

考号

班级

姓名

文/理

学校

县(区)

2023 年甘肃省第三次高考诊断考试

理科综合能力测试

本试卷满分 300 分,考试时间 150 分钟。

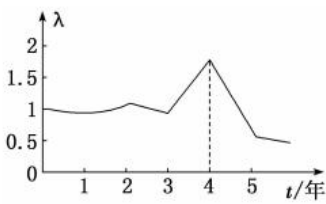
注意事项:

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框。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。
4. 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 C 12 O 16 Ca 40 Fe 56

第 I 卷(选择题 共 126 分)

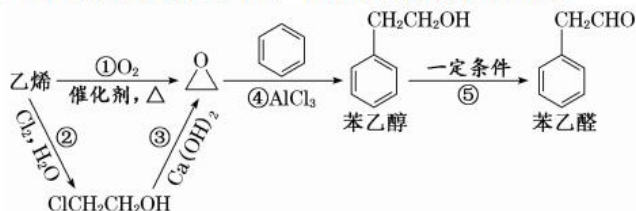
一、选择题(本题共 13 小题,每小题 6 分,共 78 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

1. 糖蛋白对蛋白酶有很强的抗性。衣霉素能阻断蛋白质的糖基化,使多肽由于缺少糖基侧链不能正确折叠,而被滞留在内质网中无法形成糖蛋白。下列推测合理的是 ()
 - A. 糖基化不会影响蛋白质的空间结构
 - B. 氨基酸在内质网上发生脱水缩合反应形成肽链
 - C. 细胞膜上的糖蛋白减少与内质网无关
 - D. 溶酶体膜中的蛋白质多数进行了糖基化修饰
2. 葡萄糖在细胞内氧化分解产生丙酮酸的过程称为糖酵解, O_2 可以减少糖酵解产物的积累。下列说法正确的是 ()
 - A. 酵母菌细胞内催化糖酵解的酶位于细胞质基质
 - B. 丙酮酸进入线粒体基质产生 CO_2 的同时可生成大量 ATP
 - C. 无氧条件下,细胞内的丙酮酸均分解成酒精和 CO_2
 - D. 有氧呼吸只在糖酵解阶段释放出少量能量,生成少量 ATP
3. 药物长春碱通过抑制纺锤体的形成,从而阻止癌细胞的增殖。下列叙述正确的是 ()
 - A. 原癌基因主要是阻止细胞不正常的增殖
 - B. 在有丝分裂过程中,长春碱在细胞分裂间期发挥作用
 - C. 在适宜的条件下,癌细胞能够无限增殖
 - D. 长春碱能特异性作用于癌细胞,不会对人体产生副作用
4. 如图为某草原上野兔种群的数量增长变化($\lambda = N_t/N_{t-1}$),下列叙述正确的是 ()
 
 - A. 前 3 年期间,种群呈“J”型增长
 - B. 第 3 年末至第 5 年末,种群数量先增加后减少
 - C. 野兔种群的数量在第 4 年末达到最大
 - D. 野兔种群的实际数量不会超过环境容纳量
5. 脱落酸(ABA)通过促进保卫细胞中微管蛋白的降解引起气孔关闭,提高了植物的抗旱性。已知 26S 蛋白酶体、WDL7 蛋白与微管蛋白的稳定性有关,为进一步探究 ABA 引起气孔关闭的机理,科研者以离体叶片为材料进行实验,一段时间后检测保卫细胞中 WDL7 蛋白的含量,结果如表。下列说法错误的是 ()

实验处理	WDL7 蛋白含量(相对值)
甲组:营养液	1
乙组:ABA+营养液	0.4
丙组:ABA+MG132+营养液	1

注:MG132 为 26S 蛋白酶体抑制剂。

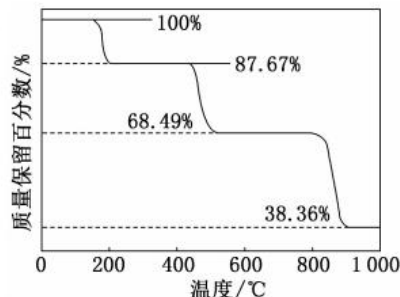
- A. ABA 作为信号分子调控基因的表达而促进微管蛋白的降解
 B. 该实验的自变量是 ABA、MG132 的有无,因变量是 WDL7 蛋白含量
 C. 实验结果证明 26S 蛋白酶体可促进 WDL7 蛋白降解
 D. ABA 可能通过促进 26S 蛋白酶体的作用抑制微管蛋白降解
6. 家蚕(ZW 型)控制卵壳颜色的基因 B/b 位于常染色体上,B 决定黑卵壳,b 决定白卵壳。在强射线作用下,带有 B 或 b 基因的一个染色体片段可以随机转接到性染色体上。若无其他影响,现有一批杂合黑卵壳雌蚕,经强射线处理后分别与白卵壳雄蚕杂交,后代中黑卵壳雌性所占比例不可能是 ()
 A. 0 B. 1/2 C. 1/3 D. 1/4
7. 从日常生活到前沿科技,化学发挥着重要作用。下列说法正确的是 ()
 A. 陶瓷的生产以黏土和二氧化硅为主要原料
 B. 温度计破损可在水银上撒一些硫粉防止汞中毒
 C. 问天实验舱的太阳翼是一种原电池装置
 D. 食品袋中放置生石灰是利用其氧化性
8. 苯乙醛是工业香料的中间体,其制备流程如图。下列有关说法错误的是 ()



