

大庆实验中学实验一部 2020 级高（三）5 月份得分训练（四）

理科综合试题

说明：1. 请将答案填涂在答题卡的指定区域内。

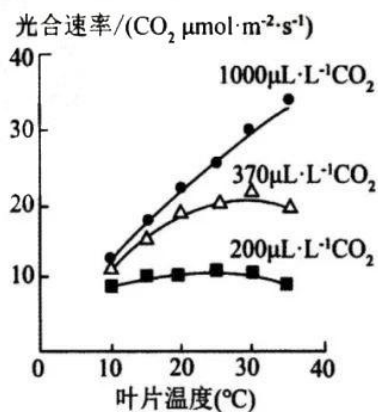
2. 满分 300 分，考试时间 150 分钟。

一、选择题（本大题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 分。生物部分为 1-6 题，共 36 分；化学部分为 7-13 题，共 42 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. 2021 年 3 月 15 日，习近平总书记主持召开中央财经委员会第九次会议。会议指出，“十四五”是碳达峰的关键期、窗口期，需要有效发挥森林、草原、湿地、海洋、土壤、冻土的固碳作用。我国首次在国家尺度上用直接证据证明人类的有效干预能提高陆地生态系统的固碳能力。下列叙述错误的是

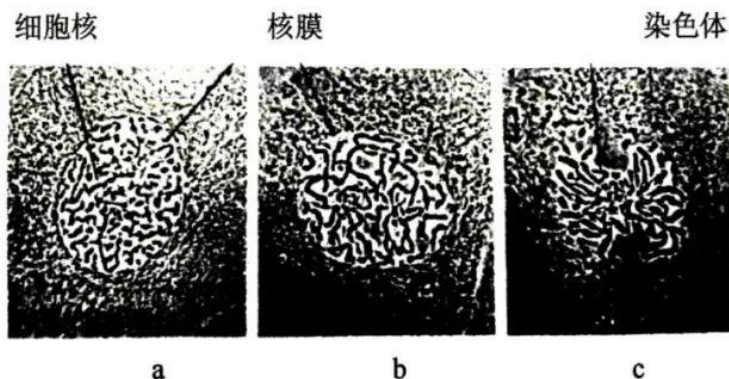
- A. 减少化石燃料的使用可以有效提升土壤的碳储量
- B. 农业生产中实施秸秆还田可以提升土壤的碳储量
- C. 天然防护林工程可以有效提升生态系统固碳能力
- D. 退耕还林也是提升陆地生态系统固碳能力的措施

2. 光合作用强度受环境因素的影响。车前草的光合速率与叶片温度、 CO_2 浓度的关系如下图。据图分析不能得出



- A. 低于最适温度时，光合速率随温度升高而升高
 - B. 在一定的范围内， CO_2 浓度升高可使光合作用最适温度升高
 - C. CO_2 浓度为 $200\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时，温度对光合速率影响小
 - D. 10°C 条件下，光合速率随 CO_2 浓度的升高会持续提高
3. 实验结果的观察和判断是实验操作能力的重要部分。下图是科学家在显微镜下观察到的蝶螺肺

细胞分裂过程中的三个连续的阶段。据图分析不合理的是

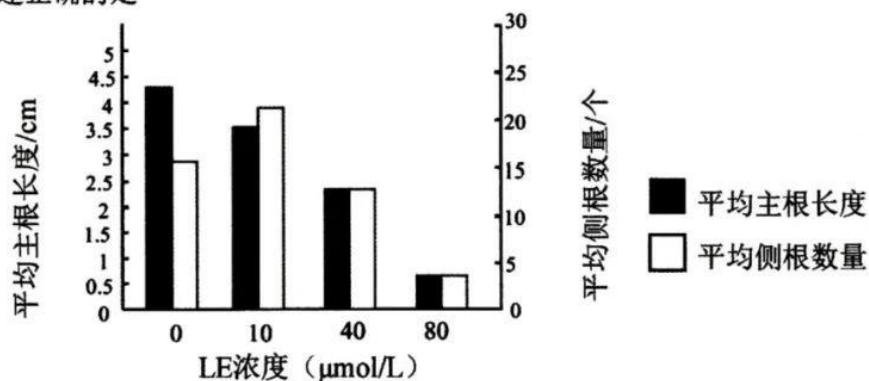


- A. 图 a 到 c 染色体逐渐变得更加清晰
- B. 图 a 细胞可能属于分裂的前期
- C. 图 b 细胞可能在进行染色体复制
- D. 图 c 中着丝粒可能排列在赤道板上

4. 细菌内一条 mRNA 可能含有多个 AUG 密码子，仅起始密码子 AUG 上游有一段 SD 序列，该序列能与 rRNA 互补结合。下列叙述正确的是

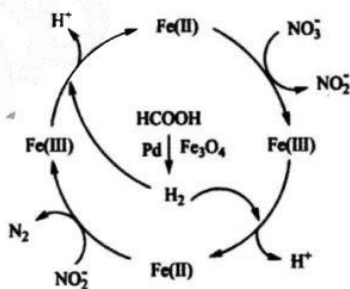
- A. SD 序列很可能与转录过程的起始有关
- B. SD 序列突变以后产生的多肽链会变长
- C. mRNA 中含有的多个 AUG 并不是都作为起始密码子
- D. 一条 mRNA 结合多个核糖体就表明有多个 SD 序列

5. 香茶菜属植物产生的 LE (某种萜类化合物) 对其他草本植物幼苗的生长发育会产生一定影响。研究人员用不同浓度的 LE 处理拟南芥幼苗，探究 LE 对根生长的影响，结果如图所示。(作用程度 = (实验组-对照组)/对照组，正值表示促进程度，负值表示抑制程度，LE 浓度为 0 $\mu\text{mol/L}$ 作为对照组)。下列叙述正确的是

