

银川一中、昆明一中高三联合考试二模 理科综合

命题人：银川一中高三理科综合命题组 审题人：昆明一中高三理科综合审题组

注意事项：

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。考生要认真核对答题卡上所粘贴的条形码中“准考证号、姓名、考试科目”与考生本人准考证号、姓名是否一致。

2. 答第 I 卷时，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，用橡皮擦擦干净后，再选涂其他答案标号。答第 II 卷时，必须使用 0.5 毫米的黑色墨水签字笔在答题卡上书写，要求字体工整、笔迹清晰。作图题可先用铅笔在答题卡规定的位置画出，确认后再用 0.5 毫米的黑色墨水签字笔描清楚。必须在题号所指示的答题区域作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上答题无效。

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 S-32 Cl-35.5 Se-79

第 I 卷（选择题，共 126 分）

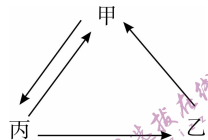
一、选择题（本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 分。每小题只有一个选项符合题意）

1. FtsZ 蛋白是一种广泛存在于细菌细胞质中的骨架蛋白，与哺乳动物细胞中的微管蛋白类似。在细菌二分裂过程中，FtsZ 蛋白先招募其他 15 种分裂蛋白形成分裂蛋白复合物，再促进细菌完成二分裂。下列说法不正确的是

- A. FtsZ 蛋白与其他 15 种分裂蛋白的单体都以碳链为骨架
- B. 细菌没有内质网和高尔基体，因此 FtsZ 蛋白的功能由氨基酸的种类、数目和排列顺序三方面决定
- C. FtsZ 蛋白在细菌中广泛存在，因此可作为抗菌药物研发的新靶标
- D. 研发针对于细菌的 FtsZ 蛋白抑制剂时，应考虑其对动物微管蛋白的抑制作用

2. 右图为人体内环境甲、乙、丙三大成分之间的转化模式图。下列叙述中，正确的是

- A. 某些蛋白质的分解可以发生在丙中
- B. 人体细胞的储能物质主要分布于丙
- C. 甲中的氧气通过自由扩散的方式，至少穿过 4 层磷脂双分子层进入丙
- D. 胰腺组织细胞分泌的消化酶、胰岛素等通过甲运输到作用部位



3. 肠道芽孢杆菌能促进部分有益菌的生存生长，其原因是好氧芽孢杆菌能消耗肠道内的 O_2 ，形成厌氧环境，从而有利于乳酸菌的生存生长。这种理论学说称为“生物夺氧学说”。下列说法正确的是

- A. 在肠道中，芽孢杆菌与乳酸菌的种间关系为互利共生
- B. 芽孢杆菌在肠道作用的结果有利于肠道中酵母菌的大量增殖
- C. 在肠道中，等量葡萄糖在芽孢杆菌和乳酸菌中氧化分解释放的能量不相等
- D. 芽孢杆菌在消耗 O_2 的同时会伴随着 CO_2 和乳酸的产生，为乳酸菌生长提供酸性环境

4. 下列有关实验的表述正确的是

- A. 研究小鼠胰腺细胞分泌蛋白的合成与运输过程，可以用荧光标记法对亮氨酸进行标记
- B. 研究光照强度对植物光合作用的影响，分别在黑暗和光照条件下进行
- C. 提取绿叶中的光合色素时，研磨应充分、细致而缓慢，力求提取更多色素
- D. 研究细胞核的功能时把蝾螈的受精卵横缢成有核和无核两部分

5. 生长素和乙烯是植物体内两种重要的激素。下列叙述错误的是

- A. 植物体内能合成生长素的部位均能合成乙烯，但能合成乙烯的部位不一定能合成生长素
- B. 较低浓度的生长素和乙烯均能促进植物细胞生长，较高浓度的生长素和乙烯均能抑制植物细胞生长
- C. 植物体内高浓度的生长素能促进乙烯的合成，而乙烯浓度过高时，会抑制生长素促进细胞生长的作用
- D. 生长素和乙烯是植物生长发育不同时期基因表达的结果，同时这两种激素又均能通过调控相关基因的表达而发挥作用

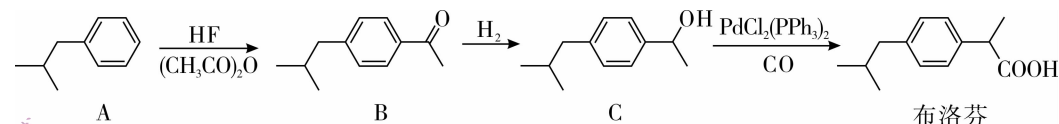
6. 很多研究者用其他植物重复孟德尔分离定律的实验，但有些实验现象却不符合孟德尔实验的分离比，原因不可能是

- A. 选择的植物有时进行有性生殖，有时进行无性生殖
- B. 不同配子的受精能力或后代的存活率存在差异
- C. 决定相关性状的基因位于性染色体上
- D. 选择观察的性状可能由细胞质基因决定

7. 2022 年 6 月 17 日，中国第三艘航空母舰——“福建舰”正式下水，它是目前世界上最大的常规动力航母，配置了先进的电磁弹射和阻拦装置。下列说法正确的是

- A. 用于雷达系统的氮化镓属于金属材料
- B. 舰体材料低磁合金钢的熔点和强度均高于纯铁
- C. 航母燃料重油的主要成分为烃
- D. 防腐涂料中使用的石墨烯与乙烯互为同系物

8. 布洛芬常用于缓解轻至中度疼痛或感冒引起的发热。用 BHC 法合成布洛芬的流程如下：

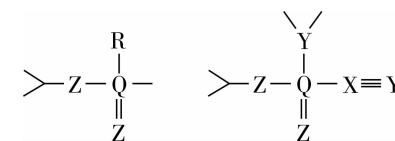


以下说法不正确的是

- A. A→B 反应过程中，可获得副产品乙酸
- B. B 不与酸性高锰酸钾溶液反应
- C. C 可发生加成反应、氧化反应、取代反应
- D. 布洛芬中有 1 个手性碳原子（手性碳原子指与四个各不相同原子或基团相连的碳原子）

9. 两种化合物的结构如图，其中 X、Y、Z、R、Q 是原子序数依次增大的五种短周期主族元素，下列说法错误的是

- A. 在两种化合物中，Z、Q 均满足最外层 8 电子稳定结构
- B. X、Y、Z、R、Q 中，R 的非金属性及简单氢化物的稳定性均最强
- C. 将装有 YZ_2 气体的透明密闭容器浸入冰水中，气体颜色变浅
- D. Z 的某种同素异形体在大气中的含量与环境污染密切相关