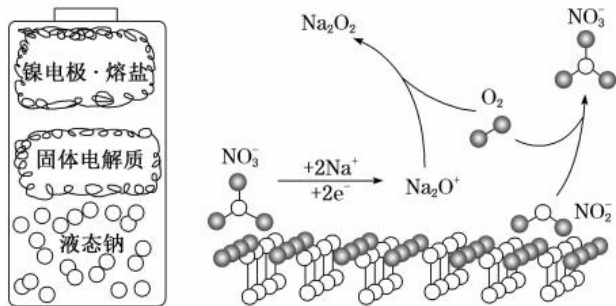
- A. 反应①的原子利用率为 100% B. 环氧乙烷中所有原子共平面
 C. 反应③的其他产物是 CaCl₂ 和 H₂O D. 反应⑤的条件可以是“Cu,加热”
9. 某溶液中可能存在 Na₂SO₄、Na₂SO₃、Na₂S 和 Na₂CO₃ 中的几种。为确定其组成进行实验:取少量该溶液,向其中加入过量硫酸,发现溶液变浑浊,同时还产生具有刺激性气味的无色气体;将所得浊液静置后,向上层清液中加入氯化钡溶液,得到白色沉淀。下列有关叙述不正确的是(不考虑空气对该实验的影响) ()
 A. 溶液变浑浊的离子方程式:2S²⁻ + SO₃²⁻ + 6H⁺ = 3S↓ + 3H₂O
 B. 加入氯化钡溶液后得到的沉淀一定是 BaSO₄
 C. 由实验现象可知,原溶液中一定存在的溶质是 Na₂SO₃、Na₂S 和 Na₂SO₄
 D. 由实验现象可知,原溶液中不一定存在 Na₂CO₃
10. 根据下列实验目的、操作及现象所得结论正确的是 ()

选项	实验目的	操作及现象	结论
A	比较 CH ₃ COO ⁻ 和 HCO ₃ ⁻ 的水解常数	分别测定浓度均为 0.1 mol · L ⁻¹ 的 CH ₃ COONH ₄ 和 NaHCO ₃ 溶液的 pH,后者大于前者	$K_h(\text{CH}_3\text{COO}^-) < K_h(\text{HCO}_3^-)$
B	向 FeI ₂ 溶液中滴几滴新制氯水,再加适量苯,振荡	溶液分层,下层呈浅绿色,上层呈紫红色	还原性:Fe ²⁺ > I ⁻
C	向乙二醇中滴加过量酸性高锰酸钾溶液	有气泡产生	由乙二醇加酸性高锰酸钾溶液无法制备乙二醇
D	向 0.1 mol · L ⁻¹ ZnSO ₄ 溶液中加入过量 Na ₂ S 溶液,再滴入 0.1 mol · L ⁻¹ CuSO ₄ 溶液	先产生白色沉淀,后产生黑色沉淀	$K_{sp}(\text{CuS}) < K_{sp}(\text{ZnS})$

11. 化合物($WY_2Z_4 \cdot X_2Z$)中的四种元素 X、Y、Z、W 为元素周期表中前 20 号元素,且原子序数依次增大,Y 的最高价氧化物(无味)可用 W 的最高价氧化物的水化物来检验,且生成 X_2Z 。该化合物的热重分析曲线如图所示。下列说法正确的是 ()
- A. W、X、Y、Z 的单质常温下均为气体
B. X_2Z 的沸点低于 YZ_2
C. $400 \sim 600\text{ }^\circ\text{C}$ 发生的反应为非氧化还原反应
D. 最终得到固体产物的化学式为 WO

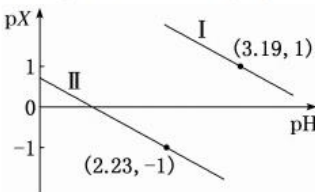


12. 以硝酸盐为离子导体的 $Na-O_2$ 电池装置与其某一电极 M 附近的反应机理如图所示。下列说法正确的是 ()



- A. 镍电极上发生氧化反应
B. NO_3^- 是该电池的氧化剂
C. 固体电解质只起到离子导体的作用
D. M 的电极反应为 $2Na^+ + O_2 + 2e^- = Na_2O_2$

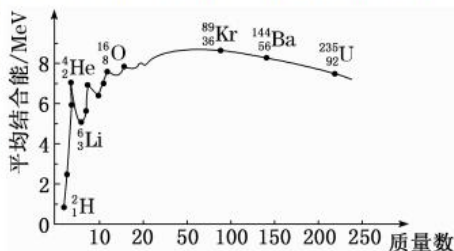
13. $25\text{ }^\circ\text{C}$ 时,向一定浓度的 $Na_2C_2O_4$ 溶液中逐滴加入 HCl,以 X 表示 $\frac{c(C_2O_4^{2-})}{c(HC_2O_4^-)}$ 或 $\frac{c(HC_2O_4^-)}{c(H_2C_2O_4)}$ 。已知 $pX = -\lg X$,混合溶液 pX 与 pH 的关系如图所示。下列说法正确的是 ()



- A. 曲线 II 表示 $p\left[\frac{c(C_2O_4^{2-})}{c(HC_2O_4^-)}\right]$ 与 pH 的关系
B. $H_2C_2O_4$ 第二步电离常数的数量级为 10^{-6}
C. $pH = 2.71$ 时, $c(HC_2O_4^-) > c(C_2O_4^{2-}) > c(H_2C_2O_4)$
D. $pH = 1.23$ 时, $c(H^+) + 3c(H_2C_2O_4) = c(OH^-) + c(Cl^-)$

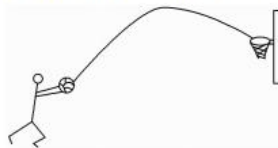
二、选择题(本题共 8 小题,每小题 6 分,共 48 分。在每小题给出的四个选项中,第 14~18 题只有一项符合题目要求,第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分)

14. 中国高铁技术已走在世界前列。某同学在观察高铁出站时的情景,此情景可简化为物体做匀加速直线运动,高铁先后经过 M、N 两点时,其速度分别为 v 和 $7v$,经历的时间为 t ,则 ()
- A. M、N 连线中点位置时的速度比经过中间时刻的速度多 $2v$
B. M、N 连线中点位置时的速度比经过中间时刻的速度少 $2v$
C. 在 M、N 间前一半时间所通过的距离比后一半时间通过的距离少 $1.5vt$
D. 在 M、N 间前一半时间所通过的距离比后一半时间通过的距离多 $1.5vt$
15. 目前俄乌冲突在持续进行中,乌境内最大的扎波罗热核电站多次遭受炮火攻击,人们担忧如果战斗持续下去,可能导致核泄漏事故。扎波罗热核电站利用铀核裂变释放出能量,如图所示原子核的平均结合能与质量数之间的关系图线,下列说法正确的是 ()



