶体粗产品精制的方法是 \blacktriangle 。

30. (15分)

育亨宾类似物 Sempervilam (化合物 L) 的药用价值非常广泛, 具有良好的降血压、减肥以及治疗心脏疾病等功效。以下是一种高产率的合成路线(部分反应条件已简化, 忽略立体化学)。



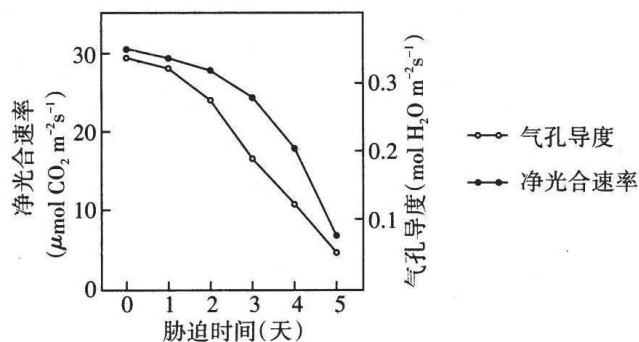
已知: Et: $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、Me: $-\text{CH}_3$ 。

回答下列问题:

- (1) A→B 的反应类型为 ▲。
- (2) C 中官能团的名称为 ▲。
- (3) D 的名称为 ▲。
- (4) 写出 F→G 的化学方程式 ▲。
- (5) I 的结构简式为 ▲。
- (6) J 生成 K 还有一个产物是 ▲。
- (7) 在 H 的同分异构体中, 同时满足下列条件的总数为 ▲ 种。其中核磁共振氢谱显示四组峰, 且峰面积比为 9:2:2:1 的分子的结构简式为 ▲。
a) 含有一个苯环、苯环上有 2 个取代基; b) 与 FeCl_3 反应显色;
c) 含 3 个甲基; d) 不存在 $-\text{O}-\text{O}-$ 。

31. (11分)

俗话说:“有收无收在于水, 收多收少在于肥。”干旱缺水引起的水分胁迫是最常见的, 也是对植物产量影响最大的。研究人员为研究土壤的干旱程度对植物光合作用影响的机制, 以某水稻品种为材料在自然干旱的条件下进行盆栽实验, 下图为本实验的部分结果。请回答:



理科综合试题 A 第 13 页(共 16 页)

(1)水在光下分解的产物 H^+ 参与了 $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ 的形成,其可为暗反应提供 $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ 和 $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ 。

(2)在水分胁迫条件下,气孔部分关闭导致净光合速率降低,称为光合作用的气孔限制;而叶绿体活性降低等因素引起净光合速率降低,称为光合作用的非气孔限制。由图可推测,在轻度胁迫(0~1天)和重度胁迫(4~5天)时,净光合速率降低的主要原因分别是光合作用的 $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ 限制和 $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ 限制,依据是 $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ 。

(3)若要初步证实上述推测,还需测定胞间 CO_2 浓度。若轻度胁迫下胞间 CO_2 浓度 $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ (填“大于”或“小于”)重度胁迫下胞间 CO_2 浓度则可证明。

32. (10分)

科学家为研究影响动物血糖浓度变化的因素,用若干健康成年狗做了相关实验。下表为部分实验及结果。请回答:

实验组	实验结果	
	胰岛B细胞损伤情况	血糖浓度
①切除整个胰腺	——	升高
②切除大部分胰腺	正常	正常
③切除大部分胰腺+过量葡萄糖	部分损伤	升高
④切除大部分胰腺+过量葡萄糖+适量胰岛素	正常	正常

(1)实验①中的狗体内直接调节血糖浓度的激素为 $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ (写出两种即可)。此实验狗在实验结束后短时间内死亡,从能量供应的角度推测其原因最可能是 $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ 。

(2)实验③中的狗在给予过量葡萄糖后部分胰岛B细胞损伤的原因可能是 $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ 。

(3)上述实验中,能够证明胰岛素有降低血糖作用的组别为 $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ (填序号)。实验②③④中,实验狗体内血糖的调节方式有 $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ 。

33. (11分)

果蝇的灰体(B)与黑体(b),红褐色眼(A)与鲜红色眼(a),长刚毛(H)与钩状刚毛(h)是常染色体上基因控制的三对相对性状。用三对基因均杂合的雌蝇进行了测交实验,实验数据如下表。请回答:

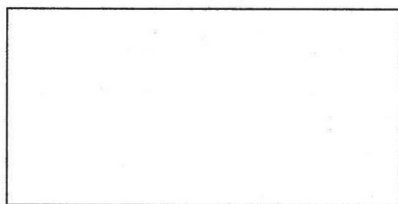
组别	杂交亲本	子代性状及数量
一	杂合雌蝇×黑体鲜红色眼雄蝇	黑体鲜红色眼 253、黑体红褐色眼 256、 灰体鲜红色眼 238、灰体红褐色眼 253
二	杂合雌蝇×钩状刚毛鲜红色眼雄蝇	钩状刚毛鲜红色眼 236、长刚毛鲜红色眼 255、 钩状刚毛红褐色眼 250、长刚毛红褐色眼 259
三	杂合雌蝇×黑体钩状刚毛雄蝇	黑体钩状刚毛 25、黑体长刚毛 484、 灰体钩状刚毛 461、灰体长刚毛 30

(1)生物学家常选用果蝇作为遗传学研究的材料,是因为果蝇具有许多易于区分的相对性状以及 $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ (答出两点即可)。

