

2023 届高三第三次联考

理科综合能力测试

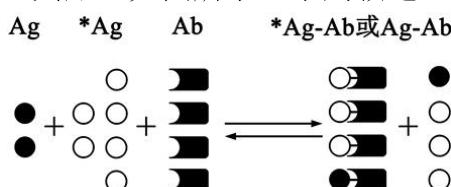
注意事项:

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 O 16

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。

1. 下丘脑中部分细胞兼有神经细胞和腺体细胞的特点, 称为神经分泌细胞。下列关于这类细胞的叙述, 正确的是
 - A. 合成激素所需的氨基酸都需从外界环境获取
 - B. 分泌的信息分子遇双缩脲试剂后均呈现紫色
 - C. 细胞膜上分布有多种识别信息分子的糖蛋白
 - D. 控制蛋白质激素合成的遗传信息位于核仁中
2. 线粒体内膜上分布的 ATP 合酶主要由蛋白质 F₀、F₁两部分构成, 通道蛋白 F₀将线粒体内外膜之间的 H⁺顺浓度梯度运入线粒体基质, 同时驱动 F₁催化 ATP 的合成。下列叙述正确的是
 - A. ATP 合酶能为催化 ATP 的合成提供活化能
 - B. O₂与 H⁺进入线粒体基质均需借助通道蛋白
 - C. H⁺通过 ATP 合酶进行跨膜运输需要消耗 ATP
 - D. ATP 合成速率与线粒体内膜两侧 H⁺浓度差有关
3. 研究发现, 乙烯可诱导菜豆豆荚脱落, 在脱落区发现有多种蛋白质积累, 生长素可抑制脱落, 同时也抑制这些蛋白质的合成。下列叙述正确的是
 - A. 乙烯和生长素都能够影响细胞中基因的表达
 - B. 菜豆植株体内产生乙烯和生长素的部位相同
 - C. 乙烯和生长素在调节脱落时表现为协同作用
 - D. 抑制脱落的生长素浓度能够促进乙烯的合成
4. 放射免疫法是一种定量检测技术。将定量抗体(Ab)、放射性同位素标记物(*Ag)和待测血液混匀, 使血液中的待测物(Ag)和标记物(*Ag)充分竞争抗体, 再检测抗原—抗体复合物的放射性强度, 其原理如图所示。下列叙述正确的是

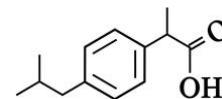


- A. 吞噬细胞受到 Ag 的刺激后会发生增殖和分化
 B. 人体血液中的浆细胞和记忆细胞都能合成 Ab
 C. 该方法的基本原理是抗原与抗体的特异性结合
 D. 抗原—抗体复合物放射性越强 Ag 含量就越高
5. 校正基因产生的校正 tRNA 能够转运氨基酸，这些校正 tRNA 可使某些突变基因合成的蛋白质不发生改变。下列叙述正确的是
 A. 校正 tRNA 是校正基因通过转录和翻译形成的
 B. 校正 tRNA 与 mRNA 间不能进行碱基互补配对
 C. 校正 tRNA 发挥其校正功能的主要场所是细胞核
 D. 校正 tRNA 的功能可能与其特殊的反密码子有关
6. 腓骨肌萎缩症(CMT)亦称遗传性运动感觉神经病，多数是常染色体显性遗传，也可能是常染色体隐性或伴 X 染色体遗传。某患者的父亲、哥哥和妹妹均不患 CMT，但其母亲患有 CMT。下列分析错误的是
 A. 若该患者是女性，则致病基因的显、隐性无法确定
 B. 若该患者是男性，则该病为伴 X 染色体隐性遗传病
 C. 若父亲携带致病基因，则该致病基因位于常染色体上
 D. 若该病为伴 X 染色体显性遗传，则母亲一定为杂合子
7. 化学与生活息息相关。下列叙述正确的是
 A. 硫酸铜溶液能产生丁达尔效应
 B. 醋酸能有效除去厨房的油污
 C. 出炉煤气和煤焦油都是煤干馏的主要产品
 D. 84 消毒液和 75% 酒精混合可提高消毒效果
8. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
 A. 100 mL 2 mol·L⁻¹ 蔗糖溶液中所含分子数为 $0.2N_A$
 B. 30 g 由乙酸和葡萄糖组成的混合物中含氧原子数为 N_A
 C. 0.1 mol NaHCO₃ 晶体中含阴、阳离子总数为 $0.3N_A$
 D. 浓盐酸分别和 KMnO₄、KClO₃ 反应制备 0.1 mol 氯气，转移的电子数均为 $0.2N_A$
9. 布洛芬(Ibuprofen)是一种常见解热镇痛类、非甾体抗炎药，其结构简式如图所示。
 下列有关布洛芬的说法正确的是
 A. 分子式为 C₁₃H₁₇O₂
 B. 分子中所有碳原子在同一平面
 C. 能发生取代反应和加成反应
 D. 分子中有酯基和甲基两种官能团
10. 能正确表示下列反应的离子方程式为
 A. 向 NaHS 溶液中滴加 Cu(NO₃)₂ 溶液: $S^{2-} + Cu^{2+} = CuS \downarrow$
 B. Fe(NO₃)₃ 溶液与少量 HI 溶液混合: $2Fe^{3+} + 2I^- = 2Fe^{2+} + I_2$
 C. 向酸性 KMnO₄ 溶液中滴加双氧水:

$$2MnO_4^- + H_2O_2 + 6H^+ = 2Mn^{2+} + 3O_2 \uparrow + 4H_2O$$

 D. Mg(HCO₃)₂ 溶液与过量 NaOH 溶液混合:

$$Mg^{2+} + 2HCO_3^- + 4OH^- = Mg(OH)_2 \downarrow + 2H_2O + 2CO_3^{2-}$$



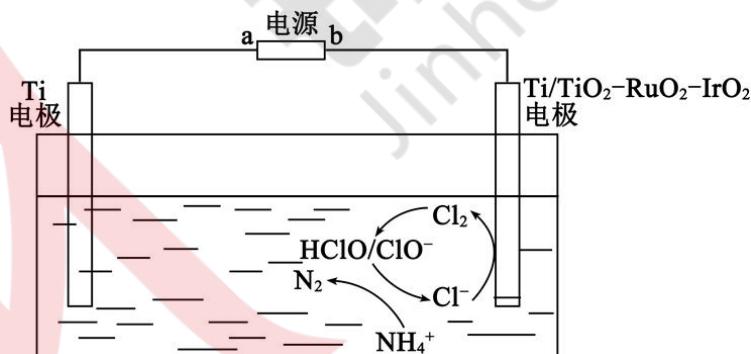
11. X、Y、Z、W 是原子序数依次递增的短周期主族元素，其最外层电子数之和为 21。其中 X、W 同族，Y、Z 相邻，W 与 X、Y、Z 位于不同周期。下列说法正确的是