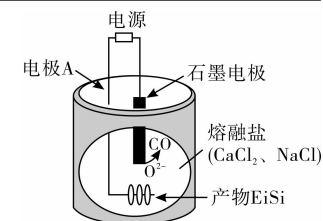


10. 下列实验操作、现象均正确且能得出相应结论的是

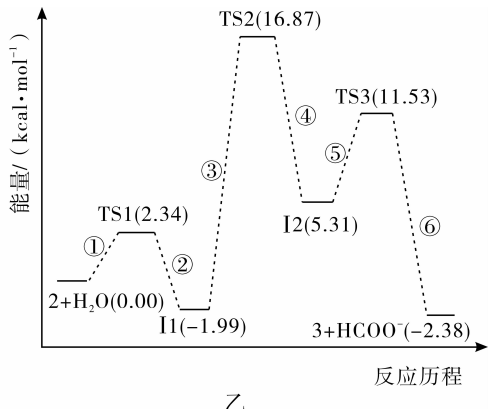
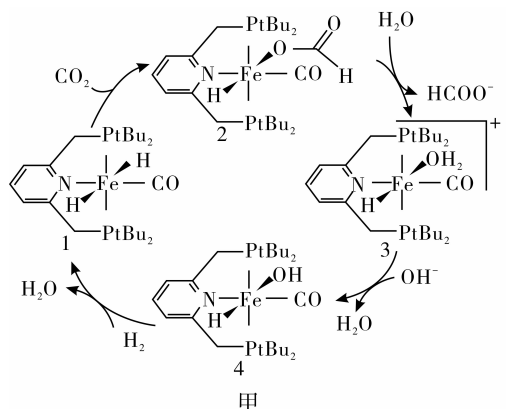
	实验操作	实验现象	结论
A	将 Fe_3O_4 粉末溶于盐酸，再向其中加入少量酸性 $KMnO_4$ 溶液	$KMnO_4$ 溶液褪色	Fe_3O_4 中含有 $Fe(II)$
B	向淀粉溶液中加入稀硫酸，水浴加热后，再加入少量新制氢氧化铜，加热	产生砖红色沉淀	淀粉的水解产物中有葡萄糖
C	$NaHCO_3$ 溶液与 $NaAlO_2$ 溶液混合	产生白色沉淀	结合 H^+ 的能力： $CO_3^{2-} < AlO_2^-$
D	向 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} AgNO_3$ 溶液中先加入 5 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} KCl$ 溶液，再加入 5 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} KI$ 溶液	先出现白色沉淀，后出现黄色沉淀	$K_{sp}(AgCl) > K_{sp}(AgI)$

11. 在熔融盐体系中，通过电解 TiO_2 和 SiO_2 获得电池材料 $TiSi$ ，电解装置如图，下列说法正确的是

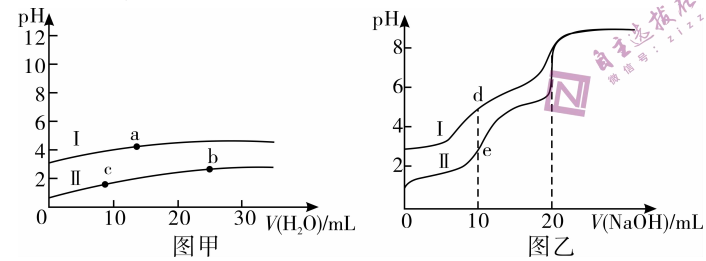
- A. 石墨电极为阴极，发生氧化反应
- B. 电极 A 的电极反应： $8H^+ + TiO_2 + SiO_2 + 8e^- = TiSi + 4H_2O$
- C. 电解时，阳离子向石墨电极移动
- D. 该体系中，石墨优先于 Cl^- 参与反应



12. 我国科学家已经成功地利用二氧化碳催化氢化获得甲酸，利用化合物 1 催化氢化二氧化碳的反应过程如图甲所示，其中化合物 2 与水反应生成化合物 3 与 HCOO^- 的反应历程如图乙所示，其中 TS 表示过渡态，I 表示中间体。下列说法错误的是

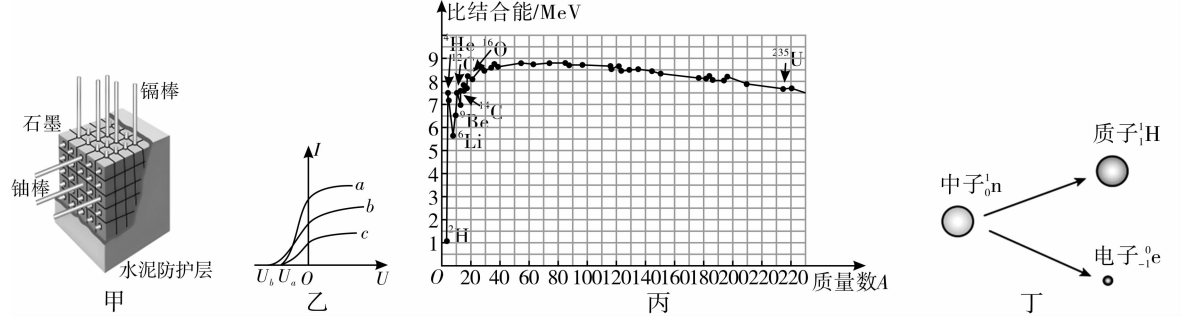


- A. 化合物 1 到化合物 2 的过程中存在碳氧键的断裂和碳氢键的形成
 B. 催化加氢制甲酸的原料中有碱
 C. 图乙中形成中间体 II 的反应为总反应的决速步骤
 D. 从平衡移动的角度看，降低温度可促进化合物 2 与水反应生成化合物 3 与 HCOO^-
13. 常温下，向 20.0 mL 0.05 mol/L 的 H_2SO_4 和 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 两种酸溶液中：①分别加水稀释，②分别加入 0.1 mol/L NaOH 溶液，所得溶液 pH 变化如图所示，下列说法正确的是



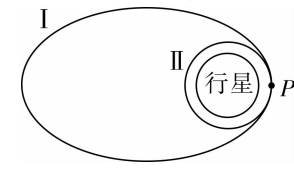
- A. 图甲中，水的电离程度为 $a < b < c$
 B. 将曲线 II 的初始溶液稀释 10^7 倍后，其 $\text{pH} = 8$
 C. 图乙中，d 点溶液中： $c(\text{Na}^+) > c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) > c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
 D. 图乙中，将 d 点与 e 点溶液等体积混
 合得： $c(\text{Na}^+) = c(\text{SO}_4^{2-}) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$
- 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. 下列说法不正确的是

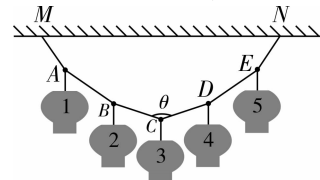


- A. 甲图是“核反应堆”示意图，它是通过可控的链式反应实现核能的释放，核反应产生的快中子需要镉棒进行“减速”
 B. 乙图是光电流与电压的关系图，由图可知 a、c 两束光的频率相等且小于 b 光的频率
 C. 丙图是原子核的比结合能曲线，由图可知不同原子核的比结合能是不一样的，中等大小的核比结合能最大，这些核最稳定
 D. 丁图是 β 衰变的本质， β 衰变衰变一次质量数不变

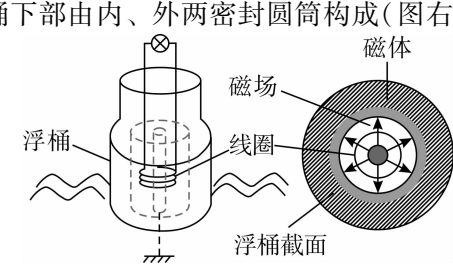
15. 一宇宙飞行器从地面发射，经过转移轨道后，绕太阳系另一行星运行，若再经过几次变轨后，进入如图所示的椭圆轨道 I，然后在轨道上 P 点变轨进入圆轨道 II，已知万有引力常量为 G，则
- A. 飞行器从地面发射的速度小于 11.2 km/s
 B. 飞行器在 P 点从轨道 I 进入轨道 II 时速度增加
 C. 若测出飞行器在轨道 II 上运行的周期和速率，可求该行星质量
 D. 若测出飞行器在轨道 I 经过 P 点时的速率和到该行星中心的距离，可求该行星质量



