

秘密★启用前

九江市 2023 年第二次高考模拟统一考试

理科综合能力测试

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,第 I 卷 1 至 5 页,第 II 卷 6 至 15 页。满分共 300 分,考试时间为 150 分钟。

考生注意:

1. 答题前,考生务必将自己的准考证号、姓名填写在答题卡上。
2. 第 I 卷每小题选出答案后,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,第 II 卷用黑色墨水签字笔在答题卡上书写作答,在试题卷上作答,答案无效。
3. 必须用 2B 铅笔将选做题题号在答题卡规定位置涂黑。
4. 考试结束,监考员将答题卡收回。

可能用到的相对原子质量: C-12 O-16 Si-28 Cl-35.5 K-39 Cr-52 Ag-108

第 I 卷 (本卷共 21 小题,每小题 6 分,共 126 分)

一、单项选择题 (本题共 17 小题,每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求。)

1. 新冠病毒关键受体 (ACE2), 广泛存在于人体各类器官的细胞膜上。是新冠病毒侵入细胞的主要“通道”。药物熊去胆氨酸可以有效降低 ACE2 受体基因表达, 从而减轻病毒危害的程度。下列有关说法正确的是
 - A. ACE2 受体基因表达需要 RNA 聚合酶等酶的参与
 - B. 熊去胆氨酸有效阻止病毒与 ACE2 的互相识别
 - C. 控制 ACE2 合成的基因主要在肺泡细胞中表达
 - D. 熊去胆氨酸能预防新冠病毒感染且无副作用
2. 柽柳是强耐盐植物, 它的叶片可以将吸收到体内的无机盐排出体外。下列关于柽柳的说法正确的是
 - A. 根细胞从土壤中吸收水和无机盐的过程是互不干扰的
 - B. 根细胞能从土壤中正常吸水以利于叶片将无机盐排出
 - C. 土壤板结有利于根细胞从土壤中正常吸收水和无机盐
 - D. 体内无机盐排出导致柽柳无法在高盐分的环境中存活
3. 南瓜植株的叶肉细胞在光下合成有机物, 以淀粉的形式储存。研究发现, 给予植物持续光照, 叶肉细胞中淀粉的含量会先增加而后稳定。为解释这种现象, 研究人员提出以下两种假设:

假设一：当叶肉细胞内淀粉含量达到一定值后，淀粉的合成停止。

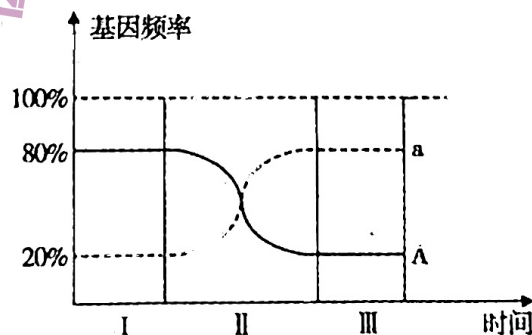
假设二：当叶肉细胞内淀粉含量达到一定值后，淀粉的合成与降解同时存在。

下列说法不合理的是

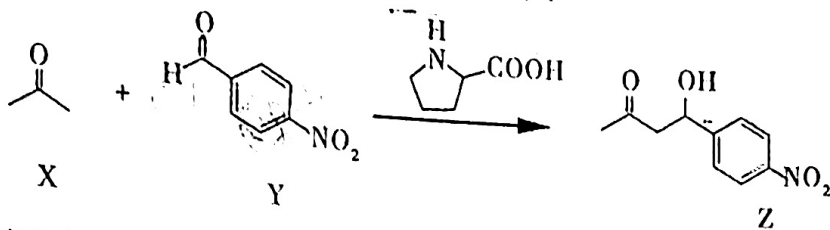
- A. 叶肉细胞在光下积累淀粉，此时南瓜植物可能没有积累有机物
 - B. 利用萨克斯的实验思路和方法可以验证光合产物淀粉的产生
 - C. 为支持假设成立，假设一需要测定实验过程中 CO_2 吸收速率变化，假设二不需要
 - D. 为支持假设二，实验还需要测定实验过程中淀粉降解产物的含量变化
4. 人体在剧烈运动大量出汗后，因口渴而大量饮水。下列说法正确的是
- A. 运动时，骨骼肌收缩和皮肤内毛细血管舒张，使机体产热量增加
 - B. 出汗后，汗液的蒸发和甲状腺激素分泌增加，使机体散热量增加
 - C. 饮水后，细胞外液渗透压下降，下丘脑渗透压感受器兴奋，抗利尿激素释放减少
 - D. 口渴时，细胞外液渗透压升高，大脑皮层渴觉中枢兴奋，抗利尿激素释放增加
5. 在气候条件适宜的情况下，弃耕的农田可以演替出树林。下列说法正确的是
- A. 弃耕农田上发生的群落演替是次生演替，群落内原有物种逐渐恢复原状
 - B. 如果该弃耕农田位于干旱的荒漠地区，新形成的群落的空间结构更复杂
 - C. 演替后期新出现的动物可以为植物提供多种多样的栖息空间和食物条件
 - D. 演替早期的种群可能在新形成的群落里出现，也可能随演替的进行消失
6. 自然环境中，果蝇种群在 I、II、III 阶段经多次随机交配后，定期调查计算出 A 和 a 的基因频率变化曲线如图所示（实线表示 A 的基因频率变化，虚线表示 a 的基因频率变化）。

下列叙述不正确的是

- A. 在 II 阶段，自然选择使种群基因频率发生定向改变，该种群发生了生物进化
 - B. 在 I 和 III 阶段，A 和 a 的基因频率不变，随机交配的后代基因型频率也不变
 - C. 在 I 和 III 阶段的雌性群体中，若杂合子的基因型频率是 32%，则该基因位于常染色体上
 - D. 在 I 和 III 阶段的雄性群体中，若显性基因频率与显性性状所占比例相等，则该基因只位于 X 染色体上
7. 生活处处有化学，下列说法正确的是
- A. 秦兵马俑的主要成分是有机高分子材料
 - B. 葡萄酒酿制过程中可添加适量的二氧化硫
 - C. 铝制的餐具可用来蒸煮或长期存放碱性食物
 - D. 牙膏中常用的两种摩擦剂是二氧化硅和碳酸钠