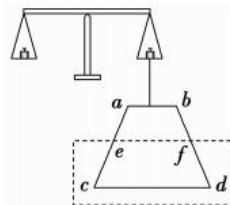
- A. 铀核裂变的一个重要核反应方程是 ${}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{144}_{56}\text{Ba} + {}^{89}_{36}\text{Kr} + 2{}_0^1\text{n}$
B. ${}^{235}_{92}\text{U}$ 核的平均结合能大于 ${}^{144}_{56}\text{Ba}$ 核的平均结合能
C. 三个中子和三个质子结合成 ${}^6_3\text{Li}$ 核时释放能量约为 20 MeV
D. ${}^4_2\text{He}$ 核的平均核子质量小于 ${}^6_3\text{Li}$ 核的平均核子质量

16. 在某次运动会上篮球项目比赛中某运动员大秀三分球,使运动场上的观众激情高涨。设篮球以与水平面成 53° 夹角斜向上抛出,篮球落入篮筐时速度方向恰与初始速度方向互余(已知 $\sin 53^\circ=0.8, \cos 53^\circ=0.6$)。若抛出时篮球离篮筐中心的水平距离为 7.2 m ,不计空气阻力,篮球可视为质点。则抛出时篮球与篮筐中心的高度差为 ()



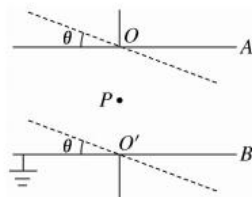
- A. 2.3 m B. 2.0 m C. 2.1 m D. 2.2 m

17. 可用来测量匀强磁场的磁感应强度方法比较多,如图所示是利用电流天平测量匀强磁场的磁感应强度的一种方法。它的右臂挂着等腰梯形线圈,且 $2ab=cd=2l$,匝数为 n ,线圈的底边水平,一半的高度处于方框内的匀强磁场中,磁感应强度 B 的方向与线圈平面垂直。当线圈中通入顺时针电流 I 时,调节砝码使两臂达到平衡。然后使电流反向,大小不变。在左盘中增加质量为 m 的砝码时,两臂再次达到新的平衡。则 ()



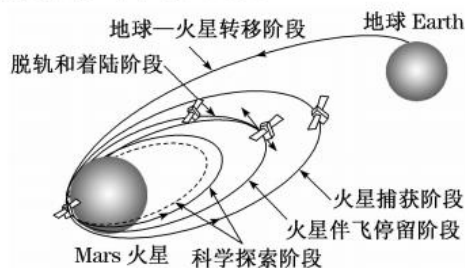
- A. 方框内磁场方向垂直纸面向里,磁感应强度 $\frac{mg}{3nIl}$
 B. 方框内磁场方向垂直纸面向外,磁感应强度 $\frac{mg}{3nIl}$
 C. 方框内磁场方向垂直纸面向里,磁感应强度 $\frac{mg}{2nIl}$
 D. 方框内磁场方向垂直纸面向外,磁感应强度 $\frac{3mg}{nIl}$

18. 如图所示,一对面积较大的平行板电容器 AB 水平放置, A 板带正电荷, B 板接地, P 为两板中点,再使 A, B 分别以中心点 O, O' 为轴在竖直平面内转过一个相同的小角度 θ ,下列结论正确的是 ()



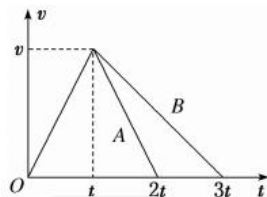
- A. 电容器 AB 的电容不变 B. 两板间电场强度变大
 C. 两板间的 P 点电势增大 D. 两板间的 P 点电势降低

19. 如图所示,在进行火星考查时,火星探测器对火星完成了“绕、着、巡”三项目标。经考查已知火星表面的重力加速度为 $g_{\text{火}}$,火星的平均密度为 ρ ,火星可视为均匀球体,火星探测器离火星表面的高度为 h ,引力常量 G 。根据以上信息能求出的物理量是 ()

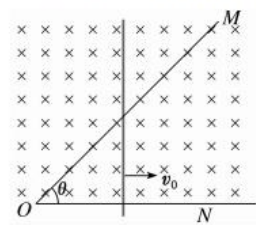


- A. 火星的半径 B. 火星探测器的质量
 C. 火星探测器的周期 D. 火星的第一宇宙速度

20. A, B 两物体在相同的水平恒力作用下,分别在粗糙的水平面上从静止开始做匀加速直线运动,经过时间 t 后,同时撤去外力,它们均做匀减速直线运动,直到停止,其 $v-t$ 图像如图所示,重力加速度为 g 。在两物体整个运动过程中,下列说法正确的是 ()



- A. A, B 两物体质量之比为 $3:4$
 B. A, B 两物体受到的摩擦力之比为 $3:2$
 C. A, B 两物体受到的摩擦力的冲量之比为 $2:1$
 D. A, B 两物体与水平面间动摩擦因数之比为 $1:2$

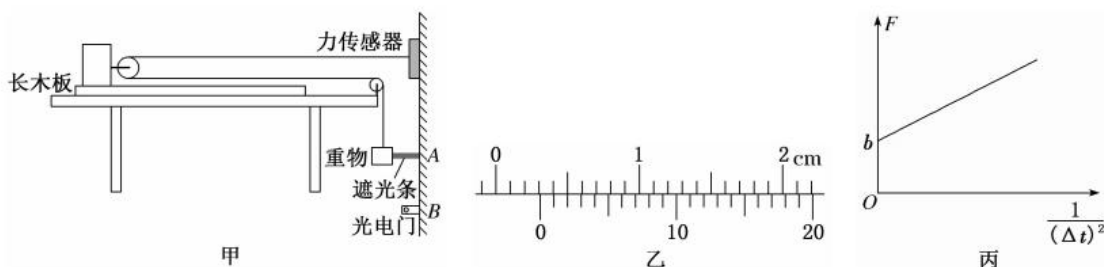
21. 如图所示, 顶角为 $\theta=37^\circ$ 足够长的光滑金属导轨 MON 固定在水平面内, 导轨处在方向竖直、磁感应强度为 $B=2\text{ T}$ 的匀强磁场中。一根与 ON 垂直的导体棒在水平外力作用下以恒定速度 $v_0=4\text{ m/s}$ 从 O 点开始沿导轨 MON 向右匀速滑动, 导体棒的质量为 $m=\frac{27}{8}\text{ kg}$, 导轨与导体棒单位长度的电阻均匀为 $r=1\ \Omega/\text{m}$, 导体棒在滑动过程中始终保持与导轨良好接触且没有脱离导轨。当 $t=0$ 时, 导体棒位于坐标原点 O 处, 已知 $\sin 37^\circ=0.6, \cos 37^\circ=0.8$, 则下列说法正确的是 ()
- 
- A. $t=2\text{ s}$ 时刻流过导体棒的电流大小 2 A
 B. $0\sim 2\text{ s}$ 时间内, 水平外力做的功 96 J
 C. 若在 $t=2\text{ s}$ 时刻撤去外力, 导体棒在撤去外力后继续运动的位移大小为 4 m
 D. 若在 $t=2\text{ s}$ 时刻撤去外力, 导体棒在撤去外力后继续运动的位移大小为 2 m