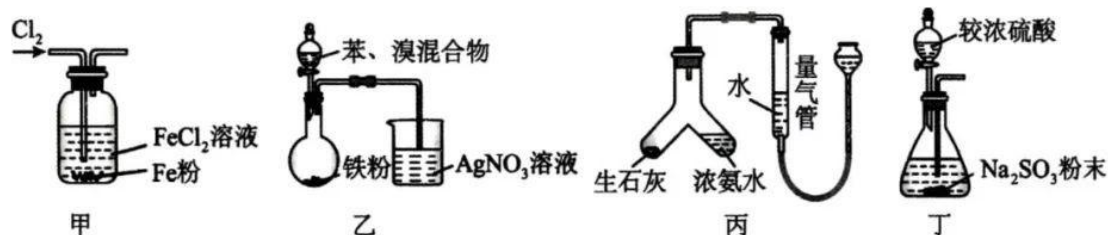


- A. LE 对主根生长和侧根数量的作用效果是完全相同的

- B. LE 对侧根的作用效果是随着浓度升高抑制作用增强
C. $40\mu\text{mol/L}$ 的 LE 对主根和侧根的作用程度是相同的
D. 香茶菜属植物在与草本植物的竞争中可能会处于优势
6. “筛选”是生物学研究中常用的技术手段，下列相关叙述中错误的是
- A. 应用鉴别培养基和选择培养基对微生物进行筛选时，一般都需要加入特定的化学物质
B. 制备单克隆抗体的过程中，第一次和第二次筛选的目的和原理都不同
C. 单倍体育种培育纯合紫花植株时，不需要通过表型对单倍体幼苗进行筛选
D. 基因工程中，利用含抗生素培养基筛选出的受体细胞都含有目的基因
7. 国际纯粹与应用化学联合会(IUPAC)公布了“2022 年度化学领域十大新兴技术”名单，包括钠离子电池、球形核酸、纳米酶和纤维电池等。下列有关说法中正确的是
- A. 钠比锂储量丰富，价格低廉是钠离子电池的显著优势
B. 通过红外光谱仪可检测球形核酸结构中存在几种不同化学环境的氢原子
C. 纳米酶分散到水中形成的分散系的本质特征是丁达尔效应
D. 柔性纤维电池中正极发生氧化反应
8. 甲酸在纳米级 $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-Pd}$ 表面分解为活性 H_2 和 CO_2 ，再经下列历程实现 NO_3^- 的催化还原，进而减少硝酸盐污染。已知 Fe(II) 、 Fe(III) 表示 Fe_3O_4 中的二价铁和三价铁。下列说法错误的是

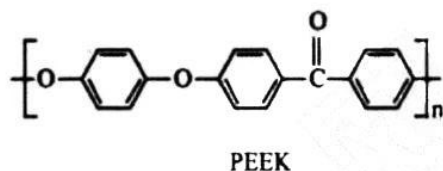


- A. 将催化剂处理成纳米级颗粒可增大甲酸分解的速率
B. 甲酸分解时，碳氢键和氧氢键发生了断裂
C. 在整个历程中， 1mol H_2 可还原 1mol NO_3^-
D. 反应历程中生成的 H^+ 可调节体系 pH，有增强 NO_3^- 氧化性的作用
9. 下列装置能达到相应实验目的的是



- 甲 乙 丙 丁
- A. 利用甲装置可使Fe粉最终消失得到澄清溶液
B. 利用乙装置可制备溴苯并验证有HBr生成
C. 利用丙装置可制备NH₃并测量其体积
D. 利用丁装置可制备SO₂

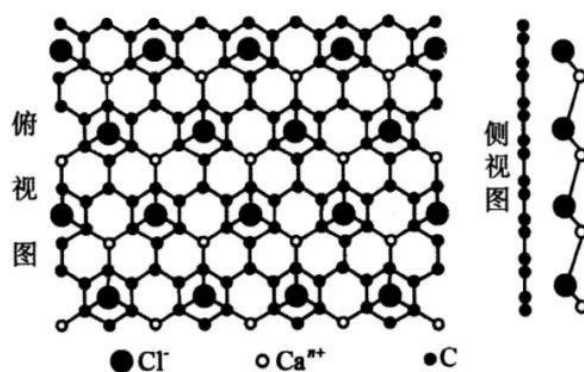
10. 聚醚醚酮(PEEK)是一种高分子材料,可用于3D打印,其结构简式如图所示。



下列关于该物质的说法正确的是

- A. 属于纯净物
B. 分子中只存在极性键
C. 分子呈直线型
D. 能够发生加成反应和取代反应

11. 我国科研工作者利用冷冻透射电子显微镜同步辐射等技术,在还原氧化石墨烯膜上直接观察到了自然环境下生成的某二维晶体,其结构如图所示。下列说法正确的是



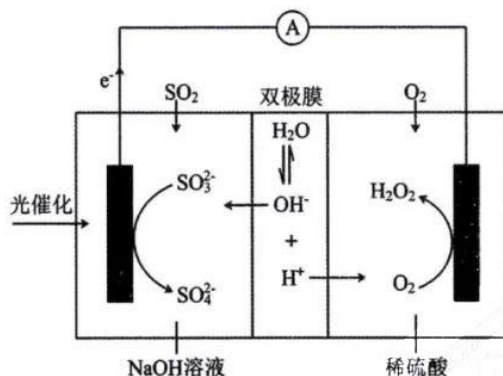
- A. 该二维晶体的化学式为CaCl₂
B. Ca—Cl—Ca的键角为60°
C. Ca²⁺和Cl⁻的配位数均为3
D. 该晶体可由钙在氯气中燃烧制得

12. 我国科研人员将单独脱除 SO_2 的反应与 H_2O_2 的制备反应相结合, 实现协同转化。

①单独制备 H_2O_2 : $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}_2$, 不能自发进行

②单独脱除 SO_2 : $4\text{OH}^- + 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$, 能自发进行

协同转化装置如图(在电场作用下, 双极膜中间层的 H_2O 解离为 OH^- 和 H^+ , 并向两极迁移)。下列分析错误的是

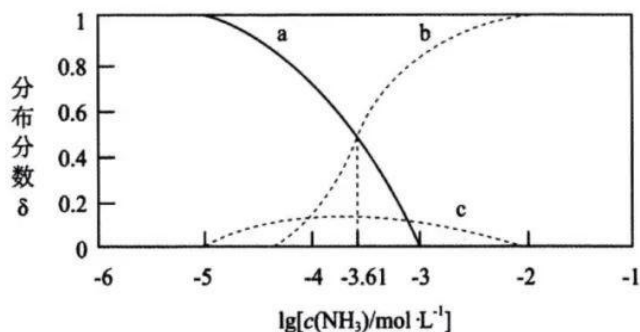


- A. 反应②释放的能量可以用于反应①
- B. 产生 H_2O_2 的电极反应: $\text{O}_2 + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}_2$
- C. 反应过程中不需补加稀 H_2SO_4
- D. 协同转化总反应: $\text{SO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$

13. 已知: $\text{Ag}^+ + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+ \quad K_1 = 10^{3.32}$ 、 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+ + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ \quad K_2$

Ag^+ 、 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+$ 、 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 的分布分数 δ 与 $\lg c(\text{NH}_3)$ 关系如下图所示, 下列说法正确的是

{例如: 分布分数 $\delta(\text{Ag}^+) = \frac{c(\text{Ag}^+)}{c(\text{Ag}^+) + c([\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+) + c([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+)}$ }



高三理综试卷(四)第5页(共18页)

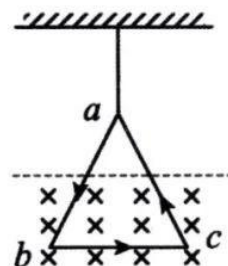
- A. 曲线 b 代表 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+$
 B. NH_3 形成 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 后 H—N—H 键角变小
 C. $K_2=10^{3.90}$
 D. 当 $c(\text{NH}_3)<0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时, 银元素主要以 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 形式存在

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 题只有一个选项符合题目要求, 第 19-21 题每题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