8. 首例有机小分子催化剂催化的不对称 Aldol 反应如下:

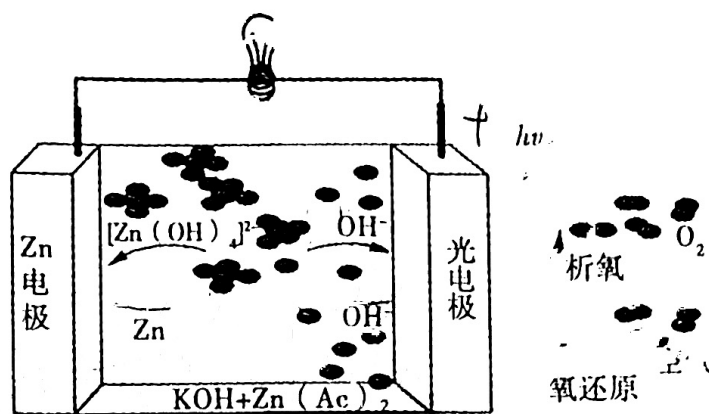


下列说法正确的是

- A. X 与乙醛 (CH_3CHO) 互为同系物
- B. Y 中所有的碳原子不可能共平面
- C. Z 可以发生加成反应、取代反应
- D. X、Y、Z 三种物质共含有 3 种官能团
9. 科学家发现金星大气中存在 PH_3 ，据此推断金星大气层或许存在生命。利用白磷 (P_4) 与足量的浓 KOH 溶液反应可制备 PH_3 : $\text{P}_4 + 3\text{KOH}(\text{浓}) + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{KH}_2\text{PO}_2 + \text{PH}_3 \uparrow$ 。 N_A 是阿伏伽德罗常数数值，下列说法正确的是
- A. 22.4L PH_3 中含有 $4N_A$ 个原子
- B. 1mol P_4 参加反应转移的电子数为 $3N_A$
- C. 1L 2mol/L KOH 溶液中所含氧原子数为 $2N_A$
- D. KH_2PO_2 可与少量 NaOH 溶液反应，且离子方程式为 $\text{H}_2\text{PO}_2^- + \text{OH}^- = \text{HPO}_2^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
10. 我国科学家合成了一种深紫外非线性光学晶体新材料 ABPF，晶体中含有 M、X、Y、Z 四种元素，且为不同族的短周期非金属元素，它们的最外层电子数之和为 21，只有 M、Y 与 Z 同周期，X、Z 分别与 Y 位于相邻主族，Y 的原子半径大于 Z。下列说法正确的是
- A. M、X、Y、Z 单质在常温下均为气态 B. 最简单氢化物的沸点: $Z > Y$
- C. 最高价氧化物对应水化物的酸性 $X > M$ D. XZ 中各原子均满足 8 电子稳定
11. 由实验操作及现象，得出的结论正确的是

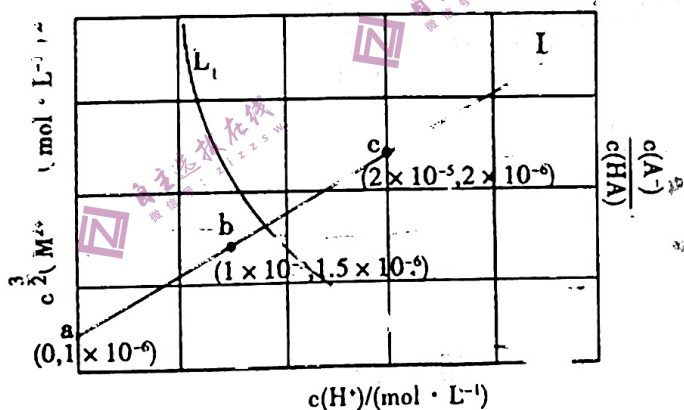
选项	实验操作	实验现象	结论
A	将金属钠在燃烧匙中点燃，迅速伸入集满 CO_2 的集气瓶	集气瓶中产生大量白烟，瓶内有黑色颗粒产生	CO_2 具有氧化性
B	将铁锈溶于浓盐酸，滴入 KMnO_4 溶液	紫色褪去	铁锈中含有二价铁
C	用 pH 计测定 pH: NaHCO_3 溶液和 CH_3COONa 溶液 pH	pH: 前者 > 后者	H_2CO_3 酸性弱于 CH_3COOH
D	点燃无色气体 X，将生成的气体通入澄清石灰水	澄清石灰水先浑浊后澄清	X 为 CO

12. 用光照对锌-空气电池充电的工作原理如图所示。光照时，光电极 $\xrightarrow{h\nu} e^- + h^+$ (空穴) 驱动阴极和阳极反应，阳极反应为 $4OH^- + 4h^+ = 2H_2O + O_2 \uparrow$ 。



下列叙述不正确的是

- A. 放电时， OH^- 向锌电极迁移
 B. 充电效率与光照产生的电子与空穴量有关
 C. 放电时，电池反应为 $2Zn + O_2 + 2H_2O + 4OH^- = 2[Zn(OH)_4]^{2-}$
 D. 充电时，阴极的电极反应为 $Zn - 2e^- + 4OH^- = [Zn(OH)_4]^{2-}$
13. HA 是一种弱酸，难溶盐 MA_2 的饱和溶液中， $c(M^{2+})$ 随 $c(H^+)$ 而变化， M^{2+} 不发生水解。常温下， $c^{\frac{3}{2}}(M^{2+})$ 与 $c(H^+)$ 、 $\frac{c(A^-)}{c(HA)}$ 与 $c(H^+)$ 关系如下图所示。



下列说法不正确的是

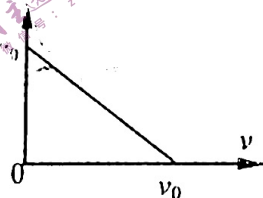
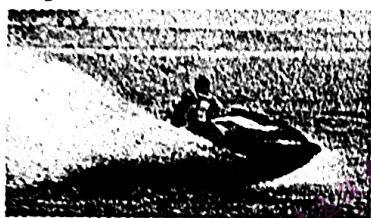
- A. L_2 表示 $c^{\frac{3}{2}}(M^{2+})$ 与 $c(H^+)$ 变化关系
 B. 常温下， MA_2 的 $K_{sp}(MA_2) = 4 \times 10^{-12}$
 C. 常温下，HA 的 $K_a(HA) = 2 \times 10^{-5}$
 D. e 点时，溶液中 $c(M^{2+}) > c(HA)$