- A. 原子半径: W > X > Y > Z
- B. 简单氢化物的沸点: Y < Z
- C. 最高价含氧酸的酸性: Z > W
- D. X、Y、W 在自然界中均存在游离态

12. 根据实验目的，下列实验方法或操作正确的是

选项	实验目的	实验方法或操作
A	比较 Fe(OH)_3 和 Mg(OH)_2 K_{sp} 的相对大小	向装有 1 mL 0.1 mol·L ⁻¹ MgCl_2 溶液的试管中，先滴加 1~2 滴 2 mol·L ⁻¹ NaOH 溶液，再滴加 2 滴 0.1 mol·L ⁻¹ FeCl_3 溶液
B	探究淀粉的水解程度	将淀粉溶液在酸性条件下加热一段时间后，向水解液中滴加银氨溶液，加热
C	判断久置的亚硫酸钠是否变质	取一定质量的亚硫酸钠固体于试管中，加蒸馏水完全溶解后，滴加 BaCl_2 溶液
D	探究浓度对化学反应速率的影响	取 5 mL 0.01 mol·L ⁻¹ 和 5 mL 0.02 mol·L ⁻¹ 的酸性高锰酸钾溶液于两支试管中，分别加入 2 mL 0.01 mol·L ⁻¹ 的草酸溶液

13. 一种利用电化学原理将海水养殖过程中产生的氨氮污染物（以 NH_4^+ 计）转化为无污染物质的方法如图所示。下列叙述错误的是



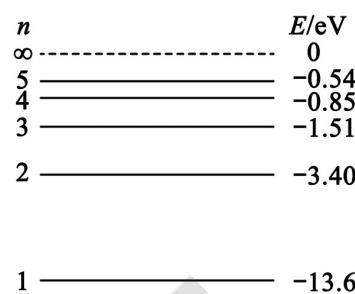
- A. 电源 a 极为负极
- B. Ti 电极及附近区域可以产生 H_2 和 NH_3
- C. Ti/TiO₂–RuO₂–IrO₂ 电极附近发生的反应有:

$$3\text{HClO} + 2\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{N}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O} + 5\text{H}^+ + 3\text{Cl}^-$$
- D. 电解过程中，当处理氨氮污染物 1 mol 时，外电路转移 3 mol 电子

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。

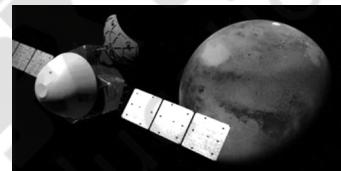
14. 如图为氢原子的能级示意图。处于 $n = 4$ 能级的一群氢原子向低能级跃迁时，辐射出的光子再照射到逸出功为 3.7 eV 的某金属板上。则

- A. 共有 3 种不同频率的光子能使金属板发生光电效应
- B. 共有 6 种不同频率的光子能使金属板发生光电效应
- C. 从金属板逸出的光电子的最大初动能为 12.75 eV
- D. 向低能级跃迁的氢原子越多，从金属板逸出的光电子的最大初动能越大



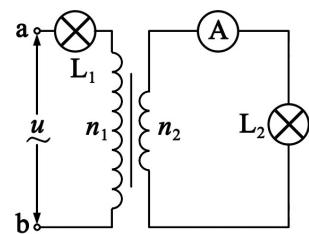
15. 火星是太阳系中与地球最相似的行星，“天问一号”探测器成功着陆火星，极大地提高了国人对火星的关注度。若火星可视为均匀球体，已知火星两极的重力加速度大小为 g ，火星半径为 R ，火星自转周期为 T ，万有引力常量为 G ，则可估算出

- A. 火星的质量为 $\frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$
- B. 火星的密度为 $\frac{3g}{4\pi G R}$
- C. 火星的第一宇宙速度为 $\frac{2\pi R}{T}$
- D. 火星同步卫星到火星表面的高度为 $\sqrt[3]{\frac{gR^2 T^2}{4\pi^2}}$



16. 如图，理想变压器原、副线圈的匝数比为 $n_1:n_2 = 2:1$ ，灯泡 L_1 和 L_2 正常发光时的电阻相等， L_1 的额定电压为 10 V。当 a、b 端接入 $u=U_m \sin N\pi t$ 的交流电时，理想电流表 A 的示数为 1 A，两灯泡恰好都正常发光。下列说法正确的是

- A. 通过灯泡 L_1 和 L_2 的电流方向每秒改变 $2N$ 次
- B. 灯泡 L_1 和 L_2 的额定功率相等
- C. $U_m = 50\sqrt{2}$ V
- D. N 值越大，越容易观察到灯泡 L_1 和 L_2 的闪烁现象



17. 高压清洗广泛应用于汽车清洁、地面清洁等。某高压水枪出水口直径为 d ，水从枪口高速喷出后，近距离垂直喷射到某物体表面且速度在短时间内由 v 变为零，忽略水从枪口喷出后的发散效应，水的密度为 ρ 。则水在物体表面产生的平均冲击力大小为

- A. $\rho v^2 \pi d^2$
- B. $\rho v \pi d^2$

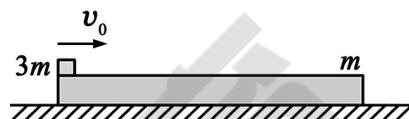


C. $\frac{\rho v^3 \pi d^2}{4}$

D. $\frac{\rho v^2 \pi d^2}{4}$

18. 如图, 质量为 m 的长木板静止在粗糙的水平地面上, 质量为 $3m$ 且可视为质点的物块以水平向右的初速度 v_0 从左端冲上木板, 最终两者均静止且物块仍在木板上。物块与木板间的动摩擦因数为 μ_1 , 木板与地面间的动摩擦因数为 μ_2 。最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度大小为 g 。下列判断正确的是

A. 若 $\frac{\mu_1}{\mu_2} = 1.2$, 则木板长度至少为 $\frac{v_0^2}{2\mu_2 g}$



B. 若 $\frac{\mu_1}{\mu_2} = 2$, 则木板长度至少为 $\frac{v_0^2}{4\mu_2 g}$

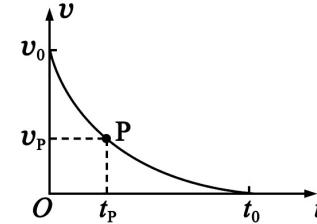
C. 若 $\frac{\mu_1}{\mu_2} = 2$, 则在整个运动过程中, 地面对木板的摩擦力的冲量大小为 $\frac{3}{4}mv_0$