14. 电磁波的发现和使用带来了通信技术的发展, 以下说法不正确的是 ()

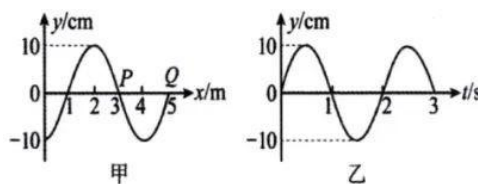
- A. 托马斯·杨用激光照射一条狭缝, 发生干涉, 证明光是一种波。
 B. 机械波与电磁波不同, 但理论和实验证明一切波都会发生折射现象。
 C. 赫兹做放电实验时观察到感应圈和导线环同时出现火花的现象, 证实了电磁波。
 D. 电磁振荡过程中, 总有一部分能量以电磁波的形式辐射出去, 最后将停止振荡。

15. 如图所示, 边长为 l 的等边三角形导线框用绝缘细线悬挂于天花板, 导线框中通一逆时针方向的电流, 图中虚线过 ab 和 ac 边的中点, 虚线的下方有一垂直于导线框向里的匀强磁场 B , 此时通电导线框处于静止状态, 细线的拉力为 F_1 。保持其他条件不变, 虚线的上方加上与下方磁场等大但反向的匀强磁场 (图中未画出), 稳定后细线的拉力为 F_2 。已知导线框的质量为 m , 则重力加速度大小 g 为 ()



- A. $\frac{F_1+F_2}{2m}$ B. $\frac{2F_1+F_2}{m}$ C. $\frac{2F_1-F_2}{m}$ D. $\frac{F_1-F_2}{2m}$

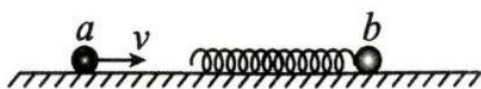
16. 一列简谐横波沿 x 轴传播, 图甲是 $t=2\text{s}$ 时刻该简谐横波的波形图; 图乙是平衡位置在 $x_p=3\text{m}$ 处的质点 P 的振动图像, Q 点坐标 $x_Q=5\text{m}$, 下列说法正确的是 ()



- A. 简谐横波沿 x 轴负方向传播
 B. 简谐横波的传播速度 $v=2\text{cm/s}$
 C. $t=1.5\text{s}$ 时 Q 点的加速度方向指向 y 轴负向
 D. $t=11.25\text{s}$ 时质点 Q 的振动方向与 P 点振动方向相同

17. 质量为 2kg 的小球 b 静止在光滑的水平地面上, 左端连接一水平轻质弹簧, 质量为 2kg 的另一小球 a 以 4m/s 的速度向 b 运动, 从小球 a 接触弹簧到压缩到最短所经历的时间为 $\frac{\pi}{20}\text{s}$, 已知此弹簧的压缩量 x 与弹性势能 E_p 的关系为 $x=\frac{\sqrt{2E_p}}{10}$, 则小球 a、b 在这段时间内的位移大小分别为 ()

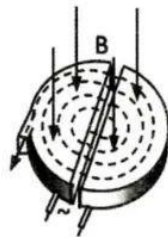
- A. $\frac{3\pi+3}{10}m, \frac{3\pi-3}{10}m$ B. $\frac{\pi+2}{10}m, \frac{\pi-2}{10}m$
 C. $\frac{\pi+4}{10}m, \frac{\pi-4}{10}m$ D. $\frac{3\pi+1}{10}m, \frac{3\pi-3}{10}m$



18. 回旋加速器两个D形金属盒分别和一高频交流电源两极相接，两盒放在磁感应强度为B的匀强磁场中，磁场方向垂直于盒底面，粒子源置于盒的中心附近。若粒子源射出的粒子电荷量为q，质量为m，D形金属盒的半径为R，交流电压U，忽略电场中加速时间。下列说法正确的是

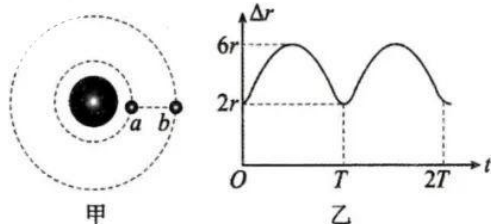
()

- A. 所加交流电的频率为 $\frac{qB}{2\pi m}$
 B. 粒子加速后获得的最大动能为 $\frac{q^2 B^2 R^2}{m}$
 C. 粒子在电场中加速的次数 $\frac{qB^2 R^2}{4Um}$



D. 若要求粒子在D形盒中运动的时间变为原来的二倍，仅需调整D形盒半径为原来的 $\sqrt{2}$ 倍
 19. 太阳系中有两颗小行星a、b绕太阳在同一平面内沿相同方向做匀速圆周运动，测得a、b之间的距离随时间变化的关系如图所示，已知b星环绕半径大于a星环绕半径，仅考虑小行星与太阳之间的引力，则关于a星和b星的说法正确的是 ()

- A. 两颗行星环绕半径之比 $r_a:r_b = 1:3$
 B. 两颗行星线速度之比 $v_a:v_b = \sqrt{3}:1$
 C. 两颗行星加速度之比 $a_a:a_b = 4:1$
 D. 两星转动周期之比为 $T_a:T_b = 1:2\sqrt{2}$

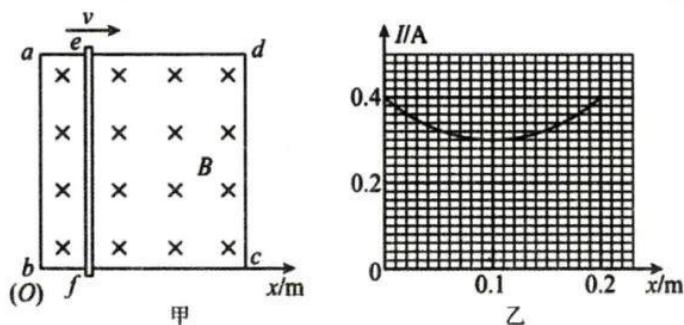


20. 运动的铀核放出α粒子后变成静止的钍核，其核反应方程是 ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + {}_2^4\text{He}$ 。已知铀核，钍核和α粒子的质量分别为M、 m_1 、 m_2 ，光速为c且α粒子的速度远小于光速，反应中产生的能量全部转化为α粒子的动能。则下列说法正确的是()

- A. 铀核衰变放出α射线，属于天然放射现象
 B. 此反应为放能反应，放出的能量为 $E = (M - m_1 - m_2)c^2$
 C. 反应前铀核的动能为 $E_{k0} = \frac{m_1}{M} (M - m_1 - m_2)c^2$
 D. 反应后α粒子的动能为 $E_k = \frac{M}{M - m_2} (M - m_1 - m_2)c^2$