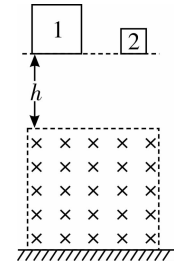
16. 春节期间人们都喜欢在阳台上挂一些灯笼来作为喜庆的象征。如图所示，是由六根等长的轻质细绳悬挂起五个质量相等的灯笼 1、2、3、4、5，中间的两根细绳 BC 和 CD 的夹角 $\theta = 120^\circ$ ，下列选项中正确的是
- A. MA 的拉力为单个灯笼重力的 2.5 倍
 B. AB 的延长线不能平分 2 灯笼与绳 BC 之间的夹角
 C. 绳 MA 与绳 AB 的弹力大小之比为 $\sqrt{3} : 1$
 D. 绳 AB 与绳 BC 的弹力大小之比为 $\sqrt{3} : 1$



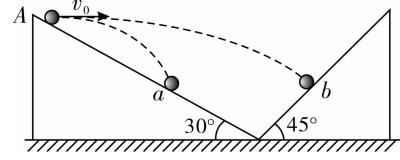
17. 在广东珠江口外海处有一浮桶式灯塔，其结构如图所示，浮桶下部由内、外两密封圆筒构成(图右磁铁部分)，其内部为产生磁场的磁体，磁体通过支柱固定在暗礁上，浮桶内置圆形线圈能够随波浪相对磁体沿竖直方向上下运动，线圈与塔灯相连，下列说法正确的是
- A. 当海面无波浪时，该灯塔可以发光
 B. 海水上下振荡速度越快，灯泡发光越亮
 C. 当线圈上下运动时，回路中无感应电流
 D. 圆形线圈上各位置的磁感应强度相同



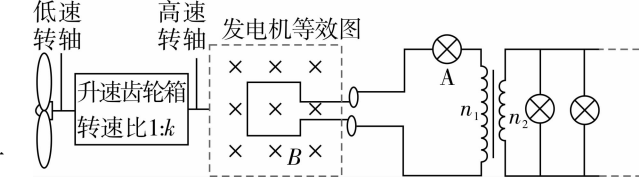
18. 如图所示，水平地面上方矩形区域内存在垂直纸面向里的匀强磁场，两个用相同材料、相同粗细的导线绕制的单匝闭合正方形线圈 1 和 2，其边长 $L_1 = 2L_2$ ，在距磁场上界面 h 高处由静止开始自由下落，再逐渐完全进入磁场，最后落到地面。运动过程中，线圈平面始终保持在竖直平面内且下边缘平行于磁场上边界。设线圈 1、2 落地时的速度大小分别为 v_1 、 v_2 ，在磁场中运动时产生的热量分别为 Q_1 、 Q_2 ，通过线圈截面的电荷量分别为 q_1 、 q_2 ，不计空气阻力，则
- A. $v_1 = v_2$, $Q_1 = Q_2$, $q_1 = q_2$
 B. $v_1 < v_2$, $Q_1 > Q_2$, $q_1 > q_2$
 C. $v_1 < v_2$, $Q_1 > Q_2$, $q_1 = q_2$
 D. $v_1 = v_2$, $Q_1 < Q_2$, $q_1 < q_2$



19. 如图所示，倾角为 30° 和 45° 的两斜面下端紧靠在一起，固定在水平面上；纸面所在竖直平面内，将两个小球 a 和 b，从左侧斜面上的 A 点以不同的初速度向右平抛，下落相同高度，a 落到左侧的斜面上，b 恰好垂直击中右侧斜面，忽略空气阻力，则
- A. a、b 运动的初速度之比为 $\sqrt{3} : 2$
 B. a、b 运动的水平位移之比为 1 : 3
 C. a、b 击中斜面时的速率之比 $\sqrt{14} : 4$
 D. 若减小初速度，a 球落到斜面时速度方向改变

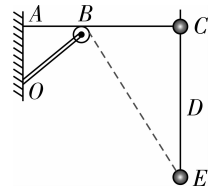


20. 风能是可再生的清洁能源，储量大、分布广，在一定的技术条件下，风能可作为一种重要的能源得到开发利用。如图为风力发电机的简化模型，风带动叶片转动，使叶片的转速为 n 转/秒，升速齿轮箱的转速比为 1 : k，高速转轴使匝数为 N 的发电机线圈在匀强磁场中匀速转动，产生的交流电通过理想变压器后向用户端的 9 盏灯泡供电，其中 A 灯为指示灯，A 灯与用户端的灯泡相同，额定电压均为 U，所有灯泡正常发光，已知匀强磁场的磁感应强度为 B，线圈电阻不计，则下列说法正确的是



- A. 用户端的交变电流的频率为 $2\pi kn$
 B. 变压器原副线圈的匝数比为 9 : 1
 C. 发电机线圈的面积为 $S = \frac{5\sqrt{2}U}{\pi knNB}$
 D. 若增多用户端的灯泡数量，则用户端的灯泡变暗，A 灯变亮，发电机的总功率减小

21. 如图所示, 一弹性轻绳(绳的弹力与其伸长量成正比)左端固定在 A 点, 弹性绳自然长度等于 AB , 跨过由轻杆 OB 固定的定滑轮连接一个质量为 m 的小球, 小球穿过竖直固定的杆。初始时 A 、 B 、 C 在同一条水平线上, 小球从 C 点由静止释放滑到 E 点时速度恰好为零。已知 C 、 E 两点间距离为 h , D 为 CE 的中点(未准确标注), 小球在 C 点时弹性绳的拉力为 $0.5mg$, 小球与杆之间的动摩擦因数为 0.5 , 弹性绳始终处在弹性限度内。下列说法正确的是
- 对于弹性绳和小球组成的系统, 从 C 点到 E 点的过程中机械能减少
 - 小球从 C 点到 E 点的过程中摩擦力大小不变
 - 小球在 CD 阶段损失的机械能大于小球在 DE 阶段损失的机械能
 - 若在 E 点给小球一个向上的速度 $v = \sqrt{2gh}$, 则小球不能回到 C 点



第 II 卷 (非选择题, 共 174 分)

注意事项:

第 II 卷须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。

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: 共 11 题, 129 分。

22. (6 分) 某组同学找到一根弹性好, 又特别轻的橡皮条, 要利用它和钢球进行实验, 探究该橡皮条的形变量与它弹开的钢球的动能之间的关系。可以利用的器材还有较光滑的木板(一段水平, 一段斜面)、铁钉、刻度尺以及墨水。组装的装置如图 1 所示, 橡皮条平行于斜面底端固定, 且刚好处于原长。实验时, 用钢球抵住橡皮条, 向右拉到 P_1 位置, 然后释放, 记下钢球达到的高度 h_1 , 计算出 P_1 位置对应的橡皮条形变量 x_1 。再取 P_2 、 P_3 等多个位置, 重复上述操作, 记下相应的 h 和 x 的值, 然后通过探究 h 和 x 之间的关系得出橡皮条的形变量与它弹开的钢球的动能之间的关系。实验中橡皮条弹性保持良好, 钢球始终没有冲出斜面, 钢球可视为质点。回答下列问题:
- 为方便标记钢球的位置, 需用到的器材是_____。
 - 实验中选取的 P_1 、 P_2 等点应尽量分布在两铁钉连线的中垂线上。这样做的好处是钢球在斜面上运动到最高点时_____ (填“速度为零”或“速度不为零”), 为此, 实验时, 应先画出该直线, 再选取 P 点进行实验。
 - 实验得到的 $h-x$ 图像如图 2 所示。在某两次实验中, 钢球达到的高度 h 是前一次的 2 倍, 摩擦忽略不计, 则橡皮条的形变量与前一次形变量之比_____ (填“大于”“等于”或“小于”) 2。
 - 由图 2 得出猜想: h 与 x^2 可能存在着正比关系。但这是在斜面摩擦忽略不计的条件下得到的。如果斜面对钢球的摩擦力不可忽略, 是否还可以用该实验来验证这种猜想? _____ (填“可以”或“不可以”)。简述你的理由: _____。

