

工作秘密 严禁外传
擅自泄露 严肃追责

成都市 2021 级高中毕业班第三次诊断性检测

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 14 页,共 14 页;满分 300 分,考试时间 150 分钟。

注意事项:

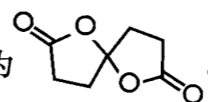
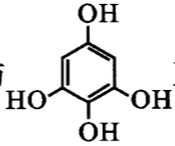
1. 答题前,务必将自己的姓名、考籍号填写在答题卡规定的位置上。
2. 答选择题时,必须使用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需改动,用橡皮擦擦干净后,再选涂其它答案标号。
3. 答非选择题时,必须使用 0.5 毫米黑色签字笔,将答案书写在答题卡规定的位置上。
4. 所有题目必须在答题卡上作答,在试题卷上答题无效。
5. 考试结束后,只将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量:H-1 C-12 N-14 O-16 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。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. 生物兴趣小组拟进行“探究温度对淀粉酶活性影响”的实验。下列关于该实验的叙述,正确的是
 - A. 各个组别的温度和 pH 都应该相同且适宜
 - B. 向淀粉溶液中加入酶液后再迅速调节温度
 - C. 可用碘液检测来判断最适温度的大致范围
 - D. 反应结束后的产物总量能够表示酶的活性
2. 刺激性食物可引起肠黏膜损伤,肠上皮细胞为修复肠黏膜损伤会过量生长,导致肠内壁出现息肉,进一步突变可能发展为恶性肿瘤。下列叙述正确的是
 - A. 多个基因突变的累积效应才能赋予癌细胞所有的特征
 - B. 上皮细胞经有丝分裂能实现染色体和细胞器均等分配
 - C. 上皮细胞死亡都与细胞中相关基因的程序性表达有关
 - D. 上皮细胞中原癌基因的主要功能是阻止细胞异常增殖
3. 果蝇的 DNA 中,存在一个基因序列完全处于另一个较长的基因序列之中的现象,但是二者转录形成的 mRNA 却没有相同的碱基序列。下列关于这两个基因的叙述,错误的是
 - A. 遗传信息都储存在碱基对的排列顺序之中
 - B. 以同一条脱氧核苷酸单链为模板进行转录
 - C. 转录出来的 mRNA 都可以结合多个核糖体
 - D. 翻译形成的多肽链中可能存在相同的氨基酸

4. 有毒蝴蝶通常具有色彩鲜艳的警戒色,使捕食者易于识别和回避;而另一些无毒蝴蝶,往往在形态和色彩斑纹上模拟前者,这种现象称为贝茨拟态。下列叙述错误的是
 - A. 警戒色和贝茨拟态都是蝴蝶对环境的适应现象
 - B. 贝茨拟态蝴蝶的数量增加会减弱警戒色的作用
 - C. 蝴蝶进化过程中的警戒色应该比贝茨拟态先形成
 - D. 被模拟种和贝茨拟态模拟种大都分布在不同地区
5. 科研人员将控制流感病毒、新冠病毒和呼吸道合胞病毒抗原蛋白合成的 mRNA 结合在一起形成组合疫苗,该疫苗注射到小鼠体内后,小鼠产生了针对这三种病毒的抗体。下列叙述正确的是
 - A. 组合疫苗的识别和抗原蛋白的合成发生在内环境
 - B. 组合疫苗激发体液免疫产生的抗体不具有特异性
 - C. 新冠病毒再次进入机体会被记忆 T 细胞迅速裂解
 - D. 组合疫苗引起免疫反应体现免疫系统的防卫功能
6. 森林的上层乔木死亡或移除会导致林冠层产生空隙形成林窗。林窗发育初期,种子萌发或者树桩发芽成幼苗,林窗内以草本和灌木为主,随着时间推移,林窗内逐渐出现中小乔木。下列叙述错误的是
 - A. 研究林窗内群落水平的问题时需确定范围和边界
 - B. 林窗内的灌木被乔木取代主要受光照强度的影响
 - C. 林窗内物种组成的变化过程属于群落的初生演替
 - D. 林窗的发育可能加速物质循环和增加生物多样性
7. 化学材料在日常生活中处处可见。下列有关说法错误的是
 - A. 石墨烯是一个碳原子直径厚度的单层石墨,所以具有良好导电性
 - B. 钢中添加 Cr、Ni 等合金元素使该合金钢不易生锈
 - C. 制造光电池和光导纤维的主要材料是硅酸盐
 - D. 聚乙烯、聚苯乙烯塑料的主要成分由加聚反应制得
8. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的核电荷数依次增大,其中仅 Y 与 Z 同周期,Y 与 W 同主族。Y 的最低价氢化物与 W 的最高价含氧酸形成的盐含有 $[YX_4]^+$ 和 $[X_2WZ_4]^-$ 离子。下列叙述一定正确的是
 - A. Y 位于第三周期第 VA 族
 - B. 原子半径: $r(W) > r(Y) > r(Z) > r(X)$
 - C. X、Y、Z 形成的化合物只含共价键
 - D. Z、W 都只能形成一种单质
9. 某螺环化合物的结构简式为 。下列有关该物质的说法正确的是
 - A. 与  互为同系物
 - B. 所有碳原子处于同一平面
 - C. 二氯代物有 4 种(不考虑立体异构)
 - D. 可在热纯碱溶液中发生水解反应

10. 下列相关的化学用语表达错误的是

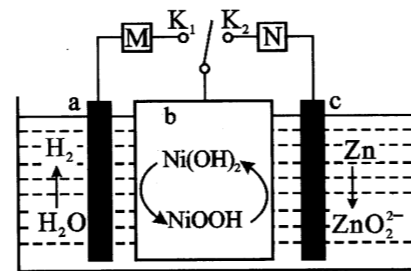
A	常温下用 NH_4Cl 溶液除铁锈	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 6\text{NH}_3 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$
B	用足量氨水除去尾气中的 SO_2	$\text{SO}_2 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + 2\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$
C	用纯碱溶液除水垢中的 CaSO_4	$\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
D	乙烯经少量酸性高锰酸钾溶液被氧化为甲酸	$5\text{CH}_2=\text{CH}_2 + 8\text{MnO}_4^- + 24\text{H}^+ \rightleftharpoons 10\text{HCOOH} + 8\text{Mn}^{2+} + 12\text{H}_2\text{O}$

11. 下列实验操作或实验原理正确的是

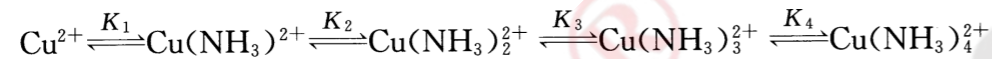
- A. 用加热 NH_4NO_3 固体的方法制取氨
- B. 用滴定管量取一定体积液体时,当液面下降至接近所需刻度时应缓慢滴取
- C. 用分液漏斗分离乙酸乙酯和乙醇的混合液
- D. 在装置中加入药品后检验装置的气密性