21. 如图甲边长 $l=0.2\text{m}$ 、单位长度电阻 $r_0=1\Omega/\text{m}$ 的正方形导线框abcd处于匀强磁场中，磁感应强度为B。线框所在平面与磁场方向垂直。以b为原点，沿bc边建立坐标轴Ox。不计电阻的导体棒ef平行于ab放置，与线框接触良好。在外力F作用下，导体棒以 $v=0.6\text{m/s}$ 的速度沿x轴正方向匀

速运动，通过导体棒的电流 I 随导体棒位置坐标 x 的变化关系如图乙所示。以下说法正确的是 ()

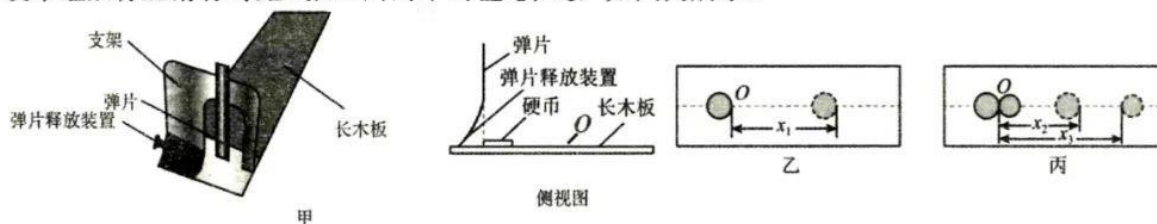


- A. 在运动过程中，流过 cd 边的电流先增大后减小
- B. 磁感应强度为 $B=0.5T$
- C. 从 $x=0$ 到 $x=0.2m$ 运动过程中流经导体棒电荷量 $q=0.1C$
- D. 从 $x=0$ 到 $x=0.2m$ 运动过程中，拉力 F 功率的最小值为 $P=0.018w$

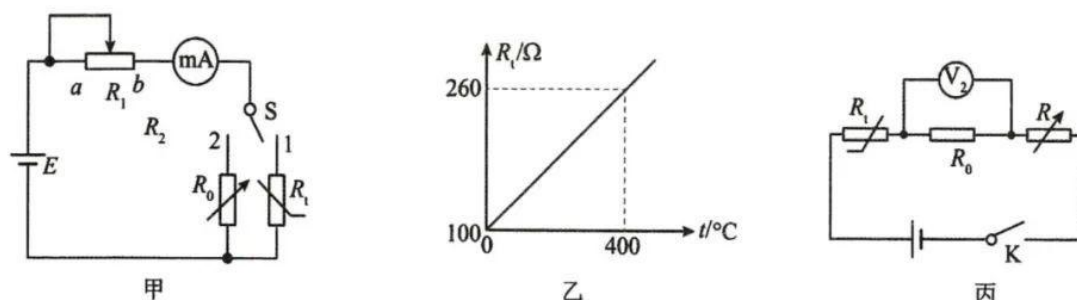
三、非选择题：共 174 分。（说明：物理部分为 22-26 题，共 62 分；化学部分为 27-30 题，共 58 分；生物部分为 31-35 题，共 54 分）

22. (6分) 某同学用如图甲所示的装置来验证动量守恒定律，该装置由水平长木板及固定在木板一端的硬币发射器组成，硬币发射器包括支架、弹片及弹片释放装置，释放弹片可将硬币弹出。已知一元硬币和五角硬币与长木板间动摩擦因数相同，主要实验步骤如下：

- ①将一元硬币置于发射槽口，释放弹片将硬币发射出去，硬币沿着长木板中心线运动，在长木板中心线取一点 O (O 点在硬币停止滑动位置的左侧)，测出硬币从 O 点到停止滑动的距离。再从同一位置释放弹片将硬币发射出去，重复多次，取该距离的平均值记为 x_1 ，如图乙所示；
- ②再将五角硬币放在长木板上，使其左侧位于 O 点（两币间有缝隙），并使其直径与中心线重合，按步骤①从同一位置释放弹片，重新弹射一元硬币，使两硬币对心正碰，重复多次，分别测出两硬币碰后停止滑行时距 O 点距离的平均值 x_2 和 x_3 ，如图丙所示。



- (1) 为完成该实验，除长木板，硬币发射器，一元及五角硬币、刻度尺外，还需要的器材为_____。
 - (2) 设一元硬币质量为 m_1 ，五角硬币质量为 m_2 ，验证动量守恒定律的表达式为_____（用 m_1 、 m_2 、 x_1 、 x_2 、 x_3 表示）。
 - (3) 将一元硬币换成大小相同，动摩擦因数相同但质量不同的硬币，重复试验，其质量_____大于五角硬币的质量（填“需要”或“不需要”）
23. (10分) 金属热电阻和热敏电阻是传感器中常见的感知温度的敏感元件，在学习完传感器后，某兴趣小组用金属热电阻制作简易的测温装置。



(1) 为了测量金属热电阻 R 的阻值随温度变化的关系，该小组设计了如图甲所示的电路，则在闭合电路开关前应该把滑动变阻器滑到_____（填“a”或“b”）端。

他们的实验步骤如下：

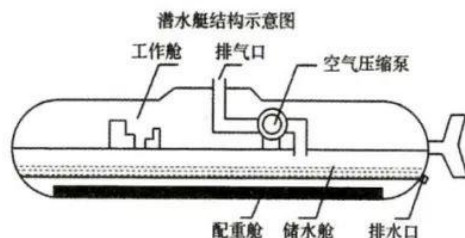
- ①先将单刀双掷开关S掷向1，调节金属热电阻的温度 t_1 ，记下电流表的相应示数 I_1 ；
- ②然后将单刀双掷开关S掷向2，调节电阻箱R使电流表的读数为_____，记下电阻箱相应的示数 R_2 ；
- ③逐步升高温度的数值，每一温度下重复步骤①②；
- ④根据实验测得的数据，作出了金属热电阻 R 的阻值随温度 t 变化的图像如图乙所示。

(2) 某同学用上述金属热电阻连接成如图丙所示电路，制作一简易的测温仪，其中电源电动势 $E=24\text{V}$ ，内阻 $r=10\Omega$ ，理想电压表 V_2 满偏电压为 15V ，定值电阻 $R_0=500\Omega$ 。

- ①为了使金属热电阻在 0°C 时电压表满偏，电阻箱R应该调成_____ Ω 。
- ②将电压表盘的电压读数改为相应的温度，该测温仪表盘指针偏转随 $t/^\circ\text{C}$ _____（填“均匀”或“不均匀”）变化。
- ③该测温仪器使用较长时间后，电源电动势减小，内阻变大，导致温度的测量结果_____（填“大于”、“小于”或“等于”）真实值。

