

2023 届高三第二次联考 理科综合能力测试

注意事项：

1. 答题前，考生务必在答题卡上将自己的姓名、座位号和考籍号用 0.5 毫米黑色签字笔填写清楚，考生考试条形码由监考老师粘贴在答题卡上的“贴条形码区”。

2. 选择题使用 2B 铅笔填涂在答题卡上对应题目标号的位置上，如需改动，用橡皮擦干净后再填涂其它答案；非选择题用 0.5 毫米黑色签字笔在答题卡的对应区域内作答，超出答题区域答题的答案无效；在草稿纸上、试卷上答题无效。

3. 考试结束后由监考老师将答题卡收回。

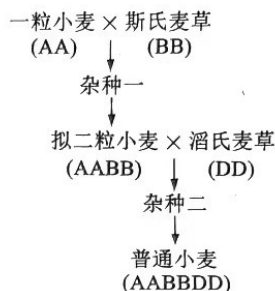
可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Cr 52

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。

- 蛋白质是细胞的基本组成成分，是生命活动的主要承担者。下列相关说法正确的是
A. 叶绿体的内膜上存在催化 ATP 合成的蛋白质
B. 线粒体的外膜上存在运输葡萄糖的载体蛋白
C. 人的成熟红细胞衰老时不合成新的血红蛋白
D. 原癌基因控制合成的蛋白质会导致细胞癌变
- 选择恰当的实验材料对实验成败至关重要。下列说法中，实验材料能达到实验目的的是
A. 用黑藻成熟叶片的叶肉细胞观察质壁分离与复原
B. 用菠菜叶的下表皮细胞观察叶绿体的形态和分布
C. 用洋葱的根尖分生区细胞观察同源染色体的分离
D. 用小鼠的卵巢观察减数分裂各个时期的连续变化
- 人体内的细胞生活在细胞外液中，由细胞外液构成的液体环境叫做内环境。下列相关叙述错误的是
A. 神经递质和激素与相应受体的结合均发生在内环境中
B. 血浆中钙离子浓度过低会导致抽搐，说明肌肉细胞的兴奋性增强
C. 经过肾小球滤过后生成的原尿成分与血浆相似，但原尿不属于内环境
D. 发热可以使温度敏感型病毒难以复制，但温度过高可能会造成机体损伤
- 植物激素对植物的生命活动起着重要的调节作用。下列说法错误的是
A. 不同浓度的生长素对同一条根生长的促进作用可以是相同的
B. 生长素的作用因浓度、细胞成熟程度和器官种类不同有较大差异
C. 植物生长调节剂具有容易合成、原料广泛、无毒副作用等优点
D. 植物激素乙烯在植物体内的运输不需要细胞膜上的载体蛋白
- 新冠病毒的遗传物质是单链 RNA，其 RNA 中特异性的碱基序列是区分该病毒与其它病原体的标志物。核酸检测是新冠病毒常用的检测方法，检测原理如图所示，荧光探针是人工合成的具有新冠病毒特异性碱基序列的 DNA 单链。下列说法正确的是


新冠病毒RNA $\xrightarrow{\text{逆转录}}$ 单链DNA $\xrightarrow{\text{荧光探针}}$ 杂交DNA $\xrightarrow{\text{扩增(复制)}}$ DNA(发出荧光)

- A. 逆转录所需的原料中，嘌呤碱基和嘧啶碱基的数量相同
 B. 单链 DNA 与荧光探针形成杂交 DNA 的原理是基因重组
 C. 逆转录、分子杂交和扩增过程中，都有氢键的形成和断裂
 D. 待测样品中没有新冠病毒 RNA，就不会形成杂交 DNA 分子
6. 普通小麦是目前世界各地栽培的重要粮食作物。普通小麦的形成过程如图所示，



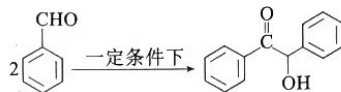
- A、B、D 分别代表不同物种的一个染色体组，每个染色体组均含 7 条染色体。下列说法正确的是
- A. 杂种一是二倍体，能产生两种类型的可育配子
 B. 杂种二有丝分裂时，细胞中会出现联会紊乱现象
 C. 普通小麦减数分裂时，细胞中可形成 21 个四分体
 D. 普通小麦的形成过程中，发生了染色体结构的变异
7. 化学与生活、社会密切相关。下列所涉及的化学知识正确的是

选项	生活现象	化学知识
A	铝箔常作为食品、药品的包装材料	铝是不活泼的金属且性质稳定
B	佩戴 N95 口罩能有效降低感染新型冠状病毒的风险	N95 口罩具有吸附、过滤等作用
C	手艺人将白砂糖制成造型奇特的“棉花糖”	白砂糖的主要成分蔗糖是高分子化合物
D	美国对中国进行计算机芯片技术封锁	计算机芯片主要成分是 SiO ₂

8. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
- A. 0.25 mol·L⁻¹ NH₄Cl 溶液中，NH₄⁺ 的数目为 0.25 N_A
 B. 2.24 L N₂ 与足量 H₂ 充分反应后，生成 NH₃ 的数目为 0.2 N_A
 C. 0.2 mol 环氧乙烷()中，含有共价键总数为 1.4 N_A
 D. 2 mol CH₄ 与足量 Cl₂ 在光照条件下充分反应后，生成 CH₃Cl 的数目为 2 N_A
9. 下列离子方程式中，正确的是
- A. 金属钠投入水中： $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$
 B. 铁氰化钾溶液检验亚铁离子时生成了蓝色沉淀：
 $3\text{Fe}^{2+} + 2[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} = \text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2\downarrow$
 C. 等体积等物质的量浓度的 NH₄HSO₄ 溶液与 NaOH 溶液混合：
 $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 D. KClO 碱性溶液与 Fe(OH)₃ 反应制备高铁酸钾：
 $3\text{ClO}^- + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 = 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + 4\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$

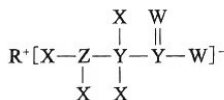
10. 二苯乙醇酮(又称安息香)在有机合成中常被用作中间体。利用苯甲醛合成安息香

- 的反应如图所示。下列说法错误的是
- 1 mol 苯甲醛最多与 3 mol H_2 发生加成反应
 - 安息香分子中所有碳原子可能共面
 - 该反应过程中, 原子利用率达到 100%
 - 苯甲醛苯环上的二氯取代产物有 6 种

