

高三理科综合考试

(考试时间:150分钟 试卷满分:300分)

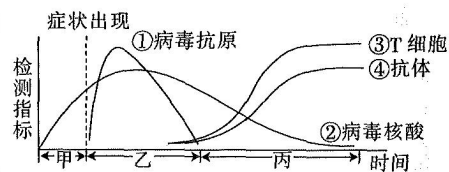
注意事项:

- 答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上。
- 回答选择题时,选出每小题答案后,用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,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 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 N 14 O 16 S 32 Cl 35.5 Fe 56 Cu 64 Se 79 Pd 106

第 I 卷 (选择题 共 126 分)

一、选择题:本题共 13 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。

- 生物膜中的糖类主要分布于细胞膜的外侧,在酶的作用下,寡糖链被连接在肽链特定的糖基化位点,形成糖蛋白。下列有关说法正确的是
 - 寡糖链构成了细胞膜的基本支架
 - 细胞膜外侧的糖类分子与识别等功能有关
 - 寡糖链是主要的能源物质,而蛋白质不是
 - 糖蛋白上的糖链是在核糖体上合成的
- 茶叶中的多酚氧化酶的活力很高,制茶时根据它的特征可加以利用。在制红茶时,需要使叶先凋萎失去 20%~30% 的水分,然后揉捻,将细胞揉破,在适宜的温度下,通过多酚氧化酶的作用,将茶叶中的儿茶酚和单宁氧化并聚合成红褐色的色素,从而制得红茶;在制绿茶时,则把采下的茶叶立即焙火杀青,破坏多酚氧化酶,才能保持茶叶的绿色。结合茶叶的制作过程,下列叙述正确的是
 - 泡茶时茶叶变得舒展是茶叶细胞渗透吸水的结果
 - 适宜的温度可以降低多酚氧化酶的活性从而制得红茶
 - 多酚氧化酶提供大量活化能加快了儿茶酚和单宁的氧化
 - 红茶和绿茶的制作过程体现了酶具有作用条件温和的特点
- Rubisco 是一种双功能酶,当 CO_2/O_2 的值高时,可催化 C_3 固定 CO_2 合成有机物;当 CO_2/O_2 的值低时,可催化 C_3 结合 O_2 发生氧化分解,消耗有机物,此过程称为光呼吸。据此分析,下列叙述正确的是
 - Rubisco 具有两种功能,说明酶不具有专一性
 - 提高 O_2 浓度有利于细胞呼吸和光合产物的积累
 - 大棚种植中合理通风,可促进光合作用和抑制光呼吸
 - Rubisco 发挥作用的主要场所是叶绿体类囊体薄膜
- 当病毒侵入机体时,机体的免疫系统会做出相应的反应。下图表示机体感染病毒后,相关细胞及物质的变化。下列有关说法正确的是
 - 机体对病毒的识别和清除,主要体现了免疫系统的监控和清除功能
 - 抗体与病毒抗原发生特异性结合,以减少病毒对细胞的黏附
 - 病毒在内环境中大量复制,导致病毒抗原在乙时期迅速增加
 - 病毒核酸在丙时期迅速下降,是效应 T 细胞吞噬的结果

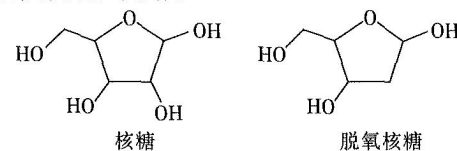


- 盘锦市是我国优质稻米生产基地,也是中国北方规模较大的河蟹人工孵化和养殖基地。该市大力建设有机、绿色、无公害稻米生产基地,推进百万亩优质水稻工程,整合河蟹产业项目,形成了“稻蟹共生、一地两用、一水两养、一季三收”的高效立体生态综合种养模式,为北方水稻主产区的农民开辟了一条增收致富的新途径。以下关于“稻蟹共生”的分析,错误的是
 - 蟹的粪便可以为水稻提供物质和能量
 - “稻蟹共生”可以减少农药和化肥的使用
 - 蟹呼吸释放的 CO_2 可供水稻进行光合作用
 - 蟹的活动有利于疏松土壤和物质循环
- 玉米种子的饱满和凹陷、种子糊粉层的有色和无色是两对相对性状,分别受一对等位基因的控制。某农业研

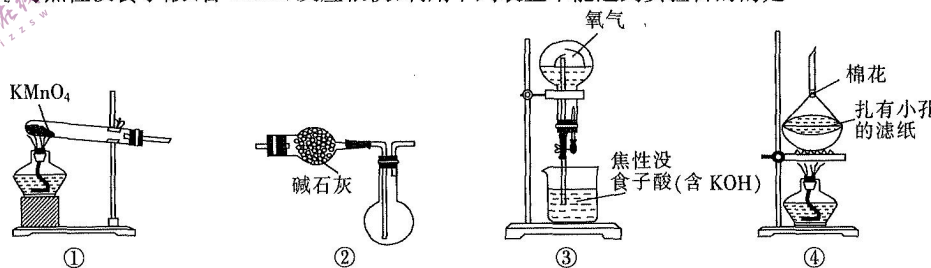
究所选择纯合玉米种子进行两组杂交实验得到 F_1 , F_1 随机交配得到 F_2 , 结果如表所示。下列分析错误的是

亲本组合	F_1	F_2
甲	有色饱满	有色饱满:有色凹陷:无色饱满:无色凹陷=66:9:9:16
乙	有色饱满	有色饱满:有色凹陷:无色饱满=2:1:1

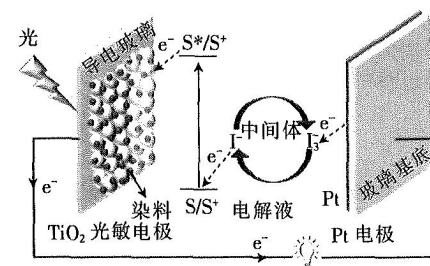
- 甲组合亲本的表现型是有色饱满和无色凹陷,乙组合亲本的表现型是有色凹陷和无色饱满
 - 甲组合 F_1 的有色基因和饱满基因位于同一条染色体上,而乙组合的在不同染色体上
 - 甲组合 F_2 性状重组的原因是 F_1 玉米在减数第一次分裂前期时发生了染色体交叉互换
 - 乙组合 F_2 中没有无色凹陷性状,是无色凹陷相关基因致死导致的
- 神舟十四号和神舟十五号六名航天员在轨驻留交换代表了我国天宫空间站将正式进入长期在轨运行阶段。下列叙述正确的是
 - 运载火箭加注的液氢燃料是高能清洁燃料
 - 飞船返回舱表面的耐高温陶瓷材料属于金属材料
 - 空间站舷窗使用的耐辐射石英玻璃的主要成分为硅
 - 飞船逃逸系统复合材料中的酚醛树脂属于无机非金属材料
 - 2022 年诺贝尔生理或医学奖授予开发“古 DNA 技术”的科学家。“古 DNA”水解的最终产物之一是脱氧核糖,结构简式如图所示。下列有关叙述正确的是