D. 若 $\frac{\mu_1}{\mu_2} = 2$, 则在整个运动过程中, 地面与木板间因摩擦产生的热量为 $\frac{3}{4}mv_0^2$

19. 国之重器歼-20 完成某次任务后, 关闭发动机降落至跑道并打开减速伞, 直至速度减为零。若该机落地时 (设为 $t=0$ 时刻) 具有水平速度 v_0 , 此后始终沿直线运动, 经时间 t_0 停止, 其 $v-t$ 图像如图所示。则



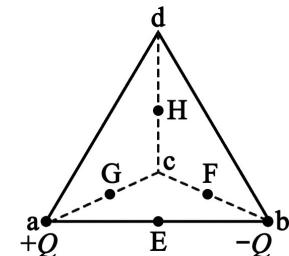
A. t_p 时刻, 该机的加速度大小一定等于 $\frac{v_p}{t_p}$



B. $0 \sim t_0$ 时间内, 该机发生的位移小于 $\frac{1}{2}v_0 t_0$

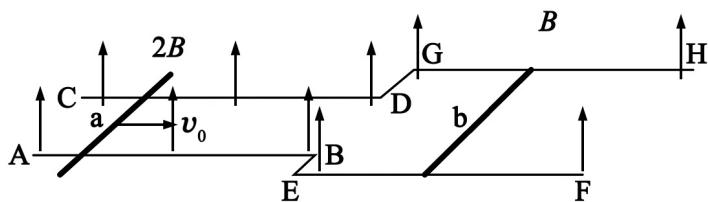
C. $0 \sim t_0$ 时间内, 该机受到的阻力逐渐增大D. $0 \sim t_0$ 时间内, 该机克服阻力做功的功率逐渐减小

20. 如图, 电荷量分别为 $+Q$ 和 $-Q$ ($Q > 0$) 的点电荷固定在正四面体的两个顶点 a 、 b 上, c 、 d 是四面体的另外两个顶点, E 、 F 、 G 、 H 分别是 ab 、 bc 、 ca 、 cd 的中点, 选无穷远处为零电势点。则

A. E 点的电场强度为零B. E 、 H 两点的电势均为零C. c 、 d 两点的电场强度大小相等、方向相同D. 将一检验正电荷从 G 点移到 F 点, 电荷的电势能增大

21. 如图, 电阻不计的光滑金属导轨由直窄轨 AB 、 CD , 直宽轨 EF 、 GH 和连接直轨 BE 、 GD 构成, 整个导轨处于同一水平面内, $AB \parallel CD \parallel EF \parallel GH$, BE 和 GD 共线且与 AB 垂直, 窄轨间距为 $\frac{L}{2}$, 宽轨间距为 L 。空间有方向竖直向上的匀强磁场, 宽轨所在区域的磁感应强度大小为 B , 窄轨所在区域的磁感应强度大小为 $2B$ 。棒长均为 L 、质量均为 m 、电阻均为 R 的金属直棒 a 、 b 始终与导轨垂直且接触良好。

初始时刻，b 棒静止在宽轨上，a 棒从窄轨上某位置以平行于 AB 的初速度 v_0 向右运动。a 棒距窄轨右端足够远，宽轨 EF、GH 足够长。则



- A. a 棒刚开始运动时，b 棒的加速度大小为 $\frac{2B^2L^2v_0}{3mR}$
- B. 经过足够长的时间后，a 棒的速度大小为 $\frac{2}{3}v_0$
- C. 整个过程中，通过回路的电荷量为 $\frac{mv_0}{2BL}$
- D. 整个过程中，b 棒产生的焦耳热为 $\frac{1}{12}mv_0^2$

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，全科试题免费下载公众号《高中僧课堂》考生根据要求作答。

(一) 必考题：共 129 分。

22. (6 分)

某同学按图 (a) 所示电路图，把满偏电流为 10 mA、内阻为 20Ω 的表头 G 改装为双量程电压表，并进行校准。

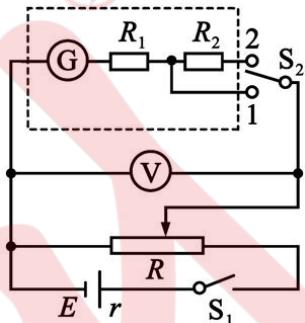


图 (a)

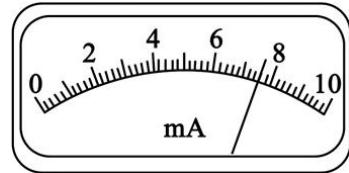


图 (b)

(1) 该改装表有 5 V 挡和 15 V 挡两个挡位，则定值电阻 $R_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ Ω ，
 $R_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ Ω 。

(2) 用量程为 15 V 的标准电压表对改装表 15 V 挡进行校准，若表头 G 的指针位置如图 (b) 所示，则此时改装表的电压示数为 $\underline{\hspace{2cm}}$ V。

23. (9 分)

某同学“探究合外力做功与动能变化的关系”的实验装置如图 (a) 所示，光电门 A、B 相距 L 固定于木板上，小车 (含宽度为 d 的遮光条) 质量为 M，每个钩码质量均为 m，当地重力加速度大小为 g。

实验关键步骤如下：

① 按图 (a) 安装好仪器, 调节滑轮高度, 使连接小车的轻绳平行于木板, 绕过滑轮, 挂上钩码;

② 记录钩码个数 n , 调节斜面倾角, 使小车经过光电门 A、B 的时间相等, 实现小车沿斜面匀速运动;

③ 去掉钩码与轻绳, 将小车从光电门 A 的右侧任意位置静止释放, 记下此次小车分别经过两个光电门的时间 t_A 和 t_B ;

④ 增加钩码个数, 并重复②③步骤;

⑤ 记录数据, 整理仪器。

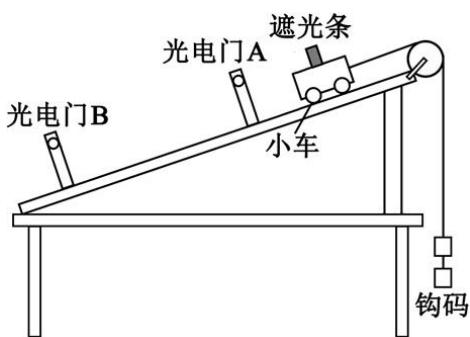


图 (a)

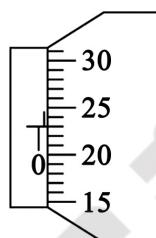


图 (b)