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14~17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. 下列说法正确的是

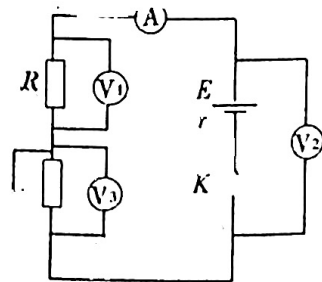
- A. 裂变反应后生成的新核的比结合能小于反应前原子核的比结合能
- B. 氢原子从能级 $n = 2$ 跃迁到 $n = 5$ 的激发态时，核外电子动能增大
- C. 质子的德布罗意波长与其动量成正比
- D. 匀强磁场中一个静止的铀核 (^{238}Pu) 发生 α 衰变，新核和 α 粒子的轨迹半径之比为 $1 : 46$

15. 如图所示，质量为 m 的摩托艇静止在水面上， $t = 0$ 时刻，摩托艇在恒定牵引力作用下开始沿直线运动，其加速度 a 随速度 v 的变化规律如图所示。已知摩托艇受到的阻力与运动速度成正比，即 $f = kv$ (k 为常数，大小未知)。则



- A. 摩托艇从开始运动到速度最大过程中，牵引力对摩托艇做的功为 $\frac{1}{2}mv_0^2$
- B. 摩托艇从开始运动到速度最大过程中，牵引力的冲量为 mv_0
- C. 牵引力的最大功率为 ma_0v_0
- D. 常数 k 的大小为 $\frac{ma_0}{2v_0}$

16. 如图所示电路中定值电阻阻值 R 大于电源内阻阻值 r ，各电表均为理想电表。闭合电键后，将滑动变阻器滑片向上滑动，电压表 (V_1) 、 (V_2) 、 (V_3) 示数变化量的绝对值分别为 ΔU_1 、 ΔU_2 、 ΔU_3 ，电流表 (A) 示数变化量的绝对值为 ΔI ，则



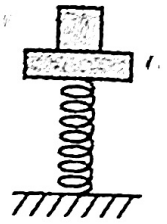
- A. (V_1) 、 (V_2) 、 (V_3) 、 (A) 示数均变小
- B. $\Delta U_2 = \Delta U_1 + \Delta U_3$
- C. $\frac{\Delta U_2}{\Delta I}$ 和 $\frac{\Delta U_3}{\Delta I}$ 均不变，且 $\frac{\Delta U_2}{\Delta I} < \frac{\Delta U_3}{\Delta I}$
- D. 电源输出功率先增大后减小

17. 地球同步卫星 P 与中国空间站 Q 均绕地球做匀速圆周运动，设它们与地球中心的连线在单位时间内扫过的面积分别为 S_P 、 S_Q ，已知中国空间站 Q 的运行周期约为 90min ，则 $S_P : S_Q$ 约为

- A. $2\sqrt{2} : 1$
- B. $\sqrt{2} : 1$
- C. $2\sqrt{2} : 1$
- D. $1 : 1$

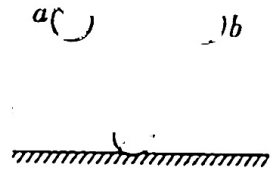
18. 如图所示,质量 $m_1 = 2\text{kg}$ 的物块 P 与质量 $m_2 = 2\text{kg}$ 的木板 Q 静止叠放在竖直的轻弹簧上,弹簧下端固定在水平地面上,弹簧上端、物块 P 与木板 Q 间均不拴接. 现对 P 施加竖直向上的恒定拉力 F , 已知 $F = 20\text{N}$, $g = 10\text{m/s}^2$, 则

- A. 施加拉力瞬间,物块 P 对木板 Q 的压力大小为 5N
- B. 施加拉力瞬间,物块 P 的加速度大小为 5m/s^2
- C. 物块 P 和木板 Q 分离瞬间,弹簧处于原长
- D. 物块 P 和木板 Q 分离瞬间,弹簧弹力大小为 20N



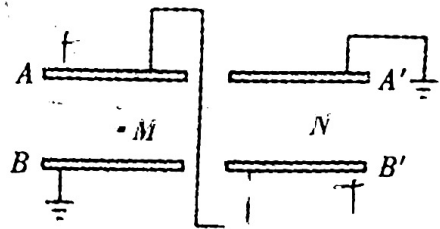
19. 如图所示,水平地面上有一长为 L 、通有垂直纸面向里、电流大小为 I 的导体棒 c , 处于静止状态. 现在 c 上方 a 、 b 处 (ab 连线水平 abc 构成正三角形) 的导体棒中也通有方向垂直纸面向里的电流 I , 三根导体棒完全相同, 已知 a 在 b 处产生的磁感应强度为 B_0 , c 对地面的压力恰好为零. 则

- A. a 、 b 处的磁感应强度相同
- B. b 导体棒处的磁感应强度大小为 $\sqrt{3}B_0$
- C. c 导体棒的质量为 $\frac{\sqrt{3}B_0IL}{g}$
- D. 拿走 b 导体棒, c 所受摩擦力方向向左



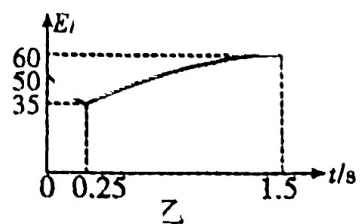
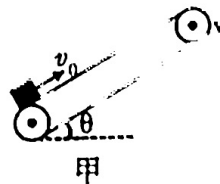
20. 如图所示的两个平行板电容器水平放置, A 板用导线与 B' 板相连, B 板和 A' 板都接地. 已知 A 板带正电, 在两个电容器间分别有 M 、 N 两个带电油滴都处于静止状态. AB 间电压为 U_{AB} , 带电量为 Q_{AB} , $A'B'$ 间电压为 $U_{A'B'}$, 带电量为 $Q_{A'B'}$. 若将 B 板稍向下移, 则

- A. 电容 C_{AB} 不变, 电容 $C_{A'B'}$ 不变
- B. U_{AB} 减小, $U_{A'B'}$ 增大
- C. Q_{AB} 减小, $Q_{A'B'}$ 增大
- D. N 原来所在位置处的电势增大且 N 向上运动