- 核糖和脱氧核糖互为同系物
 - 核糖和脱氧核糖分子都含 3 种官能团
 - 核糖、脱氧核糖都能发生取代反应和氧化反应
 - 可用酸性 $KMnO_4$ 溶液区分核糖和脱氧核糖
- 已知 O_2 与焦性没食子酸(含 KOH)反应很快,利用下列装置不能达到实验目的的是
 - 选择①装置制备氧气
 - 选择②装置干燥和收集氧气
 - 选择③装置探究焦性没食子酸(含 KOH)与氧气的反应
 - 选择④装置分离 MnO_2 和 K_2MnO_4
 - 染料敏化电池展现出广阔的应用前景,某染料敏化电池如图所示。下列说法错误的是



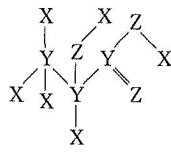
- 选择①装置制备氧气
 - 选择②装置干燥和收集氧气
 - 选择③装置探究焦性没食子酸(含 KOH)与氧气的反应
 - 选择④装置分离 MnO_2 和 K_2MnO_4
- 染料敏化电池展现出广阔的应用前景,某染料敏化电池如图所示。下列说法错误的是



- 已知:1 个光子理论上可以转化为一个电子。
- Pt 电极为该电池的正极
 - 该电池实现了太阳能转化为电能

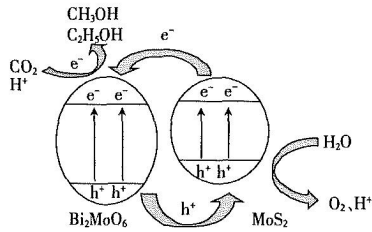
- C. 该电池工作一段时间后需补充 I_2^-
 D. 若用该电池电解水,当光电转化效率为 5%时,每分钟该电池接受 0.01 mol 光子,电解效率为 80%,则 10 分钟后消耗的水的质量为 0.036 g

11. 上海科研团队发现 M 是感知各种代谢活动的关键枢纽。M 的结构如图所示。短周期主族元素 R、Y、Z、X 的原子半径依次减小, R 为金属元素, X 和 R 位于同主族, Y 与 R 不同周期。下列叙述正确的是



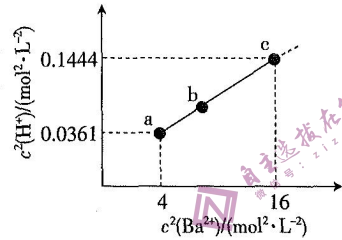
- A. 简单离子半径: $R > Z$
 B. YZ_2 能与 NaOH 溶液反应
 C. Z 和 R 组成的化合物 R_2Z_2 只含 1 种化学键
 D. 工业上电解熔融的 R_2Z 制备 R 的单质

12. 光催化 CO_2 还原是一种有望在固碳和绿色能源领域应用的技术。水溶液中复合材料 $\text{BM-MS}(\text{Bi}_2\text{MoO}_6 - \text{MoS}_2)$ 光催化 CO_2 还原为醇类的机理图如图, h^+ 是电子跃迁后留下的空穴, 具有强氧化性。下列说法错误的是



- A. H_2O 在富集空穴的 MoS_2 材料上发生氧化反应
 B. 光催化 CO_2 还原在一定条件下也可以生成甲烷等有机物
 C. 光催化过程的总反应是 $2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2$ 和 $2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = 2\text{CH}_3\text{OH} + 3\text{O}_2$
 D. Bi_2MoO_6 材料上富集还原性强的光生电子将 CO_2 还原, 当消耗标准状况下 2.24 L CO_2 时, 转移 0.4 mol 电子

13. 二元有机酸 (H_2X) 的电离常数 $K_{a1} = 1.67 \times 10^{-8}$, $K_{a2} = 3.34 \times 10^{-17}$ 。 BaX 难溶于水, 常温下, 将 BaX 溶解在一定浓度的 HY 溶液中, 直至不再溶解, 测得混合液中 $c^2(\text{H}^+)$ 与 $c^2(\text{Ba}^{2+})$ 的关系如图所示。下列说法错误的是



已知: HY 是一元强酸, BaY_2 易溶于水。

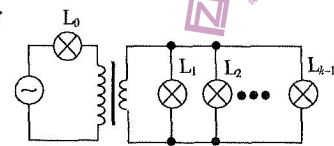
- A. NaHX 溶液显碱性
 B. 溶度积 $K_{sp}(\text{BaX}) \approx 6.18 \times 10^{-21} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$
 C. b 点: $2c(\text{Ba}^{2+}) + c(\text{H}^+) = 2c(\text{X}^{2-}) + c(\text{HX}^-) + c(\text{OH}^-) + c(\text{Y}^-)$
 D. 若 0.01 mol BaX 溶于 $1 \text{ L } x \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ HY}$ 溶液中得到 c 点溶液, 则 $x = 0.4$

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 14~18 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. 碳 14 (^{14}C) 是大气层中的氮气受到“宇宙射线”中的中子不断轰击而产生的。碳 14 有放射性, 会自发释放出电子和能量衰变成氮 14 (^{14}N), 半衰期为 5720 年。下列说法正确的是

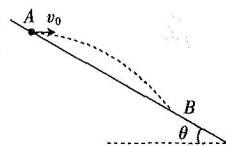
- A. 碳 14 自发衰变时质量不会亏损
 B. ^{14}C 的中子数与 ^{14}N 的中子数相等
 C. 氮气受到中子的轰击产生的核反应中总质量数减少
 D. 增大压强不能使 ^{14}C 的半衰期变为 5721 年

15. 在如图所示的电路中, 交流电源的电压有效值恒定, k 盏相同的灯泡均正常发光。理想变压器原、副线圈的匝数之比为



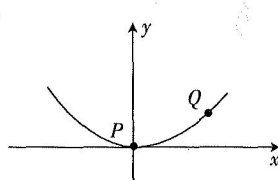
- A. $(k-1) : 1$
 B. $(k-1)^2 : 1$
 C. $k : 1$
 D. $k^2 : 1$

16. 如图所示, 某次军事训练中, 战士从倾角为 θ 的山坡上的 A 处以大小为 v_0 的速度水平投出手榴弹(图中以点表示), 手榴弹落在山坡上的 B 处。若手榴弹的质量为 m , 不计空气阻力, 则手榴弹在空中运动过程中的动量变化大小为