第 II 卷(非选择题 共 174 分)

三、非选择题(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)

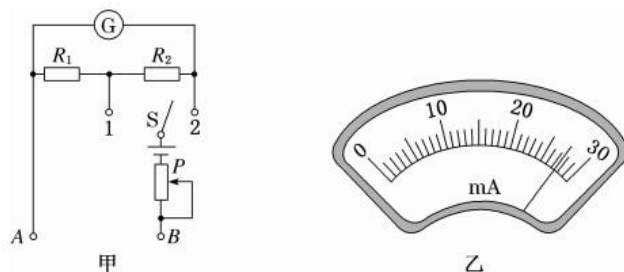
22. (6 分) 某实验小组设计了图甲所示的实验装置来测量滑块与平板间的动摩擦因数。长木板固定在水平桌面上, 力传感器和光电门固定在竖直的支架上, 轻绳悬挂的重物上固定一窄遮光条。实验时重物每次都从支架 A 处由静止释放, 改变重物的质量, 重复上述操作, 记录多组遮光条通过光电门时的遮光时间 Δt 和力传感器示数 F 的数据。已知 A 、 B 之间的距离为 L , 重力加速度为 g , 不计轻绳、滑轮的质量及滑轮上的摩擦。



(1) 测量遮光条宽度时, 游标卡尺的示数如图乙所示, 则遮光条的宽度 $d=$ _____ mm ;

(2) 以 F 为纵坐标, $\frac{1}{(\Delta t)^2}$ 为横坐标, 作图如图丙所示, 已知直线的斜率为 k , 截距为 b , 则滑块的质量 $M=$ _____, 滑块与长木板之间的动摩擦因数为 $\mu=$ _____ (用 b, d, k, g, L 表示)。

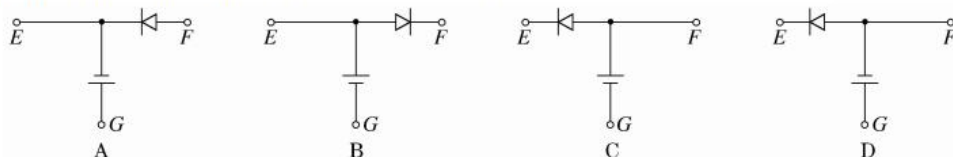
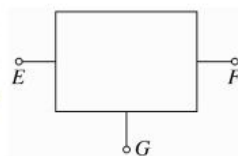
23. (9 分) 某实验兴趣小组为了研究电表的改装原理和练习使用多用电表, 设计了如下实验。他走进物理实验室, 利用一个满偏电流为 30 mA 的电流表改装成倍率可调为“ $\times 1$ ”或“ $\times 10$ ”的欧姆表, 其电路原理图如图甲所示。



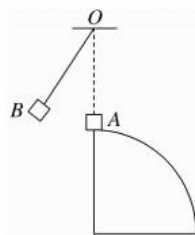
- (1) 图甲中的 A 端与 _____ (选填“红”或“黑”) 表笔相连接。使用时进行欧姆调零发现电流表指针指在如图乙所示位置, 此时他应该将滑动变阻器的滑片 P 向 _____ (选填“上”或“下”) 移动。
 (2) 从图甲中可知: 当开关 S 接 2 时, 对应欧姆表的 _____ (选填“ $\times 1$ ”或“ $\times 10$ ”) 倍率;

(3)若多用电表的电池用久了,电动势 E 由 1.5 V 降成 1 V ,内阻 r 由 $1.5\ \Omega$ 变成 $5\ \Omega$,现用此电表欧姆调零后测量未知电阻,读数为 $240\ \Omega$,则其真实值为 _____。

(4)该兴趣小组在实验室找来多用电表进一步探测如图所示黑箱问题时发现:用直流电压挡测量, E 、 G 两点间和 F 、 G 两点间均有电压, E 、 F 两点间无电压;用欧姆挡测量,黑表笔接 E 点,红表笔接 F 点,阻值很小,但反接阻值很大。那么,该黑箱内元件的接法可能是下图中的 _____。

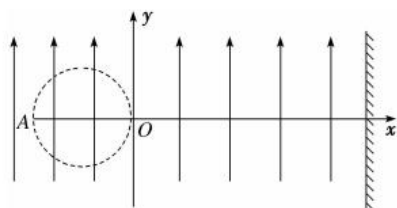


24. (12分)如图所示,质量为 1 kg 的物块 A 静止在半径 $R=0.9\text{ m}$ 的四分之一光滑圆轨道的最高点, A 的正上方 O 点用长为 $L=0.1\text{ m}$ 的轻绳悬挂一质量为 3 kg 的物块 B 。将物块 B 向左拉起使轻绳与竖直方向成 60° 角后由静止释放,之后 B 在 O 点正下方与 A 发生弹性正碰。轻绳始终处于拉直状态, A 、 B 均可视为质点,重力加速度 g 取 10 m/s^2 。求:

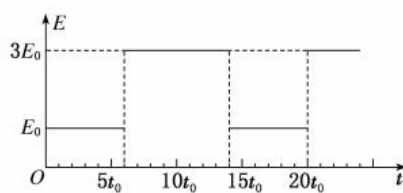


- (1)碰后瞬间物块 A 对圆轨道的压力大小;
- (2)物块 A 脱离圆轨道的速率。

25. (20分)如图甲所示,在 y 轴左侧有一半径为 R 的圆形匀强磁场区域,磁场边界与 y 轴相切于 O 点,在竖直平面内存在着方向竖直向上的周期性变化的电场,电场强度随时间变化的规律如图乙所示,电场强度的最小值为 E_0 ,最大值为 $3E_0$,在 y 轴右侧 $L=\frac{\sqrt{3}\pi R}{3}$ 处放置竖直方向的挡板,在 $0\sim 6t_0$ 时间内的某时刻一带电粒子由 A 点 $(-2R,0)$ 射入磁场,经一段时间后带电粒子由 B 点(图中未画出)离开磁场且又刚好在 B 点以离开时的速率返回磁场,最终在 $22t_0$ 时粒子垂直击中挡板,击中点与 x 轴的距离 $h=\frac{\pi R}{4}$ 。已知粒子在磁场中做圆周运动,所受重力不能忽略,求:



甲



乙

- (1)粒子的初速度大小;
- (2)带电粒子运动的总时间;
- (3)圆形磁场区域中磁感应强度的大小。

考号

班级

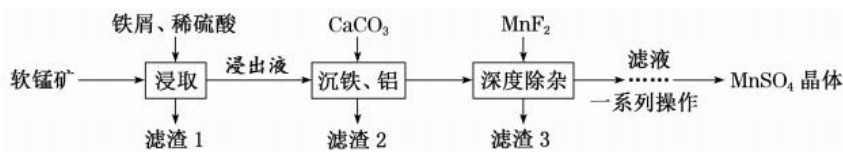
姓名

文/理

学校

县(区)

26. (15分) 利用软锰矿(主要成分是 MnO_2 , 还含少量 CaO 、 MgO 、 SiO_2 、 Al_2O_3 等杂质)制取高纯硫酸锰的工艺流程如图所示。



已知: 常温下, 一些金属氢氧化物沉淀时的 pH 如下表:

氢氧化物	$Fe(OH)_3$	$Fe(OH)_2$	$Mn(OH)_2$	$Al(OH)_3$
开始沉淀 pH	1.5	6.5	7.7	3.8
沉淀完全 pH	3.7	9.7	9.8	5.2

常温下, 一些难溶电解质的溶度积常数如下表:

难溶电解质	MnF_2	CaF_2	MgF_2
K_{sp}	5.3×10^{-3}	1.5×10^{-10}	7.4×10^{-11}

回答下列问题:

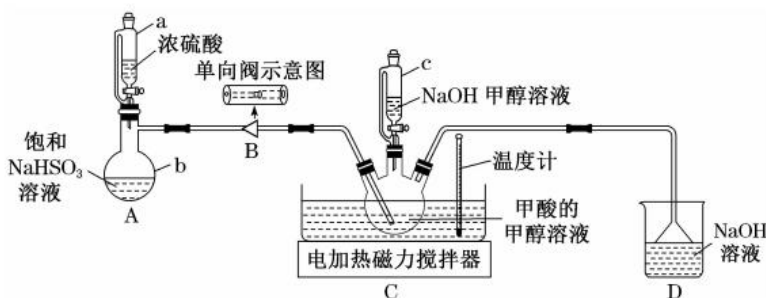
(1) 滤渣 1 的主要成分是 _____ (填化学式); 将软锰矿、铁屑和硫酸按一定比例放入反应装置中, 搅拌、加热反应一定时间, 其中搅拌、加热的目的是 _____; 从“深度除杂”后的溶液中得到 $MnSO_4$ 固体的操作为 _____、降温结晶、过滤、洗涤和干燥。

(2) “浸取”时, 溶液中的 Fe^{2+} 与 MnO_2 反应生成 Fe^{3+} 的离子方程式为 _____; “浸出液”需要鼓入一段时间空气后, 再进行“沉铁”的原因是 _____。

(3) “沉铁、铝”时, 加 $CaCO_3$ 控制溶液 pH 范围是 _____; 常温下, $K_{sp}[Al(OH)_3] =$ _____。

(4) “深度除杂”中加入 MnF_2 可以除去 _____ 离子和 _____ 离子, 原因是 _____。

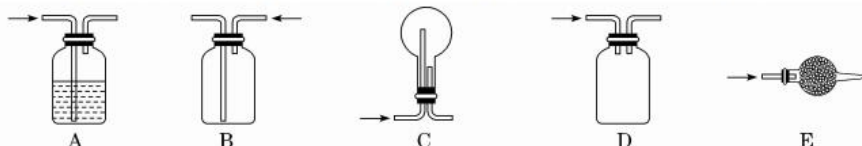
27. (16分) 连二亚硫酸钠($Na_2S_2O_4$)是一种漂白剂, 由于它对衣物的损伤和氧化剂相比要小得多, 可用于各种纤维的纺织品而不至于造成伤害, 所以也叫做保险粉。某化学小组用如图所示装置制取 $Na_2S_2O_4$ 。



已知: 连二亚硫酸钠不溶于醇, 遇水会分解, 在碱性介质中较稳定。

(1) 装置 a、c 中能保持恒压, 原因是 _____。

(2) 单向阀的作用是防止倒吸, 下列装置不能代替单向阀的是 _____ (填字母)。



(3) 制备前应先打开恒压滴液漏斗 _____ (填“a”或“c”)的活塞; 在 A、B 和 C、D 之间都应添加一个装置, 该装置的作用是 _____。

(4) 已知亚硫酸的结构式为 $\text{H}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{S}}-\text{O}-\text{H}$, 则 $\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$ 的结构式为 _____, 其中 S 元素的化合价为 _____ 价。

(5) 制备时打开 B 装置的活塞, 向三颈烧瓶中滴加 _____ (填“少量”或“过量”) 的 NaOH 溶液; 写出生成 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 的化学方程式 [甲酸被氧化为 CO_2]: _____。

(6) 制备结束后, 过滤, 用 _____ 洗涤, 干燥, 制得 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 。