21. 如图甲所示, 足够长的倾斜传送带以速度 $v = 2.5\text{m/s}$ 沿顺时针方向运行, 质量为 m , 可视为质点的物块在 $t = 0$ 时刻以速度 v_0 从传送带底端开始沿传送带上滑, 物块在传送带上运动时的机械能 E 随时间 t 的变化关系如图乙所示, 已知最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 取传送带最底端所在平面为零势能面, 重力加速度 g 取 10m/s^2 , 则

- A. 物块与传送带间的动摩擦因数为 0.25
- B. 物块的质量 m 为 4kg
- C. 物块滑上传送带时的速度为 5m/s
- D. 物块滑离传送带时的动能为 20J

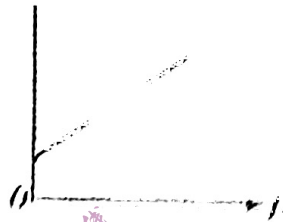
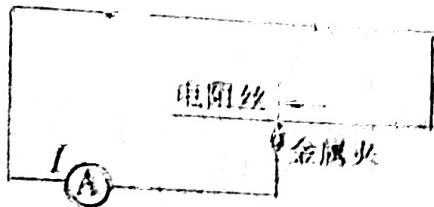


第 II 卷 (非选择题, 共 174 分)

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

(一) 必考题

22. (7 分) 在“测定金属的电阻率”实验中, 为测量一段将其拉直固定在带有刻度尺的木板上, 现有电源(电动势为 E , 内阻为 r), 电流表(量程恰当, 内阻未知),



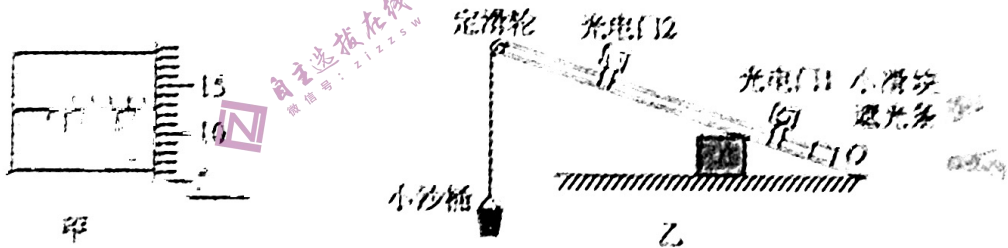
某同学用上述器材设计了一个实验, 电路如图所示, 已测出电阻丝的横截面积 S , 用小金属夹沿电阻丝滑动, 可改变接入电路中电阻丝的长度 l , 对应的电流 I . 该同学作出了如图的图像, 其纵轴是 电流 I 的斜率为 k , 纵轴截距为 b . 则该金属的电阻率为 $\frac{r}{kS}$, 电流表内阻为 $\frac{r}{k}$. 内阻对电阻率测量结果的影响是 无影响 (选填“偏大”“偏小”或“无影响”).

23. (8 分) 某同学用如图乙所示的实验装置进行如下操作:

(1) 实验前, 用螺旋测微器测出遮光条的宽度, 示数如图甲所示, 则遮光条的宽度为 $d =$ 0.50 mm.

(2) 实验步骤如下:

第 1 步: 按照如图乙所示安装实验器材, 两光电门固定在木板上, 且光电门 1 和 2 距离较远;



第 2 步: 通过调整小沙桶内细沙的质量, 直至给小滑块一个沿木板向上的初速度, 小滑块匀变速上滑, 即观察到遮光条经过两光电门时的挡光时间相等为止, 此时小沙桶和桶内细沙的总质量为 m ;

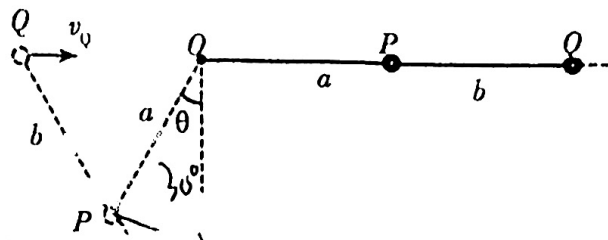
第 3 步: 实验测得小滑块和遮光条的总质量 M , 两光电门间的距离为 L , 重力加速度为 g . 在小沙桶中再加入质量为 m_0 的细沙, 把小滑块从木板底端位置 O 由静止释放, 记录遮光条通过光电门 1、2 时, 遮光条挡光时间分别为 t_1 、 t_2 , 以及遮光条从光电门 1 到光电门 2 的时间为 t .

(3) ①如果表达式 $m_0 g =$ $\frac{M(t_2^2 - t_1^2)}{2t^2}$ 成立, 则牛顿第二定律得到验证;

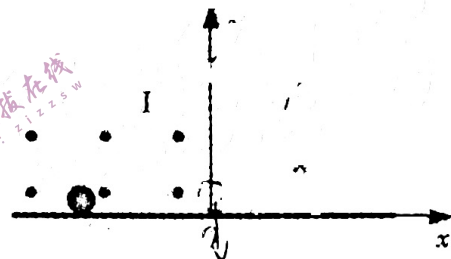
②如果表达式 $m_0 g L =$ $\frac{M(t_2^2 - t_1^2)}{2t}$ 成立, 则动能定理得到验证;

③如果表达式 $m_0 g t =$ $\frac{M(t_2 - t_1)}{t}$ 成立, 则动量定理得到验证. (均用整个题目中的字母表示)

24. (12分) 意大利物理学家乔治·帕里西荣获2021年诺贝尔物理学奖,他发现了从原子到行星尺度的物理系统中无序和涨落间的相互影响,深刻揭示了无序体系中的隐藏对称性.如图为一个简单无序系统模型:两个质量均为 m 的小球 P 、 Q 用两根长度均为 l 的轻质细杆 a 、 b 连接,细杆 a 的一端可绕固定点 O 自由转动,细杆 b 可绕小球 P 自由转动.开始时两球与 O 点在同一高度由静止释放,两球在竖直面内做无序运动,某时刻细杆 a 与竖直方向的夹角 $\theta = 30^\circ$,小球 Q 达到最高点,且恰好与 O 点等高.重力加速度为 g ,不计摩擦和空气阻力.求