- A. $mv_0 \tan \theta$
 B. $2mv_0 \tan \theta$
 C. $mv_0 \sin \theta$
 D. $\frac{2mv_0}{\tan \theta}$

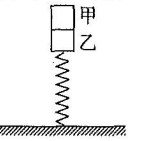
17. 如图所示, 曲线为一带负电的粒子在某点电荷产生的电场中的部分运动轨迹, P 点为轨迹的最低点, 以 P 点为坐标原点建立直角坐标系, 粒子的运动轨迹关于 y 轴对称, Q 点是第 I 象限内轨迹上的一点。粒子只受电场力的作用。下列说法正确的是



- A. 点电荷一定带负电
 B. 点电荷一定在 y 轴负半轴上的某处

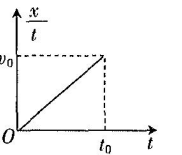
- C. Q 点的电势一定比 P 点的电势高
 D. 粒子在 P、Q 两点的动能与电势能之和一定相等

18. 如图所示, 某同学将一竖直轻弹簧下端固定在水平面上, 质量均为 m 的甲、乙两物体叠放在轻弹簧上并处于静止状态。该同学用一恒定拉力(图中未画出) 竖直向上拉甲, 通过研究发现: 当拉力为某一数值时两物体恰好会发生分离。已知弹簧的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2} kx^2$, 其中 k 为弹簧的劲度系数, x 为弹簧的形变量, 重力加速度大小为 g , 两物体均视为质点, 则两物体恰好会发生分离的情况对应的最小拉力为



- A. $\frac{1}{2} mg$
 B. $\frac{2}{3} mg$
 C. $\frac{3}{4} mg$
 D. mg

19. 一只翠鸟发现露出水面的游鱼, 从高空由静止俯冲扎入水中捕鱼。若在翠鸟由静止俯冲至水面的过程中, 位移与时间的比值随时间变化的图像为直线, 如图所示, 其中 v_0 、 t_0 均已知, 翠鸟在空中运动的时间为 t_0 , 则下列说法正确的是

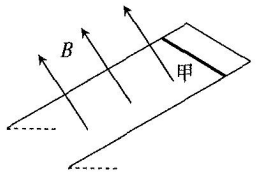


- A. 翠鸟在空中运动的最大速度为 v_0
 B. 翠鸟在空中运动的最大速度为 $2v_0$
 C. 翠鸟在空中运动的距离为 $v_0 t_0$
 D. 翠鸟在空中运动的距离为 $2v_0 t_0$

20. 2023 年 1 月 9 日, “长征七号” A 运载火箭在中国文昌航天发射场点火起飞, 托举“实践二十三号”卫星直冲云霄, 随后卫星进入预定轨道, 发射取得圆满成功。已知地球表面的重力加速度大小为 g , 地球的半径为 R , “实践二十三号”卫星距地面的高度为 h , 入轨后绕地球做匀速圆周运动, 该卫星的

- A. 线速度大小为 $\sqrt{\frac{gR}{R+h}}$
 B. 角速度大小为 $\sqrt{\frac{g}{R}}$
 C. 向心加速度大小为 g
 D. 周期为 $\frac{2\pi}{R} \sqrt{\frac{(R+h)^3}{g}}$

21. 如图所示, 足够长的平行光滑导轨倾斜固定, 导轨上端用导线连接。导轨间存在方向垂直导轨平面向上的匀强磁场, 匀质导体棒甲由静止释放后沿导轨下滑, 最终处于稳定状态。用同种材料制成的匀质导体棒乙替换导体棒甲, 仍由静止释放, 乙最终处于稳定状态。若甲、乙的质量之比为 $1 : 2$, 长度均与导轨的间距相等, 不计导轨与导线的电阻, 导体棒下滑的过程中与导轨始终垂直且接触良好, 则下列说法正确的是



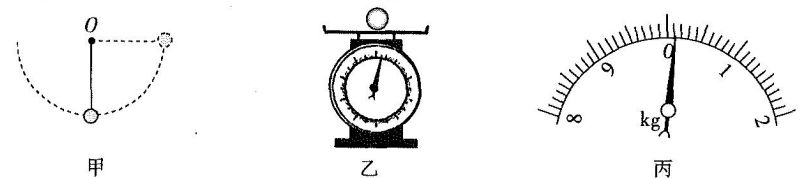
- A. 甲、乙处于稳定状态时的速度大小之比为 $1 : 1$
 B. 从开始到稳定状态的过程中, 甲、乙运动的时间之比为 $2 : 1$
 C. 从开始到稳定状态的过程中, 甲、乙产生的焦耳热之比为 $1 : 2$
 D. 从开始到稳定状态的过程中, 通过甲、乙某一横截面的电荷量之比为 $2 : 1$

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, 每道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. (5 分) 小吴利用如图甲所示的装置验证机械能守恒定律。所用器材有: 小球, 细线、拉力传感器(可以测量细线的拉力)、托盘秤。当地的重力加速度大小为 g 。

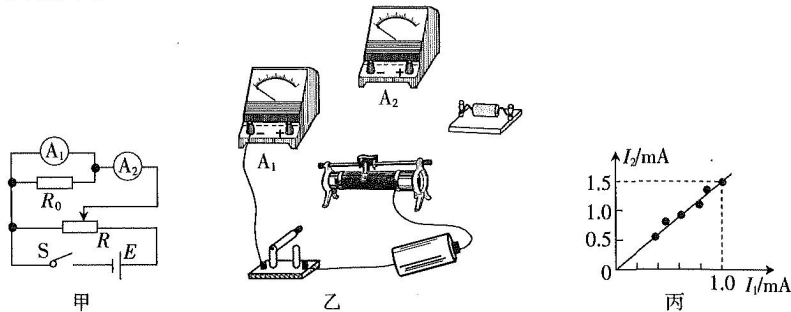


- (1) 将小球静置于托盘秤上, 如图乙所示, 托盘秤表盘的示数如图丙所示, 则小球的质量 $m =$ _____ kg 。
 (2) 细线一端与小球相连, 另一端绕在水平轴 O 上。将小球拉至与水平轴 O 同一高度处由静止释放, 小球在竖直平面内做圆周运动, 若小球通过最低点时拉力传感器的示数为 F , 则能验证机械能守恒定律的等式为 $F =$ _____。

(3)若测得水平轴 O 与小球之间的细线长度为 L ,小球的直径为 d ,则小球做圆周运动的最大速度 $v_m =$ _____。

23. (10分)某物理兴趣小组欲将电流表 A_1 改装成量程为 15 V 的电压表。小组同学先用如图甲所示的电路测量电流表 A_1 的内阻,提供的实验器材有:

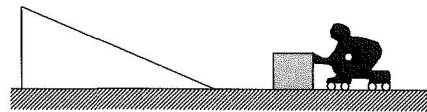
- A. 电流表 A_1 (量程为 1 mA ,内阻约为 $290\ \Omega$);
- B. 电流表 A_2 (量程为 1.5 mA ,内阻约为 $200\ \Omega$);
- C. 定值电阻(阻值为 $600\ \Omega$);
- D. 定值电阻(阻值为 $60\ \Omega$);
- E. 滑动变阻器 R ;
- F. 一节新的干电池 E ;
- G. 开关 S 及导线若干。



- (1)图甲中的电阻 R_0 应选用 _____ (填“C”或“D”)。
- (2)根据图甲,用笔画线代替导线,补充完成图乙中实物间的连线。
- (3)正确连接线路后,闭合开关 S ,调节滑动变阻器的滑片,获得多组 A_1 的示数 I_1 和 A_2 的示数 I_2 ,将对应的数据在 $I_2 - I_1$ 坐标系中描点,作出 $I_2 - I_1$ 图像如图丙所示, A_1 的内阻为 _____ Ω (结果保留三位有效数字)。
- (4)给 A_1 串联一个阻值为 _____ $\text{k}\Omega$ (结果保留三位有效数字)的定值电阻,可将 A_1 改装成量程为 15 V 的电压表 V 。
- (5)用标准电压表 V_0 与 V 并联进行校准。当 V_0 的示数为 12.4 V 时, A_1 的示数为 0.80 mA ,则 V 的实际量程为 _____ V (结果保留三位有效数字)。

24. (12分)如图所示,某冰雪游乐场中,质量 $M=20\text{ kg}$ 的小游客静止在足够大的冰面上,他将质量 $m_1=4\text{ kg}$ 的石块(视为质点)以大小 $v_0=5\text{ m/s}$ 的速度水平推向左侧静止在冰面上的楔形冰块的斜面上,结果石块滑回冰面上后恰好不能追上小游客。不计石块滑上冰块时的机械能损失,所有摩擦不计,取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$ 。求:

- (1)冰块的质量 m_2 ;
- (2)石块沿斜面上滑的最大高度 h 。

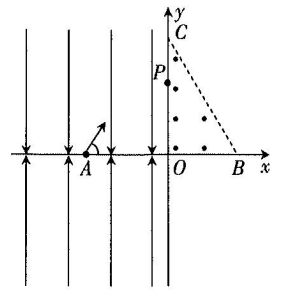


25. (20分)如图所示,在直角坐标系 xOy 中, A, P, C, B 四点的坐标分别为 $(-\sqrt{3}L, 0), (0, \frac{3}{2}L), (0, \frac{5}{2}L), (\frac{5\sqrt{3}}{6}L, 0)$ 。

$\triangle BOC$ 内(包括边界)有方向垂直坐标平面向外的匀强磁场;第 II、III 象限(含 y 轴)存在电场强度大小相同的匀强电场,电场强度方向分别沿 y 轴负方向和正方向。质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子从 A 点沿坐标平面以某一初速度射入第 II 象限,经电场偏转后从 P 点以速率 v 垂直 y 轴射入磁场,经磁场偏转后恰好未从边界 BC 射出磁场,然后从 D 点(图中未画出)通过 x 轴。不计粒子所受的重力。

- (1)求电场的电场强度大小 E 以及粒子在 A 点的初速度方向与 x 轴正方向的夹角 θ ;
- (2)求从粒子通过 P 点(第一次通过 y 轴)到粒子第二次通过 y 轴的时间 t ;
- (3)若在粒子第二次通过 y 轴时,其他条件不变,仅在第 III 象限加上磁感应强度大小为 $\triangle BOC$ 内磁场的磁

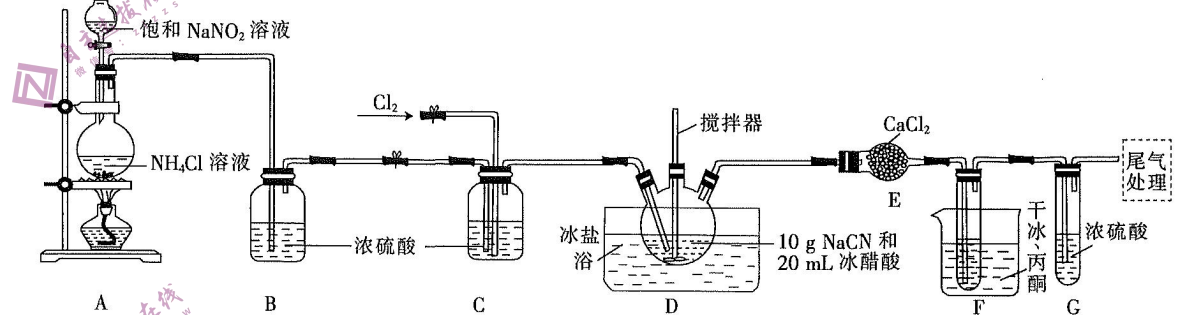
感应强度大小的 2 倍、方向垂直坐标平面向里的匀强磁场(图中未画出),求粒子在第 III 象限运动的过程中距离 y 轴最远时的纵坐标 y_0 。



26. (14分)氯化氰(CNCl),又名氯甲氰,是重要的化工中间体,在农药、医药、化工助剂等方面有着广泛的应用。某小组制备氯化氰并探究其性质,装置如图所示。回答下列问题:

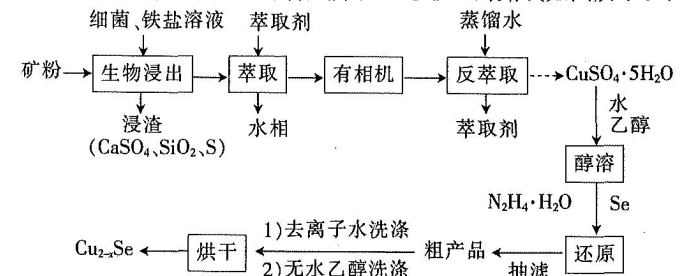
已知部分信息如下:

- ① CNCl 的熔点为 $-6.5\text{ }^\circ\text{C}$,沸点为 $13.1\text{ }^\circ\text{C}$,可溶于水并与水反应; NaCN 具有较强的还原性。
- ② 合成原理:在 $-10\sim-5\text{ }^\circ\text{C}$ 条件下, $\text{Cl}_2 + \text{NaCN} = \text{NaCl} + \text{CNCl}$ 。