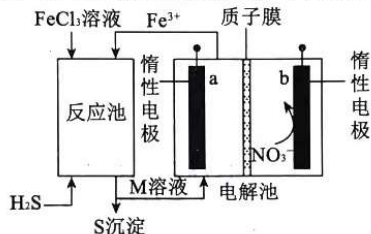


11. 物质 M 是 N-甲基-D-天冬氨酸受体的变构调控因子, 其结构式如图所示。其中 X、Y、Z、W、R 为核电荷数依次增大的短周期主族元素。X 的族序数与周期数相等, 且与 R 同主族, Y 形成的化合物种类最多。下列说法正确的是

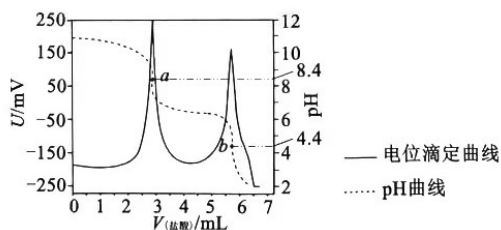
- 原子半径: $Y > Z > W > R$
- 简单氢化物沸点: $W > Z > Y$
- Z_2X_4 中只含有极性共价键
- W、R 形成的二元化合物均有强氧化性



12. $FeCl_3$ 溶液吸收工业废气 H_2S 后可通过电解装置实现再生, 同时将酸性污水中的硝酸盐降解为无污染物质, 其工作原理如图所示。下列说法正确的是



- 惰性电极 b 为电解池的阳极
 - H^+ 从 b 极区向 a 极区迁移
 - 降解 1 mol NO_3^- , 理论上吸收 5 mol H_2S
 - 随着电解进行, 阴极区的 pH 增大
13. 电位滴定法是化学中常用的分析方法, 可根据滴定过程中电极电位的突跃确定滴定终点。常温下, 利用盐酸滴定一定物质的量浓度的碳酸钠溶液, 其电位滴定曲线与 pH 曲线如图所示(已知: 碳酸的电离常数 $K_{a1} = 10^{-6.4}$, $K_{a2} = 10^{-10.3}$)。下列说法正确的是

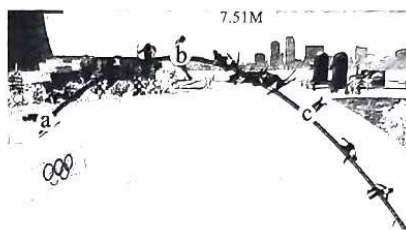


- 该实验中, a 点须选择酚酞作指示剂
- a 点: $c(Cl^-) < c(CO_3^{2-}) + c(HCO_3^-) + c(H_2CO_3)$
- 水的电离程度: a 点 $<$ b 点
- b 点: $\frac{c(H_2CO_3)}{c(CO_3^{2-})}$ 比值的数量级为 10^7

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. 北京冬奥会报道中利用“AI+8K”技术，把全新的“时间切片”特技效果应用在 8K 直播中，精准清晰地抓拍运动员比赛精彩瞬间。如图为我国运动员谷爱凌在自由式滑雪女子跳台比赛中第三跳的“时间切片”特技图，其运动轨迹为抛物线，a、c 两点等高，运动员经过最高点 b 时的速度大小为 v ，起跳点 a 与最高点 b 之间的高度差为 h ，运动员的质量为 m ，重力加速度大小为 g ，不计空气阻力。下列说法正确的是

- A. 运动员从 a 点运动到 c 点的时间为 $\sqrt{\frac{2h}{g}}$
 B. 运动员从 a 点到 b 点与从 b 点到 c 点的速度变化量不同
 C. 运动员经过最高点 b 时重力的功率为 mgv
 D. a、c 两点间的距离为 $2v\sqrt{\frac{2h}{g}}$

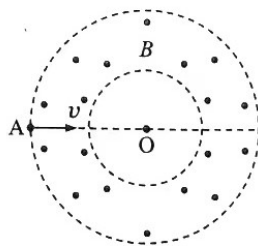


15. 第二十二届世界杯足球赛 2022 年在卡塔尔完美落幕，掀起了学生们对足球运动热爱的高潮。一学生练习用头颠球时，足球由静止开始自由下落 125 cm 后，被学生用头竖直顶起后上升的最大高度仍为 125 cm。已知足球与头部的作用时间为 0.1s，足球的质量为 0.4 kg，重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，不计空气阻力。下列说法正确的是

- A. 足球与头部作用的过程中，头部对足球的作用力大于足球对头部的作用力
 B. 足球与头部作用的过程中，其动量的变化量大小为 0
 C. 头部对足球的平均作用力大小为 44 N
 D. 足球在空中往返的过程中，所受重力的冲量大小为 0

16. 如图，一垂直于纸面向外的环形匀强磁场的磁感应强度大小为 B ，环形区域内、外半径分别为 R 、 $2R$ ，圆心为 O 。一不计重力、比荷为 k 的带正电粒子从环形磁场区域外缘的 A 点沿半径 AO 方向以大小为 v 的速度射入磁场，若要使粒子不进入环形内环无磁场区域，则速度 v 的最大值为

- A. $2kBR$
 B. $\frac{3kBR}{2}$
 C. kBR
 D. $\frac{kBR}{2}$



17. 如图，2022 年 11 月 12 日，天舟五号货运飞船成功对接于轨道高度约为 400 km 的空间站“天和”核心舱后向端口，首次实现了两小时自主快速交会对接，创造了世界纪录。已知对接后组合体所绕轨道可视为圆轨道，绕行周期为 T ，距地面高度为 nR ， R 为地球半径，万有引力常量为 G ，不考虑地球自转的影响。下列说法正确的是

A. 应先将天舟五号货运飞船送入核心舱所在的轨道，再加速以实现对接

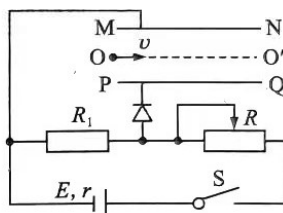
B. 组合体的质量为 $\frac{4\pi^2(n+1)^3 R^3}{GT^2}$

C. 天舟五号货运飞船的发射速度小于第一宇宙速度

D. 地球表面的重力加速度大小为 $\frac{4\pi^2(n+1)^3 R}{T^2}$

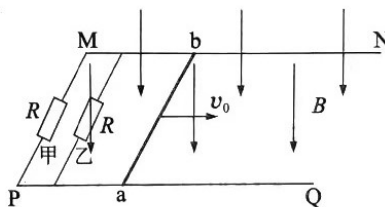


18. 如图，水平放置的两个平行金属板 MN、PQ 通过二极管连接在阻值为 R_1 的定值电阻两端，电源电动势为 E ，内阻为 r ，且 $R_1 > r$ 。当滑动变阻器 R 的滑片在中点时，闭合开关 S ，一带电小球从两板正中间 O 点沿水平线 OO' 向右射入板间，小球将水平向右沿直线从 O' 点射出。当滑动变阻器 R 的滑片向左滑动一段距离后，其接入电路的阻值为 R' 。下列说法正确的是