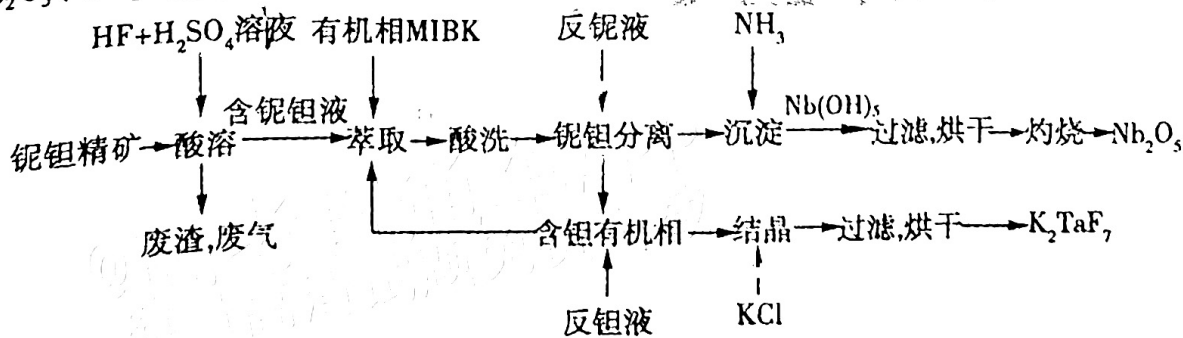


- (1) 小球 Q 在最高点的速度大小 v_0 ;
 - (2) 此过程中, b 杆对 Q 球所做的功.
25. (20分) 如图所示,竖直平面内固定一直角坐标系 xOy ,在 x 轴上水平固定光滑绝缘轨道,在第二象限存在垂直纸面向外的匀强磁场 I,磁感应强度大小为 B ,在第一象限存在竖直方向的匀强电场.质量为 m 、电荷量为 $-q$ 的带电小球,在水平向右的外力作用下运动,到 O 点时恰好对轨道无压力地进入第一象限,此时撤除外力,要使小球进入第一象限后速度方向偏转 60° 再做匀速直线运动,必须在适当区域加上垂直纸面向外的匀强磁场 II,磁感应强度大小为 $2B$.重力加速度为 g .



- (1) 求小球运动到 O 点时的速度大小;
- (2) 求匀强电场的场强的大小;
- (3) 若磁场 II 为圆形,求该磁场最小面积;
- (4) 若磁场 II 为矩形,求该磁场最小面积;
- (5) 若磁场 II 为三角形,三角形三个顶点为 O 、 A 、 C (A 、 C 两点图中均未画出),当该磁场面积最小时,求 A 、 C 两点的坐标.

26. (14分) 九江市城东港区有一家生产过渡金属钽(Ta)和铌(Nb)及其化合物的工厂,在各类合金中添加钽(Ta)或铌(Nb)可以大大提高性能和应用.以铌钽精矿[主要含 Ta_2O_5 、 Nb_2O_5 、 SiO_2 、 CaO 等]分离铌钽得到相关化合物,可通过如下流程实现.



已知:①铌钽液含有 H_2TaF_7 、 H_2NbF_7 ,② $Nb(OH)_5$ 不溶于水,与氢氧化铝类似,具有两性.③

- $K_{sp}(CaF_2) = 3.95 \times 10^{-11}$
- (1) “酸溶”时生成的“废渣”主要成分为 _____ (填化学式),除了挥发出的 HF ，“废气”中还可能含有 _____ (填化学式).

(2) 铌钽精矿要先粉碎后再酸溶,目的是 _____,酸溶过程中 Nb_2O_5 与 HF 反应的化学方程式为 _____。

(3) 写出通入氨气“沉淀”反应的化学方程式 _____,沉淀、过滤后的滤液若循环利用,可作用于 _____ 过程,若通 NH_3 改为加入 NaOH 溶液是否可行,说明理由: _____。

(4) Nb_2O_5 可通过热还原、电解等方法得到单质 Nb ,电解法一般是将氟化钾和氯化钾混合物的熔盐做电解质把 Nb_2O_5 溶于其中,该过程阳极发生的电极反应为 _____。

27. (14 分) KClO_4 用作烟花爆竹发烟剂、引火剂和氧化剂,性质较 KClO_3 稳定。实验室制备 KClO_4 可采用如下步骤:

I、取一定量 NaClO_3 粉末,加入过量 PbO_2 粉末,混合并用稀硝酸酸化后充分反应,再过滤。

II、向滤液中加入 KNO_3 晶体反应,再过滤、洗涤、干燥,经提纯得 KClO_4 晶体。

有关物质的溶解度如下:

溶解度	NaClO_4	KClO_4	NaNO_3	KNO_3
20℃/g	201	1.68	88	31.6
80℃/g	306	13.4		169

(1) 若过滤时滤液出现浑浊,可能原因是()

- A. 漏斗下端未紧贴烧杯内壁 B. 滤纸已有破损 C. 漏斗中液面高于滤纸边缘

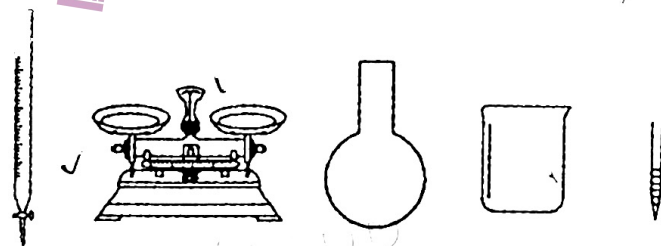
(2) 写出步骤 I 中的离子反应方程式 _____;

(3) 步骤 II KClO_4 粗产品中主要含 NaNO_3 杂质,“提纯”方法是 _____;

(4) 甲同学提出用 KClO_3 代替 NaClO_3 ,可一步制备 KClO_4 ,但生成的 KClO_4 却比原方案更少,结合信息回答 KClO_4 产量更少的主要原因是 _____;

(5) 为测定 KClO_4 产品纯度(假设杂质不参加反应),进行如下实验:称取 6.5000g 样品,配成 250 mL 溶液,取 25.00 mL 于锥形瓶中,加入适量葡萄糖,加热使 ClO_4^- 全部转化为 Cl^- ,加入少量 K_2CrO_4 溶液作指示剂,用 $0.2000\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ AgNO_3 溶液滴定至终点,消耗 20.00 mL AgNO_3 溶液。已知 $2\text{Ag}^+ + \text{CrO}_4^{2-} = \text{Ag}_2\text{CrO}_4 \downarrow$ (砖红色沉淀)