12. 科学家设计如图装置获取氢能源和电能。其中 a 极为 Pt 电极,电解质溶液为 KOH 溶液。下列说法错误的是

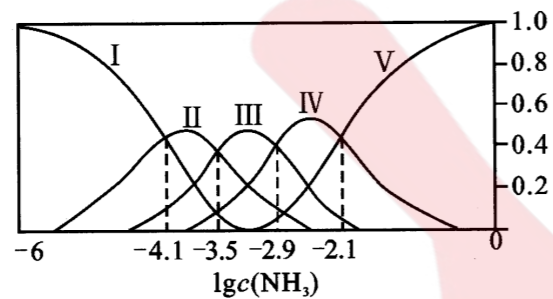
- A. 当 K_2 闭合时, N 可能是用电器
- B. c 电极发生 $\text{Zn} - 2\text{e}^- + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{ZnO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 当 K_1 闭合时,溶液中的 OH^- 向 a 极移动
- D. 先后闭合 K_2 、 K_1 ,当电路中通过的电量相同时, b 极质量几乎不变



13. 室温下,向硫酸铜溶液中通入氨,溶液中五种含铜微粒存在如下变化和平衡:



各种含铜微粒占其总量的摩尔分数与 $\lg c(\text{NH}_3)$ 的关系如图所示。下列说法错误的是



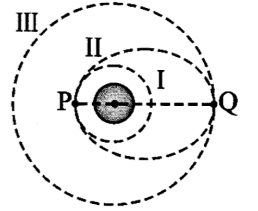
- A. 曲线 I 代表 Cu^{2+}
- B. 反应 $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ 的平衡常数 $K = 10^{12.6}$
- C. 再向体系中加入硫化钠溶液, $c(\text{Cu}^{2+})$ 减少, K_1 不变
- D. 可能存在 $c[\text{Cu}(\text{NH}_3)_3^{2+}] > c[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2^{2+}] > c[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}]$

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. 一质点做匀速圆周运动,从圆周上的一点运动到另一点的过程中,下列说法一定正确的是

- A. 质点速度不变
- B. 质点加速度不变
- C. 质点动能不变
- D. 质点机械能不变

15. 2024 年 4 月 3 日,遥感四十二号 01 星在西昌卫星发射中心顺利升空,卫星的轨道如图所示,其中 I 和 III 为高度不同的圆轨道,椭圆轨道 II 分别与 I 和 III 相切于 P 点和 Q 点。下列说法正确的是

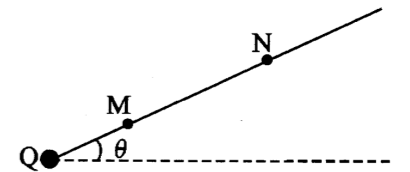


- A. 卫星在轨道 II 上从 P 点运动到 Q 点的过程中动能增大
- B. 卫星在轨道 II 上运行的周期小于在轨道 III 上运行的周期
- C. 卫星在轨道 I 上经过 P 点的速度大于在轨道 II 上经过 P 点的速度
- D. 卫星在轨道 II 上经过 Q 点的加速度小于在轨道 III 上经过 Q 点的加速度

16. 历史上第一次利用加速器实现的核反应,是利用加速后动能为 E_{k1} 的质子 ${}_1^1\text{H}$ 轰击静止的 ${}_3^6\text{Li}$ 核,生成两个动能均为 E_{k2} 的 ${}_2^4\text{He}$ 核,已知光速为 c ,则此核反应中的质量亏损为

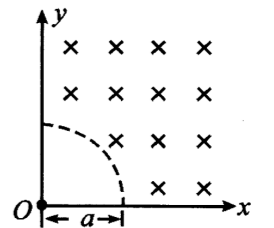
- A. $\frac{E_{k2}}{c^2}$
- B. $\frac{2E_{k2}}{c^2}$
- C. $\frac{E_{k2} - E_{k1}}{c^2}$
- D. $\frac{2E_{k2} - E_{k1}}{c^2}$

17. 如图所示,竖直平面内足够长的光滑绝缘倾斜杆底端固定有一点电荷 Q, M、N 为杆上的两点。套在杆上的绝缘带电小球从某点静止释放后,沿杆向上运动,先后通过了 M、N 两点。由此可以判断



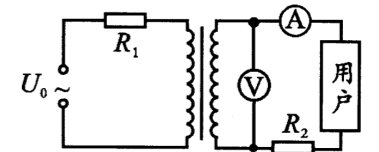
- A. 点电荷 Q 在 M 点处产生的场强方向一定沿杆向上
- B. 小球在 M 点的加速度一定大于在 N 点的加速度
- C. 小球在 M 点的电势能一定大于在 N 点的电势能
- D. 小球在 M 点的动能一定大于在 N 点的动能

18. 如图所示, xOy 直角坐标系的第一象限内,半径为 a 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧外存在范围足够大的匀强磁场,磁场方向垂直于纸面向里。位于 O 点的粒子源向第一象限内的各个方向均匀发射完全相同的带正电的粒子,粒子速度大小均为 v ,比荷 $\frac{q}{m} = k$ 。经过一段时间后发现发射出的总粒子中有 $\frac{1}{3}$ 的粒子可以回到 O 点,不考虑粒子的重力及粒子间的相互作用,则磁感应强度大小为



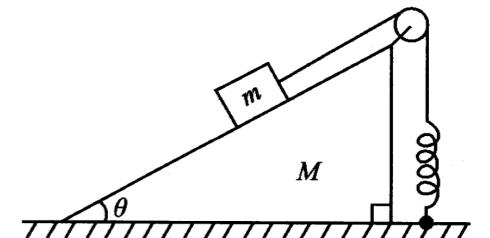
- A. $\frac{\sqrt{3}kv}{3a}$
- B. $\frac{\sqrt{3}v}{3ka}$
- C. $\frac{\sqrt{3}kv}{a}$
- D. $\frac{\sqrt{3}v}{ka}$

19. 如图所示,输电线上的电阻分别为 R_1 、 R_2 ,理想交流电压表和理想交流电流表读数分别为 U 、 I 。若电源输出的交流电压有效值恒为 U_0 ,家庭电路用户端为纯电阻,变压器为理想变压器,当用户端用电器增多时