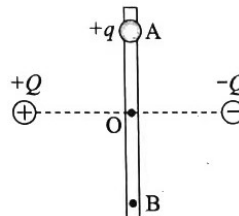
- A. 若带电小球仍从 O 点沿水平线 OO' 射入，小球仍将从 O' 点水平射出
- B. 电源的输出功率可能增大
- C. 滑动变阻器 R 消耗的电功率一定减小
- D. 若此时 $R_1 = R' + r$ ，则 R_1 消耗的电功率最大

19. 如图，MN 和 PQ 为水平固定的间距为 L 的足够长的光滑平行金属导轨，在 P、M 之间接有阻值均为 R 的甲、乙两个定值电阻，整个装置处于方向竖直向下、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中。一长为 L 、质量为 m 、电阻为 r 的导体杆 ab 与导轨接触良好，并以一定的初速度 v_0 开始水平向右运动，不计导轨电阻。在 ab 杆运动的整个过程中



- A. ab 杆做匀减速直线运动
- B. a 端电势低于 b 端电势
- C. 通过电阻甲的电荷量为 $q = \frac{mv_0}{BL}$
- D. ab 杆中产生的焦耳热为 $\frac{rmv_0^2}{R+2r}$

20. 如图， $+Q$ 、 $-Q$ 为真空中两个固定的、间距为 L 的等量异种点电荷， O 为两点电荷连线的中点，且其连线的中垂线上固定有一绝缘且粗糙程度相同的竖直细杆， A 、 B 为杆上关于 O 点对称的两点。现有一电荷量为 $+q$ 的带电小球套在杆上，从 A 点由静止开始向 B 点加速滑动，到达 B 点时的速度大小为 v_0 ，静电力常量为 k 。下列说法正确的是



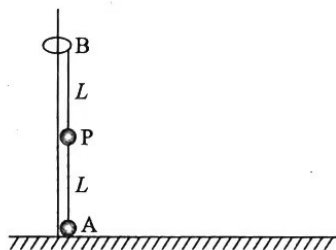
- A. 从 A 点到 B 点，小球的电势能始终不变
- B. 从 A 点到 B 点，小球运动的加速度先变大后变小
- C. 小球运动到 O 点时的速度大小为 $\frac{\sqrt{2}}{2}v_0$
- D. O 点的电场强度大小为 $\frac{2kQ}{L^2}$

21. 如图, 一根光滑细杆竖直固定在光滑水平面上, 一根长为 $2L$ 的轻杆的下端和中点各固定一个质量均为 m 的小球 A 和 P, 上端与套在竖直光滑杆上质量为 m 的小环 B 通过轻质铰链相连, 初始时轻杆竖直静止放置, 小球 A 在水平面上。某时刻受到扰动, 小球 A 沿水平面向右运动, 小环 B 沿竖直光滑杆向下运动, 滑动过程中轻杆与水平方向的夹角为 θ , 重力加速度大小为 g , 不计空气阻力。下列说法正确的是

- A. 小球 P 做圆周运动
B. 当 $\theta = 45^\circ$ 时, 小环 B 和两小球的速度大小关系为 $v_A = v_B = \frac{\sqrt{2}}{2}v_P$

$$v_A = v_B = \frac{\sqrt{2}}{2}v_P$$

- C. 小环 B 刚要接触水平面时的速度大小为 $2\sqrt{gL}$
D. 小球 P 下降过程中轻杆对其做的功为 $-\frac{2}{5}mgL$

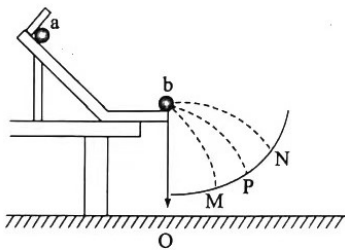


三、非选择题: 共 174 分。第 22~32 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题: 共 129 分。

22. (6 分)

某同学用如图所示的装置进行验证“碰撞中动量守恒”的实验。斜槽轨道末端切线水平, 四分之一圆弧轨道的圆心在斜槽轨道末端。使小球 a 多次从斜槽轨道上某固定点由静止释放后落在圆弧轨道上, 并记下其打在圆弧轨道上的平均落点位置。然后把半径相同的小球 b 静止放在斜槽轨道末端, 使小球 a 仍从原固定点由静止释放, 和小球 b 相碰后落在圆弧轨道上, 并重复此操作。得到小球在圆弧轨道上的平均落点位置为 M、P、N, 测得斜槽轨道末端与 M、P、N 三点的连线与竖直方向的夹角分别为 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 。已知圆弧轨道半径远大于小球半径, 不计空气阻力。



(1) 为了完成本实验, 下列说法正确的是_____ (填标号)。

- A. 小球 a 的质量必须大于小球 b 的质量
B. 斜槽轨道末端切线水平是为了保证小球离开斜槽轨道后做平抛运动
C. 斜槽轨道必须光滑
D. 小球 a 每次从斜槽轨道上释放的位置可以不同

(2) 上述实验除需测量斜槽轨道末端与 M、P、N 三点的连线与竖直方向的夹角外, 还需要测量的物理量有_____ (填标号)。

- A. 小球 a 和小球 b 的质量 m_1 、 m_2
B. 小球 a 释放点到斜槽轨道末端的高度差 h
C. 小球 a 与斜槽轨道间的动摩擦因数 μ
D. 圆弧轨道的半径 R

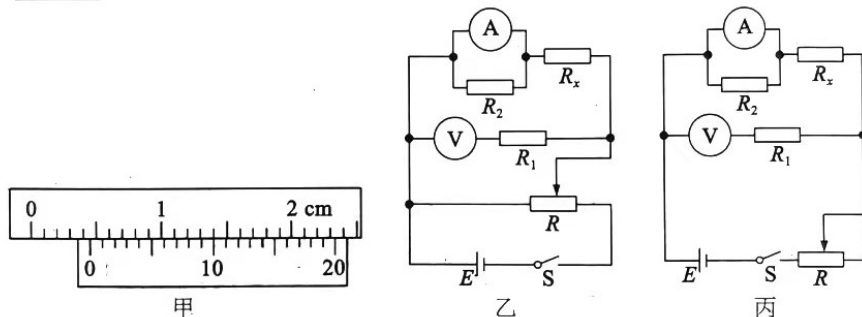
(3) 若两小球在碰撞过程中动量守恒, 则需要验证的表达式为_____ (用所测物理量的字母表示)。