28. (12 分) CO 、 CO_2 的回收与利用是科学家研究的热点课题, 可利用 CO 、 CO_2 制备甲烷、甲醇、二甲醚等。

(1) CO_2 加氢制备甲烷: $\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -164.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

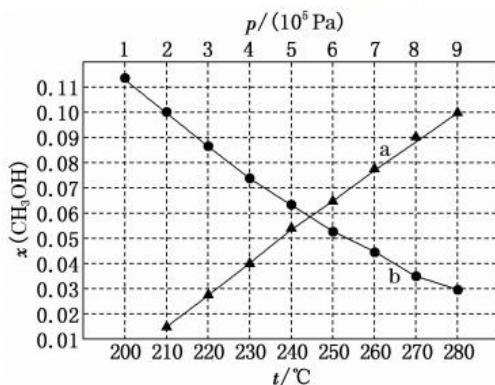
已知: $\Delta H = \Delta_f H_m^\ominus(\text{生成物}) - \Delta_f H_m^\ominus(\text{反应物})$, 298 K 时, 几种气态物质的标准摩尔生成焓如下表:

物质	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	$\text{CH}_4(\text{g})$	$\text{H}_2(\text{g})$
$\Delta_f H_m^\ominus / (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	-393.5	-241.8	x	0

则 $x =$ _____。

(2) H_2 和 CO 合成甲烷的反应为 $2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 。T °C 时, 将等物质的量的 CO 和 H_2 充入恒压 (200 kPa) 的密闭容器中。已知 $v_{\text{逆}} = K_{\text{逆}} \cdot p(\text{CH}_4) \cdot p(\text{CO}_2)$, 其中 p 为分压, 该温度下 $K_{\text{逆}} = 5.0 \times 10^{-4}$ 。反应达平衡时测得 $v_{\text{正}} = \frac{5}{16} \text{ kPa} \cdot \text{s}^{-1}$, 则该温度下反应的 $K_p =$ _____ (用组分的分压计算的平衡常数)。

(3) 二氧化碳催化加氢制甲醇: $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$, 反应在起始物 $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO}_2)} = 3$ 时, 不同条件下达到平衡, 体系中甲醇的物质的量分数为 $x(\text{CH}_3\text{OH})$, 在 $t = 250 \text{ }^\circ\text{C}$ 下的 $x(\text{CH}_3\text{OH}) \sim p$ 、在 $p = 5 \times 10^5 \text{ Pa}$ 下的 $x(\text{CH}_3\text{OH}) \sim t$ 如图。



① 图中对应等温过程的曲线是 _____。

② 当 $x(\text{CH}_3\text{OH}) = 0.10$ 时, CO_2 的平衡转化率约为 _____。

③ 当 $x(\text{CH}_3\text{OH}) = 0.10$ 时, 反应条件可能为 _____ 或 _____。

(4) 甲醇脱水制得二甲醚的反应为 $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 当 $T = 500 \text{ K}$ 时, 反应平衡常数 $K_c \approx 9$, 在密闭容器中加入一定量 CH_3OH , 反应到达平衡状态时, 体系中 $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})$ 的物质的量分数 _____ (填字母)。

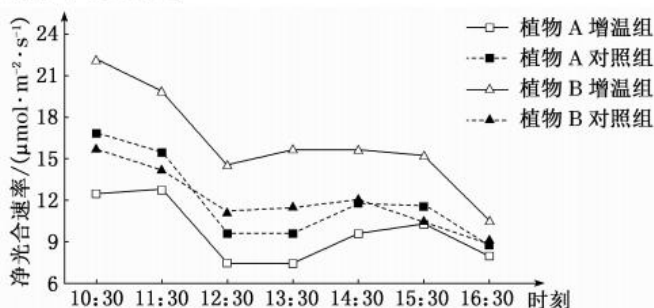
a. $< \frac{1}{3}$

b. $= \frac{1}{3}$

c. $> \frac{1}{3}$

d. 无法确定

29. (10分)为探究气温升高对植物净光合速率的影响,科研者选择某地区两种植物 A、B 分别进行增温实验,实验结果如图。回答下列问题:

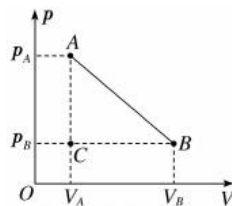


- (1)12:30 时,植物 A 增温组叶肉细胞产生 ATP 的场所为_____。
- (2)根据增温后两种植物的净光合速率变化,提出温度对净光合速率影响的假设:
①温度通过影响_____,直接影响光合速率和呼吸速率;
②温度通过影响_____,从而改变 CO_2 吸收量,进而影响净光合速率。
(3)该地区气温升高后,两种植物中_____更有可能占据竞争优势,原因是_____。
30. (9分)芬太尼作为麻醉性镇痛药在临床上被广泛应用,作用机制是芬太尼与突触小体上的受体结合,促进 K^+ 外流,引起膜电位变化而抑制 Ca^{2+} 内流,导致突触小泡的移动受阻,释放到突触间隙的神经递质减少,从而缓解疼痛。回答下列问题:
(1)痛觉的产生部位是_____。
(2)芬太尼能抑制_____释放神经递质进入突触间隙。 Ca^{2+} 通道运输 Ca^{2+} 的方式是_____。
(3)长期使用芬太尼的人容易患恶性肿瘤,这说明患者免疫系统的_____功能出现障碍。免疫系统的防卫功能过强引起的两类疾病是_____。
31. (8分)某村响应政府号召,发展植树种草,退耕还林、还草、还湖,防治沙漠化成效显著。回答下列问题:
(1)村民大力种植树木和草后,当地动物种群的类型也逐渐增加,这是由于_____。
(2)经过治理,该村的生态环境逐步恢复,此过程中发生的群落演替类型是_____,判断理由是_____。
(3)该生态系统生活着蛇、蛙、鼠、食草昆虫等动物,已知蛇吃蛙和鼠,蛙吃食草昆虫,食草昆虫和鼠都吃草。若将蛇的食物比例由 $\frac{2}{3}$ 的鼠、 $\frac{1}{3}$ 的蛙调整为 $\frac{1}{3}$ 的鼠、 $\frac{2}{3}$ 的蛙,按 10% 的能量传递效率计算,其他条件不变的情况下,调整食物比例后该地对蛇的承载力是原来的_____倍(保留小数点后两位数)。
32. (12分)纯种红花香豌豆和纯种白花香豌豆作亲本进行杂交,无论正交还是反交, F_1 全部为红花。让 F_1 自交, F_2 中红花:白花=9:7,针对这种结果有以下甲、乙两种观点。回答下列问题:
(1)甲观点:香豌豆的红花和白花受独立遗传的两对等位基因 D、d 和 E、e 控制,D 和 E 基因同时存在时表现为红花,其余表现为白花。依据甲观点,则 F_2 中的红花香豌豆有_____种基因型,白花香豌豆中纯合子的基因型为_____。
(2)乙观点:香豌豆的红花和白花受一对等位基因 D、d 控制,含某种基因的雄配子部分死亡,导致 F_2 的分离比偏离了 3:1。依据乙观点,则含_____基因的雄配子部分死亡,该种雄配子的成活率为_____。
(3)假设甲观点成立,请选用亲本、 F_1 为材料,设计一个实验进行验证。(要求:写出亲本基因型、预期结果)
亲本基因型:_____ ;预期结果:_____。