- A. U 变大
- B. I 变大
- C. $\frac{U}{I}$ 变大
- D. $\frac{U}{I}$ 变小

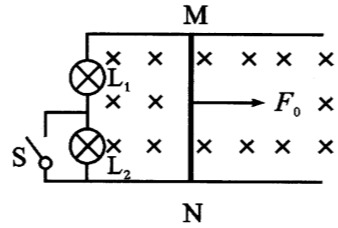
20. 如图所示,质量 $M=2\text{kg}$,倾角 $\theta=37^\circ$ 的斜面放置在水平面上,顶端固定一光滑定滑轮。质量 $m=1\text{kg}$ 的物块通过轻绳跨过定滑轮与轻弹簧相连,弹簧另一端与水平地面相连,轻绳与斜面平行,弹簧保持竖直,弹力大小为 8N ,系统处于静止状态,重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$,则下列说法正确的是



- A. 物块所受摩擦力的方向沿斜面向下
- B. 物块所受支持力和绳子拉力的合力方向竖直向上
- C. 地面对斜面的支持力大小为 25.2N
- D. 地面对斜面的摩擦力大小为 0

21. 如图所示,足够长的平行光滑金属导轨固定在水平面上,其间距为 d ,两完全相同的灯泡电阻均为 R 。长为 d ,电阻不计的导体棒 MN 置于导轨上,且与导轨保持良好接触。空间存在竖直向下的匀强磁场,磁感应强度大小为 B 。闭合开关 S,由静止开始对导体棒 MN 施加一水平向右的恒力 F_0 ,经过足够长的时间后,MN 运动稳定。此时恒力 F_0 的功率为 P_0 ,且小灯泡 L_1 恰好正常发光。不计导轨电阻,忽略灯泡的电阻变化,则

- A. 水平恒力 $F_0 = Bd\sqrt{\frac{P_0}{R}}$
- B. MN 运动稳定后,断开 S,若保持拉力大小 F_0 恒定,导体棒将做加速度逐渐减小的减速运动
- C. MN 运动稳定后,断开 S,若保持拉力大小 F_0 恒定,经足够长时间,两灯泡均能正常发光
- D. MN 运动稳定后,断开 S,若保持拉力功率 P_0 恒定,经足够长时间,导体棒再次稳定时速度大小为原来稳定时的 2 倍



第 II 卷(非选择题,共 174 分)

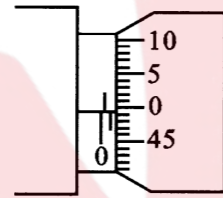
三、非选择题:本卷包括必考题和选考题两部分。第 22~32 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题(共 129 分)

22. (6 分)

家庭照明电路中通常用横截面积为 1.5mm^2 的铜导线进行输电,已知标准铜的电阻率 $\rho_0 = 1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ 。为了探究一卷标有“红色 BV 1.5mm^2 500m”的铜芯导线纯度是否符合标准,某兴趣小组进行了如下操作:

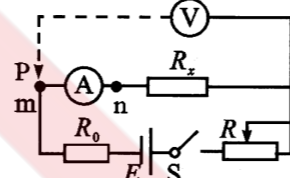
(1)将导线一端的绝缘外层去除,用螺旋测微器测量其内芯直径 d ,示数如图(a)所示,则 $d =$ _____ mm。



图(a)

(2)为了测量导线铜芯的电阻率,兴趣小组选用了如下器材:

- 电源 E (电动势 6V,内阻不计)
- 滑动变阻器 R (阻值 $0 \sim 15\Omega$)
- 定值电阻 R_0 (阻值为 6Ω)
- 电压表 V ($0 \sim 3\text{V}$,内阻约为 $3\text{k}\Omega$)
- 电流表 A ($0 \sim 0.6\text{A}$,内阻约为 0.05Ω)
- 开关 S 和导线等

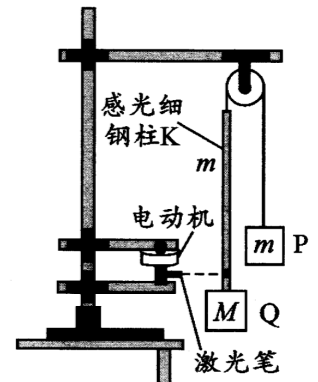


图(b)

图(b)是他们设计的电路。为使测量结果更准确,接线柱 P 应与 _____ (填“m”或“n”) 相连。进行正确实验操作后,测得电压和电流分别为 U 和 I ,导线长度为 L ,求得电阻率 $\rho =$ _____ (用含字母 U, I, d, L, π 的表达式表示),代入数据算出电阻率与标准值进行比较即可检验该导线铜芯纯度是否达标。

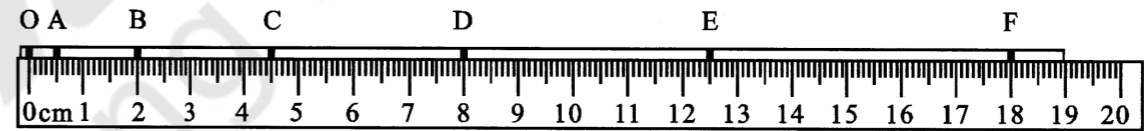
23. (9 分)

某同学用如图(a)所示的装置验证机械能守恒定律。不可伸长的轻绳绕过轻质定滑轮,轻绳两端分别连接物块 P 与感光细钢柱 K,两者质量均为 $m = 0.140\text{kg}$,钢柱 K 下端与质量为 $M = 0.200\text{kg}$ 的物块 Q 相连。铁架台下部固定一个电动机,电动机竖直转轴上装一支激光笔,电动机带动激光笔绕转轴在水平面内匀速转动,每转一周激光照射在细钢柱表面时就会使细钢柱感光并留下痕迹。初始时 P、K、Q 系统在外力作用下保持静止,轻绳与细钢柱均竖直。重力加速度 g 取 9.8m/s^2 。



图(a)

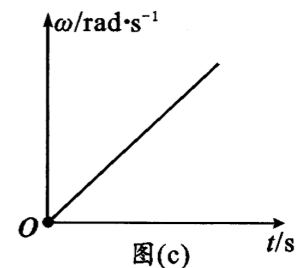
(1)开启电动机,待电动机以 $\omega = 40\pi\text{rad/s}$ 的角速度匀速转动后。将 P、K、Q 系统由静止释放,Q 落地前,激光器在细钢柱 K 上留下感光痕迹,取下 K,用刻度尺测出感光痕迹间的距离如图(b)所示。感光痕迹间的时间间隔 $T =$ _____ s,激光束照射到 E 点时,细钢柱速度大小为 $v_E =$ _____ m/s(计算结果保留 3 位有效数字)。



图(b)

经判断系统由静止释放时激光笔光束恰好经过 O 点。在 OE 段,系统动能的增加量 $\Delta E_k =$ _____ J,重力势能的减少量 $\Delta E_p =$ _____ J,比较两者关系可判断系统机械能是否守恒。(计算结果均保留 3 位有效数字)