23. (9 分)

某同学欲测量一长为 $L=1\text{m}$ 、阻值约为 $50\ \Omega$ 的粗细均匀的金属杆 R_x 的电阻率, 现有器材如下:

- A. 电流表 A_1 ，量程为 0.6 A，内阻为 $r_1 = 0.5 \Omega$ ；
- B. 电流表 A_2 ，量程为 10 mA，内阻为 $r_2 = 1.0 \Omega$ ；
- C. 电压表 V_1 ，量程为 600 mV，内阻为 $r_3 = 1 \text{ k}\Omega$ ；
- D. 电压表 V_2 ，量程为 10 V，内阻约为 $10 \text{ k}\Omega$ ；
- E. 定值电阻 $R_1 = 4 \text{ k}\Omega$ ；
- F. 定值电阻 $R_2 = 0.2 \Omega$ ；
- G. 滑动变阻器 R ，最大阻值为 10Ω ；
- H. 电源 E ，电动势约为 3 V，内阻可忽略不计；
- I. 单刀单掷开关 S 一个，导线若干；
- J. 20 分度游标卡尺。

(1) 该同学首先用游标卡尺测出该金属杆的直径 D 如图甲所示，则该金属杆的直径为 $D =$ _____ cm。

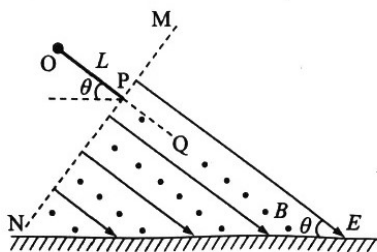


(2) 该同学设计了如图乙、图丙所示的电路测量金属杆的电阻，测量中要求两只电表的读数都不小于其量程的 $\frac{1}{3}$ ，电路应该选择 _____ (填“乙”或“丙”)，电压表 V 应该选择 _____，电流表 A 应该选择 _____。(均填器材前的字母符号)

(3) 若电压表 V 的示数为 U ，电流表 A 的示数为 I ，选择测量数据中的一组来计算 R_x ，则金属杆电阻的测量值为 $R_x =$ _____ (用所测物理量的字母表示，忽略电流表 A 的分压)；该金属杆的电阻率的计算式为 $\rho =$ _____ (用金属杆电阻 R_x 及题中给定的字母符号表示)。

24. (12分)

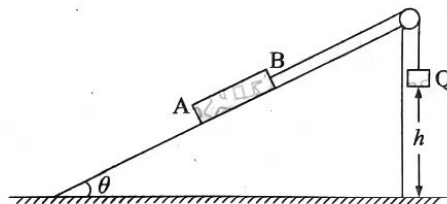
如图，在水平地面上方虚线 MN 右侧空间存在正交的匀强电场 E 和匀强磁场 B ，电场强度方向与水平方向成 $\theta = 37^\circ$ 向下，磁感应强度方向垂直于纸面向外。一长度为 $L = 0.75 \text{ m}$ 的固定绝缘光滑直杆 OP 与电场方向平行， P 端固定在电磁场的边界 MN 上，另一端 O 套有一质量为 $m = 0.3 \text{ kg}$ 、电荷量为 $q = 0.2 \text{ C}$ 的可视质点的带负电小球。现将小球从 O 端由静止释放，小球滑离直杆 OP 后沿直线运动，到达 Q 点时立即撤去磁场，最终小球刚好垂直打到水平地面上。不计空气阻力，重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求：



- (1) 电场强度 E 的大小以及磁感应强度 B 的大小;
(2) Q 点距离水平地面的高度 h 。

25. (20 分)

如图, 一长度为 L 、质量为 $M = 0.8 \text{ kg}$ 的长木板放在一倾角为 $\theta = 37^\circ$ 的固定斜面上, 上端 B 与固定在斜面顶端的光滑定滑轮的距离足够远, 且木板与斜面间的动摩擦因数为 $\mu_1 = \frac{5}{16}$ 。不可伸长的轻质细线一端连接在木板的 B 端, 另一端绕过定滑轮悬挂一物块 Q, Q 距地面的高度为 $h = 2 \text{ m}$ 。细线与斜面平行, 最初细线处于伸直状态且系统在外力作用下静止, 现撤去外力无初速度释放物块 Q。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。



- (1) 若物块 Q 的质量为 $M_1 = 0.2 \text{ kg}$, 则释放物块 Q 后, 物块 Q 的加速度为多少?
(2) 若在木板的上端 B 处放置一可视为质点的质量为 $m = 0.2 \text{ kg}$ 的物块 P (图中未画出), 且物块 P 与木板间的动摩擦因数为 $\mu_2 = \frac{15}{16}$, 要使物块 P 不从木板上下滑, 则物块 Q 的质量 M_2 不能超过多少?
(3) 质量为 $m = 0.2 \text{ kg}$ 的物块 P 仍放在木板的上端 B 处, 将物块 Q 的质量换为 $M_3 = 2 \text{ kg}$ 且无初速度释放, 若要使物块 P 不从木板上滑落, 则木板的长度 L 至少为多少?

26. (14 分)

“奥密克戎”对人体健康危害降低, 但患者仍会出现高烧发热、身体疼痛等症状。

对乙酰氨基酚 ($\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$, $M = 151 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) 具有解热镇痛的效果, 其解热作用缓慢而持久, 具有刺激性小、极少有过敏反应等优点。某科学小组在实验室进行对乙酰氨基酚的制备, 物质转化流程如下 (部分产物已略去):



- (1) 步骤 I 中, 亚硝酸因不稳定易分解产生体积比为 1:1 的 NO 和 NO_2 , 工业上常通入空气进行废物利用制备硝酸, 请写出该反应的化学方程式_____。
(2) 步骤 II 为对亚硝基苯酚的还原过程, 其装置如图 1 所示。

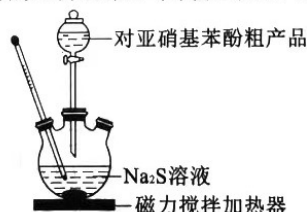
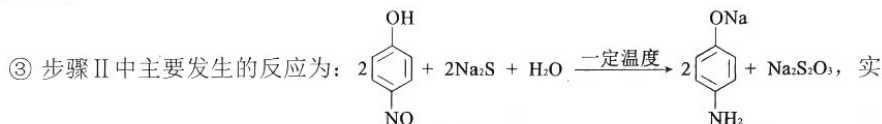