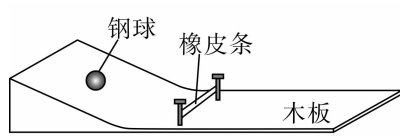


图 1

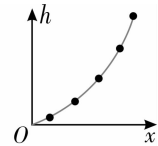


图 2

23. (9 分) 近年来, 我国打响了碧水保卫战, 检测组在某化工厂的排污管末端安装了如图 1 所示的流量计, 用此装置测量污水(有大量的正、负离子)的电阻。测量管由绝缘材料制成, 其直径为 D , 左右两端开口, 匀强磁场方向竖直向下(未画出), 在前后两个内侧面 A 、 C 上固定有竖直正对的金属板作为电极(未画出, 电阻不计), 金属板电极与开关 S 、电阻箱 R 和灵敏电流计连接, 管道内始终充满污水, 污水以恒定的速度 v 自左向右通过。

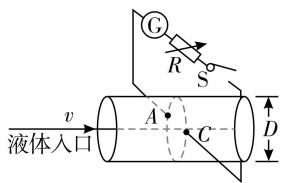


图 1

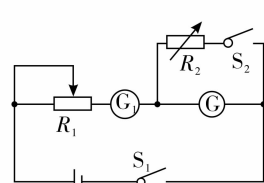


图 2

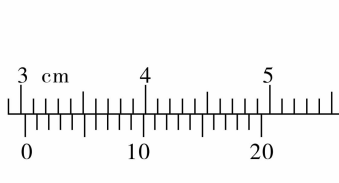


图 3

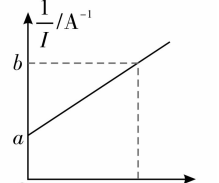


图 4

- (1) 利用图 2 中的电路测量灵敏电流计 G 的内阻 R_g , 实验过程包含以下步骤:

- 调节 R_1 , 使 G 的指针偏转到满刻度, 记下此时 G_1 的示数 I_1 ;
- 分别将 R_1 和 R_2 的阻值调至最大;
- 合上开关 S_1 ;
- 合上开关 S_2 ;
- 反复调节 R_1 和 R_2 , 使 G_1 的示数仍为 I_1 , G 的指针偏转到满刻度的一半, 此时 R_2 的读数为 R_0 。

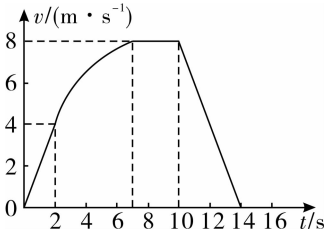
①正确的操作步骤是_____; ②测出灵敏电流计内阻为_____。

- (2) 用游标卡尺测量测量管的直径 D , 如图 3 所示, 则 $D =$ _____ cm。

- (3) 图 1 中与 A 极相连的是灵敏电流计的_____接线柱(填“正”或“负”)。

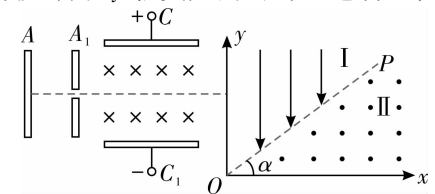
- (4) 闭合图 1 中的开关 S , 调节电阻箱的阻值, 记下电阻箱接入电路的阻值 R 与相应灵敏电流计 G 的读数 I , 绘制 $\frac{1}{I} - R$ 图像, 如图 4 所示, 则污水接入电路的电阻为_____。(用题中的字母 a 、 b 、 c 、 v 、 D 、 R_0 表示)

24. (12 分) 某学校科技小组对一辆自制小遥控车的性能进行研究, 他们让小车在水平地面上由静止开始运动, 并将小车运动的全过程记录下来, 通过数据处理得到如图所示的 $v-t$ 图像, 已知小车在 $0 \sim 2$ s 内做匀加速直线运动, $2 \sim 10$ s 内小车牵引力的功率保持不变, 在 10 s 末停止遥控, 关闭电动机。小车的质量 $m = 1$ kg, 整个过程中小车受到的阻力保持不变。求:



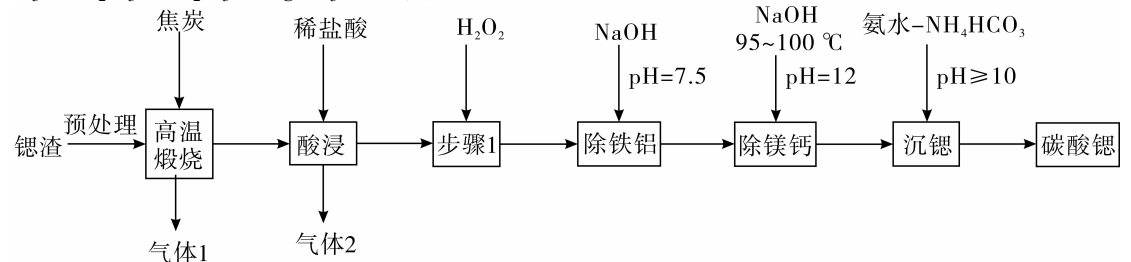
- 小车所受的阻力 f 的大小和小车在 $0 \sim 2$ s 内所受牵引力的大小;
- 小车在 $2 \sim 10$ s 内牵引力的功率;
- 小车在前 7 s 内阻力 f 做的功。

25. (20 分) 在“质子疗法”中, 质子先被加速到具有较高的能量, 然后被引向轰击肿瘤, 杀死细胞。如图所示, 质量为 m 、电荷量为 q 的质子从极板 A 处由静止加速, 通过极板 A_1 中间的小孔后进入速度选择器, 并沿直线运动。速度选择器中的匀强磁场垂直纸面向里, 磁感应强度大小为 $B = 0.01$ T, 极板 CC_1 间的电场强度大小为 $E = 1 \times 10^5$ N/C。坐标系 xOy 中 yOP 区域充满沿 y 轴负方向的匀强电场 I , xOP 区域充满垂直纸面向外的匀强磁场 II , OP 与 x 轴夹角 $\alpha = 30^\circ$ 。匀强磁场 II 的磁感应强度大小 B_1 , 且 $1 \text{ T} \leq B_1 \leq 1.5 \text{ T}$ 。质子从 $(0, d)$ 点进入电场 I , 并垂直 OP 进入磁场 II 。取质子的比荷为 $\frac{q}{m} = 1 \times 10^8$ C/kg, $d = 0.5$ m。求:

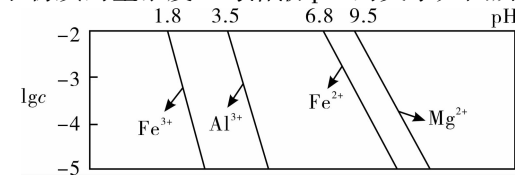


- 极板 AA_1 间的加速电压 U ;
- 匀强电场 I 的电场强度 E_1 ;
- 质子能到达 x 轴上的区间的长度 L (结果用根号表示)。

26. (15 分) 碳酸锶(SrCO_3) 主要用于制造磁性材料、电子元件等。利用锶渣(主要成分 SrSO_4 , 含少量 CaCO_3 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 MgCO_3 杂质), 工业上制备超细碳酸锶的工艺如图所示:



已知: ① 25°C 时溶液中金属离子物质的量浓度 c 与溶液 pH 的关系如图所示:

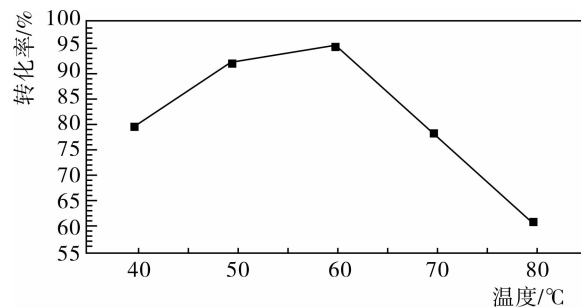


②Sr(OH)₂、Ca(OH)₂ 在不同温度下的溶解度表

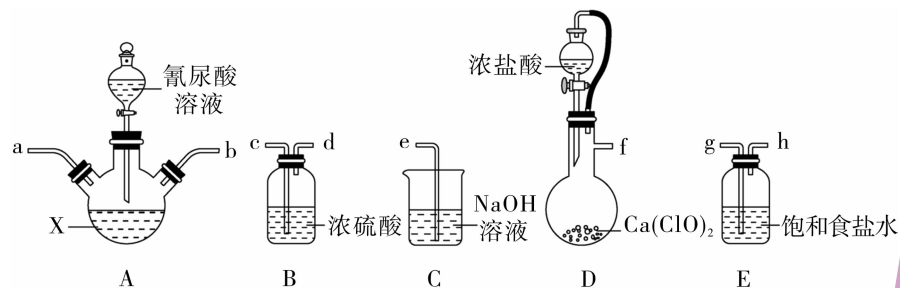
温度/℃	0	20	40	60	80	90	100
Ca(OH) ₂ /g	0.19	0.17	0.14	0.12	0.09	0.08	0.07
Sr(OH) ₂ /g	0.91	1.77	3.95	8.42	20.20	44.50	91.20

回答下列问题：

- (1)“高温煅烧”得到的主要产物为锶的硫化物和一种可燃性气体。则“高温煅烧”的主要反应化学方程式为_____。
- (2)气体 2 的主要成分为_____ (填化学式)。
- (3)不设置步骤 1 的后果是_____。
- (4)“除铁铝”后溶液温度降至室温(25℃)，溶液中 $c(\text{Fe}^{3+})$ 为_____ mol/L。
- (5)“除镁钙”过程温度控制在 95℃~100℃ 的目的是_____。
- (6)“沉锶”的离子反应方程式为_____。
- (7)“沉锶”过程中反应温度对锶转化率的影响如图所示，温度高于 60℃ 时，锶转化率降低的原因为_____。
- (8)从平衡移动的角度分析“沉锶”过程中控制 $\text{pH} \geq 10$ 的原因_____。



27. (14分) 二氯异氰尿酸钠($\text{NaC}_3\text{N}_3\text{O}_3\text{Cl}_2$ ，摩尔质量为 220 g/mol) 是一种高效广谱杀菌消毒剂，它常温下为白色固体，难溶于冷水。其制备原理为： $2\text{NaClO} + \text{C}_3\text{H}_3\text{N}_3\text{O}_3 \xrightarrow{10^\circ\text{C以下}} \text{NaC}_3\text{N}_3\text{O}_3\text{Cl}_2 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$ ，请选择下列部分装置制备二氯异氰尿酸钠并探究其性质。

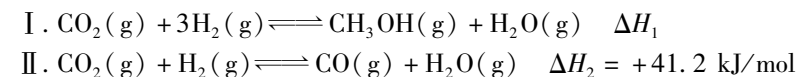


请回答下列问题：

- (1) 选择合适装置，按气流从左至右，仪器连接顺序为_____ (填大写字母)。
- (2) 将 D 中试剂换成氯酸钾后发生反应的化学方程式为_____。
- (3) 仪器 X 中的试剂是_____。
- (4) 实验时，先向 A 中通入氯气，生成高浓度的 NaClO 溶液后，再加入氰尿酸溶液。在加入氰尿酸溶液后还要继续通入一定量的氯气，其原因是_____。
- (5) 反应结束后，A 中浊液经过滤、_____、_____ 得到粗产品 m g。
- (6) 粗产品中 $\text{NaC}_3\text{N}_3\text{O}_3\text{Cl}_2$ 含量测定。将 m g 粗产品溶于无氧蒸馏水中配制成 100 mL 溶液，取 10.00 mL 所配制溶液于碘量瓶中，加入适量稀硫酸和过量 KI 溶液，密封在暗处静置 5 min。用 c mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液进行滴定，加入淀粉指示剂，滴定至终点，消耗 V mL $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液。(假设杂质不与 KI 反应，涉及的反应为： $\text{C}_3\text{N}_3\text{O}_3\text{Cl}_2^- + 3\text{H}^+ + 4\text{I}^- \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_3\text{N}_3\text{O}_3 + 2\text{I}_2 + 2\text{Cl}^-$ ， $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightleftharpoons 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$)
 - ① 滴定终点现象是_____。
 - ② 则 $\text{NaC}_3\text{N}_3\text{O}_3\text{Cl}_2$ 的含量为_____ %。(用含 m 、 c 、 V 的代数式表示)

28. (14分) 二氧化碳的捕获和综合利用可以缓解温室效应，解决能源短缺问题。

CO_2 催化氢化还原可合成燃料甲醇，涉及的主要反应如下：



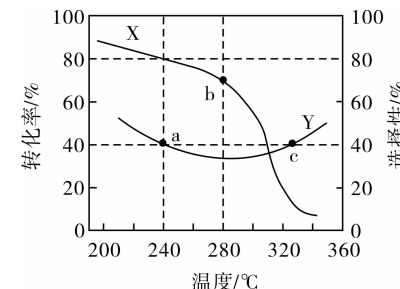
回答下列问题：

- (1) 在 100 KPa 下，由最稳定单质生成 1 mol 某物质的焓变叫做该物质的标准摩尔生成焓，下表为 298 K 时几种物质的标准摩尔生成焓。则 $\Delta H_1 =$ _____ kJ/mol。

物质	$\text{H}_2(\text{g})$	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
$\Delta_f H_m^\ominus$ (kJ/mol)	0	0	-393.5	-201.2	-241.8

- (2) 向 1 L 的恒容密闭容器中通入 1 mol $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 1.12 mol $\text{H}_2(\text{g})$ 发生上述反应 I 和 II，起始总压强为 21.2 MPa。实验测得 CO_2 的平衡转化率和平衡时 CH_3OH 的选择性随温度变化如图所示：

$$(\text{CH}_3\text{OH} \text{ 的选择性} = \frac{n(\text{CH}_3\text{OH})}{\text{消耗的 } n(\text{CO}_2)} \times 100\%)$$



- ① 由图可知平衡时甲醇的产量最高的是_____点(填“a”“b”或“c”)，将温度从 a 点升高至 c 点， $\frac{c(\text{CH}_3\text{OH})}{c^2(\text{H}_2) \times c(\text{CO})}$ 的数值将_____ (填“增大”“减小”或“不变”)。