(2)选取相同的另一感光细钢柱 K,若初始时激光笔对准 K 上某点,开启电动机的同时系统由静止释放,电动机的角速度按如图(c)所示的规律变化,图像斜率为 k ,记录下如图(d)所示的感光痕迹,其中两相邻感光痕迹间距均为 d 。若验证得到表达式 _____ 即可证明系统在运动过程中机械能守恒(用含字母 M, m, d, k, g, π 的表达式表示)。



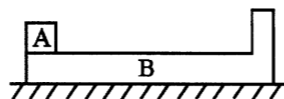
图(c)



图(d)

24. (12分)

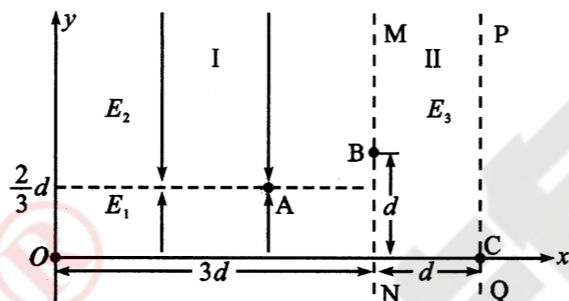
如图所示，“L”形木板 B 放置在粗糙水平面上，物块 A(可视为质点)以 $v_0 = 6\text{m/s}$ 的速度从木板 B 左端滑上木板，经 $t = 1\text{s}$ 后 A 与 B 右端挡板碰撞，碰后 A、B 立刻粘在一起运动。已知 A、B 质量均为 $m = 1\text{kg}$ ，A、B 间动摩擦因数 $\mu_1 = 0.3$ ，B 与地面间动摩擦因数 $\mu_2 = 0.1$ ，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求：



- (1)木板 B 的长度 l ；
- (2)物块 A 与木板 B 碰撞损失的机械能 ΔE 。

25. (20分)

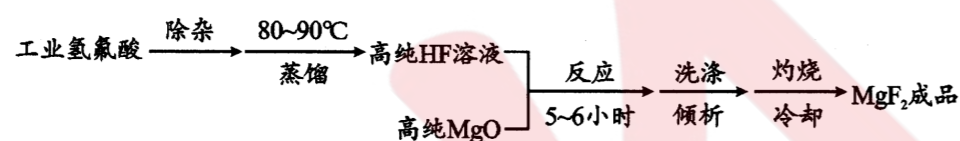
如图所示，竖直面内存在直角坐标系 xOy ，平行于 y 轴的虚线 MN、PQ 将第一象限分为 I、II 两个区域。区域 I 的宽度为 $3d$ ，在 $0 \leq y < \frac{2}{3}d$ 的区域内存在竖直向上的匀强电场 E_1 ，在 $y > \frac{2}{3}d$ 的区域内存在竖直向下的匀强电场 E_2 。区域 II 的宽度为 d ，其内部存在平行于 xOy 平面且方向未知的匀强电场 E_3 。质量为 m 、电荷量为 $q(q > 0)$ 的带电小球由 O 点沿 x 轴正方向以 $v_0 = \sqrt{2gd}$ 的速度射入 I 区域，小球仅从直线 $y = \frac{2}{3}d$ 上的点 A 穿过后，经过点 $B(3d, d)$ 垂直 MN 进入区域 II，经过 PQ 与 x 轴的交点 C，速度大小 $v_C = 5\sqrt{2gd}$ 。 E_1 、 E_2 、 E_3 的大小均未知，小球重力不可忽略，不计空气阻力，重力加速度为 g 。求：



- (1)区域 II 中 BC 两点的电势差 U_{BC} ；
- (2)区域 I 中匀强电场 E_1 的大小；
- (3)小球在区域 II 中从 B 到 C 过程中所受电场力的冲量大小。

26. (14分)

高纯 HF 溶液在电子工业中用作硅片腐蚀剂和清洗剂，也可制备荧光材料 MgF_2 。制备 MgF_2 的工艺流程如下：



回答下列问题：

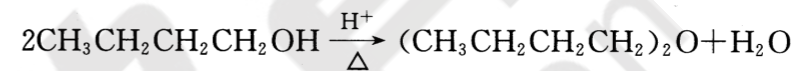
- (1)工业氢氟酸中常含有 H_2SiF_6 、 H_3BO_3 、 SO_2 等杂质以及水。 H_3BO_3 中 B 的化合价为_____。
- (2)“除杂”时，加入 Na_2CO_3 使 H_2SiF_6 转变为 Na_2SiF_6 沉淀，同时产生_____气体。加入适量 KMnO_4 除去 SO_2 ，并生成 Mn^{2+} ，写出除硫的离子方程式_____。
- (3)“蒸馏”装置材料为聚乙烯或衬铂的银铅合金，不选择陶瓷或玻璃材质的原因是_____。已知 HF 的沸点为 19.5°C ，而保持蒸馏温度不低于 80°C 的目的是_____。

(4)“反应”制备纯 MgF_2 固体成品时，应保持_____ (填“高纯 HF 溶液”或“高纯 MgO ”)过量。为了加快高纯 HF 溶液与 MgO 反应速率，可以采取的措施是_____ (举两例)。

(5)已知 $K_{sp}(\text{MgF}_2) = 6.3 \times 10^{-9}$ ，当 $c(\text{F}^-) = 3.0 \times 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时，溶液中 $c(\text{Mg}^{2+})$ 不超过_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (保留两位有效数字)。

27. (14分)

正丁醚 $[(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{O}]$ 可用作溶剂、电子级清洗剂。实验室制备原理如下：



制备步骤：

步骤 I. 选择仪器并组装(夹持装置略)。

步骤 II. 加入 15.5 mL 正丁醇、2.5 mL 浓硫酸，摇匀，在磁力搅拌器上加热至 $100 \sim 115^\circ\text{C}$ ，保持反应物微沸约 20 min，回流分水。

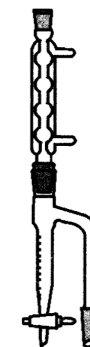
步骤 III. 当烧瓶内反应物温度升至 135°C 左右，分水器水层界面不再上升时，即可停止反应。

步骤 IV. 反应液稍冷却后，倒入盛有 25 mL 水的分液漏斗中，充分摇振，静置分层。所得粗产物依次用 12.5 mL 水、8 mL 5% NaOH 溶液、8 mL 水、8 mL 饱和 CaCl_2 溶液(除去正丁醇)洗涤，然后用 1 g 无水氯化钙干燥。

步骤 V. 拆改原装置为蒸馏装置。蒸馏，收集馏分。

有关物质的物理性质如下：

化合物	密度(g/cm^3)	熔点($^\circ\text{C}$)	沸点($^\circ\text{C}$)	水中溶解度(g)
正丁醇	0.810	-89.8	117.7	9
正丁醚	0.773	-97.9	142.4	<0.05