①完成(5)中实验,下列仪器不需要用到的是 _____ (填写仪器名称)



②以下操作导致测定纯度偏低的是()

- A. 滴加 K_2CrO_4 溶液较多
 B. 配制 AgNO_3 溶液时,部分 AgNO_3 见光分解
 C. 滴定前仰视读数,滴定后俯视读数
 D. 第一次滴定用的锥形瓶用待测液润洗过,后两次未润洗

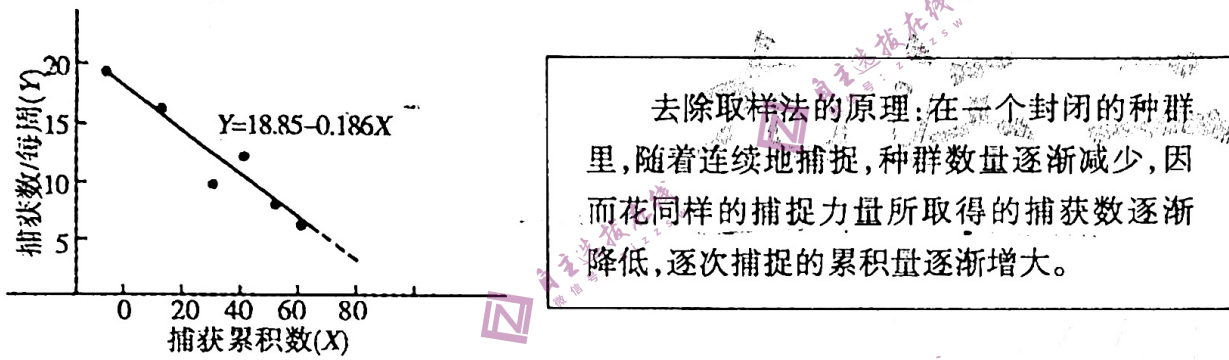
③ KClO_4 样品的纯度为 _____ (精确到 0.01%)

出实验思路和预期结果(蛋白质含量检测手段不作要求,5分)。

30. (10分) 毒扁豆碱等物质能影响神经递质的分解,从而影响神经系统的信息传递及肌肉的收缩,严重时危及生命。回答下列问题:

- (1) 神经系统中,神经元直接生活的液体环境为_____。
- (2) 兴奋在神经元之间传递的结构基础是_____,传递特点表现为_____。
- (3) 神经递质发挥作用后通过分解或回收被灭活,试分析毒扁豆碱产生危害的机理是_____。
- (4) 小明误食了毒扁豆碱类物质引起轻微中毒送医,医生的紧急处置办法有_____ (回答1点)。

31. (8分) 科研人员采用去除取样法对一个封闭状态下的某哺乳动物种群进行数量调查,调查结果如下图所示,图中●所对应的数据为6次实际调查结果。回答下列问题:



- (1) 图示内容表示描述一个系统或它的性质的数学形式,称为_____模型。
- (2) 结合图中信息,估算该动物种群的数量为_____只。
- (3) 参照标志重捕法调查种群数量的要求,为使调查结果更接近真实值,去除取样法调查时需要提出合理的假定条件:在调查期间,_____ (回答2点,4分)。

32. (10分) 某线虫因生命周期短,容易培养,广泛应用于遗传学的实验研究中。该线虫具有自体交配和异体交配两种类型,即雌雄同体能自体受精或与雄虫交配。除纯合品系野生型外,研究人员获得了三种常染色体隐性突变体,每个隐性突变只涉及1个基因,不考虑其他突变。相关信息见下表,回答下列问题:

雌雄同体(2N = 12)	雄性个体(2N = 11)	品系	突变基因位置	表现型
①两条 X 染色体:XX	①一条 X 染色体:XO	野生型	-	野生型
②自体交配产生后代	②产生的精子都能存活并能完成受精	突变体①	II号染色体	矮胖型
③雌雄同体间不能交配	③主动寻找雌雄同体交配	突变体②	II号染色体	运动缓慢型
		突变体③	IV号染色体	运动抖动型

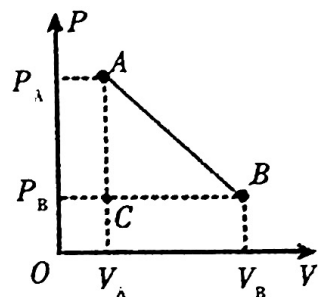
- (1) 该线虫作为良好的遗传学研究材料的优点可能还有_____ (回答2点,4分)。
- (2) 选择突变体_____ 进行两组杂交实验,均可验证基因的自由组合定律。
- (3) 选择突变体①②为亲本杂交,选取F₁中的雌雄同体进行交配,发现F₂中出现了少量矮胖且运动缓慢型的线虫,分析其原因最可能是_____。

(4)研究发现,该线虫的性别在幼虫期就能辨别,而其他性状需要等到成虫期才能观察准确。为节约实验时间,尽早获得杂交后代,研究人员可通过观察 F_1 中出现 _____,则可基本确定亲本只进行了异体交配,否则仍需进一步实验。

(二)选考题(共45分。请考生从给出的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2 电场 B 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)

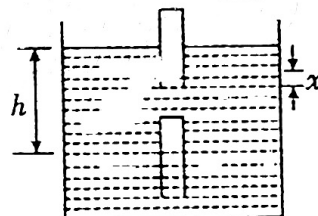
(1)(5分)一定质量的理想气体状态变化如图所示由状态A变化到状态B,已知 $p_A = 2.5p_B$, $V_B = 3V_A$,状态A、B对应的温度分别为 T_A 、 T_B ,则 _____ (选对1个得2分,选对2个得4分,选对3个得5分。每选错一个扣3分,最低得分为0分)



最低得分为0分)

- A. 气体分子热运动的平均动能增大
- B. 单个气体分子撞击器壁的平均作用力增大
- C. 器壁单位面积上在单位时间内受分子撞击的次数增多
- D. 气体对外做的功大于气体吸收的热量
- E. 若气体从状态A经状态B、C返回到A,气体对外做的总功不为零