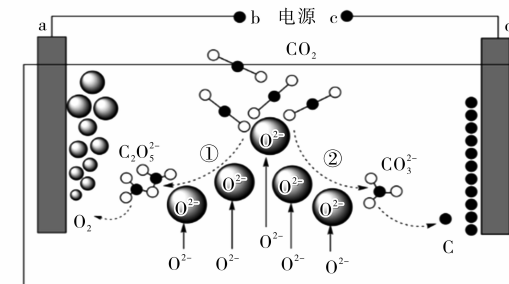
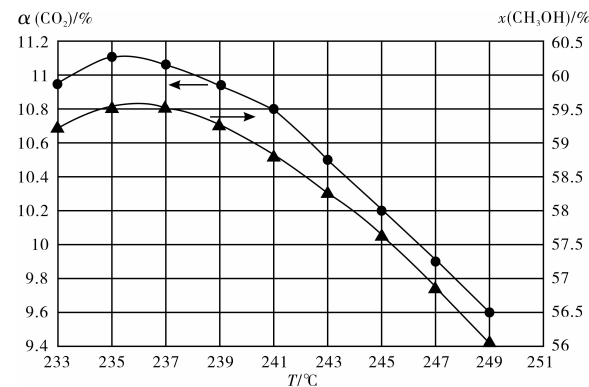
- ② 下列措施能提高平衡时 CH_3OH 的选择性的是_____。

- 升高反应的温度
- 缩小容器的体积
- 使用催化活性更高的催化剂
- 在初始反应物中加入一定量的 CO

- ③ 240℃ 下反应 I 的平衡常数 $K_p =$ _____ $(\text{MPa})^{-2}$ (用平衡分压代替平衡浓度，分压 = 总压 \times 物质的量分数，只列式，不计算，不化简)。

- (3) 恒压条件下，将组成固定的 CO_2 和 H_2 按一定流速通过反应器发生反应 I 和 II，二氧化碳的转化率 $\alpha(\text{CO}_2)$ 和甲醇的选择性 $x(\text{CH}_3\text{OH})$ 随温度变化的关系如左下图所示。

已知：催化剂活性受温度影响变化不大。试分析甲醇的选择性随温度升高先增大后减小的原因是_____。



- (4) 我国科学家设计的电化学原理二氧化碳熔融盐捕获装置如右上图所示：

- ① a 极的电极反应式为_____。

- ② 装置运行时，若吸收 CO_2 生成的熔融盐中 $\text{C}_2\text{O}_5^{2-}$ 和 CO_3^{2-} 的物质的量之比为 2 : 1，则 CO_2 的捕获率为_____。(CO_2 的捕获率 = $\frac{\text{转化成 C 的 } \text{CO}_2 \text{ 的物质的量}}{\text{转化成熔融盐的 } \text{CO}_2 \text{ 的物质的量}} \times 100\%$)

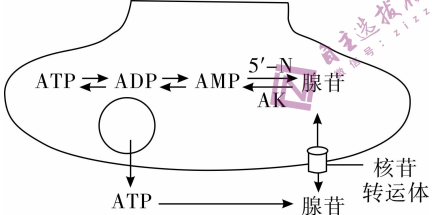
29. (11分)通过研究遮阴时间对大豆光合作用的影响,为大豆的合理间种提供依据,研究人员对大豆植株进行每天遮阴处理,10天后,测定相关指标。实验结果如图所示。请回答下列问题:

处理指标	光补偿点(1x)	叶绿素含量(mg·dm ⁻²)
不遮阴	550	2.09
遮阴2小时	515	2.66
遮阴4小时	500	3.03

- (1)从实验结果可知,大豆在遮阴条件下,叶片叶绿素含量_____,原因可能是_____。
 (2)遮阴处理后,光补偿点降低,说明植株通过_____(生理过程)降低,使其能在较低的光强度下就开始有机物的_____,从而有利于植株生长。
 (3)某兴趣小组基于上述研究结果,推测一定的遮阴时间能提高作物产量,由此设计了初步实验方案进行探究。
 实验材料:选择生长状态相似的大豆幼苗若干。
 实验方法:均分A、B、C……若干组培养大豆幼苗,其中A组作为对照,B、C等除_____外,其他环境条件一致。收获后分别测量各组大豆的籽粒重量。
 结果统计:比较各组大豆的平均单株产量。
 分析讨论:如果一定的遮阴时间能提高大豆产量的结论成立,那么下一步实验探究的方向是_____。

30. (9分)睡眠是人类不可缺少的一种生理现象,睡觉的质量与人体健康有密切关系。研究发现,腺苷作为神经调节物质,被认为是调节睡眠的内稳态因子之一。请回答下列问题:

- (1)腺苷是一种遍布人体细胞的内源性核苷,可直接进入心肌经磷酸化生成腺苷酸,参与心肌能量代谢,下图为腺苷合成及转运示意图。腺苷由_____结合而成。由图可知,储存在囊泡中的ATP通过_____(方式)转运至胞外后被利用,转化为腺苷,而腺苷又通过_____进入囊泡转化为ATP。
 (2)研究发现,人体细胞的细胞膜上腺苷受体有多种,其中A₁与A₂受体与诱导睡眠有关。若腺苷与觉醒神经元细胞膜上的A₁受体结合,可促进_____(填“K⁺”或“Na⁺”)通道开放而抑制觉醒神经元的兴奋;腺苷还可以通过A₂受体激活睡眠相关神经元来促进睡眠。
 (3)咖啡、茶等饮料中均含有咖啡因,有些人喜欢用这些饮料来“提神”以缓解睡意。咖啡因“提神”的机理是_____,睡眠受到抑制;咖啡因虽可“提神”,但不能过度饮用,这是由于咖啡因需要一定时间才能完成降解,过度摄入咖啡因会引起_____。



31. (8分)种群密度效应是指在一定时间内,当种群的个体数目增加时,就必定会出现相邻个体之间的相互影响。种群密度效应包括两个重要的法则:①在一定范围内,当条件相同时,物种个体平均重量W与密度d的乘积是个常数Ki,最后Ki总是基本一致,即产量恒定法则;②随着密度增加,种内斗争加剧,引起种群个体死亡而密度减少,即自疏现象。请回答下列问题:

- (1)植物一般靠无性繁殖或种子繁殖,主要是集群生长,其密度效应主要反映在_____上(写两项),调查棉田中有趋光性昆虫的种群密度通常采用的方法是_____。
 (2)出现产量恒定法则即种群的_____,这一规律出现的原因是由于_____。
 (3)自疏现象是_____调节的结果,这种调节在生态系统中普遍存在,它是_____的基础。

32. (11分)果蝇具有易培养、繁殖快、相对性状明显等特点,是较好的遗传学材料。已知果蝇眼色由A、a和B、b两对常染色体上的等位基因控制,基因A控制色素形成,基因B决定红色,基因b决定粉色;当基因A不存在时,果蝇眼色表现为白色。为了研究这两对等位基因的分布情况,选取一对红眼(AaBb)雌雄个体进行交配。(果蝇的性别由X染色体数目决定,当X≥2时,为雌性)