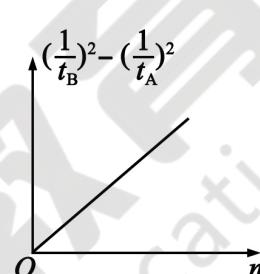


图 (c)

(1) 用螺旋测微器测量遮光条宽度 d 时, 其示数如图 (b) 所示, 则 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ mm; 小车经过光电门 B 时, 小车速度大小的表达式为 $v_B = \underline{\hspace{2cm}}$ (用题中相关字母表示)。

(2) 若某次实验使用了 n 个钩码, 则去掉钩码与轻绳后, 小车下滑中所受的合外力大小为 $F_{合} = \underline{\hspace{2cm}}$ (用题中相关字母表示)。

(3) 该实验 需要 (填“需要”或“不需要”) $m \ll M$; 斜面摩擦力对实验系统误差有 (填“有”或“无”) 影响。

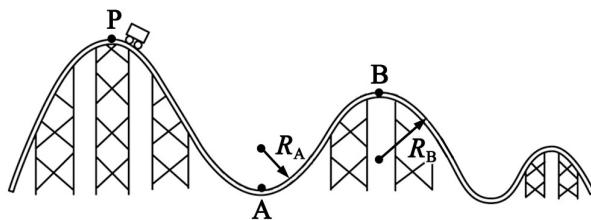
(4) 多次实验获得多组数据后, 为了直观简洁地分析问题, 该同学以钩码个数 n 为横坐标, 作出的 $\left[\frac{1}{t_B}^2 - \frac{1}{t_A}^2 \right] - n$ 图线如图 (c) 所示, 分析可知图线的斜率 $k = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 M 、 m 、 L 、 d 、 g 表示)。

24. (12 分)

游乐场的过山车项目, 虽惊险刺激, 但安全事故时有发生, 若游客未系好安全带, 后果将不堪设想。如图所示为某同学进行的模拟探究: 过山车轨道均在竖直平面内, 一质量为 $m = 50 \text{ kg}$ 的游客乘坐过山车从左边第一个峰点 P 静止出发, 无动力沿轨道运动, 先后经过半径为 $R_A = 10 \text{ m}$ 的圆轨道最低点 A 和半径为 $R_B = 15 \text{ m}$ 的圆轨道最高点 B。已知 P、A 的高度差为 $h_1 = 30 \text{ m}$, A、B 的高度差为 $h_2 = 20 \text{ m}$, 两圆轨道之间是与

圆轨道分别相切的倾斜直轨道，游客可视为质点，不计摩擦阻力和空气阻力，重力加速度大小取 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。

- (1) 求游客在 A 点对座椅的压力大小；
- (2) 若游客未系安全带，则他可能在半径为 R_B 的圆轨道上某处抛出。试通过计算判断游客能否沿轨道到达 B 点。

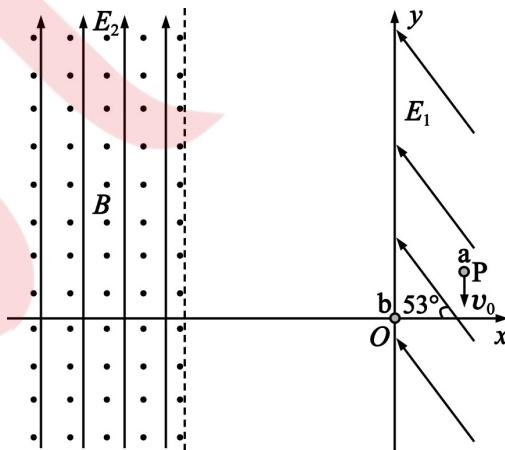


25. (20 分)

如图， xOy 是竖直平面内的直角坐标系，坐标原点 O 处有一绝缘弹性挡板（图中未画出，不计挡板大小），a、b 是质量均为 m 的金属小球，电荷量为 q ($q > 0$) 的 a 球在第一象限的 P 点以速度 v_0 沿 y 轴负方向射出后，恰好以沿 x 轴负方向的速度与静止在挡板上的不带电 b 球发生时间极短的弹性正碰，碰后两球的电荷量均为 $\frac{q}{2}$ 。已知在 $x < 0$ 区域有与 x 轴负方向成 53° 角斜向上的匀强电场；在 $x < -\frac{9v_0^2}{4g}$ 区域有沿 y 轴正方

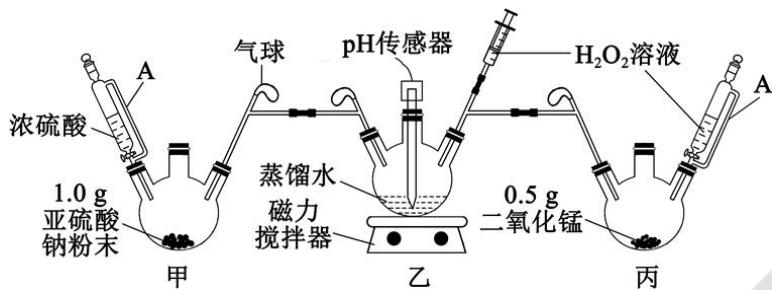
向的匀强电场和垂直于坐标平面向外的匀强磁场，其中场强大小分别为 $E_1 = \frac{5mg}{2q}$ 、
 $E_2 = \frac{2mg}{q}$ 。两球均视为质点，忽略碰后 a 球所受的电场力，重力加速度大小为 g ，
 $\sin 53^\circ = 0.8$ 。

- (1) 求 P 点的位置坐标；
- (2) 若要 b 球从 $x < 0$ 区域返回时与 a 球相撞，求磁感应强度的大小 B 。



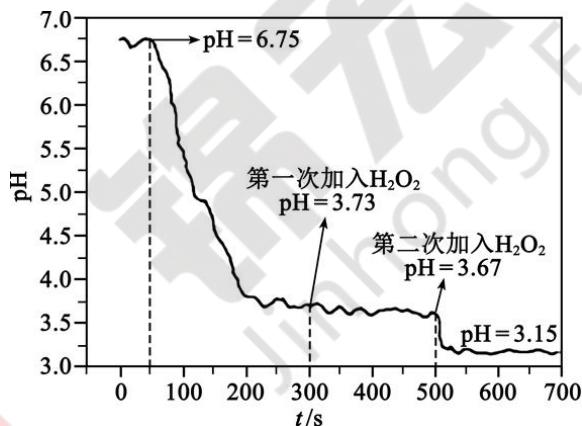
26. (14 分)