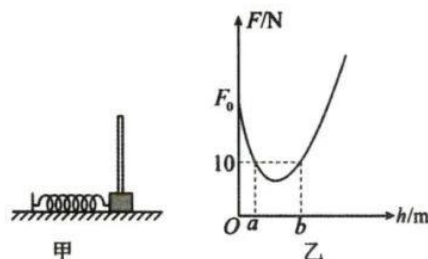
24. (12分) 一个体积为 $3V_0$ 的简易潜水艇模型如图所示。状态一：当储水舱里的气体体积为 V_0 ，压强为 p_0 时，潜水艇有 $\frac{3}{4}$ 浸没在海水中。状态二：当潜水艇用空气压缩泵缓慢排出储水舱上方的部分气体时，可以吸入一定量的海水，使潜艇恰好全部浸没在海水里并处于静止状态，此时，储水舱上方气体的压强为 p_1 。大气压强为 p_0 ，海水的密度为 ρ ，设海水温度处处相同，潜水艇在吸入或排出海水过程中，海水深度对潜水艇的压强变化忽略不计，潜水艇高度相比海水深可忽略不计。

- (1) 求状态一与状态二中，储水舱上方气体质量之比；
- (2) 当潜水艇静止潜在深度 h 处时，为让潜艇上浮，用空气压缩泵向储水舱注入一定量的气体，打开阀门，无外力驱动下，可排出体积为 $\frac{1}{6}V_0$ 的海水，求打开阀门前，储水舱内气体的压强。（排水时间可忽略不计）



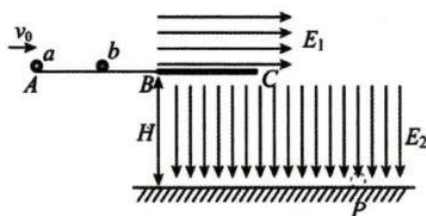
25. (14分) 如图甲所示, 劲度系数 $k=100\text{N/m}$ 的轻弹簧左端固定, 右端水平连接一可视为质点的物块, 物块套在固定的粗糙竖直杆上处于静止, 此时弹簧长 $l=0.4\text{m}$, 对物块施加竖直向上的力 F , 使其沿杆缓慢上升, 测得力 F 大小随上升高度 h 的变化如图乙所示。已知物块质量为 $m=1.0\text{kg}$, 物块与杆间动摩擦因数 $\mu=0.5$, 弹簧原长 $l_0=0.5\text{m}$, 弹簧形变量均在弹性限度范围内。取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。

- (1) 使物块刚离开地面时的力 F 的数值 F_0 ;
- (2) 图中 a 、 b 的数值。

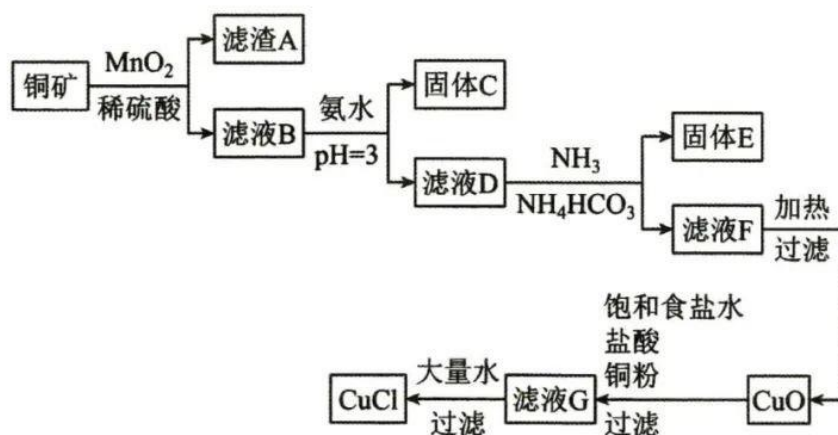


26. (20分) 如图所示, 水平光滑直轨道 AB 右侧 BC 部分为某种粗糙材料构成, BC 长度可以调节, 在 BC 的上方, 有水平向右的匀强电场, 电场强度大小 $E_1=300\text{V/m}$, 在 BC 的下方, 存在竖直向下的匀强电场, 电场强度大小 $E_2=1500\text{V/m}$ 。小球 a 为绝缘材质, 质量 $m=1.0\text{kg}$, 小球 b 质量为 $M=3.0\text{kg}$, 带电量为 $q=+2.0 \times 10^{-2}\text{C}$, 小球 a 从 A 点以水平向右 $v_0=6\text{m/s}$ 的初速度释放, 与静止的小球 b 发生弹性正碰, 小球 b 在粗糙材料上所受阻力为其重力的 0.3 倍, 然后从 C 点水平飞离水平轨道, 落到水平面上的 P 点, P 、 C 两点间的高度差为 $H=1.6\text{m}$ 。小球可以视为质点, 且不计空气阻力, 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 求小球 b 运动至 B 点的速度大小;
- (2) 求小球落点 P 与 B 点的最大水平距离;
- (3) 通过调整 BC 的长度, 使小球恰好能运动到 C 点, 从 C 点下落, 小球落到地面后弹起, 假设小球每次碰撞机械能损失 75% , 与地面多次碰撞后静止。求小球从 C 点下落到恰好静止所需的时间。



27. 一种利用低品位铜矿(Cu_2S 、 CuS 、 FeO 和 Fe_2O_3 等)为原料制取 CuCl 的工艺流程如下:



已知：i.水溶液中不存在碳酸铜，碳酸铜遇水立即水解为碱式碳酸铜和氢氧化铜。

ii.室温时， $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的溶度积常数 $K_{\text{sp}} = 2.8 \times 10^{-39}$ 。

(1)铜矿中被 MnO_2 氧化的物质有_____，滤渣 A 的主要成分为_____。

(2)滤液 D 中铁离子的浓度约为_____，向滤液 D 中先通氨气的目的_____。

(3)固体 E 主要是 MnCO_3 ，生成 MnCO_3 的离子方程式是_____。

(4)滤液 F 加热生成 CO_2 、 NH_3 和 CuO ，反应的化学方程式是_____。

(5)查阅资料： $+1$ 价 Cu 和 Cl^- 可以形成 2 种配离子 $[\text{CuCl}_3]^{2-}$ 和 $[\text{CuCl}_2]^-$ 。滤液 G 加大量水析出 CuCl 沉淀，从平衡移动角度分析，滤液 G 中的配离子是哪种更有利于 CuCl 的生成_____。

28. 1. 氧钒(IV)碱式碳酸铵晶体 $\{(\text{NH}_4)_5[(\text{VO})_6(\text{CO}_3)_4(\text{OH})_9] \cdot 10\text{H}_2\text{O}\}$ 是制备多种含钒产品和催化剂的基础原料和前驱体。

已知：①氧钒(IV)碱式碳酸铵晶体呈紫红色，难溶于水和乙醇

② VO^{2+} 有较强还原性，易被氧化

实验室以 V_2O_5 为原料制备该晶体的流程如图：



i.向 V_2O_5 中加入足量盐酸酸化的 $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot 2\text{HCl}$ 溶液，微沸数分钟。