- (1)如果子代表现型及比例为红色:粉色:白色=_____,则这两对等位基因的遗传符合自由组合定律。

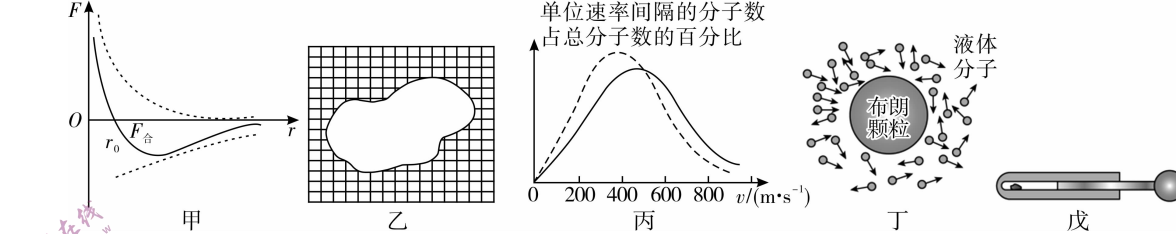
- (2)若符合自由组合定律,选择子代粉色眼雌雄个体自由交配,所产生后代表现型及比例为_____。
 (3)果蝇的直毛(G)与分叉毛(g)是由X染色体上的基因控制,再用分叉毛雌果蝇与直毛雄果蝇进行杂交实验时,后代中偶然出现一只分叉毛雌果蝇,对其产生原因,科研人员提出了以下几种假说。
 假说一:该个体多了一条染色体;
 假说二:该个体发生了一条染色体部分片段(含相应基因)缺失;
 假说三:该个体一条染色体上某个基因发生了突变。

- ①若显微镜观察该个体的初级卵母细胞中染色体数是_____条,可以否定假说一;
 ②对G、g基因进行荧光标记后,若观察到该个体的初级卵母细胞中荧光点的数目为_____个,可以否定假说二;
 ③现已确定该个体产生原因为基因突变。请用遗传图解写出该突变个体与直毛雄果蝇杂交产生子代的过程。

(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2B铅笔在第II卷答题卡选择答题区域内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,并在第II卷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。

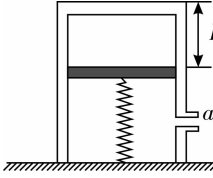
33. 【物理—选修3-3】(15分)

(1)(5分)关于下面热学中的五张图片所涉及的相关知识,描述正确的是_____(填正确答案标号。选对1项得2分,选对2项得4分,选对3项得5分。每选错1项扣3分,最低得0分)。



- A. 甲是分子间的作用力跟距离的关系图,当 $r > r_0$ 时,分子间的作用力表现为引力
 B. 要达到乙图的实验效果,应先将一滴油酸酒精溶液滴入水面,再把痱子粉撒在水面上
 C. 丙图中对同一气体而言,实线对应的气体分子温度高于虚线对应的气体分子温度
 D. 丁图中,悬浮在液体中的颗粒越大,布朗运动表现得越明显
 E. 戊图中,猛推推杆压缩筒内封闭的气体,气体温度升高、压强变大

(2)(10分)如图所示,一气缸在水平面上竖直放置,气缸质量为4 kg,活塞质量为2 kg,横截面积为 $0.8 \times 10^{-3} \text{ m}^2$,活塞上部的气缸里封闭一部分理想气体,下部有气孔a与大气相通,活塞下端与劲度系数为 $k = 800 \text{ N/m}$ 的轻质弹簧相连。当缸内气体温度为 $127 \text{ }^\circ\text{C}$ 时,弹簧的弹力恰好为零,此时缸内气柱长为 $L = 25 \text{ cm}$ 。求缸内气体温度升高到多少摄氏度时,气缸对地面的压力为零。(活塞不漏气且与气缸壁无摩擦, $g = 10 \text{ m/s}^2$,大气压强 $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$)



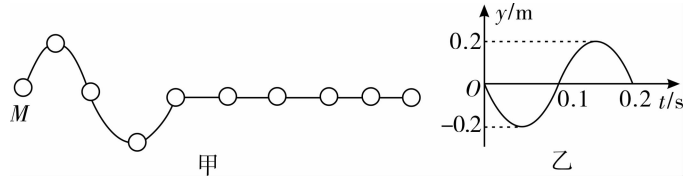
34. 【物理—选修3-4】(15分)

- (1)(5分)关于光现象及其应用,下列说法正确的是_____(填正确答案标号。选对1项得2分,选对2项得4分,选对3项得5分。每选错1项扣3分,最低得0分)。
 A. 光照到不透光小圆盘,在小圆盘背后阴影区出现泊松亮斑,证明光具有波动性
 B. 雨后路面上的油膜形成的彩色条纹是由光的衍射形成的
 C. 光导纤维利用了全反射原理,其内芯的折射率大于外套折射率
 D. 分别用紫光和绿光,用同一装置做双缝干涉实验,紫光的干涉条纹间距大
 E. 在玻璃片表面涂上增透膜,可大大减少反射光的强度,这是利用了光的干涉原理

(2)(10分)水平地面上有一根均匀软绳,使M端在垂直于软绳的方向上做简谐运动,软绳上会形成一系列横波,如图甲,已知软绳M端的振动图像如图乙,从M点起振开始计时,当 $t = 2 \text{ s}$ 时,软绳上各点都已经开始振动,在 $t = 2.1 \text{ s}$ 时刻,M、N平衡位置之间只有一个波峰,且N点处在平衡位置(N的位置图中未画出),M、N两点平衡位置间距离 $d = 0.6 \text{ m}$,求:

①这列绳波的传播速度；

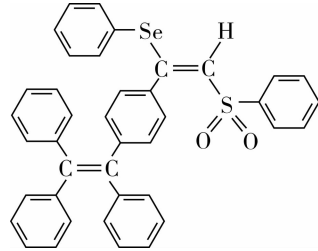
②从M点起振开始计时，到绳上N点第三次运动至波谷位置的时间。



35. 【化学——选修3：物质结构与性质】(15分)

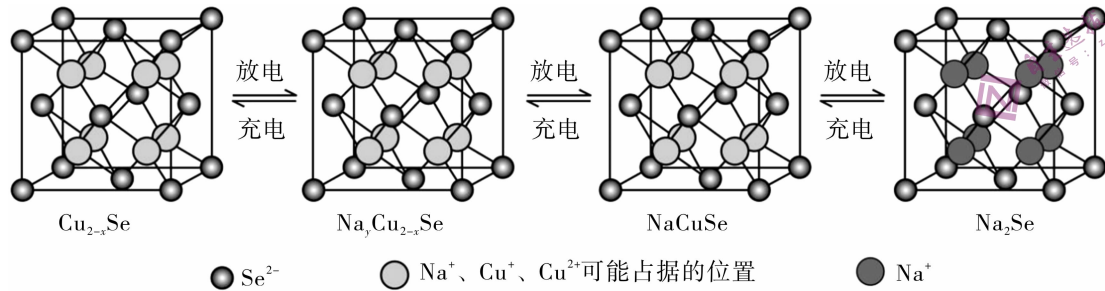
硒(Se)是人体必需微量元素之一，含硒化合物在材料和药物领域具有重要应用。

I. 自我国科学家发现聚集诱导发光(AIE)效应以来，AIE在发光材料、生物医学等领域引起广泛关注。一种含Se的新型AIE分子X的结构如图所示：



- 基态硒原子的价层电子轨道表示式为_____。
- 分子X中电负性最大的元素是_____ (填元素符号，下同)，杂化轨道类型为 sp^3 的中心原子是_____。
- H_2O 、 H_2S 和 H_2Se 的沸点由高到低顺序为_____。
- SeO_3 分子比 SeO_3^{2-} 离子的键角_____ (填“大”“小”或“无法确定”)，并说明理由_____。