回答下列问题：

(1)步骤 I 中除了选择回流冷凝管、分水器(见上图)，还应选择_____ (选字母序号)。



(2)步骤 II 中，分水器中水层位于_____ (填“上”或“下”)层。若水层-有机层界面不清楚时，可加盐使水层饱和，这样做的原理是_____ (答一条)。

(3)步骤 III 进行 1.5 h 后，若继续加热，则反应液变黑并有较多的副产物生成。写出正丁醇被热硫酸炭化的化学方程式_____。

(4)步骤 IV 中，8 mL 水洗的作用是_____。干燥后的混合物经过_____ (填操作名称)，转移至蒸馏烧瓶中。

(5)步骤 V 中，判断正丁醚蒸馏完毕的现象是_____。

28. (15分)

醋酸是最重要的有机酸之一,人工合成醋酸占总产量的九成,其主要生产方法不断发生变革。

回答下列问题:

(1) BASF法:丁烷(C₄H₁₀)与氧气在密闭容器中被乙酸钴催化氧化,t min后产生有机气态产物共 x mol(成分见下表),则平均速率 v(醋酸)= _____ mol·h⁻¹。

有机产物	醋酸	甲酸	丙酸	丙酮
摩尔分数	35%	20%	15%	30%

(2) Wacker法:乙烯在 PdCl₂-CuCl 催化下连续两步氧化,生成醋酸,其能量-反应进程图如图1所示。C₂H₄(g)+O₂(g)⇌CH₃COOH(g)的反应热 ΔH= _____ kJ·mol⁻¹(用 E_{a1}、E_{a-1}、E_{a2}、E_{a-2}表示)。

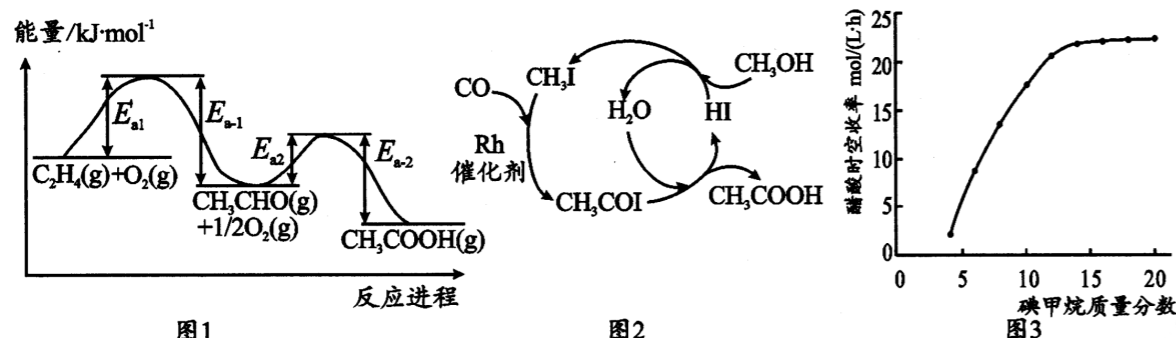


图1

图2

图3

(3) Monsanto法:主反应的机理示意图如图2所示(除 Rh 催化剂外,其他物质均为气态):

①主反应的总反应方程式为 _____。已知其分压平衡常数 K_±与温度 T 的关系为 lnK_±= $\frac{16308}{T}+a$ (a 为常数),则主反应 ΔH _____ 0(填“>”或“<”)。

②已知该过程中副反应为 CO(g)+H₂O(g)⇌CO₂(g)+H₂(g) ΔH=-41.2 kJ·mol⁻¹。在固定投料比条件下,一定可以提高醋酸平衡产率的措施是 _____。

③研究表明,碘甲烷 CH₃I 质量分数造成醋酸的时空收率(单位时间内所获得的产率)变化如图3所示。在碘甲烷质量分数不超过 14%前,醋酸的时空收率迅速增长,可能原因是 _____。

(4) Cativa法:将 Monsanto法中的含 Rh 催化剂替换为更廉价的含 Ir 催化剂,有关催化条件见下:

条件	BASF 法	Monsanto 法	Cativa 法
温度/°C	227	190	180
压强/×10 ⁵ Pa	500~700	30~60	20~30
醋酸选择性/%	90	>98%	>99%

①在 Cativa 催化条件下,将 1 mol CO(g)与 1 mol CH₃OH(g)通入体积恒为 V L 的密闭容器,达到平衡后,平衡常数 K_c= $\frac{15V}{4}$ L·mol⁻¹,则 CH₃OH(g)的转化率为 _____。

②三种方法相比,最符合绿色化学思想的是 _____。

29. (10分)

大气中 CO₂ 浓度增加会导致海水升温和酸化,为研究该现象对海洋植物生长的影响,研究人员向水培三角褐指藻的培养液中分别通入高浓度的 CO₂ (HC 组)和低浓度的 CO₂ (LC 组),然后在恒温光照箱中培养,分别测定 20°C 和 24°C 时三角褐指藻的净光合速率和呼吸速率(相对值),结果如下表。回答下列问题:

温度 相对值 组别	20°C		24°C	
	净光合速率	呼吸速率	净光合速率	呼吸速率
HC 组	2.44	0.61	2.08	0.36
LC 组	2.35	0.25	2.14	0.15

(1)测定三角褐指藻的呼吸速率时,需对培养装置进行 _____ 处理,然后测定培养箱中 _____ 来表示呼吸速率。

(2)实验结果显示,与 20°C 时相比,24°C 时三角褐指藻的呼吸速率更低,原因是 _____。根据表中数据推测,海水酸化对三角褐指藻的总光合作用有 _____ (填“促进”和“抑制”)作用,判断依据是 _____。

(3)如果一昼夜给予适宜光照和黑暗的时间各占一半,根据实验数据分析,三角褐指藻生长最快的温度条件和 CO₂ 浓度条件是 _____。

30. (9分)

食物进入胃后,会导致胃扩张,刺激胃幽门部,通过壁内神经丛释放神经递质,作用于胃幽门 G 细胞,引起促胃液素的释放,进而引起胃液分泌。回答下列问题:

(1)胃液的主要成分之一是盐酸,盐酸在胃和小肠中对促进食物消化都有重要作用,例如 _____ (答出 2 点)。

(2)神经递质和促胃液素都是生命活动调节中的重要信息分子,它们在发挥调节作用中具有的共同特点是 _____ (答出 2 点)。从胃液分泌的过程可以看出,神经调节和体液调节的关系是 _____。