图 1

该科学小组通过实验测定了不同温度下的对亚硝基苯酚还原产率，数据如下表：

温度/°C	25	45	55	65
产率/%	52.6	64.7	62.5	58.8

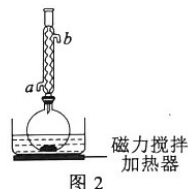
- ① 通过实验，步骤 II 中最佳反应温度为_____°C；
② 该反应放热易导致反应速率过快，要适当控制反应速率，结合装置最有效的操作是_____；



实际操作中，硫化钠的实际用量比理论量高些，其目的是_____。

(3) 步骤 III 中须用硫酸酸化步骤 II 反应后的混合溶液，以便析出对氨基苯酚。若加入硫酸过多、过快，可能导致发生副反应的离子方程式为_____。

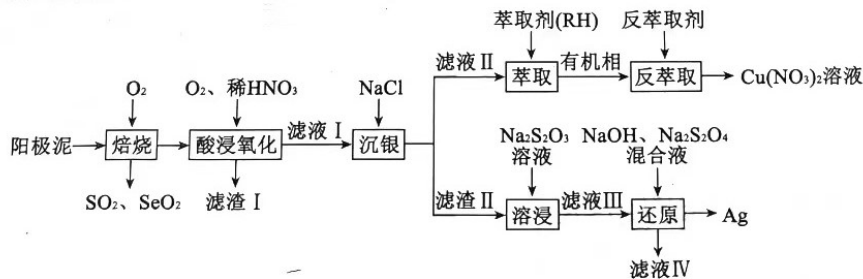
(4) 步骤 IV 为对氨基苯酚的乙酰化反应，实验装置如图 2 所示。其中，冷凝管的进水口是_____（填“a”或“b”）；反应结束后，得到的晶体需用冰水洗涤，其目的是_____。



(5) 该科学小组用 0.2 mol 苯酚进行实验，该实验中对乙酰氨基酚总产率为 55%，实际得到对乙酰氨基酚_____g。

27. (14 分)

从一种阳极泥（主要成分为 Cu、Ag、Pt、Au、Ag₂Se、Cu₂S）中回收重金属的工艺流程如图所示：

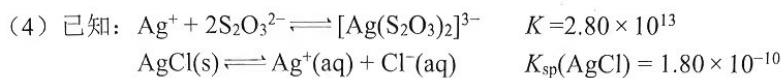


已知：S₂O₃²⁻在碱性条件下很稳定。

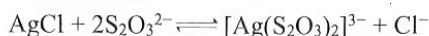
回答下列问题：

- (1) Cu₂S 焙烧为 CuO，该过程中还原剂与氧化剂的物质的量之比为_____。
 (2) “滤渣 I”的主要成分是_____（填化学式）；加快“酸浸氧化”速率的措施有_____（填写一条即可）。
 (3) 萃取与反萃取的原理为：2RH + Cu²⁺ ⇌ R₂Cu + 2H⁺。实验室进行萃取操作的专用玻璃仪器是_____（填名称）；该流程中的“反萃取剂”最好选用_____（填标号）。

- A. 乙醇 B. HNO₃ 溶液 C. 盐酸 D. NaOH 溶液



① “溶浸”过程中，滤渣 II 被 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液溶解的反应为：



则该反应的平衡常数为_____；

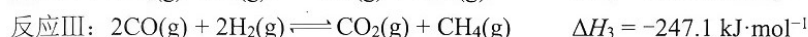
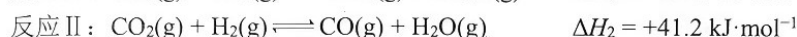
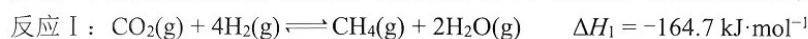
② “滤液 IV”可返回溶浸工序循环使用，循环多次后，即使调控 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液浓度，银的浸出率仍会降低。试从化学平衡的角度解释可能的原因：_____。

(5) 请从环保角度对该工艺流程提出合理的优化建议：_____（写出一条即可）。

28. (15分)

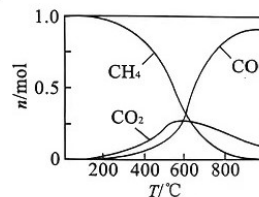
我国提出争取在 2030 年前实现碳达峰、2060 年前实现碳中和，这对于改善环境、实现绿色发展至关重要。将 CO_2 转化为清洁能源是实现碳中和最直接有效的方法。

方法一： H_2 还原 CO_2 制取 CH_4 。其反应体系中，主要发生反应的热化学方程式有：



(1) 利用上述反应计算 $\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的 $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}}$ ，已知 $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ ，忽略 ΔH 、 ΔS 随温度的变化，若 $\Delta G < 0$ 反应自发，则该反应一般在_____（填“高温”“低温”或“任何温度”）下能自发进行。

(2) 向恒压、密闭容器中通入 1 mol CO_2 和 4 mol H_2 ，平衡时体系内 CH_4 、 CO 、 CO_2 的物质的量(n)与温度(T)的变化关系如图所示。



① 结合上述反应，解释图中 CO_2 的物质的量随温度的升高先增大后减小的原因：_____；

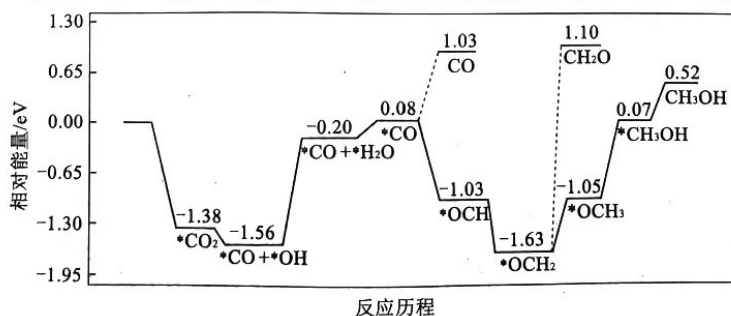
② 一定条件下，经 $t \text{ min}$ 平衡后， $n(\text{CO}) = 0.15 \text{ mol}$ ， $n(\text{CO}_2) = 0.25 \text{ mol}$ ，甲烷的选择性（ $\frac{n(\text{CH}_4)}{n(\text{CH}_4) + n(\text{CO}) + n(\text{CO}_2)} \times 100\%$ ）=_____；