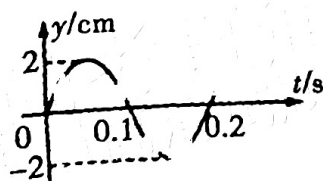
(2)(10分)如图所示,容器壁厚度不计、导热性能良好的圆柱形容器,一端封闭、另一端开口,若将容器开口向下竖直缓慢插入到水中某一位置,容器能够漂浮在水面上;再将容器继续缓慢下压,可在水面下某位置保持悬浮状态。已知容器底面积为 S 、长为 L 、质量为 m ,大气压强为 P_0 、水的密度为 ρ 、重力加速度大小为 g ,整个过程中环境温度始终不变,求:



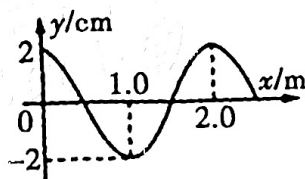
- (i) 容器漂浮时水进入容器的长度 x ;
- (ii) 容器悬浮时容器内外水面的高度差 h 。

34.【物理——选修3-4】(15分)

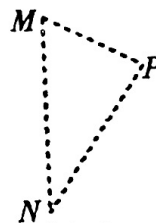
(1)(5分)在同一介质中有频率相同的两波源 M 、 N ,两波源由 $t = 0$ 时刻同时起振,波源 M 的振动图像如图甲所示,图乙为波源 N 产生的沿 x 轴正方向传播的机械波在 $t = 0.25s$ 时的波形图, P 点为介质中的一点,已知 $PM = 5m$ 、 $PN = 7m$,三质点的空间位置关系如图丙所示。则 _____ (选对1个得2分,选对2个得4分,选对3个得5分。每选错一个扣3分,最低得分为0分)



图甲



图乙

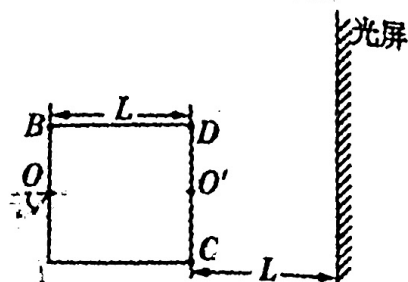


图丙

- A. 两波源产生的机械波的波速均为 $10m/s$
- B. 波源 N 在 $t = 0$ 时刻的振动方向沿 y 轴负方向

- C. P 点刚开始振动时方向沿 y 轴正方向
 D. P 点离开平衡位置的最大距离为 4cm
 E. $t = 1.75\text{s}$ 时 P 点位于波谷

(2) (10 分) 如图所示, 一玻璃工件的横截面是边长为 L 的正方形, 在工件右侧与 CD 边相距 L 处放置一平行于 CD 边的光屏. 一束单色光从 AB 边的中点 O 以入射角 $\alpha = 60^\circ$ 斜向上射入工件内部, CD 边的中点 O' 有光透出, 光屏上出现两个光点, 光在真空中传播速度为 c , 求:



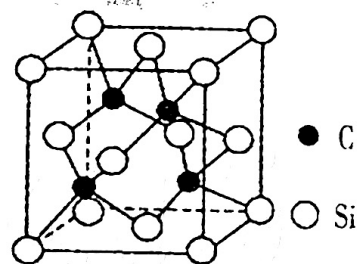
- (i) 光屏上两个光点之间的距离;
 (ii) 光屏上最早出现两个光点的时间差.

35. 【化学 - 选修 3 物质结构与性质】(15 分)

研究人员发现将过渡金属 Fe(III) 、 Ni(II) 和 Cu(II) 放在三缺位多金属氧酸盐骨架的最近邻位置, 通过精确调节金属组成可以指导催化活性和选择性。如三铜取代的化合物 $[\text{SiCu}_3\text{W}_9]$ 在 CO_2 还原为 CO 过程中具有最佳活性, FeNi_2 取代的化合物 $(\text{SiFeNi}_2\text{W}_9)$ 在 CO 氧化为 CO_2 过程中具有最佳活性。回答下列问题:

(1) 基态 Fe^{3+} 的价层电子排布图为 _____; Ni 、 Cu 原子的第一电离能更大的是 _____。

(2) 与 CO_2 互为等电子体的分子为 _____; CO 的结构式为 _____ (并标出配位键的方向); O 原子能量最高的原子轨道形状为 _____。



(3) Cu 元素可以形成配合物 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_3)_2$ 。

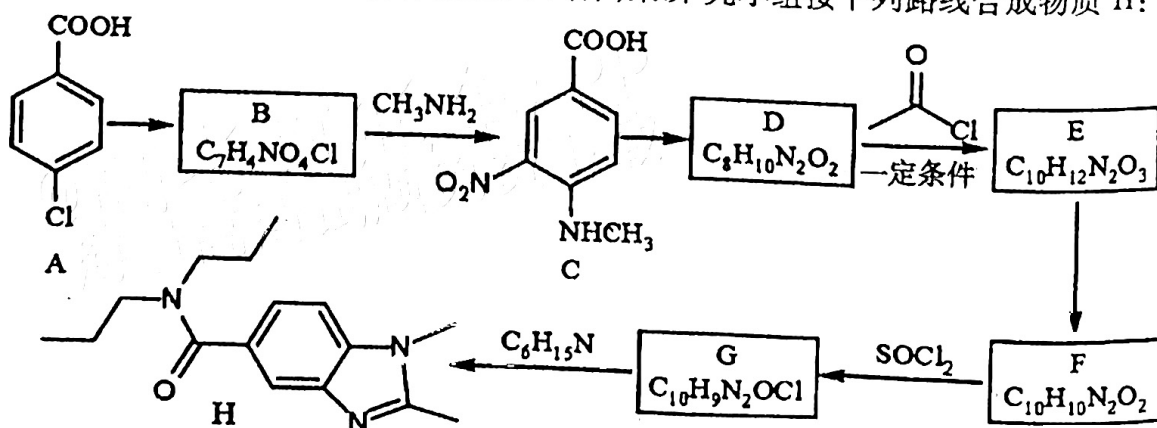
① 1mol 该配合物含有 _____ mol σ 键。

② 已知分子中的大 π 键可用符号 π_m^n 表示, 其中 m 代表参与形成大 π 键的原子数, n 代表参与形成大 π 键的电子数。则 NO_3^- 中的大 π 键可表示为 _____。