- (1)装 NH_4Cl 溶液的仪器的名称是 _____, B 的作用是 _____。
- (2)F 中干冰和丙酮的作用是降低温度,此时干冰 _____ (填“升华”或“凝华”)。
- (3)实验中,先向 D 中通入 _____ (填“ N_2 ”或“ Cl_2 ”)。
- (4)D 中温度高于 $-5\text{ }^\circ\text{C}$ 时, CNCl 与 NaCN 反应只生成 NaCl 和气体 X(纯净物,其结构中不含环状结构),X 的电子式为 _____。当 G 中 _____ (填实验现象)时,停止通入 Cl_2 。
- (5)本实验在通风橱中进行且操作者佩戴防毒面具,原因是 _____。向盛有 Na_2S 溶液的试管中通入少量 CNCl ,然后滴加一滴 FeCl_3 溶液,溶液立即变为红色, Na_2S 和 CNCl 反应的离子方程式为 _____。
- (6)上述实验中, NaCN 完全反应时收集到 10.1 g CNCl ,产率为 _____ % (结果保留整数)。

27. (14分)介孔 Cu_{2-x}Se 纳米晶可用作钠离子电池正极材料。一科研团队以某矿石(含 $55.2\% \text{ CuFeS}_2$ 、 $32\% \text{ Cu}_2\text{S}$,其余为 CaS 和 SiO_2)为原料开发的一种合成介孔 Cu_{2-x}Se 的路线如图所示。回答下列问题:



- (1)将矿石粉碎为矿粉的目的是 _____。
- (2)“生物浸出”时, CuFeS_2 与铁盐溶液反应的离子方程式为 _____,此时铁盐 _____ (填“作氧化剂”、“作还原剂”或“既不是氧化剂,也不是还原剂”)。
- (3)将“浸渣”溶于 CS_2 ,再过滤、蒸馏,可从“浸渣”中分离出 _____ (填化学式)。
- (4)实验室“萃取”时,用到的主要仪器是 _____,若萃取剂为苯,“萃取”后得到的“水相”位于 _____ (填

“上层”或“下层”。

(5)利用如图1装置完成“抽滤”操作,抽滤的主要优点是过滤较快、固体较干燥,其中安全瓶的作用是_____。

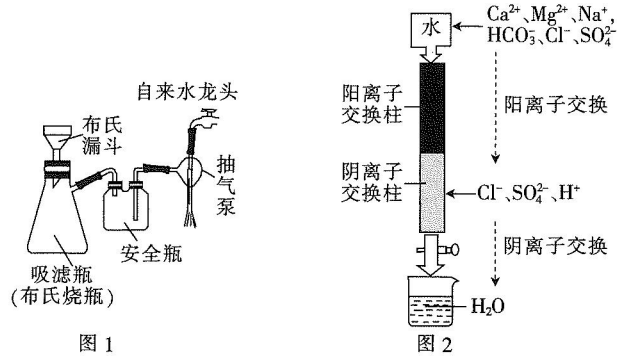
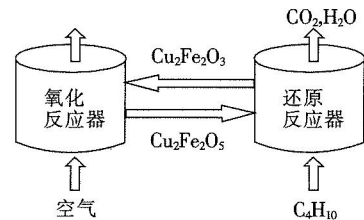


图1

(6)利用如图2装置制备去离子水,水中所含的阴离子在阳离子交换柱中发生反应的离子方程式为_____。

(7)某工厂用10吨该矿石合成介孔Cu_{2-x}Se,已知整个流程中Cu的损耗率为10%,x=0.6,则最终可以得到Cu_{2-x}Se _____ kg。

28. (15分)化学链燃烧(CLC)是利用载氧体(OC)将空气中的氧传输至燃料的新技术,CLC原理如图所示。回答下列问题:



已知:①Cu₂Fe₂O₃(s)+O₂(g)⇌Cu₂Fe₂O₅(s) ΔH₁<0

②2C₄H₁₀(g)+13Cu₂Fe₂O₅(s)⇌13Cu₂Fe₂O₃(s)+8CO₂(g)+10H₂O(g) ΔH₂<0

(1)C₄H₁₀(g)+ $\frac{13}{2}$ O₂(g)⇌4CO₂(g)+5H₂O(g) ΔH=_____ (用含ΔH₁、ΔH₂的代数式表示)。

相对传统的燃烧方式,化学链燃烧的优点是_____,有助于实现碳达峰、碳中和目标。

(2)在密闭容器中加入足量的Cu₂Fe₂O₅(s)、C₄H₁₀(g)和N₂(g),在总压强保持96.8 kPa不变的条件下,仅发生反应②,测得在不同温度下C₄H₁₀的平衡转化率与起始投料比[x= $\frac{n(C_4H_{10})}{n(C_4H_{10})+n(N_2)}$]的关系如图1所示。

①其他条件不变,x的值增大,C₄H₁₀的平衡转化率减小的原因是_____。

②T₁ _____ (填“>”、“<”或“=”)T₂。

③T₂℃时,该反应的平衡常数K_p=_____ (只列计算式,不带单位)。提示:分压=总压×气体物质的量分数。

(3)一定温度下,在恒压密闭容器中充入足量的Cu₂Fe₂O₅(s)、C₄H₁₀(g),仅发生反应②,达到平衡后,再充入少量C₄H₁₀(g),平衡_____ (填“正向”、“逆向”或“不”)移动,再次达到平衡时,丁烷的平衡转化率_____ (填“增大”、“减小”或“不变”)。

(4)在473 K下,向密闭容器中充入足量的Cu₂Fe₂O₅(s)和O₂(g)仅发生反应①。在4 min时达到平衡,测得c(O₂)=0.8 mol·L⁻¹,保持温度不变,将体积扩大至原体积的2倍后保持体积不变,10 min时达到新平衡,在图2中画出4~10 min内O₂浓度变化的曲线。

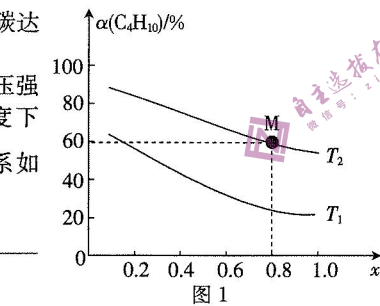


图1

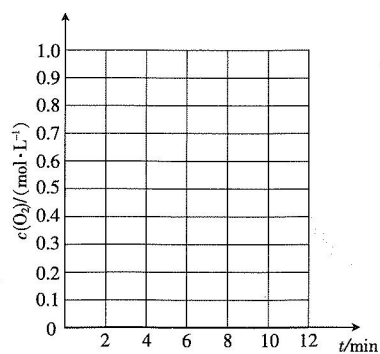
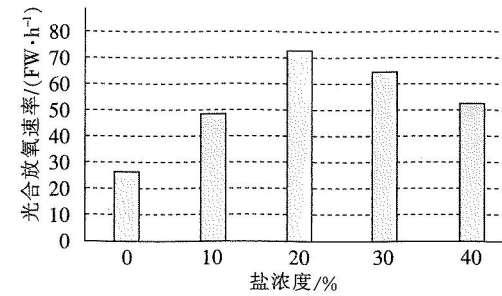