③ 在实际生产中为了提高化学反应速率和甲烷的选择性，应当_____。

方法二： H_2 还原 CO_2 制取 CH_3OH 。反应原理为：



(3) CO_2 催化加氢制 CH_3OH 的一种反应机理历程如图所示（吸附在催化剂表面的物质用“*”标注，如“ *CO_2 ”表示 CO_2 吸附在催化剂表面，图中 *H 已省略）。



(3) 新冠病毒的抗原检测，是将待测样品滴加到试剂盒的 S 区（样本区），抗原结合 A 类抗体后，复合物向 T 线移动，并结合在 T 线的 B 类抗体上，出现显色反应；部分 A 类抗体继续移动到 C 线，结合在 C 类抗体上，出现显色反应，所以 C 线是检测 A 类抗体是否失效的，试剂盒的_____（填“C”或“T”）线不出现显色带说明试剂盒检测无效。由上述信息可知新冠病毒的抗原检测原理是_____，该检测原理所涉及的结合，在新冠病毒的抗原检测中一共出现了_____次。



31. (8分)

2022年7月21日，世界自然保护联盟(IUCN)发布了最新的物种红色名录。在名录中，白鲟被正式宣告灭绝，全球现存的26种鲟鱼均面临灭绝风险。白鲟是一种生活在长江的大型肉食鱼类，分类学上属鲟形目匙吻鲟科白鲟属，是这一家族硕果仅存的两种鱼类之一，也是我国的特有鱼类。回答下列问题。

(1) 长江中白鲟等大型鱼类作为消费者，在生态系统中的作用是_____；它们的灭绝，说明了生态系统的自我调节能力不是无限的，自我调节能力的基础是_____。

(2) 2002年起实施的每年3~4个月的禁渔期制度对渔业资源保护起到了一定的效果，但禁渔期后的捕捞量过大，保护效果不是很好。请就禁渔期制度提出两个改进措施：_____和_____。

(3) 生物多样性锐减是全球性生态问题之一。生物多样性的间接价值也叫做_____，最近几十年人类才认识到生物多样性的间接价值明显_____（填“大于”或“小于”）它的直接价值。

(4) 2022年中国将大熊猫受威胁程度等级从“濒危”降为“易危”。作为中国生物多样性保护的战略地之一，四川全省生物多样性保护目标的实现引起了广泛关注。我国生物多样性保护的两个措施分别是_____和_____。

32. (12分)

女娄菜是一种雌雄异株的植物，其性别决定方式为XY型。女娄菜的高茎与矮茎、圆粒与皱粒各受一对等位基因控制，基因都位于常染色体上，某兴趣小组的同学用女娄菜进行杂交实验，结果见下表。

组别	亲本杂交组合	F ₁ 的表现型及比例
1	矮茎圆粒×矮茎圆粒	矮茎圆粒:矮茎皱粒=3:1
2	高茎圆粒×高茎皱粒	高茎圆粒:高茎皱粒:矮茎圆粒:矮茎皱粒=3:3:1:1
3	高茎皱粒×矮茎圆粒	高茎圆粒:高茎皱粒:矮茎圆粒:矮茎皱粒=1:1:1:1

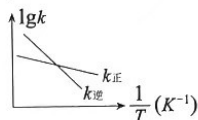
(1) 两对相对性状中的显性性状是_____，根据第_____组实验可以确定两对相对性状独立遗传。

(2) 将第2组F₁中的高茎皱粒女娄菜雌株与第3组F₁中的高茎皱粒女娄菜雄株杂交，后代的雌株中，高茎皱粒植株所占比例为_____。

(3) 已知女娄菜的红花与白花这对相对性状也受一对等位基因控制。现有纯合的红花和白花的女娄菜雌、雄植株若干，设计一代杂交实验探究控制红花和白花的基因位于常染色体上还是X染色体上（不考虑X、Y同源区段），并判断红花和白花的显隐性。请简要写出实验思路：_____；预期结果及结论：_____。

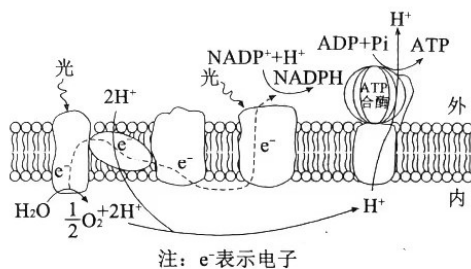
该反应历程中决速步反应能垒为_____eV, 为避免产生副产物, 工艺生产的温度应当_____ (填“升高”或“降低”)。

(4) 已知速率方程 $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot c(\text{CO}_2) \cdot c^3(\text{H}_2)$, $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot c(\text{CH}_3\text{OH}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})$, $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 是速率常数, 只受温度(T)影响。如图表示速率常数的对数 $\lg k$ 与温度的倒数 $\frac{1}{T}$ 之间的关系, 则 ΔH_4 _____ 0 (填“>”“<”或“=”)。



29. (10分)

下图为类囊体薄膜上发生的光反应示意图。回答下列问题。



注: e^- 表示电子

(1) 类囊体薄膜的基本支架是_____, H^+ 从类囊体薄膜内侧运输到外侧的方式是_____, 水光解产生的 O_2 若被有氧呼吸利用, 最少要穿过_____层磷脂分子。

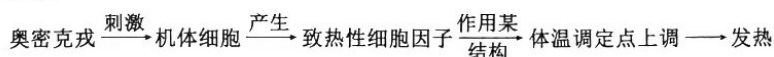
(2) 电子传递的整个过程中, 最初提供电子的物质是_____; 光反应将光能转变为电能, 最终转化为 NADPH 和_____中活跃的的化学能。

(3) 若 CO_2 浓度升高, 则图中电子传递速率会_____ (填“加快”或“减慢”), 原因是_____。

(4) 根据题中光反应示意图分析, 若要提高种植在大田中的小麦产量, 自然条件下可采取的措施有_____ (答出 2 种即可)。

30. (9分)

人体感染新冠病毒一般会引起发热, 其过程如下图所示, 图中体温调定点是指为调节体温到恒定状态, 下丘脑体温调节中枢预设的一个温度值, 正常生理状态下为 37°C 。回答下列问题。