(3)科学研究表明,除神经调节外,食物中的氨基酸还可以直接作用于胃,引起促胃液素的分泌。若要通过实验对该结论进行验证,实验思路是 _____。

31. (8分)

植物化感作用是指植物向环境中释放化学物质,并对其他生物产生影响的过程。回答下列问题:

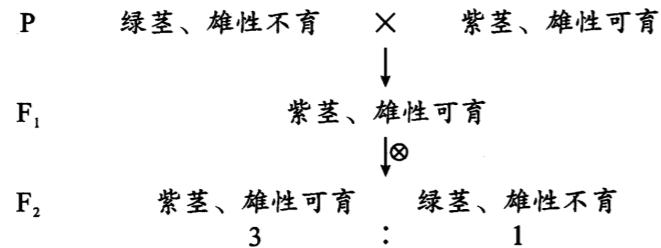
(1)研究某种植物的化感作用对土壤小动物的影响,需要对土壤小动物类群丰富度进行调查,通常采用的调查方法是 _____。若统计某样地土壤小动物丰富度时采用了记名计算法,说明该群落中的土壤小动物具有 _____ 的特点。

(2)某些外来入侵植物能释放多种化感物质,抑制本地植物,这说明信息传递可以 _____,影响生态系统的稳定。外来入侵植物对入侵地生物多样性常造成严重威胁,这说明生态系统的自我调节能力是 _____。

(3)从能量流动的角度分析,外来入侵植物会导致本地生态系统营养结构被破坏的原因是 _____。

32. (12分)

番茄为自花传粉植物,其茎色有紫茎与绿茎两种表现型,有些植株表现为雄性不育(花药或花粉不能正常发育,但卵细胞正常发育)。研究人员用绿茎、雄性不育番茄和紫茎、雄性可育番茄进行杂交实验,结果如图。回答下列问题:



(1) 雄性不育植株在杂交育种中具有重要作用,其主要优势是_____。

(2) 根据实验结果分析,番茄的雄性不育为_____ (填“显性”或“隐性”)性状。控制番茄茎色和雄性是否可育的基因位于_____ (填“一”或“两”)对同源染色体上。F₁ 植株能产生_____种基因型的配子。

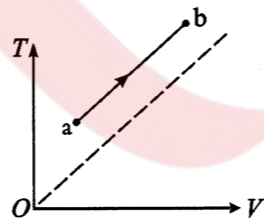
(3) 研究人员将一个荧光蛋白基因插入到雄性不育番茄的染色体上。有人认为将该植株与图中的 F₁ 进行杂交,通过观察并统计后代的表现型及其比例,就可以判断荧光蛋白基因是否插入到了雄性不育基因所在的染色体上。你认为这种判断方法_____ (填“可行”或“不可行”),理由是_____。

(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,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。

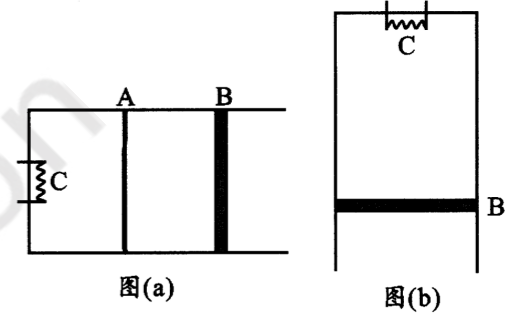
33. [物理——选修 3-3](15分)

(1) (5分) 如图,一定量的理想气体从状态 a 变化到状态 b,其过程如 T-V 图中从 a 到 b 的直线所示。直线 ab 与过原点的虚线斜率相同,下列判断正确的是_____。(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. 气体内能增加
- B. 气体压强不变
- C. 气体从外界吸热
- D. 外界对气体做正功
- E. 容器壁单位面积单位时间内受到气体分子撞击的次数逐渐减少



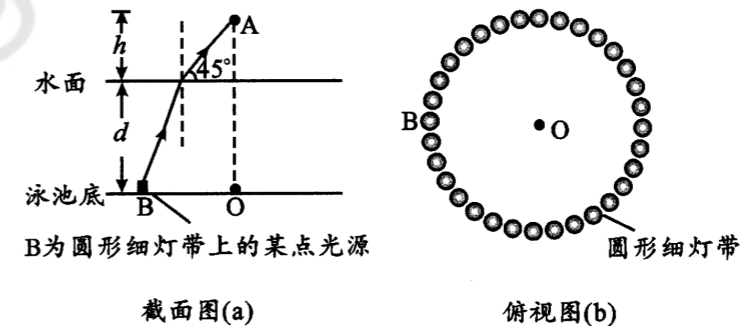
(2) (10分) 如图(a)所示,水平放置的绝热容器被隔板 A 分成体积均为 V 的左右两部分。面积为 S 的绝热活塞 B 被锁定,隔板 A 的右侧为真空,左侧有一定质量的理想气体处于温度为 T、压强为 p 的状态 1。抽取隔板 A,左侧中的气体就会扩散到右侧中,最终达到状态 2。然后将绝热容器竖直放置如图(b)所示,解锁活塞 B, B 恰能保持静止,当电阻丝 C 加热气体,使活塞 B 缓慢滑动,稳定后,气体达到温度为 1.5T 的状态 3,该过程电阻丝 C 放出的热量为 Q。已知大气压强 p₀,且有 p < 2p₀,不计隔板厚度及一切摩擦阻力,重力加速度大小为 g。



- (i) 求绝热活塞 B 的质量;
- (ii) 求气体内能的增加量。

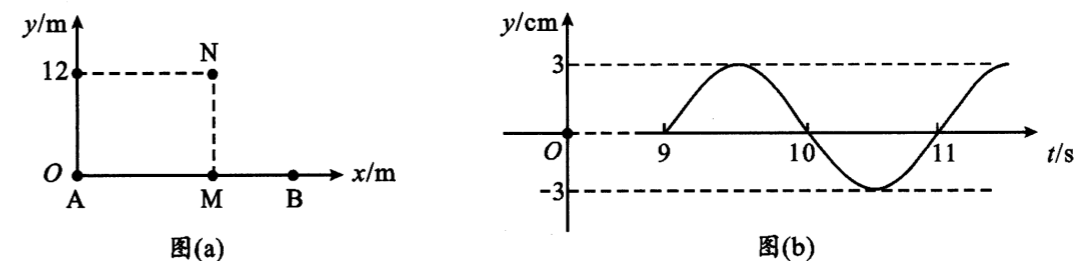
34. [物理——选修 3-4](15分)