图2

29. (9分)浒苔是生活在近海滩涂中的天然绿藻。每到5月份,山东近海滩涂中的浒苔便开始大量繁殖,形成绿潮灾害,影响近海海洋生态健康和经济的发展。某科研小组研究了不同盐浓度对浒苔光合放氧速率的影响,结果如图所示。回答下列问题:



(1)同期研究发现,高浓度盐会损伤叶绿体膜结构,从而降低浒苔的叶绿素含量。

①若要初步分析浒苔细胞中的叶绿素含量变化,可选择用_____ (填试剂)提取浒苔细胞中的叶绿素,使用_____ 法分离浒苔细胞中的光合色素。

②叶绿素含量降低会导致浒苔吸收的_____ 光显著减少,而引起光反应产生的_____ 等产物不足,导致C₃还原变慢,最终使光合速率降低。

(2)据图分析,图中盐浓度超过20%对浒苔光合放氧速率是否具有抑制作用? _____,判断依据是_____。

(3)近河口海域的浒苔绿潮较少发生或发生程度较轻,结合题图分析,其原因可能是_____。

30. (9分)肥胖是当今社会面临的一个日益严重的问题。肥胖是机体能量代谢失衡的结果,而甲状腺参与机体能量代谢的调节。越来越多的研究发现,促甲状腺激素受体(TSHR)不仅存在于甲状腺细胞内,还存在于脂肪细胞等多种组织细胞内,促甲状腺激素(TSH)与TSHR结合可促进脂肪的形成,从而导致肥胖的发生。回答下列问题:

(1)寒冷环境中,甲状腺激素与肾上腺素均会升高,二者在有机物代谢方面呈_____ (填“协同”或“拮抗”)关系。在寒冷条件下,立毛肌收缩会产生“鸡皮疙瘩”,写出该反射过程:寒冷刺激→_____ →立毛肌收缩。

(2)TSH能识别甲状腺细胞和脂肪细胞的TSHR并发挥作用,体现了激素调节的特点是_____。

(3)某研究小组为探讨成年女性人群血清TSH水平与肥胖的相关性,随机选取肥胖程度不同的成年女性为实验对象,比较不同肥胖程度的成年女性人群血清TSH含量,实验结果如表所示。

组别	BMI/(kg·m ⁻²)	TSH含量/(mU·L ⁻¹)
偏瘦组	17.8	2.41
正常对照组	21.5	2.45
超重组	25.8	2.48
肥胖组	29.6	2.81
重度肥胖组	34.1	3.02

注: BMI是指身体质量指数(BMI=体重÷身高²)。

①据表分析,BMI与血清TSH含量之间的关系是_____。

②随着BMI指数升高,机体内运输到甲状腺细胞中的TSH比例降低,其原因最可能是_____ ,同时会导致机体中的甲状腺激素的分泌量_____。

31. (9分)白颈长尾雉是我国特有鸟类,属国家一级保护动物,其主要栖息于海拔1千米以下的低山丘陵地区的阔叶林、混交林和针叶林,冬季有时可下到海拔500米左右的灌木丛地带活动。由于森林砍伐、毁林开荒和林型改造,白颈长尾雉栖息生境遭到很大破坏,其种群数量日趋稀少。回答下列问题:

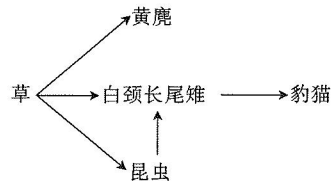
(1)白颈长尾雉在钱江源国家森林公园内有稳定的野生种群分布。钱江源国家森林公园内植物种类繁多,空间结构复杂,主要为白颈长尾雉的生存提供了_____ 等。

(2)白颈长尾雉多出入森林茂密的地带,性胆怯而拘谨,活动时很少鸣叫,平时很难被发现。红外相机拍照技术是指在动物栖息地布设若干台红外触发相机,恒温动物一靠近,就会触发相机自动拍摄照片或视频。科研人员调查白颈长尾雉种群密度时多利用红外相机拍照技术,与标志重捕法相比,该调查技术的优点是_____ (答出2点)。

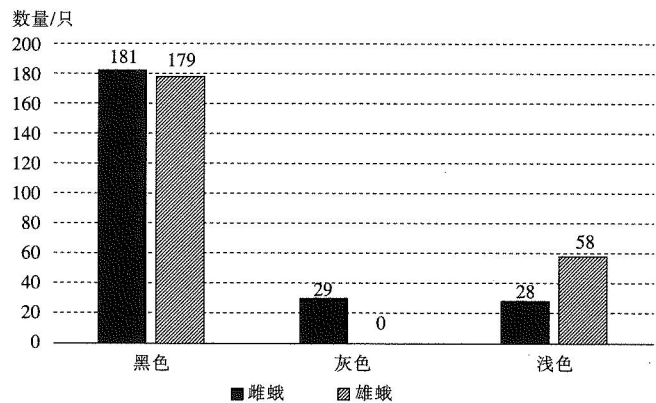
(3)白颈长尾雉喜集群,常呈3~8只小群活动,觅食时若观察到敌害,则会发出尖锐的叫声,以提醒同伴。

以上提到的生态系统信息的种类是_____，体现了信息传递具有_____的作用。

(4) 下图表示与白颈长尾雉有关的部分食物网。图中与白颈长尾雉构成竞争的生物是_____，白颈长尾雉属杂食性鸟类，其摄入的能量并不能全部被同化，未被同化的能量主要通过粪便的形式流向_____ (填生态系统的生物成分)。



32. (12分) 某种蛾的性别决定方式为ZW型，其体色的黑色和浅色受一对等位基因(A/a)控制，但浅色个体的体色会受另一对等位基因(B/b)影响，两对基因独立遗传。某兴趣小组选择一对纯合的黑色雌蛾与浅色雄蛾作为亲本杂交得到F₁，F₁全为黑色，让F₁雌雄黑色个体相互交配得到F₂，F₂结果如图所示。回答下列问题：