(1) 发热过程分为体温上升期、高温持续期和体温下降期。在高温持续期, 机体的产热量_____散热量 (填“大于”“小于”或“等于”)。发热的机理是: 病毒刺激机体细胞, 如吞噬细胞和淋巴细胞等, 产生致热性细胞因子, 这些细胞因子作用于_____ (填结构名称), 并由该结构通过神经传导使骨骼肌战栗, 肾上腺素分泌增加, 从而使体温上升。由此说明机体发热, 并抑制病毒的复制的全过程中, 参与的调节方式有_____。

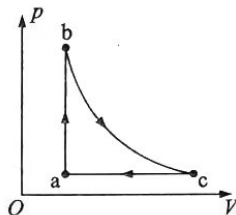
(2) 发热过程中下丘脑产生 TRH, 垂体产生 TSH, TRH 和 TSH 共同作用使甲状腺激素分泌增多, 由此说明甲状腺激素的分泌存在_____调节。

(二) 选考题: 共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做, 则每科按所做的第一道题计分。

33. [物理——选修 3-3] (15 分)

(1) (5 分) 如图, 一定质量的理想气体从状态 b 经等温过程到状态 c, 经等压过程到状态 a, 再经等容过程回到状态 b。下列说法正确的是_____ (填标号。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)。

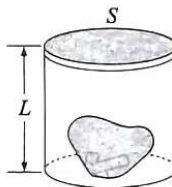
- A. 从状态 c 到状态 a 再到状态 b 的过程中, 气体温度先升高后降低
- B. 从状态 c 到状态 a 再到状态 b 的过程中, 气体温度先降低后升高
- C. 从状态 a 到状态 b 的过程中, 气体吸收热量
- D. 从状态 b 到状态 c 的过程中, 气体既不吸收热量也不放出热量
- E. 从状态 c 到状态 a 的过程中, 单位时间内碰撞器壁单位面积的分子个数增加



(2) (10 分) 如图, 高为 L 、横截面积为 S 的导热气缸内有一不规则物体, 厚度不计的轻质活塞封闭了一定质量的理想气体, 活塞正好在气缸的顶部。在活塞上放置一质量为 m 的物体 (图中未画出) 后, 活塞缓慢下移, 并静止在与缸底的间距为 $0.8L$ 的高度处。已知外界大气压强为 $p_0 = \frac{3mg}{S}$, 忽略缸内气体温度的变化, 不计活塞和气缸的摩擦, 重力加速度大小为 g 。求:

求:

- (i) 不规则物体的体积 V ;
- (ii) 缸内气体向外界放出的热量 Q 。

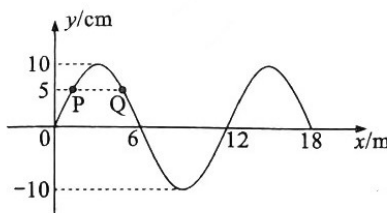


34. [物理——选修 3-4] (15 分)

(1) (5 分) 如图为一列沿 x 轴传播的简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形图, 此时刻介质中质点 P、Q 相对平衡位置的位移相同, 此时刻后质点 Q 回到平衡位置的最短时间为 0.4 s, 质点 P 回到平衡位置的最短时间为 2 s。下列说法正确的是_____ (填标号。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)。

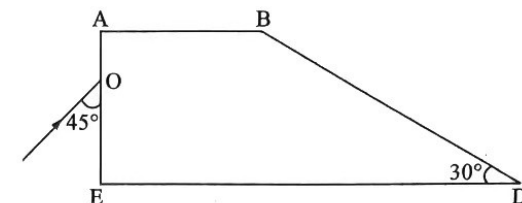
- A. 介质中各质点振动的振幅均为 10 cm
- B. 波的周期为 2.4 s
- C. 波的传播速度大小为 2.5 m/s, 方向沿 x 轴负方向



- D. 从 $t=0$ 时刻起, 质点 P 的振动方程为 $y = 10 \sin(\frac{5}{12}\pi t + \frac{\pi}{6})$ cm
- E. 当 $t = 4.8$ s 时, 质点 Q 沿 x 轴负方向传播 40 cm 的距离

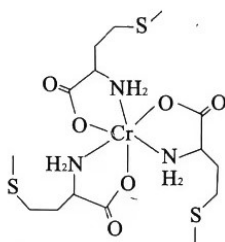
(2) (10分) 如图为一横截面为直角梯形的玻璃砖 ABDE, $\angle A$ 和 $\angle E$ 均为直角, $\angle D=30^\circ$, AE 边界长为 $3a$, AB 边界长为 $2\sqrt{3}a$, 一束激光从 AE 边界上距 A 点为 a 的 O 点与 AE 边界成 45° 射入玻璃砖, 经 AB 边界反射后光线恰好与 BD 边界平行, 已知真空中的光速为 c . 求:

- (i) 该玻璃砖的折射率 n ;
(ii) 激光从 O 点射入到第一次有激光从玻璃砖中射出经过的时间 t .



35. [化学——选修3: 物质结构与性质] (15分)

蛋氨酸铬(III)配合物是一种治疗 II 型糖尿病的药物, 其结构简式如图所示。回答下列相关问题:



(1) 基态 Cr 原子核外有_____种运动状态的电子, 下列不同状态的 Cr 微粒中, 电离最外层一个电子所需能量最大的是_____ (填标号)。

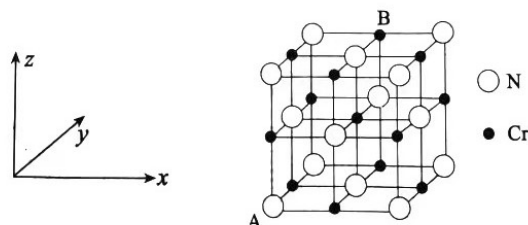
- A. $[\text{Ar}]3d^54s^1$ B. $[\text{Ar}]3d^5$ C. $[\text{Ar}]3d^44s^14p^1$ D. $[\text{Ar}]3d^54p^1$

(2) 蛋氨酸铬(III)配合物的中心铬离子的配位数为_____; N 的_____杂化轨道与 Cr 的空轨道形成配位键。

(3) 哈勃-韦斯(Haber-Weiss)原理表明, 某些金属离子可以催化双氧水分解的原因是: 其次外层未排满的 d 轨道可以存取电子, 降低活化能, 使分解反应容易发生。 Cr^{3+} _____ (填“能”或“不能”) 催化双氧水分解。