硫酸型酸雨是空气中的 SO_2 通过二次转化反应生成 H_2SO_4 而形成。某学习小组在实验室中制取 SO_2 并模拟空气中硫酸型酸雨的形成条件，实验设计和装置图（夹持仪器省略）如下：



实验步骤：

- I. 安装好装置，进行操作 Y，装入试剂，开始记录数据；
- II. 打开甲装置仪器 A 的活塞，加入 4 mL 浓硫酸，打开乙装置中的磁力搅拌器，搅拌蒸馏水；
- III. 300 s 后，打开丙装置的仪器 A 活塞，加入 10 mL 30% H_2O_2 溶液，继续搅拌乙装置中的蒸馏水；
- IV. 500 s 后，使用注射器向乙装置中注入 5 mL 30% H_2O_2 ；
- V. 整理通过 pH 传感器记录的数据，得到实验数据图像如下：

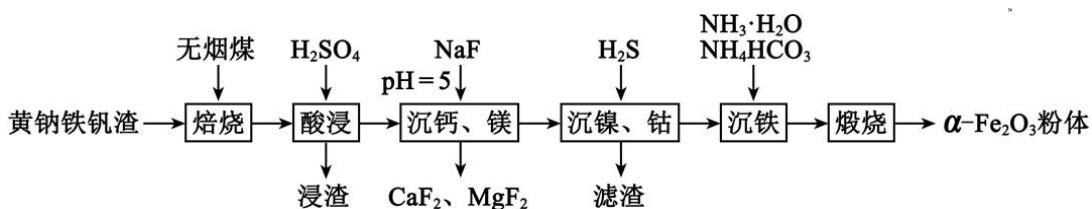


回答下列问题：

- (1) 甲装置中反应的化学方程式为 _____；操作 Y 是 _____。
- (2) 甲装置中，仪器 A 的作用是 _____，若实验室中若没有仪器 A，可用双孔橡胶塞、导管以及 _____（填仪器名称）来组装代替。
- (3) 装置中有三个气球，它们的作用是 _____。
- (4) 300~500 s 间，溶液 pH 变化不大的原因是 _____。500 s 后，乙装置中主要反应的离子方程式为 _____。
- (5) 通过实验分析，空气中硫酸型酸雨形成的二次转化过程主要经历的是 $\text{SO}_2 \rightarrow$ _____（填化学式） $\rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ 。

27. (14 分)

$\alpha - \text{Fe}_2\text{O}_3$ 粉体具有广泛的用途。工业上用黄钠铁矾渣[主要成分为 $\text{Na}_2\text{Fe}_6(\text{SO}_4)_4(\text{OH})_{12}$ ，还含有 Ni、Ba、Ca、Pb、Mg、Co 等硫酸盐及 SiO_2]制备高纯度的 $\alpha - \text{Fe}_2\text{O}_3$ 粉体的工艺流程如下图所示：



已知：常温下，有关离子沉淀的pH和物质的溶度积常数分别如表1和如表2所示：

表 1 有关离子沉淀的 pH

离子	Fe ³⁺	Fe ²⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺
开始沉淀 pH	2.2	5.8	6.9	7.2
完全沉淀 pH ($c = 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	3.2	8.3	8.9	9.2

表 2 物质的溶度积常数

物质	CoS	NiS	FeS
K_{sp}	3.0×10^{-26}	1.42×10^{-24}	3.7×10^{-19}

回答下列问题：

- (1) “焙烧”中，无烟煤除了用作燃料以外，还用作_____。

(2) “酸浸”后，浸渣的主要成分有_____，能提高浸出率的措施有_____（任写两点即可）。

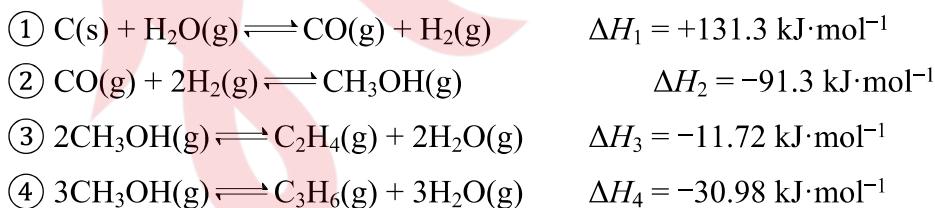
(3) “沉钙、镁”中，溶液的 pH 不宜太小或太大，应保持在 5 左右的原因是_____。

(4) “沉镍、钴”中，最先沉淀的离子是_____（填离子符号），若要将溶液中的镍和钴完全沉淀，溶液中的 $c(S^{2-})$ 不低于 _____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

(5) “沉铁”中，发生反应的离子方程式为_____。

28. (15分)

“煤基甲醇制取低碳烯烃技术（简称为 DMTO-III）”是以煤或天然气合成的甲醇为原料，通过非石油资源生产低碳烯烃的核心技术，它包括煤的气化、液化、烯烃化三个阶段。煤的气化和液化阶段发生的主要反应为①、②，烯烃化发生的主要反应为③、④。



回答下列问题：

- (1) 提高反应①中 C 的转化率的反应条件是_____ (填标号)。

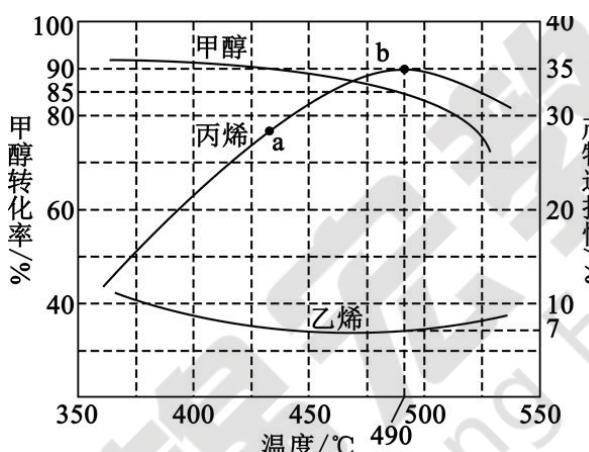
A. 低温、低压 B. 高温、高压
 C. 高温、低压 D. 低温、高压

(2) 已知反应②中相关化学键的键能数据如下表, 表中 a 的值为 _____。

化学键	H—H	C—O	C \rightleftharpoons O	H—O	C—H
$E/(kJ\cdot mol^{-1})$	436	a	1075	463	413

(3) 在一定温度、恒定压强的密闭容器中，若只发生 $3CH_3OH(g) \rightleftharpoons C_3H_6(g) + 3H_2O(g)$ 反应，进料比 $n(CH_3OH):n(Ar)$ 分别为 8:1、4:1、1:1 的 CH_3OH 、Ar 混合气，在烯烃化过程中 C_3H_6 的平衡产率分别是 d、e、f，它们由大到小的顺序是_____，呈现这种变化的原因是_____。