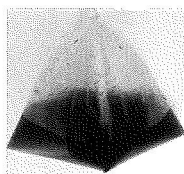


- 根据实验结果分析，两对等位基因 A/a、B/b 中，位于 Z 染色体上的是_____。
- 亲本蛾的基因型组合为_____，F₂ 黑色雄蛾中纯合子所占的比例为_____。
- F₂ 雌蛾中出现灰色个体，小组成员讨论后提出假说：基因_____纯合时会使浅色个体的体色加深，而表现为灰色。但成员甲认为该假说中的基因只在雌蛾中表达，在雄蛾中不表达，而成员乙认为假说中的基因在雌雄蛾中均会表达，两人讨论后提出进行亲本的反交实验以探究该问题。若甲成员的观点正确，则反交实验 F₂ 浅色雄蛾的基因型是_____。若乙成员的观点正确，则反交实验 F₂ 雄蛾的表现型及比例是_____。
- 经过实验验证，乙成员的观点成立。若要探究正交实验中某只 F₂ 浅色雄蛾 X 的基因型，从 F₂ 中选择合适的实验材料进行一次杂交实验，写出实验思路和预期的结果及结论。
①实验思路：_____。
②预期的结果及结论：_____。

(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。如果多答，则每科按所答的第一题计分。

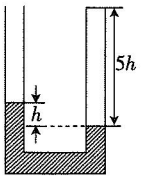
33. [物理——选修 3-3] (15 分)

(1) (5 分) 为预防病毒感染，食堂熬好“芪防败毒汤”并用环保塑料袋打包运送给学生。若将刚熬好的“芪防败毒汤”倒入导热性能良好的塑料袋中并迅速打结(不漏气)，由于袋内空气的温度先升高后下降，一小段时间后鼓起的塑料袋瘪掉，则在温度下降的过程中，外界对袋内空气(视为理想气体)做_____ (填“正功”或“负功”)，袋内空气_____ (填“吸收”或“放出”) 热量。



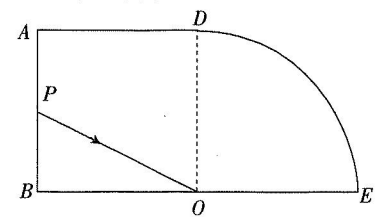
(2) (10 分) 如图所示，一根粗细均匀的“U”形玻璃管竖直放置，左端足够长、开口，右端封闭且导热良好。管内有一段水银柱，右管封闭了一段空气柱(视为理想气体)。当环境的热力学温度 T₁ = 300 K 时，左、右两液面的高度差为 h，右管空气柱的长度为 5h，大气压强恒为 8h Hg。
(i) 若逐渐降低环境温度，求左、右两液面相平时环境的热力学温度 T₂；

(ii) 若不是降低环境温度(环境温度保持不变)，往左管缓慢加入水银，直至右液面升高 0.5h，求该过程中往左管加入的水银柱的长度 H。



34. [物理——选修 3-4] (15 分)

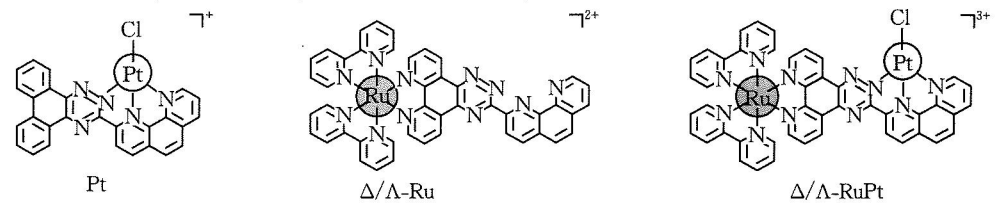
- (5 分) 湖面上 P、Q 两艘小船(均视为质点)相距 6 m，一列水波以大小为 1 m/s 的波速沿 PQ 方向传播，在 t = 0 时刻水波恰好到达小船 P 处，此时小船 P 由平衡位置开始竖直向上运动，t = 1.5 s 时刻小船 P 第一次到达最低点，则水波的波长为_____ m；在 t = _____ s 时刻，小船 Q 第一次到达最高点。
- (10 分) 一棱镜的横截面如图所示，其中 ABOD 是边长为 R 的正方形，ODE 是四分之一圆弧，圆心为 O。一光线从 AB 边上的中点 P 入射，进入棱镜后射在 O 点，并在 O 点恰好发生全反射。
(i) 求棱镜对光线的折射率 n；
(ii) 不考虑光线在棱镜内的多次反射，已知真空中的光速为 c，求光线在棱镜内传播的时间 t。



35. [化学——物质结构与性质] (15 分)

我国科学家发现单原子金属(Au、Ag、Pt、Cu)可提高 MoSe 的荧光效率。回答下列问题：

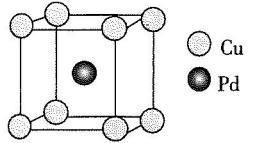
- 基态 Se 原子价层电子排布式为_____；Cu、Ag、Au 位于同族，它们位于元素周期表中的_____区，最外层电子云轮廓图为_____。
- 将含有未成对电子的物质置于外磁场中，会使磁场强度增大，这种物质称为顺磁性物质。在 CuBr₂、CuBr 中具有顺磁性物质的是_____ (填化学式)；在高温下，CuBr₂ 易分解生成 CuBr，其主要原因是_____。
- 我国科学家构筑钉铂双核配合物克服顺铂耐药性，其结构如图所示。



- 上述物质中，铂元素的化合价为_____价。
- 上述配合物中，采用了 sp² 杂化的是_____ (填元素符号，下同)，Δ/Λ-Ru 中电负性最大的是_____。
- 1 mol Δ/Λ-RuPt 中含_____ mol 配位键。

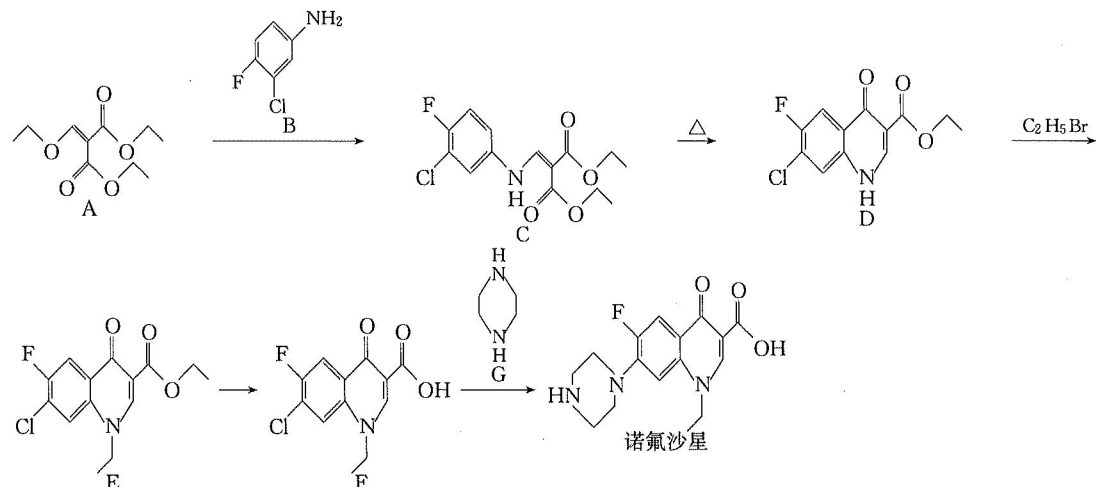
(4) 我国科学家开发铜钯催化剂高效实现电催化 CO 还原制备乙酸，铜钯晶体结构如图。