(1) (5分) 如截面图(a)所示,泳池上方距水面 h = √2 m 处有一观测者 A (可接收任意方向射入 A 的光),泳池水深 d = √6 m。水的折射率 n = √2, A 观测到正下方的泳池深度_____ (填“大于”、“小于”或“等于”)实际深度。泳池底部有圆形细灯带(灯带仅存在于圆周边缘处)如俯视图(b)所示,其圆心 O 位于 A 的正下方。由灯带上某点光源 B 射入 A 的光线,在水面上方的部分与水平面的夹角为 45°,则圆形细灯带的半径为_____ m。圆形细灯带发出的光照亮水面区域的面积为_____ m² (圆周率取 π,结果用根号表示)。



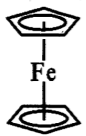
(2) (10分) 如图(a)所示,均匀介质中存在垂直水平面(xOy 面)振动的两个波源 A 和 B,波源 A、B 振动频率相同。其中 A 的振幅为 1cm, A、B 在 x 轴上坐标为 x_A = 0, x_B = 25m。A 开始振动 7s 后, B 以与 A 相同的起振方向开始振动,记此时为 t = 0 时刻。t = 9s 时两列波同时到达 A、B 连线上的 M 点, M 点横坐标 x_M 未知, M 点的振动图像如图(b)。求:


- (i) A、B 在介质中形成的机械波的周期 T 和波速 v;
- (ii) 从 t = 0 至 t = 30s, 质点 N(x_M, 12m) 运动的路程 s。

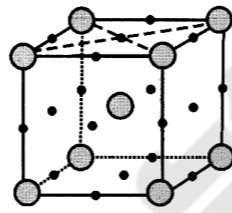


35. [化学选修 3:物质结构与性质](15 分)

环戊二烯 C1=CC=CC1 分子可与金属 Na 反应形成盐 $\text{Na}(\text{C}_5\text{H}_5^-)$, 该盐与 FeCl_2 反应生成最著名

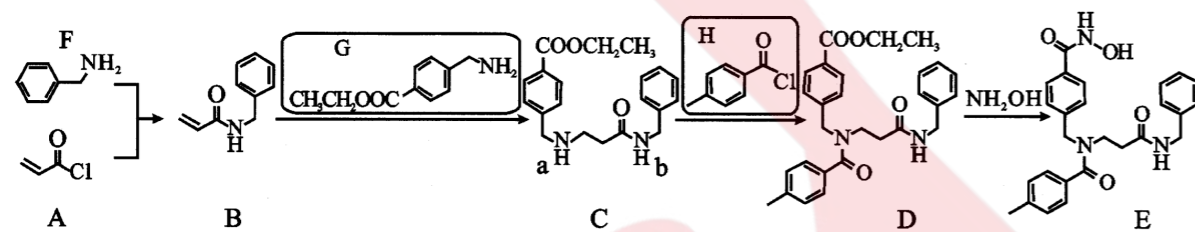
的夹心化合物——二茂铁 。回答下列问题:

- (1) 基态 H、C、Na、Cl、Fe 原子中, 未成对电子数最多的是_____。
- (2) 第一电离能 $I_1(\text{H}) \approx I_1(\text{O})$, 从原子结构角度解释_____。 $I_1(\text{H})$ _____ $I_1(\text{C})$ (填“>”或“<”)。
- (3) 已知阴离子 C_5H_5^- 中所有原子共平面, 则其中 C 原子的杂化轨道类型是_____。二茂铁可视为 2 个 C_5H_5^- 离子配体与 1 个 Fe^{2+} 离子形成的配合物, 已知中心离子价电子数与配体提供电子总数之和为 18, 则每个配体提供_____个电子。
- (4) 相比于吡咯 , 环戊二烯在水中溶解度远小于吡咯, 可能原因是_____ (写两条)。
- (5) 二茂铁熔点 173°C , 100°C 以上升华, 沸点 249°C , 由此判断二茂铁的晶体类型为_____。
- (6) 二茂铁隔绝空气受热分解为一种化学式为 FeC_3 的铁碳合金, 其立方晶胞结构如右图所示。分析 C 原子旁最近的 Fe 原子有_____个。若晶胞参数为 $a \text{ pm}$, 晶体密度 $\rho =$ _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (列出计算式, 设阿伏加德罗常数的值为 N_A)。



36. [化学选修 5:有机化学基础](15 分)

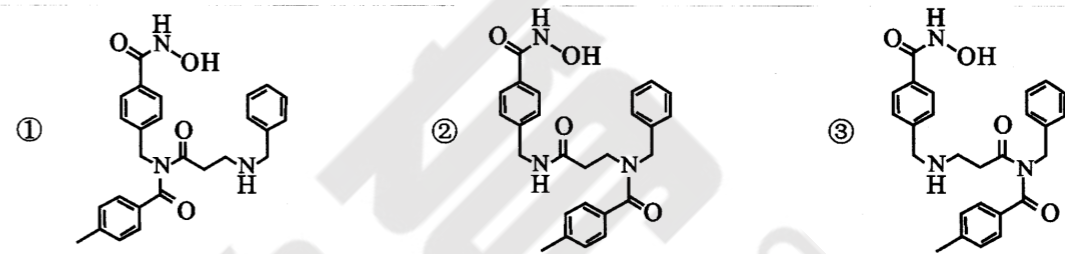
化合物 E 是一种具有抗肿瘤活性的分子, 由丙烯酰氯 A 合成 E 的路线如下:



回答下列问题:

- (1) A 的官能团包括酰氯基和_____ (填名称)。
- (2) 由 B 生成 C 的反应类型为_____。G 与 NaOH 溶液反应的化学方程式为_____。
- (3) 参考 A 的化学名称, H 的化学名称为_____。C 与 H 反应时, C 中反应活性更高的“—NH—”基团是_____ (填“a”或“b”)处。
- (4) D 转化成 E 时发生取代反应, 生成的另一产物是_____。
- (5) H 的芳香同分异构体 J 具有手性碳(连有 4 个不同的原子或基团的碳原子), 可以与新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 试剂产生砖红色沉淀。写出 J 的结构简式_____。

(6) 若上述合成路线改为 $\text{A} \xrightarrow{\text{G}} \text{F} \xrightarrow{\text{H}} \xrightarrow{\text{NH}_2\text{OH}}$, 最终所得主要产物为_____ (填数字序号)。



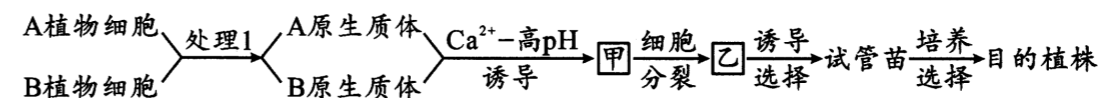
37. [生物——选修 1:生物技术实践](15 分)

人参是名贵的中药材, 其主要活性成分是人参皂苷。人参皂苷在高温下易分解, 可溶于乙醇, 易溶于水, 具有抗氧化、抗肿瘤等功效。研究表明, 人参皂苷必须转化成稀有人参皂苷 (Rh2、CK 等), 才能被人体吸收利用。回答下列问题:

- (1) 传统常用水煎煮提取人参皂苷, 原理是_____。提取前需将人参进行粉碎干燥, 干燥时应注意控制_____ (答出 2 点)。
- (2) 若利用微生物发酵将人参皂苷转化为稀有人参皂苷, 并用于保健食品及药物研发, 发酵菌种应具备的重要特点有_____ (答出 2 点)。将筛选出的菌种进行临时保藏的具体操作是_____。利用筛选的菌种通过发酵对人参皂苷进行转化, 发酵过程中需要控制好_____ (答出 2 点) 等条件。
- (3) 发酵获取的稀有人参皂苷含有多种成分, 研究人员利用高活性吸附材料硅胶(对不同分子的吸附能力不同), 对多种稀有人参皂苷进行分离。具体流程是: 乙醇溶解皂苷→加入硅胶柱→乙醇挥发→皂苷吸附于硅胶柱→硅胶柱上端加注洗脱液→分离出不同的皂苷。该方法分离不同稀有人参皂苷的原理是_____。

38. [生物——选修 3:现代生物科技专题](15 分)

野生稻(A)具有耐盐碱特性, 栽培稻(B)具有产量高的优势。研究人员通过植物细胞工程技术培育兼具野生稻和栽培稻特性的优良植株, 实验流程如图。回答下列问题:



- (1) 在进行“处理 1”时, 有时会使用到蜗牛消化道提取液, 据图分析, 蜗牛消化道提取液中可能含有的成分有_____。通过 Ca^{2+} —高 pH 诱导形成的甲能够在一定条件下培育出完整植株, 说明植物细胞具有_____。
- (2) 流程图中的甲、乙分别是_____。“甲→乙”过程和“乙→试管苗”过程需要更换培养基, 原因是_____。
- (3) “乙→试管苗”的培养过程中需要给予适宜光照, 目的是_____。“乙→目的植株”的培养过程应该在一定浓度的高盐碱环境下进行, 目的是_____。

成都市2021级高中毕业班第三次诊断性检测
理科综合答题卡


姓名 座位号

考籍号

贴条形码区
(正面朝上切勿贴出虚线框外)

考生禁填
缺考标记

注意事项

1. 答题前，考生务必先认真核对条形码上的姓名、考籍号和座位号，无误后将本人姓名、考籍号和座位号填写在相应位置，同时将背面左上角相应的座位号涂黑。
2. 选择题填涂时，必须使用2B铅笔按图示规范填涂；非选择题必须使用0.5毫米的黑色墨迹签字笔作答。
3. 必须在题目所指示的答题区域内作答，超出答题区域的答案无效，在草稿纸、试题卷上答题无效。
4. 保持答题卡清洁、完整，严禁折叠，严禁使用涂改液和修正带。

第 I 卷
(须用2B铅笔填涂)

填涂样例 错误填涂  正确填涂 

1 [A] [B] [C] [D]	6 [A] [B] [C] [D]	11 [A] [B] [C] [D]	16 [A] [B] [C] [D]
2 [A] [B] [C] [D]	7 [A] [B] [C] [D]	12 [A] [B] [C] [D]	17 [A] [B] [C] [D]
3 [A] [B] [C] [D]	8 [A] [B] [C] [D]	13 [A] [B] [C] [D]	18 [A] [B] [C] [D]
4 [A] [B] [C] [D]	9 [A] [B] [C] [D]	14 [A] [B] [C] [D]	19 [A] [B] [C] [D]
5 [A] [B] [C] [D]	10 [A] [B] [C] [D]	15 [A] [B] [C] [D]	20 [A] [B] [C] [D]
21 [A] [B] [C] [D]			

第 II 卷 【必考题】 (须用0.5毫米的黑色字迹中性笔书写)

22.(6分)

(1) _____ (2) _____

23.(9分)

(1) _____

(2) _____

24.(12分)

请在各题规定的黑色矩形区域内答题,超出该区域的答案无效!

请在各题规定的黑色矩形区域内答题,超出该区域的答案无效!

(续24)

25.(20分)

请在各题规定的黑色矩形区域内答题,超出该区域的答案无效!

请在各题规定的黑色矩形区域内答题,超出该区域的答案无效!

(续25)

26.(14分)

(1) _____

(2) _____

(3) _____

(4) _____

(5) _____

27.(14分)

(1) _____

(2) _____

(3) _____

(4) _____

(5) _____

请在各题规定的黑色矩形区域内答题,超出该区域的答案无效!

请在各题目的答题区域内作答,超出答题区域的答案无效

座位号 [01] [02] [03] [04] [05] [06] [07] [08] [09] [10] [11] [12] [13] [14] [15]
 [16] [17] [18] [19] [20] [21] [22] [23] [24] [25] [26] [27] [28] [29] [30]
 (请用2B铅笔填涂)

请在各题规定的黑色矩形区域内答题,超出该区域的答案无效!

28.(15分)

- (1) _____
- (2) _____
- (3) ① _____
- ② _____
- ③ _____
- (4) ① _____ ② _____

29.(10分)

- (1) _____
- (2) _____
- (3) _____

30.(9分)

- (1) _____
- (2) _____
- (3) _____

请在各题规定的黑色矩形区域内答题,超出该区域的答案无效!

请在各题规定的黑色矩形区域内答题,超出该区域的答案无效!

31.(8分)

- (1) _____
- (2) _____
- (3) _____

32.(12分)

- (1) _____
- (2) _____
- (3) _____

第II卷【选考题】 以下为选考题,每个答题区只允许选答一题,答题前,请考生务必将所选题号用2B铅笔涂黑。

物理选考题 (15分)

[33] [34]

请考生从33、34二题中任选一题作答,并用2B铅笔将所选题号涂黑,多涂、错涂、漏涂均不给分,如果多做,则按所做的第一题计分。

请在各题规定的黑色矩形区域内答题,超出该区域的答案无效!

请在各题规定的黑色矩形区域内答题,超出该区域的答案无效!

化学选考题 (15分)

[35] [36]

请考生从35、36二题中任选一题作答,并用2B铅笔将所选题号涂黑,多涂、错涂、漏涂均不给分,如果多做,则按所做的第一题计分。

生物选考题 (15分)

[37] [38]

请考生从37、38二题中任选一题作答,并用2B铅笔将所选题号涂黑,多涂、错涂、漏涂均不给分,如果多做,则按所做的第一题计分。

请在各题规定的黑色矩形区域内答题,超出该区域的答案无效!

请在各题目的答题区域内作答,超出答题区域的答案无效

请在各题目的答题区域内作答,超出答题区域的答案无效