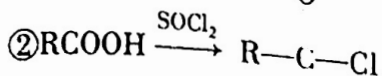
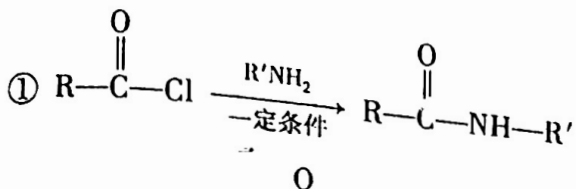
(4) 硅的化合物 SiC 晶胞结构与 ZnS 相似, 如图所示, 则 Si 原子的配位数是 _____。设 C 与 Si 的最近距离为 $a\text{pm}$, SiC 晶体的密度为 $d\text{g}/\text{cm}^3$, 则阿伏加德罗常数的值为 _____ (用含 a 和 d 的式子表示)。

36. 【化学 - 选修 5 有机化学基础】(15 分)

化合物 H 是合成某治疗肿瘤药物的重要中间体, 某研究小组按下列路线合成物质 H :



已知：



请回答下列问题：

(1) A 的化学名称是_____。

(2) C 中含氧官能团的名称为_____。

(3) 由 B 生成 C 的反应类型为_____。

(4) D 的结构简式为_____。

(5) 写出 G→H 的化学方程式_____。

(6) F 的结构简式为_____。

(7) 物质 A 有多种同分异构体，其中同时满足下列条件的同分异构体_____种(不考虑立体异构)。

①能与碳酸氢钠溶液反应；②含有碳碳三键；③有六个碳原子处在同一条直线上；写出其中核磁共振氢谱有 3 组峰，且面积之比为 3 : 1 : 1 的结构简式_____。

37.【生物—选修 1：生物技术实践】(15 分，除标注外，每空 2 分)

嗜热土壤微生物 A 菌能产生一种具有耐热性能的纤维素酶(简称“B 酶”)，为使其在工业生产中得到更好的应用，开展相关实验研究。回答下列问题：

(1) 纤维素酶组分中的 C₁ 酶、C_x 酶使纤维素分解为纤维二糖，再通过_____酶将其分解为葡萄糖。

(2) 实验室常用_____的方法筛选纤维素分解菌，并进一步开展_____的实验，以确定得到的是纤维素分解菌。

(3) 为了解 B 酶的特性，科研人员开展了以下实验，结果如图 1 和图 2。

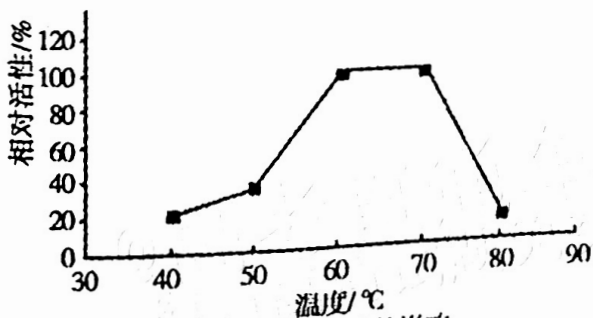


图1 温度对B酶活性的影响

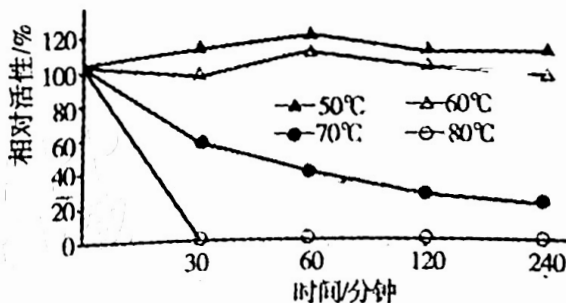


图2 B酶的热稳定性

注：酶的热稳定性是酶在一定温度下，保温一段时间后通过其活性的保持程度来反映的

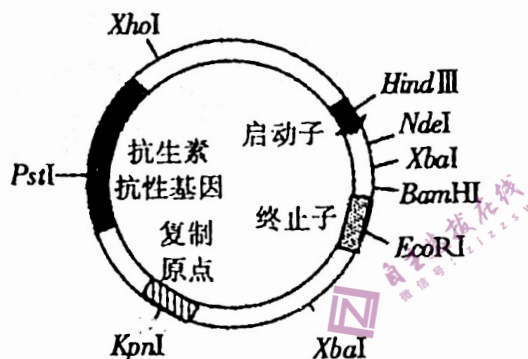
据图分析，为高效利用 B 酶降解纤维素，反应温度最好控制在_____。实验室分离纯

化 A 菌时,需要将培养温度控制在上述温度,这对培养基可能产生的不利影响有_____ (回答 2 点,4 分)。

(4)本研究成功应用于新农村建设中的秸秆处理,与传统秸秆焚烧相比,其优点有_____ (回答 2 点,3 分)。

38.【生物—选修 3:现代生物技术专题】(15 分,除标注外,每空 2 分)

嗜热土壤微生物 A 菌能产生一种具有耐热性能的纤维素酶(简称“B 酶”),为使大肠杆菌具备降解纤维素的能力,更好的用于生产实践,开展相关实验研究。回答下列问题:



注:图中限制酶的识别序列及切割形成的黏性末端均不相同

(1)为获取 B 酶基因,除 PCR 扩增外,常用的方法还有_____ (回答 2 点)。

(2)利用 PCR 扩增 B 酶基因依据的原理是_____。

(3)上图为质粒限制酶酶切图谱,而 B 酶基因不含图中限制酶的识别序列。为使 PCR 扩增的 B 酶基因重组进该质粒,扩增的 B 酶基因两端需分别引入_____ 不同限制酶的识别序列。

(4)转基因大肠杆菌成功获得了降解纤维素的能力,研究人员通过_____ 的方法来确定转基因大肠杆菌细胞内产生了 B 酶。进一步研究发现,与_____ 相比,转基因大肠杆菌降解纤维素的效率较低,试分析可能的原因是_____ (回答 2 点,4 分)。

(5)本研究成功应用于新农村建设中的秸秆处理,与传统秸秆焚烧相比,其优点有_____ (回答 2 点,3 分)。

生物命题审校人:刘琦、李建、王新生、纪红、刘珍珍、梅伯深、王联礼
 化学命题审校人:尹魁、周庆隆、殷锐、曹甲、汪新建、柯干娟、余红、谭晓民
 物理命题审校人:钟鸣、尹增贵、高小燕、邓新