- HCOOCH₃ 是乙酸的同分异构体，乙酸与水互溶，而 HCOOCH₃ 难溶于水，其主要原因是_____。
- 已知 Cu、Pd 的原子半径分别为 a pm、b pm，N_A 代表阿伏加德罗常数的值。铜钯晶体的密度为_____ (只列计算式) g · cm⁻³。




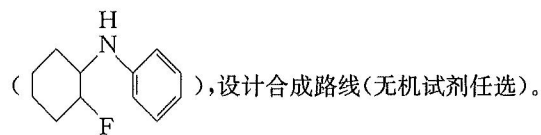
36. [化学——有机化学基础] (15 分)

诺氟沙星为第三代喹诺酮类抗菌药，会阻碍消化道内致病细菌的 DNA 旋转酶的作用，阻碍细菌 DNA 复制，对细菌有抑制作用，是治疗肠炎痢疾的常用药。但此药对未成年人骨骼形成有延缓作用，会影响发育，故禁止未成年人服用。一种合成诺氟沙星的路线如图所示。回答下列问题：



- (1) 诺氟沙星中含氧官能团的名称是_____。
- (2) A→C 的反应类型是_____。C→D 中,另一产物是_____ (填结构简式)。
- (3) E→F 的反应条件是_____。
- (4) D→E 的化学方程式为_____。
- (5) 在 G 的链状同分异构体中,同时具备下列条件的结构有_____种(不包括立体异构)。
- ①含 2 个氨基(—NH₂)。
- ②同一个碳原子上不连接 2 个氨基。

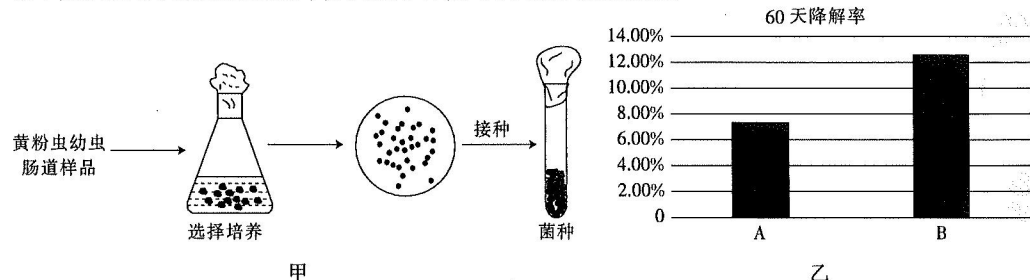
(6) 已知:硝基苯在铁粉和盐酸作用下被还原成苯胺。以苯、 为原料合成某药物中间体



37. [生物——选修 1:生物技术实践](15 分)

聚苯乙烯[(C₆H₅)_n]塑料在自然状态下很难被分解,采用填埋的方法进行处理会对土壤环境造成很大的污染。科研人员发现黄粉虫能够噬食塑料,并能将之消化分解,科研人员为此进行了一系列的实验。回答下列问题:

- (1) 实验人员在黄粉虫幼虫食物中加入抗生素抑制其肠道微生物后,发现黄粉虫幼虫就不能降解聚苯乙烯塑料,该实验说明_____。
- (2) 实验人员进一步实验,在黄粉虫的肠道中分离出了一种能够降解聚苯乙烯的菌株——微小杆菌 YT2。图甲是从黄粉虫幼虫的肠道中分离微小杆菌 YT2 的方法示意图。



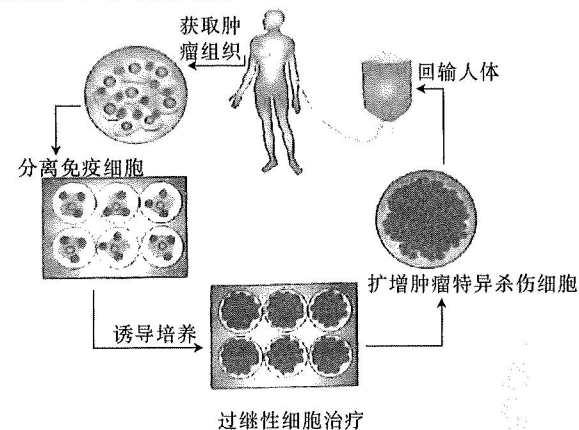
- ①从黄粉虫肠道中获取样品后进行了图中的选择培养,其目的是_____,该培养基需要以聚苯乙烯为唯一碳源,其原因是_____。
- ②将选择培养获取的微生物接种在固体培养基上,据图分析,该接种方法是_____。若要将获取到的

菌种进行长期保存,可以采用_____的方法。

- (3) 某实验室通过诱变处理得到了微小杆菌 YT2 的 A、B 两种突变体,将 A、B 突变体分别接种在含聚苯乙烯的液体培养基中,培养 60 天后检测聚苯乙烯的降解率,得到图乙所示的结果。据图乙分析,可以得出的实验结论是①_____;②_____。

38. [生物——选修 3:现代生物科技专题](15 分)

在肿瘤患者的治疗中,被动免疫治疗是指被动地将具有抗肿瘤活性的免疫制剂或细胞回输给肿瘤患者机体进行治疗,该治疗方案适用于肿瘤晚期患者,主要分为单克隆抗体治疗和过继性细胞治疗两类,其中过继性细胞治疗相关过程如图所示。回答下列问题:



- (1) 在单克隆抗体治疗中,为了获取能产生抗肿瘤细胞的单克隆抗体的杂交瘤细胞,需要进行筛选。筛选所用的培养基属于_____ (按功能)。筛选出来的杂交瘤细胞进行_____和_____才能获得足够数量的能分泌所需抗体的细胞。
- (2) 过继性细胞治疗中,从肿瘤患者体内获取的免疫细胞能够特异性地识别并处理肿瘤细胞,该种细胞是_____,将分离出来的免疫细胞进行诱导培养,但培养过程中应定期更换培养液,一方面是提供充足营养,另一方面是为了_____,培养过程中出现接触抑制现象时,可用_____酶处理贴壁细胞使之分散成单个细胞进行传代培养。
- (3) 过继性细胞治疗能有效避免免疫排斥,其原因是_____。