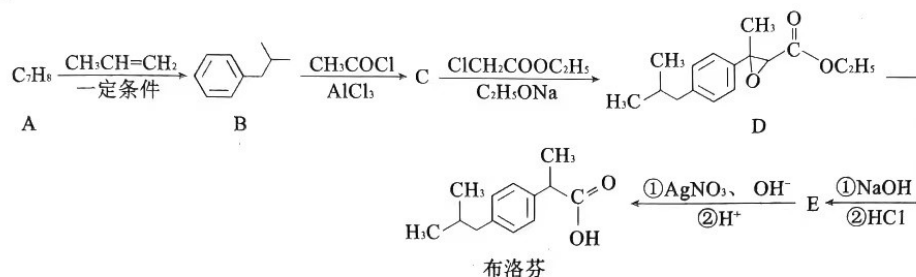
(4) 化学式为 $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的化合物有三种结构, 一种呈紫罗兰色, 一种呈暗绿色, 一种呈亮绿色。在三种化合物中, Cr^{3+} 的配位数均为 6, 将它们配制成等体积等物质的量浓度的溶液, 分别加入足量 AgNO_3 溶液, 依次所得 AgCl 沉淀的物质的量之比为 3:2:1, 则呈亮绿色的配合物, 其内界离子的化学式为_____。 H_2O 分子与 Cr^{3+} 形成配位键后 H—O—H 键角_____ (填“变大”“变小”或“不变”)。

(5) 氮化铬的晶体结构类型与氯化钠相似, 其晶胞结构如图所示。A 点分数坐标为 (0,0,0), 则 B 点分数坐标为_____。已知氮化铬的晶体密度为 $d \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, N_A 为阿伏加德罗常数, 则晶胞参数为_____cm (只要求列表达式, 不必计算数值)。

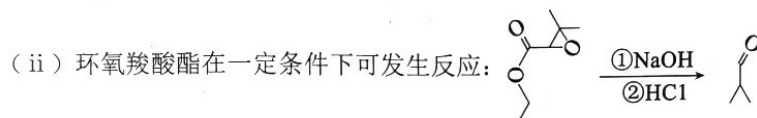
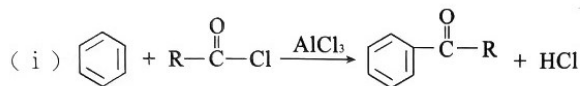


36. [化学——选修5: 有机化学基础] (15分)

布洛芬具有抗炎、止痛、解热的作用。以有机物 A 为原料制备布洛芬的一种合成路线如图所示。



已知:

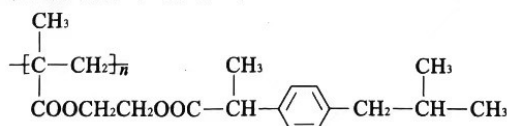


回答下列问题:

- (1) A 的名称为 _____, E 中官能团的名称为 _____。
- (2) C 的结构简式为 _____。
- (3) 写出对应过程的反应类型: A → B 为 _____, B → C 为 _____。
- (4) E 与新制氢氧化铜溶液反应的化学方程式为 _____。
- (5) 下列关于布洛芬的说法正确的是 _____ (填标号)。
 - 能发生氧化、取代、加成反应
 - 过量布洛芬不能与 Na_2CO_3 生成 CO_2
 - 能与高锰酸钾溶液反应生成对苯二甲酸
 - 一个布洛芬分子含有两个手性碳原子
- (6) ① 口服布洛芬对胃、肠道有刺激, 原因是 _____;

② 用 Cc1ccc(O)cc1 对布洛芬进行成酯“修饰”后的有机物 M 可降低对胃肠道的刺激, 写出 M 的结构简式: _____;

③ 如果对布洛芬既进行成酯“修饰”, 又将其转化为缓释布洛芬高分子, 疗效增强、镇痛更持久。缓释布洛芬高分子结构如下:



制备缓释布洛芬高分子, 除了布洛芬还需要两种原料, 其结构简式分别为 _____、_____。

37. [生物——选修1：生物技术实践] (15分)

蓝白斑筛选是利用蓝色和白色菌落的颜色差异对微生物进行筛选的一种方法。野生型大肠杆菌产生的 β -半乳糖苷酶可以将无色化合物 X-gal (5-溴-4-氯-3-吲哚- β -D-半乳糖苷) 分解成半乳糖和深蓝色的物质 5-溴-4-靛蓝。5-溴-4-靛蓝可使整个菌落产生蓝色变化。某种突变型大肠杆菌无法形成完整的 β -半乳糖苷酶，故不能对无色化合物 X-gal 进行分解，菌落呈白色。回答下列问题。

(1) 大肠杆菌的培养常用_____培养基，还可以使用 LB 培养基；检测水中大肠杆菌含量可选用_____培养基。

(2) 除了主要的营养要求外，培养基还需要满足 pH、特殊营养物质以及氧气的要求，培养细菌时需要把 pH 调至_____；若要用已有的液体培养基完成对菌落的观察，则需要在液体培养基中额外添加_____；获得纯净培养物的关键是_____。

(3) 蓝白斑筛选所用到的培养基从功能上来划分，属于_____培养基。现有一定量大肠杆菌培养液，经过射线照射后，打算用蓝白斑筛选的方法，选出其中的 β -半乳糖苷酶缺陷型菌株，实验思路为：在配置蓝白斑筛选培养基时，加入_____指示剂，利用涂布的方法将适宜稀释度的适量培养液接种到该培养基，适宜条件培养后，选择_____色菌落即可。

38. [生物——选修3：现代生物科技专题] (15分)

亨廷顿病是一种神经退行性疾病，但和阿尔茨海默症等疾病不同的是，亨廷顿病还是一种常染色体显性遗传疾病。中国科学家在相关研究中取得了重大成果：首次利用基因编辑技术(CRISPR/Cas9)和体细胞核移植技术(SCNT)，成功培育出世界首例亨廷顿舞蹈病基因敲入猪，精准地模拟出人类神经退行性疾病。回答下列问题。

(1) 目的基因可以从基因文库中获取，基因文库包括_____和_____ (如 cDNA 文库)；PCR 技术也是获得目的基因的常用方法，反应过程包括_____三步。

(2) _____是基因工程的第二步，也是核心步骤。一个完整的表达载体，除了目的基因外，还应该_____。

(3) 将亨廷顿舞蹈病基因导入猪的细胞，通常使用_____技术。为鉴定致病基因第一外显子是否成功导入猪基因组，常用_____技术检测，最终还要在_____水平上进行鉴定。

(4) 转基因的猪成纤维细胞需要利用_____技术发育成胚胎。要增加基因敲入猪的数量，还可以将胚胎进行_____。

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