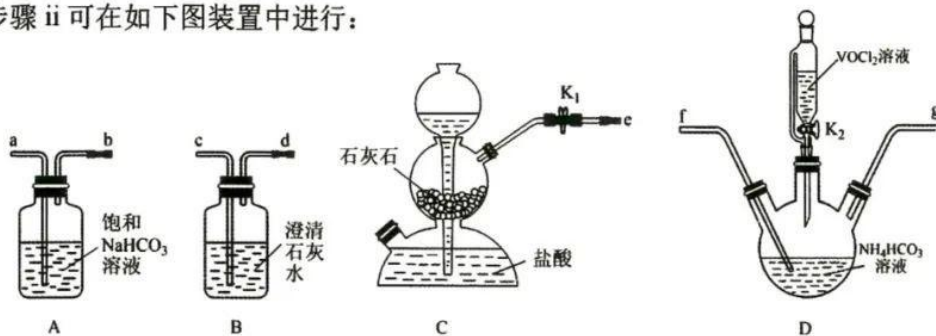
ii.将净化的 VOCl_2 溶液缓慢加入到足量 NH_4HCO_3 溶液，有气泡产生，析出紫红色晶体。

iii.待反应结束后,在有 CO_2 保护气的环境中,将混合液静置一段时间,抽滤,所得晶体用饱和 NH_4HCO_3 溶液洗涤3次,再用无水乙醇洗涤2次,得到粗产品。

请回答下列问题:

(1)步骤 i 中生成 VOCl_2 的同时生成一种无色无污染的气体,该反应的化学方程式为_____。

(2)步骤 ii 可在如下图装置中进行:



①上述装置依次连接的合理顺序为 e→_____ (按气流方向,用小写字母表示)。

②实验开始时,先关闭 K_2 ,打开 K_1 ,当_____ (填实验现象)时,关闭 K_1 ,打开 K_2 ,进行实验。

③写出装置 D 中生成氧钒(IV)碱式碳酸铵晶体的化学方程式_____。

(3)步骤 iii 中用饱和 NH_4HCO_3 溶液洗涤晶体,检验晶体已洗涤干净的操作是_____。

(4)为测定粗产品中钒的含量,称取0.8g粗产品于锥形瓶中,用20mL蒸馏水与30mL稀硫酸溶解后加入0.01mol/L KMnO_4 溶液至稍过量,充分反应后继续滴加2%的 NaNO_2 溶至稍过量,再用尿素出去除去过量的 NaNO_2 ,滴入几滴铁氰化钾 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液,最后用

0.2mol/L $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液滴定,滴定终点消耗标准溶液的体积为20.00mL。

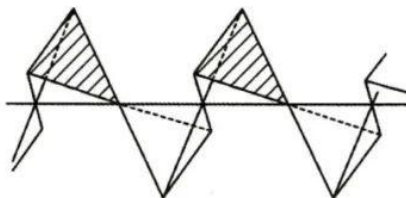
(已知钒的相对原子质量为51,假设杂质中不含钒,杂质也不参与反应,滴定反应为:



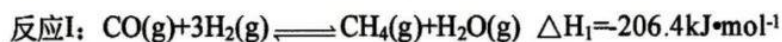
①滴定终点时的现象为_____。

②粗产品中钒的质量分数为_____。

(5)无水的偏钒酸钠由共用顶角的 VO_4 四面体(V为+5价)的无穷链与 Na^+ 组成,其中偏钒酸根的结构如图,则无水的偏钒酸钠的化学式为_____。



29. 研究 CO、CO₂ 在一定条件下与 H₂ 催化合成 CH₄ 等有机化工产品, 对实现“碳中和”目标具有重要的意义。在一定条件下 CO(g) 与 H₂(g) 可发生如下反应:



(1) 部分物质的标准生成焓数据如表所示:

物质	CO(g)	H ₂ (g)	CH ₄ (g)	H ₂ O(g)
标准生成焓/(kJ·mol ⁻¹)	-110	0	-74.6	x

则 $x = \underline{\hspace{2cm}}$; $\Delta H_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

(2) 一定温度范围内反应 I 和反应 II 的 $\lg K_p - \frac{1}{T}$ 的线性关系如图 1 所示。

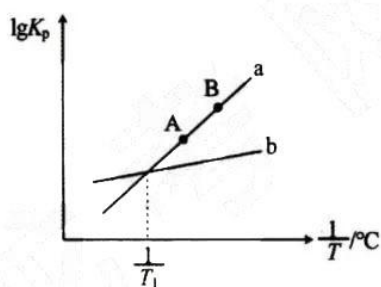


图1

① 依据图像, 可知 $T_1^\circ\text{C}$ 时, 反应 III 的平衡常数 $K_{p3} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

② 图中 $v_{\text{正}}(\text{A}) \underline{\hspace{1cm}}$ (填“>”、“<”或“=”) $v_{\text{逆}}(\text{B})$ 。

(3) 在密闭容器中起始时按 $n(\text{H}_2) : n(\text{CO}_2) = 3 : 1$ 投料, 分别在压强为 1MPa 和 5MPa 的恒压下进行反应(两压强下均只发生反应 II 和反应 III)。恒压条件下反应温度对平衡体积分数 $\delta(x)$ [x 为 CO 或 CH₄, $\delta(x) = \frac{V(x)}{V(\text{CO}) + V(\text{CH}_4) + V(\text{CO}_2)} \times 100\%$] 的影响如图 3 所示。

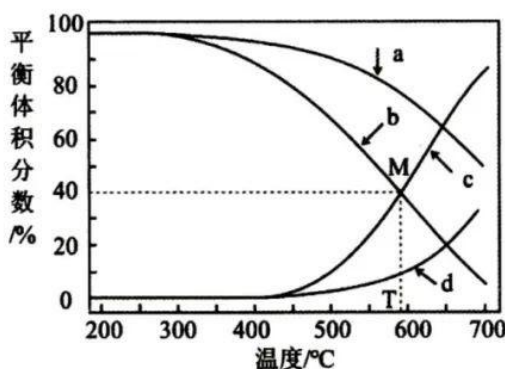
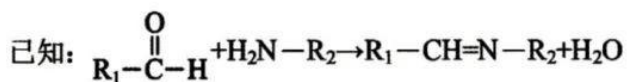
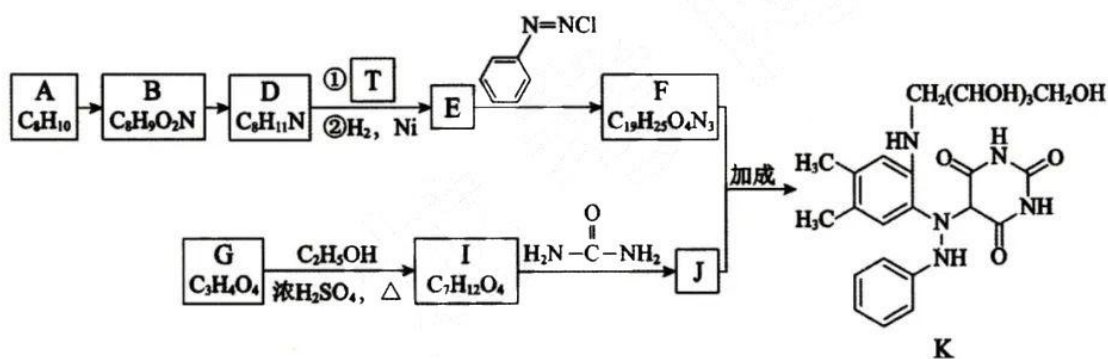