(2)据上表判断,控制体色和眼色的两对等位基因 $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ (填“是”或“不是”)独立遗传。若选用“黑体红褐色眼”与“灰体鲜红色眼”的个体杂交也能得出与组别一近似的结果,据此不能判断出上述两对等位基因是否独立遗传,理由是 $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ 。

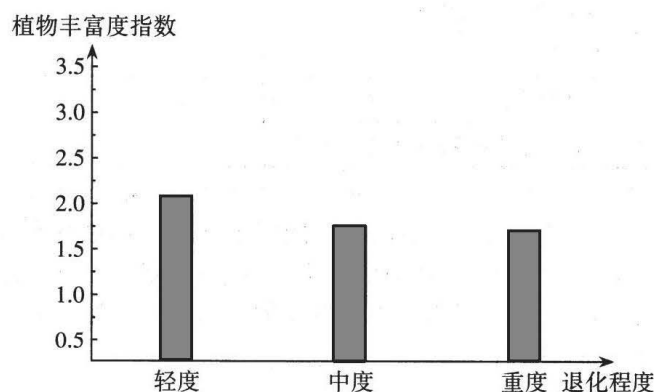
(3)若将组别二子代中鲜红色眼的果蝇去掉,让其余果蝇自由交配,得到的 F_2 中钩状刚毛果蝇所占的比例为 $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ 。

(4)请根据表格信息,将杂合雌蝇三对等位基因在染色体上的位置关系表示在下图中。(用“|”表示染色体,用“●”表示染色体上基因)



34. (9分)

高寒草甸是青藏高原高寒生态系统的重要组成部分,在过去20年中青藏高原约200万平方公里的草地经历了退化。研究者探究了因放牧而导致的不同退化程度高寒草甸植物多样性与生态系统功能的关系,为青藏高原草地恢复提供依据。下图是不同退化程度的高寒草甸中植物的丰富度指数,请回答:



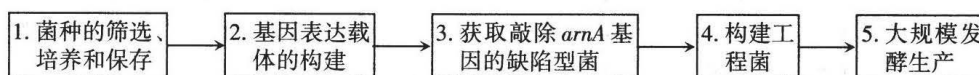
(1)研究者常通过确定不同退化程度的样地,即采用空间分布代替 ▲ 推移,来研究高寒草甸群落的演替过程,该演替属于 ▲ 演替。在每种样地中调查植物的丰富度常采用的方法是 ▲ ;要调查植物的生物量,取回植物后必须 ▲ 后称重。

(2)上图显示,重度退化样地与中度退化样地的植物丰富度无显著差异,可能的原因是 ▲ 。

(3)研究表明随着高寒草甸退化程度加剧,生态系统的功能将会降低。从放牧的角度提出防止草地退化的措施 ▲ (答出两点即可)。

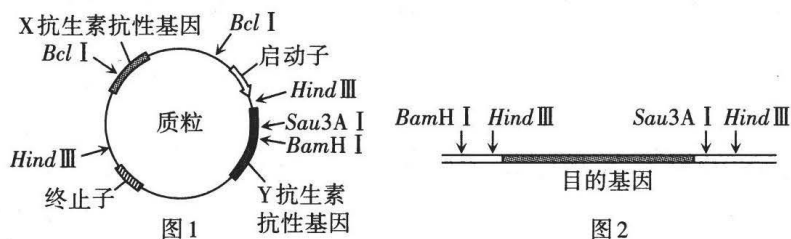
35. (13分)

姜黄素是姜科植物的特征性成分,具有重要的药理活性,在预防和治疗疾病方面有很大潜力。科学家将合成姜黄素的相关基因导入到敲除了 *arnA* 基因的大肠杆菌中,成功获得了姜黄素产量较高的工程菌,下图为基本操作流程。请回答:



(1)步骤1所用的培养基一般都含有 ▲ 成分,以保障微生物的基本营养需求。培养基常用的灭菌方法为 ▲ 。

(2)步骤2和步骤4中所用的质粒与含有目的基因的DNA上相关限制酶的酶切位点分别如图1、图2所示。不同限制酶识别序列及酶切位点见下表。



<i>Bam</i> H I	<i>Bcl</i> I	<i>Sau</i> 3A I	<i>Hind</i> III
↓	↓	↓	↓
5'-GGATCC-3'	5'-TGATCA-3'	5'-GATC-3'	5'-AAGCTT-3'

①用*Sau*3A I对图1中的质粒完全酶切后能获得 ▲ 种大小不同的DNA片段。

②用图中质粒和目的基因构建基因表达载体时,科研人员将图1所示的质粒用*Bam*H I酶切后,与用*Sau*3A I酶切获得的目的基因混合,再用DNA连接酶进行连接反应后,导入受体菌,得到以下三种类型的大肠杆菌:

- a:只含有环状目的基因
- b:只含有质粒载体
- c:只含有插入了目的基因的重组质粒

如果用含有 ▲ 的培养基进行筛选,成活的菌种中b和c是不能区分的,原因是 ▲。在此基础上,若要筛选出c的单菌落,还需使用含有 ▲ 的固体培养基。

(3)步骤5中,获得的姜黄素高产工程菌需先进行活化和 ▲ 后才能接种到发酵罐中进行大型发酵,以缩短发酵时间。发酵过程需保持 ▲ 等条件(答出两点即可),以保证菌体能正常生长。发酵结束后将发酵液进行离心处理,采取适当措施分离纯化姜黄素。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信信号：**zizzsw**。