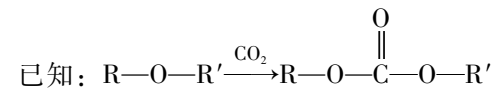
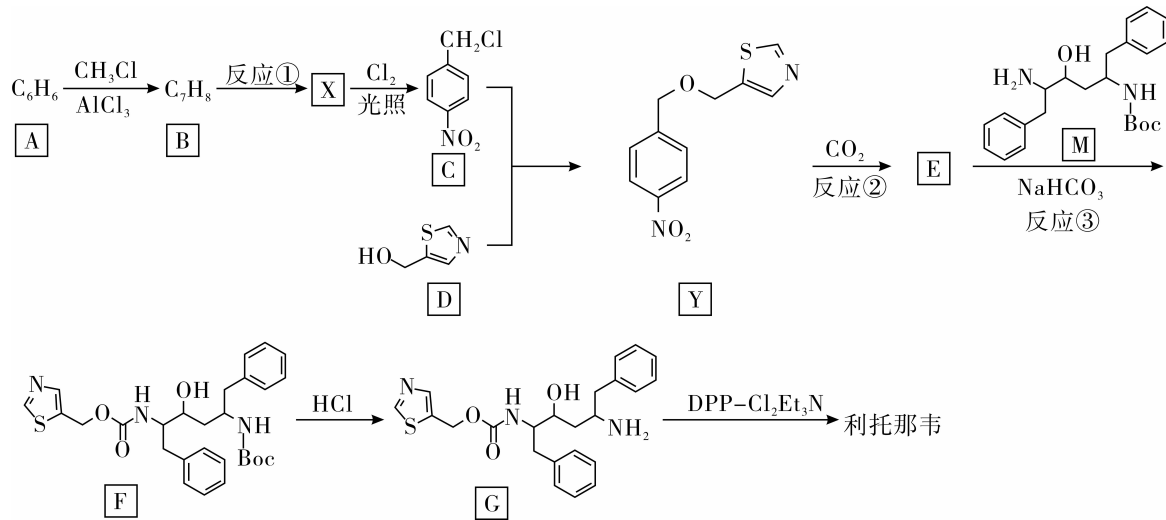
II. $Cu_{2-x}Se$ 是一种钠离子电池的正极材料，充放电过程中正极材料立方晶胞(示意图)的组成变化如图所示，晶胞内未标出因放电产生的0价Cu原子。



- 每个 $Cu_{2-x}Se$ 晶胞中含有_____个 Cu^{2+} (用含x的表达式作答)。
- 立方 Na_2Se 晶胞的晶胞参数为 a pm，位于面心的 Se^{2-} 所围成的空间结构为_____，该晶胞的密度为_____ $g \cdot cm^{-3}$ (用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值)。

36. 【化学——选修5：有机化学基础】(15分)

研究表明药物利托那韦对新冠病毒有很好的抑制作用，部分合成路线可设计为：



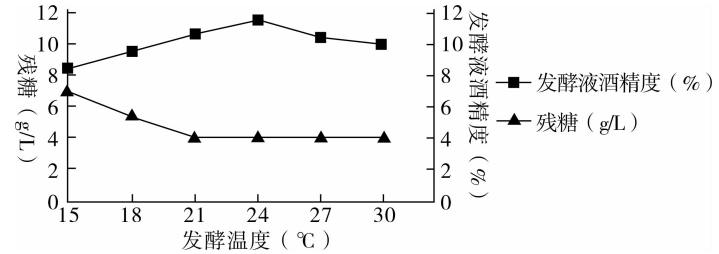
- B的名称是_____，D的分子式为_____。
- 反应①的试剂和条件是_____，C中官能团的名称是_____。
- 请写出C与NaOH溶液反应的化学方程式_____。
- E的结构简式是_____。
- 物质A至F的合成路线中涉及下列反应类型中的_____ (填编号)。
 - 取代反应
 - 水解反应
 - 硝化反应
 - 消去反应
- H是X的同系物，分子式为 $C_8H_9NO_2$ ，符合下列条件的同分异构体有_____种。
 - 分子中含有苯环；
 - 含有“ $-NH_2$ ”；
 - 既能发生银镜反应，又能发生水解反应
 写出其中核磁共振氢谱峰面积之比为1:2:2:2:2的结构简式_____。

37. 【生物——选修1：生物技术实践】(15分)

中国早在公元前22世纪就采用发酵法酿酒、制酱、制醋、制腐乳、制泡菜等也具有悠久的历史。回答下列问题。

- 传统啤酒酿造的发酵过程是在敞开发酵池中进行，麦芽汁中接种酵母后通入大量无菌空气，之后会产生大量气体翻腾逸出，形成厚厚的气泡层。其中，气泡层起到_____的作用，有利于酒精的生成。
- 制作泡菜时煮沸的泡菜盐水须冷却后再倒入装好干净蔬菜的坛中，以免高温_____。发酵初期发酵坛的水槽内会间歇性有气泡冒出，这是因为_____。发酵过程中，除乳酸菌外，其它微生物在密封发酵2天后均大幅度减少，主要原因是_____。
- 制作泡菜过程中会产生亚硝酸盐，在盐酸酸化条件下，亚硝酸盐与对氨基苯磺酸发生_____反应后，与N-1-萘基乙二胺盐酸盐结合形成_____色染料。

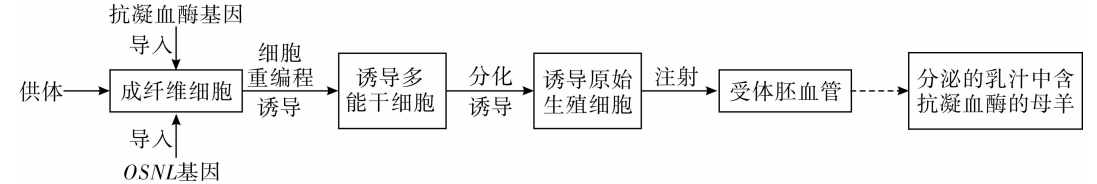
(4) 研究人员为探究发酵温度对红树莓果酒发酵的影响做了相关实验，得到如图结果。



- 据图可知，发酵的最适温度是 $24^\circ C$ ，理由是该温度时_____。
- 发酵进行一段时间后残糖量不再降低，推测原因可能是_____。

38. 【生物——选修3：现代生物科技专题】(15分)

科研人员为从羊乳腺生物反应器中获得治疗血友病的抗凝血酶，设计了如下图所示的生物工程流程。



- 为了获得成纤维细胞的单细胞悬液，羊胚组织剪碎后一般需用_____处理，所使用的合成培养基中通常需要添加_____，以满足细胞对某些细胞因子的需求。
- 导入的 $OSNL$ 基因能诱导成纤维细胞重编程为诱导多能干细胞，推测 $OSNL$ 基因对成纤维细胞的作用是_____。
- 根据抗凝血酶基因的相关信息，如_____ (答出2点即可)，可以从基因文库中得到抗凝血酶基因。
- 要使抗凝血酶基因在受体细胞中发挥作用，基因表达载体的组成除抗凝血酶基因外，还必须含有_____。
- 图中诱导多能干细胞、诱导原始生殖细胞的形态、结构和功能不同的根本原因是_____。
- 从功能上看，干细胞一般具有_____。
- 该生物工程流程中用到的生物技术有_____ (答出2点即可)。