(4) 在一定的温度范围和压强条件下，用 Ca/HZSM-5 作催化剂时，甲醇转化为烯烃反应中温度、甲醇转化率和产物选择性 ($\frac{\text{反应物生成某种产物的转化率}}{\text{反应物总的转化率}} \times 100\%$) 的关系如图所示：



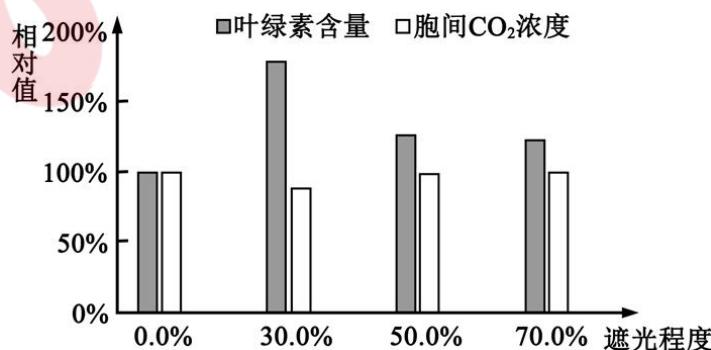
① 甲醇生成丙烯反应的反应平衡常数 $K(a) \quad K(b)$ (填“ $>$ ”或“ $<$ ”)；甲醇转化率随温度升高而变化的主要原因是_____；

② 为了提高生成乙烯的反应速率和选择性，还可以选择适合的_____；

③ 490°C时，在体积为 1 L 的刚性容器中通入 c mol 甲醇，反应达到平衡（假设其余副反应对平衡没有影响），该温度下甲醇转化为丙烯反应的平衡常数 $K = \quad mol \cdot L^{-1}$ (列出计算表达式即可)。

29. (9 分)

某研究小组对银杏幼苗采用不同程度遮光处理三个月后，对幼苗的一些生理指标进行了测定，结果如图。回答下列问题。



(1) 银杏幼苗叶肉细胞中, 叶绿素位于叶绿体中的_____上。光合作用的暗反应阶段, 首先需要进行 CO_2 的固定, CO_2 的固定是指_____的过程。

(2) 与遮光 50.0% 相比, 遮光 70.0% 的银杏幼苗 CO_2 吸收速率更慢, 原因是_____。

(3) 由于夏季温度过高, 银杏叶肉细胞的光合作用速率会降低, 适度遮光有利于幼苗的生长, 一方面的原因是降低了叶面温度, 缓解蒸腾过快对气孔开闭的影响, 使_____; 据图分析, 另一方面的原因是_____。

30. (9 分)

胃饥饿素(ghrelin)是胃内分泌细胞产生的一种多肽类激素, 它能够促进受体 GHSR-1 α 基因表达, 并与该受体结合形成 Ghrelin-GHSR 信号通路, 进而调节摄食行为和糖脂代谢。回答下列问题。

(1) 胃饥饿素在胃部产生, 但不会被胃液中的胃蛋白酶分解, 原因是_____。

(2) 控制摄食行为的高级中枢是_____, 机体调节摄食行为的方式是_____。

(3) 若以小鼠、普通饲料、高脂饲料等作为实验材料, 设计实验探究“有氧运动是否通过影响 Ghrelin-GHSR 信号通路从而改善由高脂饮食诱发的肥胖症状”, 请简要写出实验思路: _____。

31. (9 分)

鲸落与热液、冷泉一同被称为深海生命的“绿洲”。鲸落是指大型鲸类死亡后, 尸体从海面沉入海底, 形成的一个长期以鲸尸为营养源的生态系统。鲸落演替过程一般为“移动清道夫阶段→机会主义者阶段→化能自养阶段→礁岩阶段”。回答下列问题。

(1) 在鲸落形成的“移动清道夫阶段”, 鲸尸到达海底后, 盲鳗能从 800 m 外的地方“闻到”鲸尸的味道而游来摄食, 这利用了生态系统中的_____信息, 体现了信息传递在生态系统中具有的作用是_____. 在鲸落形成的“机会主义者阶段”, 吃骨虫附着在鲸的骨骼上, 其种群密度在短时间内呈“J”型增长, 原因是_____。

(2) 在鲸落形成的“化能自养阶段”, 大量厌氧细菌进入鲸骨和其他组织, 分解其中的脂类, 以溶解在海水中的硫酸盐作为氧化剂, 产生硫化氢, 一些化能合成细菌利用硫化氢进行化能合成作用, 从而形成以该类细菌为食物链起点的长期稳定生态系统。与一般的湖泊生态系统相比, 鲸落生态系统具有的特点是_____ (答出两点)。

32. (12 分)

某二倍体雌雄异株植物 (性别决定为 XY 型), 花色由常染色体上的 A、a 基因控制, 叶片形状由 X 染色体上的 B、b 基因控制, 同时含 a 基因和 B 基因的纯合子会致死。一株红花宽叶雌株和一株白花窄叶雄株杂交, F_1 全为红花宽叶, 再让 F_1 雌雄植株相互交配获得 F_2 , F_2 植株的表现型及比例如下表。回答下列问题。

表现型	红花宽叶	白花宽叶	红花窄叶	白花窄叶
雌株比例	6/7	1/7	0	0

雄株比例	3/7	0	3/7	1/7
------	-----	---	-----	-----

(1) F_1 红花宽叶雄株的基因型为_____； F_1 红花宽叶雌株产生的雌配子，其基因型及比例为_____。

(2) F_2 雌株中白花宽叶植株的基因型为_____。若让 F_2 中的白花宽叶雌株和纯合红花宽叶雄株相互交配， F_3 中红花宽叶雄株所占的比例为_____。

(3) 某研究人员发现让 F_2 中红花宽叶雌株与白花窄叶雄株杂交，仅根据 F_3 中雌株和雄株的表现型种类数就可以判断红花宽叶雌株的基因型。若 F_3 中雌株和雄株的表现型均只有 1 种，则红花宽叶雌株的基因型为_____；若 F_3 中雌株的表现型有 2 种、雄株的表现型只有 1 种，则红花宽叶雌株的基因型为_____；若 F_3 中雌株和雄株的表现型均有 2 种，则红花宽叶雌株的基因型为_____；若 F_3 中雌株的表现型有 4 种、雄株的表现型只有 3 种，则红花宽叶雌株的基因型为_____。