(二)选考题(共 45 分。请考生从两道物理题,两道化学题,两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)

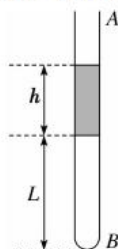
33. [物理——选修 3-3](15 分)

(1)(5 分)一定质量的理想气体,在如图所示的 p - V 坐标系中,由状态 A 变化到状态 B ,已知 $p_A=1.5p_B, V_B=2V_A$,状态 A 、 B 对应的温度分别为 T_A 、 T_B 则下列说法正确的是_____ (填正确答案的标号。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. $T_A < T_B$
- B. 气体从状态 A 变化到状态 B , 单个气体分子撞击器壁的平均作用力增大
- C. 气体从状态 A 变化到状态 B , 器壁单位面积上在单位时间内受分子撞击的次数增多
- D. 若气体从状态 A 经状态 B 、 C 返回到 A , 气体吸热
- E. 若气体从状态 A 经状态 B 、 C 返回到 A , 气体放热

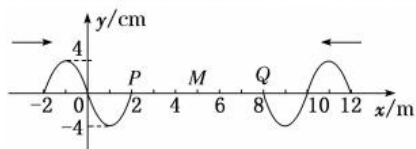
(2)(10 分)如图所示,一根一端封闭粗细均匀足够长的细玻璃管 AB 开口向上竖直放置,管内用高 $h=25$ cm 的水银柱封闭了一段长 $L=29.4$ cm 的空气柱。已知外界大气压强为 $p_0=75$ cmHg,封闭气体的温度为 $t=27$ °C。绝对零度取 -273 K, g 取 10 m/s²。则



- (i) 封闭气体温度 T_1 不变, 试管以 2 m/s² 的加速度竖直向上加速, 求水银柱稳定时试管内空气柱长度;
- (ii) 顺时针缓慢转动玻璃管至管口水平, 同时使封闭气体的温度缓慢降到 $T_3=280$ K, 求此时试管内空气柱的长度 L_3 (保留一位小数)。

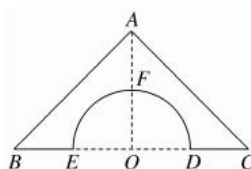
34. [物理——选修 3-4](15 分)

(1)(5 分)如图所示,两列简谐横波分别沿 x 轴正方向和负方向传播,两波源分别位于 $x=-2$ m 和 $x=12$ m 处,两列波的传播周期均为 1 s,两波源的振幅均为 $A=4$ cm。图示为 $t=0$ 时刻两列波的图像,此时刻平衡位置处于 $x=2$ m 和 $x=8$ m 的两质点 P 、 Q 刚开始振动,质点 M 的平衡位置处于 $x=5$ m 处。下列说法正确的是_____ (填正确答案的标号。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. $t=0.75$ s 时刻, 两列波刚好在 M 点相遇
- B. $t=0.75$ s 时刻, 质点 P 运动的路程 12 cm
- C. 质点 P 、 Q 的起振方向相反
- D. $t=1$ s 时刻, 质点 Q 加速度最大
- E. $t=1$ s 时刻, 质点 M 的位移为 -8 cm

(2)(10 分)如图所示为某透明材料的截面,其截面 $\triangle ABC$ 为等腰直角三角形, $\angle A=90^\circ$, 腰长为 a , EFD 为半径 $\frac{\sqrt{2}}{4}a$ 的半圆弧, 圆心 O 在 BC 边的中点,



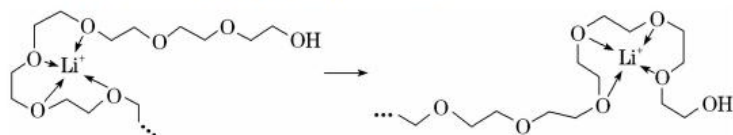
一束单色光斜射到 AB 面上,入射点 P 到 A 点距离为 $\frac{1}{6}a$, 折射光线刚好照射在圆弧的最高点 F , 并在 F 点刚好发生全反射, 光在真空中传播速度为 c , 不考虑光在 AC 面的反射, 求:

- (i)玻璃砖对光的折射率;
(ii)光在玻璃砖中传播的时间。

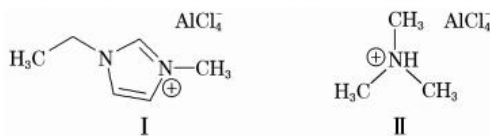
35. [化学——选修3:物质结构与性质](15分)

2022年,我国锂离子电池产业在全球仍然居于领军者地位。锂离子电池主要基于其拥有较高的能量重量比等多项特性,常用的正极材料为钴酸锂、锰酸锂和磷酸亚铁锂等。

- (1)基态 Mn^{2+} 核外的未成对电子为_____个。
(2)聚合物锂离子电池工作时, Li^+ 沿聚乙二醇分子中的碳氧链迁移,过程如图所示(阴离子未画出)。乙二醇易溶于水的原因有二:①乙二醇是极性分子,易溶于极性溶剂水;②_____;
 Li^+ 迁移过程中与聚乙二醇分子中氧原子间的作用力为_____。