图3

则在 1MPa 时, 表示 CH_4 和 CO 的平衡体积分数随温度变化关系的曲线依次是____(填“a”、“b”、“c”或“d”, 下同)和____; 在 $T^\circ\text{C}$ 、一定压强下, 反应在 M 点达到化学平衡, 平衡时 CH_4 的分压 $p(\text{CH}_4)=$ ____ MPa, 反应 III 的平衡常数 $K_p=$ ____。

30. 维生素 B_2 可用于治疗口角炎等疾病, 其中间体 K 的合成路线如图(部分试剂和反应条件略去)。

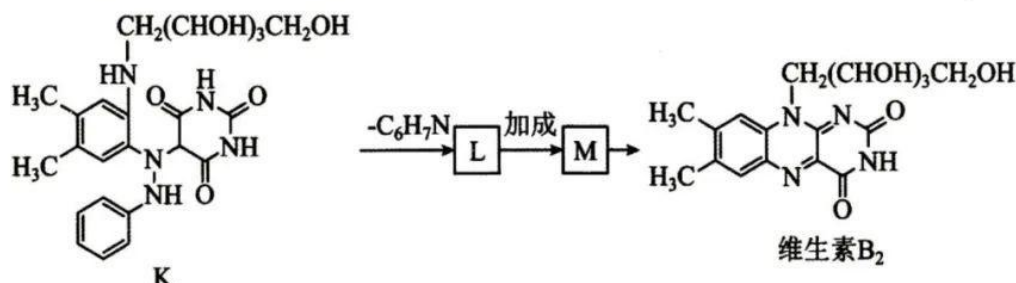


- (1) A 是芳香族化合物, 其名称是_____。
- (2) A→B 所需试剂和反应条件是_____。
- (3) D 的官能团是_____, 与 D 互为同分异构体的芳香族化合物有_____种。
- (4) 下列有关戊糖 T 的说法正确的是_____(填序号)。
 - a. 属于单糖
 - b. 与葡萄糖互为同系物
 - c. 可用酸性 KMnO_4 溶液检验其中是否含有醛基
 - d. 存在含碳碳双键的酯类同分异构体

(5)E 的结构简式是_____。

(6)I→J 的方程式是_____。

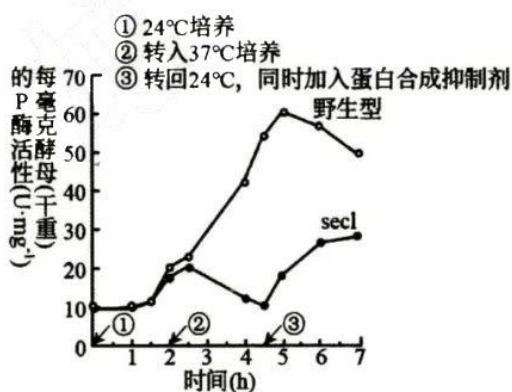
(7)由 K 经过以下转化可合成维生素 B₂。



M 的结构简式是_____。

31. (8分) 芽殖酵母属于单细胞真核生物。为寻找调控蛋白分泌的相关基因, 科学家以酸性磷酸酶(P酶)为指标, 筛选酵母蛋白分泌突变株并进行了研究。

(1) 用化学诱变剂处理, 在酵母中筛选出蛋白分泌异常的突变株(sec1)。无磷酸盐培养液可促进酵母P酶的分泌, 分泌到胞外的P酶活性可反映P酶的量。将酵母置于无磷酸盐培养液中, 对sec1和野生型的胞外P酶检测结果如下图。据图可知, 24°C时sec1和野生型胞外P酶随时间而增加。转入37°C后, sec1胞外P酶呈现_____的趋势, 表现出分泌缺陷表型, 表明sec1是一种温度敏感型突变株。



(2) 37°C培养1h后电镜观察发现, 与野生型相比, sec1中由高尔基体形成的分泌泡在细胞质中大量积累。由此推测野生型sec1基因的功能是促进_____的融合。

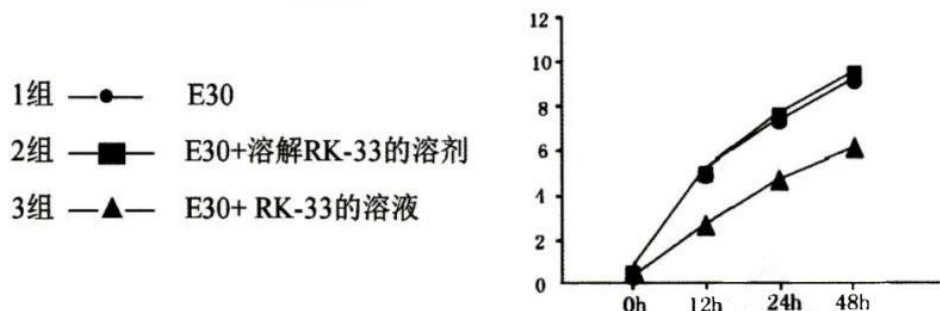
(3) 由37°C转回24°C并加入蛋白合成抑制剂后, sec1胞外P酶重新增加。对该实验现象的合理解释是_____。

(4) 现已得到许多温度敏感型的蛋白分泌突变株。若要进一步确定某突变株的突变基因在

37°C条件下影响蛋白分泌的哪一阶段，可作为鉴定指标的是：突变体_____。

- A. 蛋白分泌受阻，在细胞内积累
- B. 与蛋白分泌相关的胞内结构的形态、数量发生改变
- C. 细胞分裂停止，逐渐死亡

32. (12分) 埃可病毒 30 型 (E30) 是一种肠道病毒。科学家研究发现当 DDX3 (一种酶) 表达量增多时, E30 的量也增多。RK-33 是一种能够抑制 DDX3 合成的小分子化合物。研究人员利用 RK-33 对 E30 的增殖影响进行了实验, 结果如下图。回答下列问题。



(1) E30 侵入人体后, _____ 受到两个信号的刺激, 同时需要细胞因子的作用, 开始分裂、分化, 大部分分化为浆细胞, 浆细胞产生抗体。同时被病原体感染的宿主细胞膜表面的某些分子发生变化, _____ 识别变化信号, 并在细胞因子的作用下加速分裂分化, 裂解靶细胞。

(2) 相对于 3 组, 设置 1 组和 2 组的目的分别是_____。

(3) 从基因表达角度分析, 推测 RK-33 可能作用于 DDX3 合成的_____过程, 从而使 DDX3 合成减少, DDX3 应该是病毒_____过程中的一种关键酶。