(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。

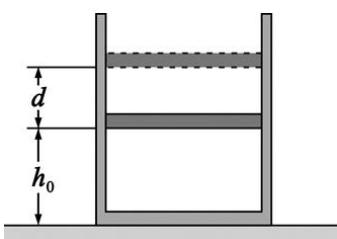
33. [物理——选修 3-3] (15 分)

(1) (5 分) 下列说法正确的是_____。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 5 分；每选错一个扣 3 分，最低得分为 0 分)

- A. 太空中水滴成球形，是液体表面张力作用的结果
- B. 液体中的悬浮微粒越大，在某一瞬间撞击它的液体分子数就越多，布朗运动越明显
- C. 一定质量的理想气体克服外界压力膨胀，且过程中不吸热也不放热，则内能一定减小
- D. 温度升高，分子热运动的平均动能一定增大，但并非所有分子的速率都增大
- E. 两个分子间的距离由很远 ($r > 10^{-9}$ m) 减小到很难再靠近的过程中，分子势能不断增大

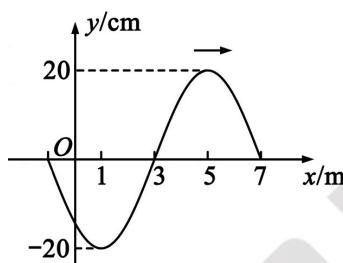
(2) (10 分) 如图，在竖直放置的圆柱形容器内，用横截面积为 S 、质量为 m 的活塞密封一部分气体，活塞能无摩擦地滑动。将整个装置放在大气压恒为 p_0 的空气中，开始时气体的温度为 T_0 ，活塞与容器底部的距离为 h_0 ；当外界空气的温度缓慢升高至某值时，活塞上升高度 d 再次达到平衡，此过程气体从外界吸收的热量为 Q 。重力加速度大小为 g 。求：

- (i) 活塞再次平衡时，外界空气的温度；
- (ii) 升温过程中，密闭气体增加的内能。



34. [物理——选修 3-4] (15 分)

(1) (5 分) 一列简谐横波以 2 m/s 的速度沿 x 轴正方向传播, $t_0 = 1 \text{ s}$ 时刻的波形图如图所示。则: 波的周期为 _____ s; $x = 3 \text{ m}$ 处的质点在 $t = 2 \text{ s}$ 时刻的位移为 _____ cm; $x = 0 \text{ m}$ 处的质点从 $t_0 = 1 \text{ s}$ 时刻开始, 至少经 _____ s 回到波峰。



(2) (10 分) 如图 (a), 一透明圆锥体水平放置, 底面圆心在 O 点, 半径为 R , 纵截面 ABC 为等腰三角形, 顶角 $\angle C = 120^\circ$, 介质的折射率为 $\sqrt{3}$, O 点与圆锥体上方水平放置的圆形光屏 MN 的距离为 $\frac{2}{3}\sqrt{3}R$, 一束环形单色光竖直向上照射在 AB 面上;

光照在圆锥底面环形区域的俯视图如图 (b), 其中内圆 P 的半径为 $\frac{1}{3}R$, 外圆 Q 的半径为 $\frac{2}{3}R$ 。真空中的光速为 c , 不考虑光线在介质中的多次反射。求:

(i) 内圆 P 边界处的光线到达 AC 面经过的时间 t ;

(ii) 光屏 MN 上被照亮的面积 S 。

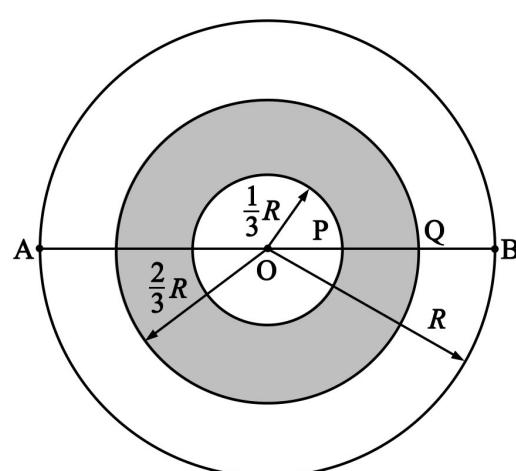
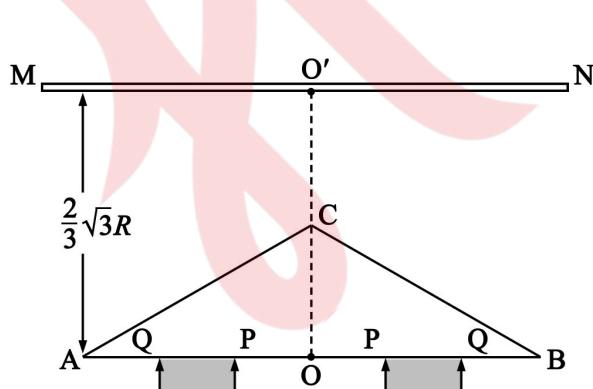


图 (a)

图 (b)

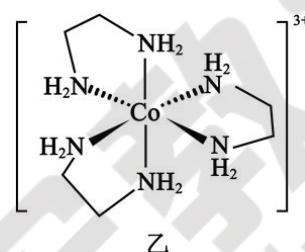
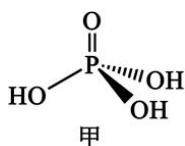
35. [化学——选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

锂离子电池具有能量高、电压高、工作温度范围宽、贮存寿命长等优点。电池正极有磷酸铁锂(LiFePO_4)、钛酸锂(Li_2TiO_3)、镍钴锰酸锂 [$\text{Li}(\text{NiCoMn})\text{O}_2$] 等。回答下列问题:

(1) 基态 Li 原子的电子排布式为_____，基态 Ti 原子电子云轮廓图呈球形的能级上填充_____个电子。

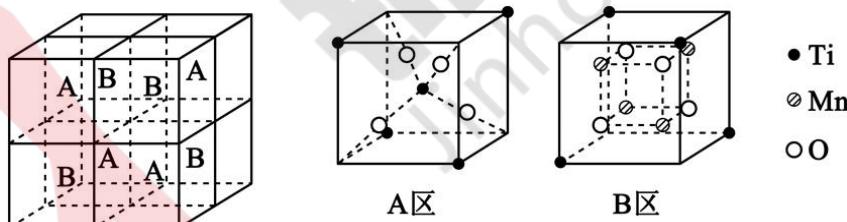
(2) O 和 P 电负性较大的是_____ (填元素符号)， Fe 、 Co 和 Ni 的第三电离能由大到小的顺序是_____ (用元素符号表示)。

(3) 磷酸(H_3PO_4)的分子结构如下图甲，其中 P 原子的杂化轨道类型是_____。浓磷酸呈粘稠状，且能与水任意比例混溶，从结构上分析磷酸具有这种的特性原因是_____。