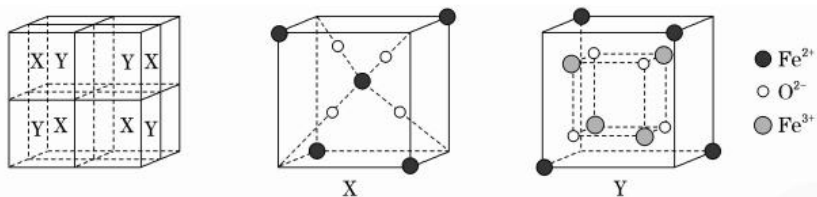
- (3)锂离子电池常采用离子液体作电解质,以下为2种离子液体的结构。



化合物 I 中碳原子的杂化轨道类型为_____,化合物 I、II 各 1 mol,共含有_____ (用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值)个 σ 键;化合物中阴离子的空间结构为_____。有机溶剂一般熔、沸点较低,而离子液体的较高,原因是_____。

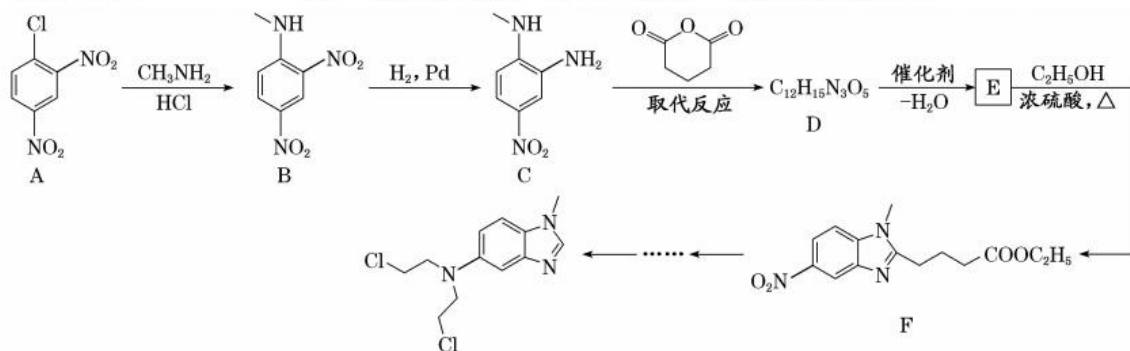
- (4)铁的一种配合物的化学式为 $[Fe(Htrz)_3](ClO_4)_2$,配体 Htrz 为三氮唑($\text{HN} \begin{array}{c} \diagup \\ \text{N} \\ \diagdown \end{array} \text{N}$)。

- ① ClO_4^- 的键角_____ (填“等于”“大于”或“小于”) ClO_2^- 的键角。
② Htrz 分子为平面结构,在形成 Htrz 分子中的大 π 键时,连接氢原子的氮原子提供的电子数是_____。
(5)某离子型铁氧化物晶胞结构如图所示,它由 X、Y 组成,则氧化物中 X、Y 之比为_____。已知该晶体的晶胞参数为 $a \text{ pm}$,阿伏加德罗常数的值为 N_A ,该晶体的密度为 $d \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$,则 $N_A =$ _____ (用含 a 和 d 的代数式表示)。

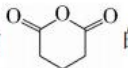


36. [化学——选修5:有机化学基础](15分)

苯达莫司汀(Bendamustine)是一种抗癌药物。苯达莫司汀的一种合成路线如下:



回答下列问题:

- (1) CH_3NH_2 的名称是 _____; $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 、 $\text{B} \rightarrow \text{C}$ 的反应类型分别是 _____、_____。
- (2) B 中官能团的名称是 _____。
- (3) $\text{C} \rightarrow \text{D}$ 的化学方程式为 _____。
- (4) E 的结构简式为 _____。
- (5) 在一定条件下, 1 mol F 最多能消耗 _____ mol 硫酸。
- (6) G 为  的同分异构体, 1 mol G 发生银镜反应生成 4 mol Ag, 含有一个四元环的有 _____ 种; 其中核磁共振氢谱中有两组峰的是 _____。

37. [生物——选修1:生物技术实践](15分)

采集病人的细菌样本, 用各种抗生素检测细菌是否敏感(即药敏试验), 可以帮助临床选药。回答下列问题:

- (1) 药敏试验之前需要配制培养基, 配制固体培养基需要添加凝固剂 _____。大多数培养基都含有 _____ 4 类物质, 此外还需要满足细菌生长对 pH、_____ 以及 O_2 的要求。
- (2) 为将单个细菌分散在固体培养基上, 经培养一段时间后统计菌落数目, 可采用的接种方法是 _____。该方法统计的菌落数往往比活菌的实际数目 _____ (填“低”或“高”), 原因是 _____。
- (3) 在接种了待检细菌的平板上, 贴上浸有某种抗生素的干纸片, 可以出现抑菌圈。临床上应选择抑菌圈 _____ (填“大”或“小”) 的抗生素作为治疗药物。从生物进化的角度分析, 滥用抗生素的危害是 _____。

38. [生物——选修3:现代生物科技专题](15分)

盐碱地限制植物的生长发育, 科研者利用獐茅液泡膜 Na^+/K^+ 逆向转运蛋白基因(AINHX 基因)培育出了转基因耐盐马铃薯。回答下列问题:

- (1) 通常从獐茅的基因文库中获取 AINHX 基因用以构建 _____, 其上的 _____ 是 RNA 聚合酶识别和结合的位点。
- (2) 将目的基因导入植物细胞采用最多的方法是 _____, 该方法的原理是 _____。
- (3) 检测目的基因是否转录出了 mRNA, 可从转基因耐盐马铃薯的细胞中提取所有 mRNA 并逆转录生成多种 _____, 再利用 PCR 方法进行基因扩增。若以根细胞为材料扩增结果为阳性(有产物生成), 以叶细胞为材料扩增结果为阴性(无产物生成), 则说明 _____。
- (4) 为证明转基因马铃薯获得了耐盐性, 应进行个体生物学水平的鉴定, 具体措施是 _____。

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**。