33. (8分) 纪录片《航拍中国》中对黑龙江美景的解说中曾这样写到:“这趟旅程, 我们将拥抱肥沃的黑土地, 它拥有的平原, 创造农业奇迹, 它哺育的湖泊, 动静相宜。往西飞行, 加入冬捕者的行列, 赶赴一场和丹顶鹤的空中约会。不远处一座石油城市, 正散发着迷人的湿地风情。”请回答下面问题:

(1) 广阔的龙江大地上生态系统类型众多, 一般可分为自然生态系统和_____。

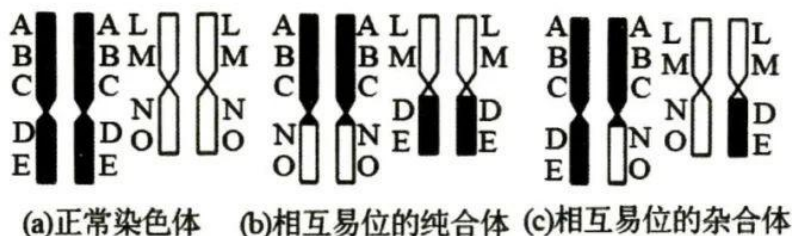
(2) 上世纪 50 年代, 数十万人加入开垦“北大荒”的洪流, “北大荒”变身为“北大仓”, “北大仓”的粮食以玉米、水稻等为主。在粮食生产中要研究生态系统的能量流动, 例如, 如果把玉米秸秆作为饲料喂牲畜, 牲畜粪便进入沼气池, 就可以提高_____。在农业生产中还可以利用信息传递实现两个目的: 一是对有害动物进行控制; 另一个是利用模拟的动物信息吸引大量的传粉动物, 从而提高_____。

(3) 今天, 为了保护生态, “北大仓”的开发已陆续停止, 因垦荒而消失的湿地, 正在逐步恢复生机。此过程中群落发生了_____演替。可见, 人类活动对群落演替的影响是人类活动往往

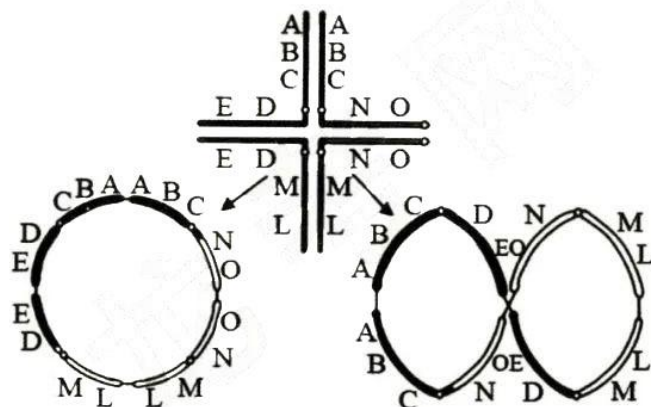
会使群落演替按照不同于自然演替的_____和_____进行。

(4) 冬捕时网眼的大小会对兴凯湖中大白鱼种群的_____ (填种群数量特征) 产生影响。水产养殖时, 为获得最大的日捕获量, 应在大白鱼种群数量在_____时进行捕获。

34. (16分) 如果两条非同源染色体相互交换染色体片段, 叫作相互易位, 相互易位虽然引起染色体片段位置的变化, 但仍保留了基因的总数, 故也称为平衡易位, 如下图所示:



相互易位的纯合体在减数分裂时的配对是正常的, 跟原来未易位的染色体相似。在相互易位杂合体中, 由于同源部分的紧密配对, 出现了富有特征的十字形图像, 随着分裂的进行, 成为一个圆圈或8字形(如图), 这说明4个着丝粒是两两随机移向两极的。



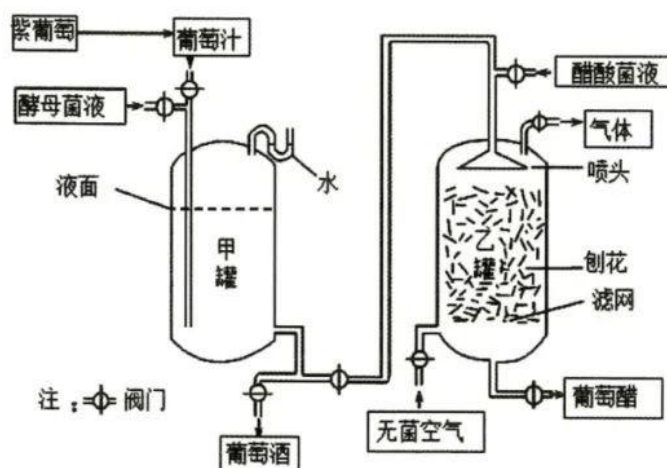
(1) 染色体结构的改变, 会使排列在染色体上的_____或_____发生改变, 导致性状的变异。但一般情况下, 相互易位的纯合体和杂合体表现型正常, 可能的原因是_____。

(2) 相互易位的纯合子能产生_____种配子。一个相互易位杂合体在形成配子时, 一部分配子中的染色体片段有缺失和重复, 可引起受精卵的不良遗传效应。一个正常人和相互易位杂合体婚配, 产生表现型正常的子代的概率是_____。

(3) 为了降低平衡易位导致的遗传病的发病率, 提高产前诊断的准确性, 可采取的诊断方法最好是_____。

(4) 研究人员利用 PCR 技术研究相互易位区段, 为了提高 PCR 扩增的特异性, 他应该适当_____ (填“提高”或“降低”) 复性温度, 这样做的原因是_____。

35. (10分) 如图为某工厂生产葡萄酒和葡萄醋的基本工艺流程, 请回答:



(1) 在图示“葡萄→葡萄汁”的过程中辅以纤维素酶、果胶酶处理可提高红葡萄酒的色泽度，原因是_____。

(2) 图示甲罐的液面位置表示加入葡萄汁的量，这种做法的目的是_____（答出两点即可）。

(3) 将甲罐发酵液的样液稀释适当倍数后，取 0.1mL 涂布到若干个平板（每个稀释度至少涂布三个平板），对菌落数在_____的平板进行计数，则可根据公式推测甲罐发酵液中酵母菌的活菌数。

(4) 乙罐内利用醋酸菌和葡萄酒进行葡萄醋发酵，请写出与此相应的化学反应式_____。

(5) 在制备加入乙罐的醋酸菌液过程中有可能混入乳酸菌。请用稀释涂布平板法设计实验，检测是否混入了乳酸菌（注：乳酸菌和醋酸菌的菌落形态相似）

①实验思路：用稀释涂布平板法制备该醋酸菌液的若干平板，将平板置于_____（填“有氧”或“无氧”）环境下继续培养，观察平板上菌落情况；

②预期结果：若平板上有_____形成，则说明混入乳酸菌；若没有菌落形成，则没有乳酸菌混入。

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**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线

线
Z S W

 自主选拔在线
微信号：zizzsw

 自主选拔在线
微信号：zizzsw

 自主选拔在线
微信号：zizzsw

 自主选拔在线
微信号：zizzsw