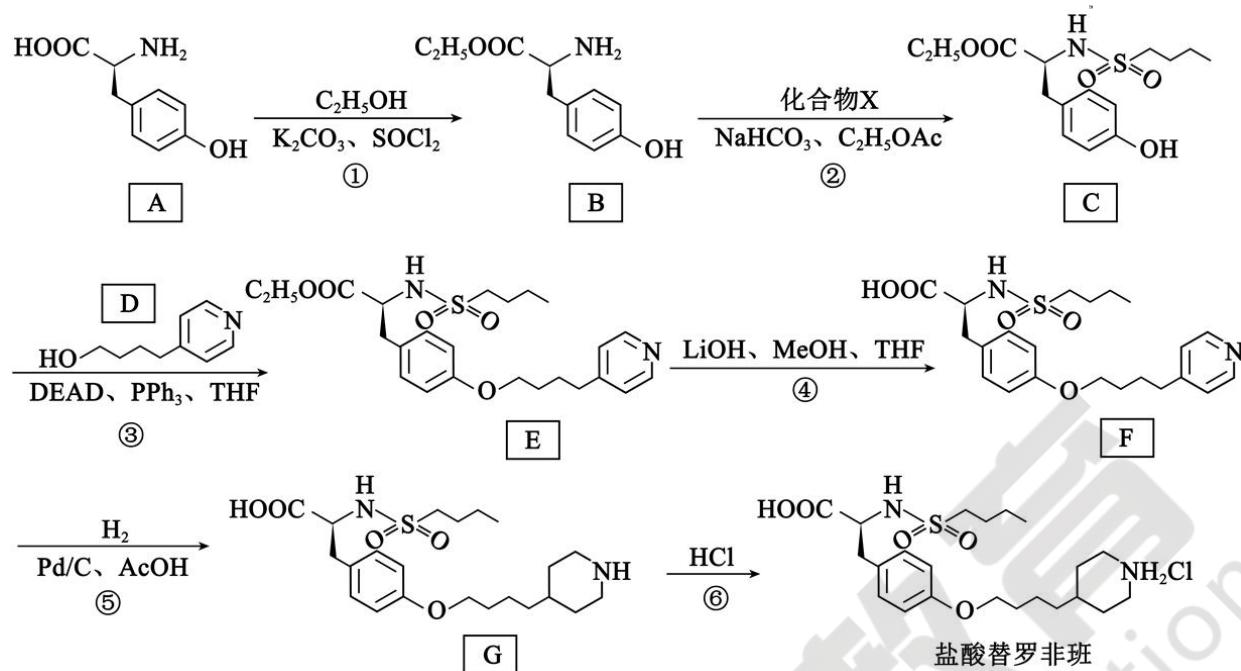
(4) Co 的一种配离子如上图乙，该中心离子位于 6 个 $-\text{NH}_2$ 组成的_____ (填立体构型名称) 中心位置，配离子中存在_____个 σ 键。

(5) 钛锰复合氧化物的尖晶石晶胞由 A 区和 B 区组成，其结构如下图所示，该晶体中锰原子的配位数是_____，该晶体的化学式为_____。



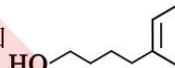
36. [化学——选修 5：有机化学基础] (15 分)

盐酸替罗非班是一种 GPIIb/IIIa 受体拮抗剂，能够高效抑制血小板聚集，广泛应用于冠心病治疗，且效果显著，其合成路线如下：



回答下列问题：

- (1) A 中含氧官能团的名称是_____，B 分子中的手性碳原子数目有_____个。
- (2) 由合成线路信息判断：若反应②的化学方程式可表示为： $\text{B} + \text{X} = \text{C} + \text{H}_2\text{O}$ ，化合物 X 的结构简式为_____，B 与盐酸发生反应的化学方程式是_____。
- (3) 在合成线路中，反应①的目的是_____，反应⑤的反应类型为_____。
- (4) 芳香化合物 Y 是 D 的同分异构体，同时满足如下条件的 Y 有_____种。
 - a. 能与 FeCl_3 溶液发生显色反应
 - b. 苯环上有三个取代基，其中一个是氨基

(5) 若由  和  为原料合成 E 的类似物 $\text{E}'(\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N})$ ，参考上述合成路线，写出合成线路_____。

37. [生物——选修 1：生物技术实践] (15 分)

发酵香肠是具有典型发酵风味的肉制品，人们将肉绞碎后与食盐、糖等辅料充分混合均匀，灌入肠衣利用微生物的发酵作用制作而成。某研究小组欲利用 MRS 培养基从发酵香肠中分离纯化乳酸菌。回答下列问题。

- (1) MRS 固体培养基的配制，需要向 MRS 液体培养基中加入适量的_____和碳酸钙。碳酸钙能与发酵过程中产生的酸发生反应，据此分析，培养基中加入碳酸钙的作用是_____。
- (2) 初筛乳酸菌时，将剪碎的发酵香肠加入_____进行梯度稀释，需要进行梯度稀释的原因是_____。取一定体积的样品稀释液接种到 MRS 固体培养基上进行分离纯化，接种可以采用的方法有_____（答出两种）。
- (3) 若要利用固体培养基来筛选目的菌落，可通过观察培养基上菌落的_____。

(答出四点) 等特征初步判断。

(4) 发酵香肠中的脂肪过度氧化, 会导致香肠产生“哈喇”味而影响香肠质量。将发酵香肠放入冰箱可以延缓产生“哈喇”味的时间, 原因是_____。

38. [生物——选修 3: 现代生物科技专题] (15 分)

病毒既能引起人类疾病, 也能在基因工程和细胞工程中发挥重要作用。腺病毒是一类 DNA 病毒, 通过修改后的腺病毒正应用于多种疾病的预防和治疗。回答下列问题。

(1) 为研究某种蛋白在因高血糖引发的血管细胞衰老中的作用, 需把该蛋白的基因 A 借助_____构建到腺病毒基因组中。研究人员将用_____处理后的基因 A 通过 DNA 连接酶连入质粒, 然后导入到用_____处理制备的感受态细菌中。从筛选后的菌落菌体中提取质粒, 通过_____的方法可鉴定重组质粒是否插入了基因 A。

(2) 去除 E1 基因构建缺陷型腺病毒载体可用来携带病毒的抗原信息, 经过改造后的病毒能进入宿主细胞, 但不能在宿主细胞内增殖, 推测其原因是_____。

(3) 接种腺病毒载体疫苗的人若在接种前感染过腺病毒, 可能会存在预存免疫而降低疫苗的免疫效果, 其原因是_____。